



**T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI
(SINIF ÖĞRETMENLİĞİ)
İSÖ-YL-2010-0003**

**DİNAMİK GEOMETRİ YAZILIMI İLE 5. SINIF ÇOKGENLER
VE DÖRTGENLER KONULARININ KAVRATILMASI**

HAZIRLAYAN

Galip GENÇ

TEZ DANIŞMANI

Yrd. Doç. Dr. Cumali ÖKSÜZ

AYDIN - 2010

**T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI
(SINIF ÖĞRETMENLİĞİ)
İSÖ-YL-2010-0003**

**DİNAMİK GEOMETRİ YAZILIMI İLE 5. SINIF ÇOKGENLER
VE DÖRTGENLER KONULARININ KAVRATILMASI**

**HAZIRLAYAN
Galip GENÇ**

**TEZ DANIŞMANI
Yrd. Doç. Dr. Cumali ÖKSÜZ**

Aydın - 2010

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

İlköğretim Ana Bilim Dalı Sınıf Öğretmenliği Programı öğrencisi Galip GENÇ tarafından hazırlanan "Dinamik Geometri Yazılımı ile 5. Sınıf Çokgenler ve Dörtgenler Konularının Kavrusulması." başlıklı tez, 15.07.2010 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

Üyeyin Adı ve Soyadı :

(Başkan) Yrd. Doç. Dr. Cıvıralı ÖKSÜZ

Yrd. Doç. Dr. Şerife AK

Yrd. Doç. Dr. Esin ACAR

Kurumu :

ADÜ

ADÜ

ADÜ

İmzası:

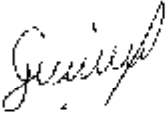


Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulununsayılı kararıyla tarihinde onaylanmıştır.

Doç. Dr. Ümit TATLIKAN
Enstitü Müdürü

Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçları akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

Adı Soyadı: Galip GENÇ

İmza : 

Galip GENÇ

**DİNAMİK GEOMETRİ YAZILIMI İLE 5. SINIF ÇOKGENLER VE
DÖRTGENLER KONULARININ KAVRATILMASI**

ÖZET

Bu araştırmanın amacı 5. sınıf çokgenler ve dörtgenler konusunun dinamik geometri yazılımı GeoGebra ile öğretiminin erişmeye, kalıcılığa ve tutuma etkisini ortaya koyabilmek ve bu programın öğretimde kullanılması ile ilgili öğrenci görüşlerini alabilmektir.

Araştırmada ön test - son test kontrol gruplu yarı deneysel araştırma modeli ile nitel araştırma modelinden oluşan karma araştırma modeli kullanılmıştır. Bu model, deneysel desen ve nicel verilerin istatistiksel analizine dayalı sonuçlar ile nitel verilerin betimsel analizine dayalı sonuçların birleşiminden oluşmuştur. Bu araştırma, 2009 -2010 öğretim yılı I. döneminde Aydın ili merkez ilçede yer alan bir ilköğretim okulundaki iki tane 5. Sınıfta yürütülmüştür. Bu sınıflardan biri seçkisiz örneklem alma yoluyla biri deney (n= 35) ve diğeri kontrol (n= 35) grubu olarak belirlenmiştir. Ön test sonucu olarak grupların deney öncesinde; akademik başarı, ve geometriye yönelik tutum açısından denk gruplar oldukları belirlenmiştir.

Beş haftalık bir süre boyunca çokgenler ve dörtgenler konusunun kavratılmasındaki farklılıkların ortaya konulması amacıyla deney grubunda dersler dinamik geometri programı GeoGebra ile işlenmiş, kontrol grubunda ise yürürlükte olan program takip edilmiştir. Deney grubuna, dinamik geometri yazılımı GeoGebra'nın kullanıldığı bilgisayar destekli öğretim, kontrol grubuna ise sınıf öğretmeninin "5. Sınıf Matematik Dersi Öğretim Programı" çerçevesinde hazırladığı ders planları uygulanmıştır. Derslerdeki öğretim etkinlikleri, her grubun kendi sınıf öğretmeni tarafından yürütülmüştür. Ayrıca deney grubundan amaçlı örneklem alma yoluyla seçilen 9 öğrenci ile dinamik geometri yazılımı GeoGebra programının öğretimde kullanılması üzerine görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmelerde yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Görüşmeler, deney grubundaki

öğrencilerle bire bir olarak boş bir sınıfta ortamında ve ortalama 15' er dakikalık bir sürede gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler, video ile kayıt altına alınmıştır. Bu video kayıtları için, öğrencilerin velilerinden izin alınarak gönüllülük esasına dayanarak kayıtlar yapılmıştır.

Araştırmada, veri toplama araçları olarak, araştırmacı tarafından geliştirilmiş 26 maddelik “İlköğretim 5. sınıf Çokgenler ve Dörtgenler Başarı Testi” (Cronbach Alpha = .75), araştırmacı tarafından güvenilirlik çalışması tekrar yapılmış olan Geban, Ertepinar ve diğ. (1994) tarafından geliştirilmiş “Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği” (Cronbach Alpha = .76) ve araştırmacı tarafından geliştirilmiş olan yarı yapılandırılmış “Görüşme Formu” kullanılmış ve bu yolla öğrencilerin konuya yönelik akademik başarılarına, matematiğe karşı ilgi ve tutumlarına ve Çokgenler ve Dörtgenler konusunun dinamik geometri yazılımı GeoGebra ile öğrenilmesine yönelik görüşlerine dair veriler toplanmıştır. Çalışmanın erişimi ve tutum veri toplama araçları ile ilgili olarak Deney ve kontrol gruplarına eş zamanlı olarak, araştırmaya başlamadan 1 hafta önce ön test uygulanmış, araştırmanın hemen bitiminde son test ve de araştırma bittikten 8 hafta sonra kalıcılık testi uygulanmıştır. Görüşmeler ise çalışmanın 5. haftasında gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada toplanan nicel verilerin analizi, SPSS programı kullanılarak Bağımsız t testi ve İlişkili t testi hesaplanarak yapılmıştır. Nitel verilerin analizi için ise görüşme kayıtları ve açık uçlu sorulara bakılmıştır. Açık uçlu sorularda cevapların frekans ve yüzdeleri hesaplanarak çözümler betimsel analiz yöntemi ile çözümlenmiştir. Görüşme kayıtlarının ise bire bir transkripti çıkarılmış, sorulan sorular temalar olarak ele alınıp elde edilen veriler temalar altında sunulmuş ve katılımcıların görüşlerindeki ortak noktalar detaylarıyla verilmeye çalışılmıştır.

Araştırmanın sonucunda; erişimi testi göz önüne alındığında; dinamik geometri yazılımı GeoGebra programının, Çokgenler ve Dörtgenler konusunda öğrenci başarısını bu programın kullanılmadığı bir öğrenme ortamına göre önemli ölçüde yükselttiği tespit edilmiştir. Ayrıca konunun hatırdaki kalma ve kalıcılık düzeyi, GeoGebra programının kullanıldığı öğrencilerde anlamlı bir seviyede farklılık göstermiştir.

Tutum testi göz önüne alındığında; deney ve kontrol grubunun tutum son test ve tutum kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak deney grubu lehine

anlamalı bir fark bulunmuştur. Ayrıca deney grubunun ön test ve son test tutum puanları arasında son test lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu anlamda dinamik geometri yazılımı GeoGebra ile öğrenen deney grubu öğrencilerinin, bu programın kullanılmadığı kontrol grubu öğrencilerine göre “Çokgenler ve Dörtgenler” konusuna yönelik daha olumlu tutum sergilediklerini ve ayrıca derse karşı uygulama öncesine göre daha istekli oldukları ortaya çıkarılmıştır.

Araştırmanın nitel sonuçları göz önüne alındığında; Program dilinin Türkçe olması, işlem basamaklarının kolaylıkla anlaşılıp uygulanması, kullanımının kolay oluşu ve programa ücretsiz ulaşılabilmesi öğrencilerin GeoGebra programına yönelik olumlu tutum geliştirmelerinin başlıca nedenleri olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: GeoGebra, Dinamik Geometri Yazılımları, Bilgisayar Destekli Öğretim, Geometri Öğretimi, Matematik Öğretimi

Galip GENÇ

**TEACHING 5th GRADE POLYGON AND QUADRANGLE
SUBJECTS THROUGH DYNAMIC GEOMETRY SOFTWARE**

ABSTRACT

The aim of this study is to investigate the effect of using dynamic geometry software GeoGebra in the teaching of 5th grade subject of “Polygons and Quadrilaterals” on students’ achievement, retention, attitude and to get students’ opinions of using it in instruction.

This study has been structured as a mixed research model including both a quasi-experimental pretest-posttest design with a control group and a qualitative research methods. This model mixes the results from both qualitative and quantitative researches approaches within a stage of the study. This research was conducted with two fifth grade classrooms including a total of 70 students who was attending a school in downtown area of the city of Aydın during 2009–2010 academic year. Two groups were randomly assigned to an experimental (n= 35) and control group (n= 35). Both groups were identified as equivalent in respect to pretest results about their success and attitude towards mathematics and geometry.

To figure out the differences between experimental and control group about learning of “Polygons and Quadrilaterals”, a dynamic geometry program GeoGebra was utilized with experimental group while current program with no use of GeoGebra was utilized with control group during the 5 week of the study. While in the experimental group, computer assisted instruction was utilized through using dynamic geometry software GeoGebra, in the control group lesson plans that were designed by the teacher based on 5th grade teacher book were utilized. Teaching activities were carried out by classrooms own teachers for each group. Moreover interviews were held with 9 students who had been chosen through purposive sampling method on the issue of using dynamic geometry software GeoGebra in instruction.

Interviews were formed as semi structured. Data from participants was collected face to face and one on one in the school approximately at about 15 minutes duration. Interviews were videorecorded. This interviews were conducted volunteer based and parent consent letter was sought.

In this research, 26 item “Polygons and Quadrilaterals Test for Elementary School 5th Graders” (Cronbach Alpha = .75), which was developed by the author of this study, “Mathematics attitude Scale” (Cronbach Alpha = .76) which was developed by Geban, Ertepinar and et.al. (1994) and reliability analysis was repeated by the author of this study and a semi structured interview form which was developed by the author of this study were used as data collection instruments to collect data about students’ success, their interests and attitude towards mathematics and to get their opinions towards using GeoGebra when learning Polygons and Quadrilaterals. Experimental and control groups were subjected to; pretest simultaneously a week before the study begins, posttest right after the study completes and a retention test 8 weeks after the study completes regarding the students’ success and attitude. Interviews were conducted in the 5th week of the study.

Quantative analysis of this research was obtained from calculating independent t-test and paired T-test using SPSS statistics program. Qualitative analysis of this research was obtained from interviews and open ended questions. Frequency and percentage values were calculated and descriptive interpretation was followed when analysing Open-ended questions. Interviews were transcribed one by one, questions were regarded as categories and students’ commonalities were presented under each category in detail.

Results from this study illustrated that using dynamic geometry software GeoGebra is more effective on students’ success on Polygons and Quadrilaterals subject comparing to the regular classroom activities in which GeoGebra use is not present. Moreover the level of retention is found more significant when using GeoGebra in instruction.

Considering attitude test, a significant difference in favor of the experimental group was found between experimental and control groups’ posttest and retention tests. Moreover it was found a significant difference between pretest and posttest

scores of experimental group in favor of the posttest. In this sense it is concluded that experimental group who use GeoGebra in instruction of Polygons and Quadrilaterals subject illustrate more positive attitudes and more enthusiasm towards mathematics comparing to the study begins comparing to the students who do not use GeoGebra in instruction.

Examining the qualitative results of this study, students illustrated positive opinions towards the use of GeoGebra in instruction such as; selection of Turkish Language as the default language of the program, easily understandable procedures, easily applicable practices and free accessibility.

Key words: Teaching Mathematics, Geometry, Instruction, Computer-Aided Instruction, Dynamic Geometry Software, GeoGebra.

ÖNSÖZ

Yüksek lisansa adım attığım ilk günden itibaren bana yol gösteren, desteği ve ilgisiyle, bilgisini ve emeğini hiçbir zaman esirgemeyen, manevi desteğini her an yanı başımda hissettiğim sadece tez danışmanım değil çok değerli Hocam Yrd. Doç. Dr. Cumali ÖKSÜZ'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Testin oluşturulma aşamasında bana yardımcı olan Yrd. Doç. Dr. Nuri KARASAKALOĞLU'na, tezimin yapılandırma sürecinde desteğini eksik etmeyen, özellikle analizlerin her aşamasında bana yol gösteren, sevgili arkadaşım Sanem UÇA'ya ve tezin uygulama aşamasında yardımlarını esirgemeyen Dr. Fevzi Mürüvet İlköğretim Okulu Sınıf Öğretmeni Hülya GÜVEN'e teşekkür ediyorum. Çok uzun zamandan beri tanıdığım ve bana verdiği yardımlarından ötürü umutsuzluğa kapıldığım anlarda beni cesaretlendiren ve motive eden fedakâr hocam Arş. Gör. Lütfi BUDAK'a, odalarına her girdiğimde her zaman güler yüzleriyle sorularımı yanıtızsız bırakmayan ve yardımcı olan Okutman Beste DİNÇER'e müteşekkirim. Çalışmamın her aşamasında manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen çok değerli arkadaşım Özlem TUNCER'e ve yine, tezimin değerlendirilmesinde beni yönlendiren değerli hocalarım Yrd. Doç. Dr. Şerife AK ve Yrd. Doç. Dr. Esin ACAR'a çok teşekkür ederim.

Ayrıca, her zaman manevi desteklerini esirgemeyen ablam Sınıf Öğretmeni Pınar EVREN ve eniştem Sınıf Öğretmeni Serdar EVREN'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Özellikle bu yolda yürümemde beni destekleyen ve hep yanımda olan, eğitim sürecine başladığım günden beri beni yönlendiren, bugünlere gelmemi sağlayan kıymetli babam Hasan GENÇ ve annem Sevil GENÇ'e minnet borçluyum.

Galip GENÇ

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	ii
ABSTRACT	v
ÖN SÖZ.....	viii
İÇİNDEKİLER.....	ix
TABLolar LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xvi
EKLER LİSTESİ.....	xvii
I.BÖLÜM	
GİRİŞ.....	1
1.1.PROBLEM DURUMU.....	4
1.2. PROBLEM CÜMLESİ	6
1.2.1. Alt Problemler.....	6
1.3. ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ.....	7
1.4. SAYITLILAR.....	10
1.5. SINIRLILIKLAR.....	10
1.6. TANIMLAR.....	10
1.7. KISALTMALAR.....	11
II.BÖLÜM	
KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE LİTERATÜR TARAMASI.....	12
2.1.MATEMATİK EĞİTİMİ.....	12
2.1.1.Matematik nedir ?.....	12
2.1.2.Matematik Eğitimi.....	13
2.1.3.Matematik Öğretimi.....	15
2.1.4.Matematik Eğitiminde Önemli Beceriler.....	18
2.1.4.1.Problem Çözme Becerileri.....	18
2.1.4.2.İletişim Becerileri.....	20
2.1.4.3.İlişkilendirme.....	20

2.1.4.4.Akıl Yürütme.....	21
2.1.4.5.Tahmin Becerileri.....	21
2.1.4.6.Zihinden İşlem Yapabilme Becerileri.....	22
2.1.5.Gerçekçi Matematik Eğitimi.....	22
2.1.6.Matematik Eğitiminin Önemi ve Amacı.....	23
2.1.7.Matematik Dersine Yönelik Kaygı ve Tutum.....	27
2.2.GEOMETRİ ÖĞRETİMİ.....	28
2.2.1.Geometri nedir?.....	28
2.2.2.Geometri Öğretimi, Amacı ve Önemi.....	29
2.2.3.Çocuklarda Geometrik Düşüncenin Gelişmesi.....	31
2.2.4. Dönüşüm Geometrisi.....	34
2.3.EĞİTİM TEKNOLOJİSİ.....	35
2.3.1.Eğitim Teknolojisinin Yararları.....	36
2.4.ÖĞRETİM TEKNOLOJİSİ.....	37
2.4.1.Öğretim Teknolojisinin Uygulama Aşamaları.....	39
2.5.BİLGİSAYAR DESTEKLİ ÖĞRETİM.....	40
2.5.1.Bilgisayar Destekli Öğretimin Amaçları.....	43
2.5.2.Bilgisayar Destekli Öğretimin Yararları.....	44
2.5.3.Bilgisayar Destekli Öğretimin Sınırlılıkları.....	46
2.5.4.Bilgisayar Destekli Öğretime Yönelik Öğretmen Eğitimi	47
2.6. BİLGİSAYAR DESTEKLİ MATEMATİK VE GEOMETRİ	
ÖĞRETİMİ.....	49
2.7.DİNAMİK GEOMETRİ YAZILIMLARI VE GEOGEBRA.....	51
2.7.1.Neden GeoGebra ?.....	55
2.7.2.Yeni İlköğretim Müfredatında Dinamik Geometri	
Yazılımlarının Yeri Ve Önemi.....	56
2.7. İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR.....	60
III. BÖLÜM	
YÖNTEM.....	67
3.1.ARAŞTIRMANIN MODELİ.....	67

3.2.ÇALIŞMA GRUBU.....	70
3.2.1.Nicel Çalışmanın Evren ve Örneklemi	70
3.2.2.Nitel Çalışmanın Çalışma Grubu.....	72
3.3.ÇALIŞMA SÜRESİ.....	74
3.4.ÇALIŞMA DESENİ.....	74
3.3.VERİ TOPLAMA ARAÇLARI VE YÖNTEMİ.....	75
3.3.1.Verİ Toplama Araçları.....	75
3. 3. 1. 1. Nicel Araştırma Veri Toplama Araçları.....	75
3. 3. 1. 1. 1. Erişİ Testi.....	75
3. 3. 1. 1. 2. Matematiğe Yönelik Tutum	
Ölçeği.....	81
3. 3. 1. 1. 3. Kalıcılık Testi.....	81
3. 3. 1. 2. Nitel Araştırma İçin Veri Toplama Araçları...	81
3. 3. 1. 2. 1. Erişİ Testi (Açık Uçlu Soru).....	81
3. 3. 1. 2. 2. Görüşme Formu.....	82
3. 3. 2. Veri Toplama Süreci.....	83
3. 3. 2. 1. Deneysel Uygulama.....	83
3. 3. 2. 2. Kontrol Grubu Uygulama.....	84
3. 3. 3. Verilerin Çözümü Ve Yorumlanması.....	84
3.3.3.1. Nicel Verilerin Çözümü ve Yorumlanması.....	84
3.3.3.2. Nitel Verilerin Çözümü ve Yorumlanması.....	85
IV. BÖLÜM	
BULGULAR VE YORUM.....	87
4.1. BİRİNCİ ALT PROBLEME AİT BULGULAR VE	
YORUMLAR.....	87
4.2.İKİNCİ ALT PROBLEME AİT BULGULAR VE YORUMLAR..	88
4.3. ÜÇÜNCÜ ALT PROBLEME AİT BULGULAR VE	
YORUMLAR.....	89
4.4. DÖRDÜNCÜ ALT PROBLEME AİT BULGULAR VE	
YORUMLAR.....	90
4.5. BEŞİNCİ ALT PROBLEME AİT BULGULAR VE	

YORUMLAR.....	91
4.6. ALTINCI ALT PROBLEME AİT BULGULAR VE YORUMLAR	92
4.7. YEDİNCİ ALT PROBLEME AİT BULGULAR VE YORUMLAR.....	93
4.8. SEKİZİNCİ ALT PROBLEME AİT BULGULAR VE YORUMLAR.....	94
4.9. DOKUZUNCU ALT PROBLEME AİT BULGULAR VE YORUMLAR.....	95
4.10. ONUNCU ALT PROBLEME AİT BULGULAR VE YORUMLAR.....	96
4.11. ONBİRİNCİ ALT PROBLEME AİT BULGULAR VE YORUMLAR.....	97
4.12. ONİKİNCİ ALT PROBLEME AİT BULGULAR VE YORUMLAR.....	98
4.13. ONÜÇÜNCÜ ALT PROBLEME AİT BULGULAR VE YORUMLAR.....	99
4.14. ONDÖRDÜNCÜ ALT PROBLEME AİT BULGULAR VE YORUMLAR.....	108
 V. BÖLÜM	
SONUÇ-TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	126
5.1. SONUÇLAR	126
5.2. TARTIŞMA.....	129
5.3. ÖNERİLER.....	130
KAYNAKÇA	133
ÖZGEÇMİŞ.....	180

TABLolar LİSTESİ

Tablo No:	Sayfa
Tablo 2.6.2.1. GeoGebra Programı İle Gerçekleştirilebilen İlköğretim 4. Sınıf Geometri Öğrenme Alanının Alt Öğrenme Alanları Ve Kazanımları.....	58
Tablo 2.6.2.2. GeoGebra Programı İle Gerçekleştirilebilen İlköğretim 5. Sınıf Geometri Öğrenme Alanının Alt Öğrenme Alanları Ve Kazanımları.....	58
Tablo 3.1.1. Araştırma Modeli.....	68
Tablo 3.1.2. Araştırmanın Deneysel İşlem Bölümüne Ait Zaman Çizelgesi.....	70
Tablo 3.2.1.1. DeneY Grubu İle Kontrol Grubu Öğrencilerinin Uygulama Öncesi Öntest Puanlarının Karşılaştırılması.....	71
Tablo 3.2.1.2. DeneY Grubu İle Kontrol Grubu Öğrencilerinin Uygulama Öncesi Tutum Öntest Puanlarının Karşılaştırılması.....	71
Tablo 3.2.2.1. DeneY Grubu Öğrencilerinin Uygulama Öncesi Öntest Puanları.....	73
Tablo 3.4.1. Grupların Seçkisiz Grup Ön test DeneY Son Test Oluşturulması Dağılımı.....	74
Tablo 3.3.1.1.1.1. Erişİ Testi Belirtke Tablosu	76
Tablo 3.3.1.1.1.2. Madde Güçlük İndeksi ve Madde Ayırıcılık İndeksi	79
Tablo 3.3.1.1.1.3. Madde Ayırıcılık indeksi ve Madde Seçimi	80
Tablo 4.1.1. DeneY grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası öntest – sontest puanlarının karşılaştırılması	87
Tablo 4.2.1. Kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası öntest – sontest puanlarının karşılaştırılması	88
Tablo 4.3.1. DeneY grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrası sontest puanlarının karşılaştırılması	89
Tablo 4.4.1. DeneY grubu öğrencilerinin uygulama sonrası sontest – kalıcılık testi puanlarının karşılaştırılması	90
Tablo 4.5.1. Kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrası sontest – kalıcılık testi puanlarının karşılaştırılması	91
Tablo 4.6.1. DeneY grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrası kalıcılık testi puanlarının karşılaştırılması	92

Tablo 4.7.1. Deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası tutum öntest – tutum son test puanlarının karşılaştırılması	93
Tablo 4.8.1. Kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası tutum öntest – tutum son test puanlarının karşılaştırılması	94
Tablo 4.9.1. Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrası tutum son test puanlarının karşılaştırılması	95
Tablo 4.10.1. Deney grubu öğrencilerinin uygulama sonrası tutum son test – tutum kalıcılık testi puanlarının karşılaştırılması	96
Tablo 4.11.1. Kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrası tutum son test – tutum kalıcılık testi puanlarının karşılaştırılması	97
Tablo 4.12.1. Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrası tutum kalıcılık testi puanlarının karşılaştırılması.....	98
Tablo 4.13.1. Öğrencilerin dinamik geometri yazılımı Kullanmalarına Yönelik Cevap Dağılımları	99
Tablo 4.13.2. Öğrencilerin dinamik geometri yazılımını matematik öğrenmede kullanabileceklerine yönelik inançları.....	100
Tablo 4.13.3. Öğrencilerin dinamik geometri yazılımını Matematik Öğretiminde Kullanmayı Düşündükleri Konular	100
Tablo 4.13.4. Öğrencilerin geçmişte geometri derslerini işlemeleri	101
Tablo 4.13.5. Öğrencilerin Dinamik Geometri yazılımı GeoGebra'nın Matematikte Kullanımına Yönelik Olumlu Görüşleri	102
Tablo 4.13.6. Öğrencilerin dinamik geometri yazılımı GeoGebra'nın Matematik Öğretiminde Kullanımına Yönelik Olumsuz Düşünceleri	103
Tablo 4.13.7. Öğrencilerin Dinamik Geometri Yazılımı GeoGebra'yı Kullandıktan Sonra Geometriyi Öğrenmeye Karşı Bakış Açılarındaki Değişme...	104
Tablo 4.13.8. Öğrencilerin Dinamik Geometri Yazılımı GeoGebra Kullandıktan Sonraki Geometri Konularına Bakış Açılarındaki Değişme	105
Tablo 4.13.9. Öğrencilerin bilgisayar destekli öğretim ile Yapılan Öğrenme ile Sınıf Ortamında Yapılan Öğrenim Arasındaki Farklara İlişkin Görüşleri	106
Tablo 4.13.10. Öğrencilerin dinamik geometri yazılımı GeoGebra'nın Grup Çalışmasında Kullanımına Yönelik Görüşleri.....	107

Tablo 4.14.1. Geometrik Şekillerinin Kullanım Çeşitliliği Deney ve Kontrol Grubu Ön-Son ve Kalıcılık test sonuçları.....	109
Tablo 4.14.2. Üçgen Şeklinin Çeşitlilik ve Kullanım Sıklığı Bakımından Deney ve Kontrol Grubu Ön-Son ve Kalıcılık test Sonuçları.....	114
Tablo 4.14.3. Kare Şeklinin Çeşitlilik ve Kullanım Sıklığı Bakımından Deney ve Kontrol Grubu Ön-Son ve Kalıcılık test Sonuçları.....	115
Tablo 4.14.4. Dikdörtgen Şeklinin Çeşitlilik ve Kullanım Sıklığı Bakımından Deney ve Kontrol Grubu Ön-Son ve Kalıcılık test Sonuçları.....	116
Tablo 4.14.5. Eşkenar Dörtgen Şeklinin Çeşitlilik ve Kullanım Sıklığı Bakımından Deney ve Kontrol Grubu Ön-Son ve Kalıcılık test Sonuçları.....	117
Tablo 4.14.6. Yamuk Şeklinin Çeşitlilik ve Kullanım Sıklığı Bakımından Deney ve Kontrol Grubu Ön-Son ve Kalıcılık test Sonuçları.....	118
Tablo 4.14.7. Paralelkenar Şeklinin Çeşitlilik ve Kullanım Sıklığı Bakımından Deney ve Kontrol Grubu Ön-Son ve Kalıcılık test Sonuçları.....	119
Tablo 4.14.8. Geometrik Şekillerin Klasik Form ve Dönüşüm Formu Bakımından Deney ve Kontrol Grubu Ön-Son ve Kalıcılık test Sonuçları.....	120

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil No:	Sayfa
Şekil 3.1.1: Araştırma Modelinin Uygulama Deseni ve Süreci	67

EKLER LİSTESİ

Ek No:	Sayfa
Ek 1: Erişî Testi	148
Ek 2: Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği	152
Ek 3: Görüşme Formu	153
Ek 4: Deney Grubu GeoGebra Etkinlikleri	154
Ek 5: Aydın İl Milli Eğitim Müdürlüğü Araştırma İzin Belgesi	179
Ek 6: Aydın İl Milli Eğitim Müdürlüğü Araştırma İzin Belgesi 2	180

I. BÖLÜM

GİRİŞ

Eğitim ve teknoloji kullanımı kişinin yaşam kalitesini etkileyen önemli faktörlerdendir. Eğitim bireylerin yeteneklerinin, potansiyellerinin, yaratıcılıklarının ve yapıcılıklarının ortaya çıkmasına, gelişmesine, büyümesine ve toplumsallaşmasına hizmet etmektedir. Teknoloji kullanımı ise bireyin eğitim yoluyla kazandığı bilgi ve becerilerden daha çok verim elde etmesine ve daha sistemli, bilinçli olarak uygulama yapmasına fırsat tanımaktadır (Alkan, 1998).

İçinde bulunduğumuz çağ “bilgi çağı” olarak adlandırılmaktadır. Bilgi çağında bireylerinin problemleri çözebilen, değişik durumlarda varsayımlar geliştirebilen, eleştirel düşünebilen, araştıran, bilgiye ulaşabilen, sorgulayan, teknolojiyi kullanabilen ve üretken kişiler olması beklenmektedir. Bu bireylerin yetiştirilmesinde büyük role sahip olan öğretmenler, öğrencileri çağa ayak uyduracak şekilde öğretim ortamlarının içerisine sokmalıdır.

Çağımızdaki bilim ve teknolojideki hızlı gelişmeler birçok alanı etkilediği gibi eğitim alanında da yenilikler sunmaktadır. Bilgi teknolojisinin hızla gelişmesi bilgi toplumlarının ortaya çıkmasına neden olmuş, toplumların yeni teknolojik gelişmeleri izlemeleri, kendilerine uyarlamaları ve yeni teknolojilerin eğitim kurumlarına girmesi bir zorunluluk haline gelmiştir. Günümüzde eğitim teknolojisine ilişkin gelişmelerden yeni teknolojik sistemler arasında yer alan ve “en etkili iletişim ve bireysel öğretim teknolojisi” olarak nitelendirebileceğimiz bilgisayarın eğitim sistemine girmesi, eğitim ve öğretim sürecinde, okul programlarında değişiklikler ve bilgi akışına yeni boyutlar getirmiş kalıplaşmış bilgi aktarımına dayanan eğitim sistemlerinde köklü değişikliklere yol açmıştır (Uşun, 2004).

Okulda uygulanan etkinlikler içinde en dikkatli hazırlanması ve programlanması gereken alanlardan biri de matematiktir. Matematikten yararlanmanın yolunun, matematiğin öğreniliş biçiminden geçtiği düşünülmektedir. Bu amaçla, matematik öğretimine yönelik birçok ulusal ve uluslar arası projeler başlatılmıştır. İlköğretimdeki matematik etkinlikleri de bu projelerin yoğunlaştığı

önemli alanlardan biridir. İlköğretim çağındaki çocuklar zihinsel ve fiziksel yönden hızlı gelişmektedirler. Bu yüzden onlara yönelik hazırlanacak olan programların hazırlanması titizlik gerektirmektedir (Altun, 2005).

Matematik insan tarafından zihinsel olarak yaratılan bir sistemdir. Bu durum matematiği soyut hale getirir. Genel olarak, soyut kavramların kazanılması zordur. Matematiğin öğrencilere zor gelmesinin sebebi belki burada yatmaktadır. Ancak matematik kavramları, öğretim sırasında somutlaştırılarak ve somut araçlar kullanılarak bu zorluk giderilebilir; en azından azaltılabilir (Baykul, 1999).

Bilgisayar teknolojisinin gelişmesiyle birlikte matematik eğitime yönelik reform hareketlerinin konu edildiği hemen her ortamda, bilgisayar temel eleman olarak anılmaktadır. Bilgisayarın matematik eğitiminde uygun kullanımındaki kasıt, bilgisayarın öğrencilerin yüksek düzey beceriler geliştirmelerini sağlamalarına yardımcı olması ve bir matematikçinin yaşamış olduğu deneyimleri öğrencilere yaşatarak kendi matematiklerini kurmalarını sağlamak olmalıdır. Bilgisayar teknolojisindeki hızlı gelişmelerin geometri sınıflarına yansımaları olan dinamik geometri yazılımları bu amaçlara ulaşmak için umut vaat etmektedirler (Güven ve Karataş, 2003).

Bilgisayar, matematik öğretimi için yeni fırsatlar sunmakta ve matematik öğretiminde, öğretime yardımcı bir materyal ya da tamamen öğretim süreçlerini ve öğrenciyi yönlendiren bir kaynak olabilmektedir. Bilgisayar destekli matematik öğretimi ile öğrencilerin ilgileri, motivasyonlarının arttığı ve bilgisayarda problem çözmeye istekli oldukları saptanmıştır (Aksu, 1985; Keser, 1999). Öğrenci bilgisayarla etkileşimi sırasında, matematiksel bilgilerini kullanma ve yeniden ifade etme fırsatı bulmalıdır (Baki, 2001).

Amerikan Ulusal Matematik Öğretmenleri Birliği (NTCM, 2000), okul matematiğinde geometriyi öğrenmek için somut materyaller, çizimler ve dinamik geometri yazılımlarının gerekli olduğunu belirtmiştir. Çünkü dinamik geometri yazılımları öğrencinin geometrik şekiller arasında ilişki kurmasını ve çıkarımlar yapmasını, genellemeler oluşturmasını kolaylaştırır.

Çocuklar okula başlayıncaya kadar, geometrik kavramlardan en çok uzay geometri ile ilgili olanlar hakkında informal bilgiler edinirler ve tecrübeler kazanırlar. Okulun görevi bunları çocukların zihinsel gelişmişlik düzeylerine göre

düzenlemek ve formal hale getirmek, edindikleri bilgi ve becerileri taban alarak yeni geometrik kavramları, bu kavramlar arasındaki ilişkileri kazandırmaktır. Geometrinin okul programlarında yer almasının yararları şöyle özetlenebilir (Altun, 1998):

1. Çevremizdeki eşyaların, nesnelere büyük bir çoğunluğu geometrik şekil ve cisimlerdir.
2. Herhangi bir işimizi ya da mesleğimizi icra ederken geometrik şekil ve cisimlere ihtiyaç duyarız.
3. Günlük hayatta çözmek zorunda kaldığımız basit problemlerin pek çoğunun (çerçeve yapma, duvar kağıdı kaplama, boya yapma, depo yapma gibi) çözümü geometrik bilgi ve beceri gerektirir.
4. Uzayı tanıma ve uzayla ilgili yeteneklerin (çizim yapma, model üretme, model üzerinde değişiklik yapma, çevre düzenleme gibi) gelişimi genelde geometrik düşüncelerle sağlanır.

Ülkemizde geometri öğretimi, çocukların sahip oldukları geometrik düşünce düzeyleri belirlenmeden ezberci ve öğretmen merkezli yapılmaktadır. Öğrenme ve öğretme stratejilerinde gerçek hayattaki uygun geometrik etkinliklerden yararlanılmaması, öğrencilerde oluşmasını beklediğimiz geometrik kavram bilgilerinin ve problem çözme becerilerinin kazanılmasını olumsuz yönde etkilemektedir (Gür, 2002).

İlköğretim ve ortaöğretim geometri derslerinde, genellikle konularla ilgili birçok kural ve özellikler verilerek problemler çözülmekte, tahtada düzgün olmayan çizimler üzerinden dersler işlenmeye çalışılmakta, düzgün olmayan çizimler öğrencinin doğru olan hislerini bile yanıltılmaktadır (Bintaş ve Bağcıvan, 2005). Fakat bunun tam tersine geometri öğretimi sonucunda, öğrencilerde soyutlama, ifade etme, sembolleştirme, genelleme, ispatlama ve yeni sorular ortaya atma gibi genel matematiksel stratejilerin oluşmasını sağlayacak bir öğretim

gerçekleştirilmelidir (Erdoğan ve Sağan, 2002). Bu durum yenilenen matematik müfredatında aşılmaya çalışılmaktadır.

1.1. PROBLEM DURUMU

Matematik eğitimi, matematiği öğrenme ve öğretme sürecindeki etkinlikleri kapsar. Bu süreçteki bütün etkinlikler zihinsel ve üst düzey becerilerin kazandırılmasına dayanmaktadır. Günümüzde eğitim sistemlerinin, öğrencilere mevcut bilgileri aktarmak yerine bilgiye ulaşma yollarını öğretmeye yönelik olduğu söylenebilir. Bu tür öğrenme ezber bilgiler yerine, kavramayı ve karşılaşılan yeni durumlara yönelik becerileri gerektirir (Işık, 2005).

Matematik öğretimi, bir öğrenci için çağın koşullarına uygun bilimsel olarak düşünme becerisini geliştirmek ve bu becerileri hayatları süresince pozitif düşünme ışığında hayata uygulamaları gereği bakımından önem kazanmaktadır (Yıldız ve Uyanık, 2004). Matematik öğretimiyle öğrencilere kazandırılmak istenen, problem çözme, akıl yürütme, verileri analiz etme gibi üst düzey düşünme becerileri gelişimine olanak sağlamaktadır.

Matematik konu alanlarının en önemli olanı ise geometridir ve temeli ilköğretim düzeyinde oluşturulması gerekir. Çünkü öğrencilerin eleştirel gözlemler yaptığı, sezgilerini geliştirdikleri, kavram ve bilgilerini kazanarak aralarında ilişkiler kurduğu ilk dönemleri bu çağda yaşanmaktadır (Vatansever, 2007).

Uluslararası düzeyde yapılan matematik sınavlarındaki sonuçlara göre Türk öğrencilerinin başarıları yeterli düzeyde bulunmamaktadır. Bunlardan biri 2007 yılında yapılan TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study – Uluslararası Matematik ve Fen Bilimleri Eğilimleri Araştırması) sınavıdır. Bu sınavdaki matematik testine göre Türkiye, 48 ülke arasından 30. sırada yer almaktadır. Uluslararası matematik ortalama puanının 500 olduğu bu sınavda Türkiye ortalama 432 puan almıştır. Sayı, cebir, geometri, veri ve olasılık alt konularının tümünde ortalama puanın altında bulunan Türkiye; sayı konu alanında uluslararası ortalamasının 71 puan, cebir konu alanında 60 puan, veri ve olasılık konu alanında 55 puan altında kalırken en düşük başarıyı geometri alanında göstermiş ve uluslararası ortalama puanın 89 puan altında kalmıştır. Sadece geometri alt boyutu

ile çalışmaya katılan ülkelerarası bir sıralamaya tabii tutulduğunda Türkiye 48 ülke arasında 36. sırada yer almaktadır. Bu anlamda geometri alt boyutu Türkiye'nin genel ortalamasını da oldukça düşüren bir matematik alt boyutu olarak göze çarpmaktadır. TIMMS 1999 yılı raporuna göre ise Türkiye 38 ülke arasından 31. olmuş ve 487 olan uluslar arası ortalama puanına göre 429 ortalama puan tutturmuştur (Öksüz, 2010).

Öğrencilerin okulda edindikleri bilgiyi daha geniş bir perspektifte, günlük hayata uygulayabilme becerilerine bakıldığı ve bunun aracı olarak da daha çok geometri alt alanının kullanıldığı uluslararası PISA (Program for International Student Assessment- Uluslararası Öğrenci Başarısını Değerlendirme Programı) 2003 yılı sınavında ise Türkiye, 39 ülke arasından 34. olmuştur. Genel ortalamanın, OECD ülkeleri için 500 ve diğer ülkeler için 550 olduğu bu sınavda Türkiye ortalaması 423'te kalmıştır (PISA, 2003). Bu sonuçlara bakıldığında genelde matematik alanında, özelde ise matematiğin "Geometri" alt alanında Türk öğrencilerin uluslararası sınavlardaki büyük başarısızlığından söz etmek yanlış olmaz (Öksüz, 2010).

Geometri konu alanlarına yönelik öğrenci başarısızlığının genel sebepleri soyut kavramların yeterince anlaşılmasından kaynaklanmaktadır. Örneğin birçok öğrencinin geometride başarılı olabilmesi için en önemli gereksinim olan görselleştirme becerileri yeterince gelişmemiştir. Bununla birlikte öğrenciler şekillerin özelliklerini keşfetme deneyimi içerisinde yeterince bulunmadan ve yaşına uygun terminolojiyi görmeden formal matematik ile yüz yüze gelmektedir (Villier, 1996; Vatansever, 2007).

Öğrencilerin görselleştirme becerilerinin geliştirilmesinde teknolojinin takip edilmesi gereklidir. Bu da matematik öğretiminde teknolojinin kullanılması gerektiğini gösterir. Matematik öğretiminde kullanılması gereken en önemli teknolojik araçlardan biri bilgisayarlardır. Bilgisayarlar ile öğretim daha da farklılaşır.

Geometri öğretim alanına yönelik bilgisayar destekli eğitim çerçevesinde birçok dinamik geometri yazılım geliştirilmiştir. Bunlardan son günlerde en çok kullanılanı GeoGebra yazılımıdır. GeoGebra yazılımı kullanılarak rahatlıkla doğrular, doğru parçaları ve şekiller oluşturulabilir. Şeklin bir kısmı değiştirildiğinde ona bağlı olan çevre, alan uzunlukları da otomatik olarak

değişmektedir. Oysaki kâğıt ve kalemle ve sadece bir çizimle bunu sağlayabilmek zordur. Ayrıca küçük boyutlu bir program olan GeoGebra, benzerlerinin aksine bilgisayarda fazla yer kaplamadığından indirilmesi ve kurulması açısından çok kolay bir özellik taşımaktadır.

Yukarıdaki açıklamalar çerçevesinde GeoGebra programının, ilköğretim 5. sınıf seviyesindeki öğrencilerin Çokgenler ve Dörtgenler konusundaki başarılarına ve matematiğe yönelik tutumlarına olan etkisini tespit etmek, araştırmanın temel problem durumunu oluşturmaktadır.

1.2. PROBLEM

İlköğretim 5. sınıf Çokgenler ve Dörtgenler konusunun dinamik geometri yazılımı GeoGebra ile kavratılmasının, öğrencinin erişimi, kalıcılık düzeyine, matematiğe yönelik tutumuna etkisi ve öğrencilerin dinamik geometri yazılımı GeoGebra hakkındaki görüşleri nelerdir?

1.2.1. Alt Problemler

1. Deney grubu öğrencilerinin başarıya yönelik öntest ve sontest puanları arasındaki fark anlamlı mıdır?
2. Kontrol grubu öğrencilerinin başarıya yönelik öntest ve sontest puanları arasındaki fark anlamlı mıdır?
3. Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin başarıya yönelik sontest puanları arasındaki fark anlamlı mıdır?
4. Deney grubu öğrencilerinin başarıya yönelik sontest ve kalıcılık testi puanları arasındaki fark anlamlı mıdır?
5. Kontrol grubu öğrencilerinin başarıya yönelik sontest ve kalıcılık testi puanları arasındaki fark anlamlı mıdır?
6. Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testi puanları arasındaki fark anlamlı mıdır?
7. Deney grubu öğrencilerinin tutumlarına yönelik öntest ve sontest puanları arasındaki fark anlamlı mıdır?

8. Kontrol grubu öğrencilerinin tutumlarına yönelik öntest ve sontest puanları arasındaki fark anlamlı mıdır?
9. Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin tutumlarına yönelik sontest puanları arasındaki fark anlamlı mıdır?
10. Deney grubu öğrencilerinin tutumlarına yönelik sontest puanları ile tutumların kalıcılığına yönelik yapılan tutum testi arasındaki fark anlamlı mıdır?
11. Kontrol grubu öğrencilerinin tutumlarına yönelik sontest puanları ile tutumların kalıcılığına yönelik yapılan tutum testi puanları arasındaki fark anlamlı mıdır?
12. Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin tutumların kalıcılığına yönelik yapılan tutum testi puanları arasındaki fark anlamlı mıdır?
13. Deney grubundaki öğrencilerin Dinamik Geometri Yazılımı ile öğrenmeye yönelik görüşleri nelerdir?
14. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin geometrik şekillerin dönüşüm formunu çizimlerdeki farklılıklar nelerdir?

1.3. ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ

Günümüz eğitim anlayışında, matematiği anlayarak öğrenme gün geçtikçe daha fazla önem kazanmaktadır. Yenilmez'e (2008) göre, bu yeni anlayış, öğrencinin matematik problemlerini çözebilmesinden çok bilişsel gelişimini hedeflemektedir. Dolayısıyla sadece matematik problemlerini çözebilmek, sistematik düşünmeyi geliştirirse de, öğrencilerin yeni bilgiler üretebilmesi ve kendilerine ait bir matematik anlayışına sahip olabilmelerini sağlamamaktadır.

Matematik öğretimi, doğası bakımından diğer bilimlerden farklı özelliklere sahiptir. Bu farklılıklar her zaman soyut ve zor olduğundan, matematiğin teknoloji ve buna bağlı olarak günlük hayatla ilgisi çok önemlidir (Yenilmez ve Uysal, 2007). Dolayısıyla öğrencilerin matematiği günlük hayatla ilişkilendirebilmesi sağlanmalı ve bu becerileri geliştirilmelidir. Öğrencilerin bir problemi çözerken kendi

düşüncelerini ifade edebilmeleri ve sonuca ulaşmada kullandıkları yolları keşfetmeleri sağlanmalıdır.

Matematik öğretiminde önemli bir yere sahip alanlardan biri de geometridir. Bu araştırma için yapılan konu alanı araştırmaları sırasında, ilköğretim matematik konu alanlarının yaklaşık %30 - %40 kadarını geometri konularının oluşturduğu görülmüştür. Öğrenci zihninde matematiğin kavramsal bir temele oturabilmesi için geometri konularına gereken önem verilmelidir.

Geometri içinde yaşadığımız dünyayı daha iyi algılamamızı sağlar. İlköğretim ve ortaöğretim geometri derslerinde, genellikle konularla ilgili birçok kural ve özellikler verilerek problemler çözülmekte, tahtada düzgün olmayan çizimler üzerinden dersler işlenmeye çalışılmakta, düzgün olmayan çizimler öğrencinin doğru olan hislerini bile yanıltmaktadır (Bintaş ve Bağcıvan, 2005).

Geometri kapsamı alanına giren hemen hemen tüm konular kavrama temelli olup sezgisel düşünceyi geliştirici bir özelliğe sahiptir. Öğrencilerin bu yeteneklerini geliştirerek farklı yollardan ve değişik bakış açıları ile düşünebilmeyi sağlayan en önemli geometri konularından biri de Çokgenler ve Dörtgenlerdir. Çokgenler ve Dörtgenler konusu gereken bir konu olduğu için, şekillerin farklı yön ve biçimleri ile zihinde somut olarak canlandırılması öğrenciler için kavranması zor olan konulardan biridir. Bunun için de bunların mutlaka somut olarak ve yaparak öğrenilmesi kalıcılığa artı yönde bir etki bırakacaktır. Bu anlamda matematik ve geometri konu alanlarına ait öğretim etkinlikleri teknoloji ile mutlaka desteklenmelidir.

Bilgisayarların öğrenme-öğretme ve okul yönetimi ile ilgili bütün faaliyetlerde kullanılması “Bilgisayar Destekli Eğitim” olarak tanımlanabilir. Bilgisayar Destekli Eğitim (BDE) denildiğinde eğitim-öğretim etkinlikleri sırasında eğitimi zenginleştirmek ve kalitesini yükseltmek için öğretmene yardımcı bir araç olarak bilgisayarlardan yararlanılması anlaşılmaktadır (Demirel, Seferoğlu ve Yağcı, 2003: 133).

Öğrencilerin, çokgenler ve dörtgenler konusunu bilgisayar programında yaparak öğrenmeleri, bu konuyu daha rahat kavramalarına yardımcı olacaktır. Bu araştırma, çokgenler ve dörtgenler konusunu kavramada çok özel zihinsel yeteneklerin gerekliliğinden ziyade, bilgisayar destekli öğretim ile karşılaşılabilecek

zorlukların kolaylıkla aşılabileceğini savının geçerliliğini ortaya koyabilmek adına önemlidir.

Bilgisayarın eğitim etkinliklerinde önemli bir yer almaya başlaması ile birlikte eğitim ortamlarında kullanılmak üzere birçok bilgisayar programları üretilmeye başlanmıştır. Bunlardan biride dinamik geometri yazılımları ile öne çıkan “GeoGebra” programıdır. Bu program sadece geometri için değil aynı zamanda cebir ve analitik geometri konularında da kullanıma uygundur. Programda çok rahat geometrik şekiller çizilebilir ve bunun yanında geometrik ilişkiler çok rahatlıkla bulunabilir. Öğrenciler bu program sayesinde rahatlıkla genellemeler yapabilir ve varsayımlar da bulunabilir. Örneğin karenin bütün kenar uzunluklarının ve açılarının eşit olması kuralı bu program sayesinde çok daha kalıcı bir şekilde kavratılabilir. Programda şekillerin sürüklenip, değiştirilmesi ve dönüşmüş hallerinin çabucak elde edilebilmesi çocukların üst düzey düşünme becerilerini geliştirici etkinlikler olarak sıralanabilmektedir.

Tüm bu bilgiler ışığında bu araştırmanın amacı, dinamik geometri yazılımı olan GeoGebra programının, ilköğretim 5. sınıf seviyesindeki öğrencilerin Çokgenler ve Dörtgenler konusundaki başarılarına ve matematiğe yönelik tutumlarına olan etkisini incelemektir. Böylece öğrencilerin geometriyi daha iyi keşfedecekleri, çokgenler ve dörtgenler konusundaki kavrama özelliklerini yükseltecekleri ve sezgilerini geliştirecekleri tahmin edilmektedir. Ayrıca bu araştırma, dinamik geometri yazılımlarının hangi konu alanlarına yönelik kullanımı konusunda tereddüt yaşayan öğretmen ve eğitimler için de bir yol gösterici olabilir. Fakat bu alanda yapılmış bir çok araştırma, dinamik geometri yazılımlarının geometri öğretim etkinliklerine olumlu etki ettiğini kanıtlanmasına rağmen bu programların, genel gözlem ve soruşturmalara dayanarak okullarda henüz işlevsel olarak kullanılmadığı düşünülmektedir. Bu yüzden bu araştırma ile bu alandaki çalışmalara ışık tutmanın yanında, bu tür dinamik geometri yazılımlarının okullarda da kullanımını arttırıcı sonuçlara ulaşmak istenilmektedir. Bu sayede öğretmen ve öğrencilerimizin bu tür yazılımları kullanmaları sadece bu araştırmalar ile sınırlı kalmayabilir ve her bir öğretmen ve öğrencimiz, kendi eğitim etkinlikleri ile de bilgisayar destekli eğitimin faydalarını kanıtlayan birer unsur haline gelebilirler.

1.4. SAYITLILAR

1. Deney ve kontrol grubu öğrencileri ölçme araçlarını samimi olarak yanıtlamışlardır.
2. Kontrol grubu öğrencilerinin sınıf dışında dinamik geometri programı GeoGebra ile herhangi bir etkileşimi olmamıştır.
3. Öğrenciler görüşme sorularını, kendi düşünceleri doğrultusunda ve içtenlikle cevaplandırılmıştır.

1. 5. SINIRLILIKLAR

1. Araştırma 2009-2010 öğretim yılı birinci yarısında Aydın ili merkez ilçede bir ilköğretim okulunun beşinci sınıfında okuyan deney ve kontrol gruplarını oluşturan öğrencilerle sınırlıdır.
2. Araştırma 2009-2010 eğitim-öğretim yılında ilköğretim 5. sınıf Matematik programında yer alan “Çokgenler ve Dörtgenler” konusuyla sınırlıdır.
3. Araştırma uygulamanın gerçekleştirildiği beş haftalık süre boyunca işlenecek konunun kazanımlarıyla sınırlıdır.

1.6.TANIMLAR

GeoGebra: Cebir ve geometriyi birleştiren, ilköğretimden üniversiteye matematik öğretme ve öğrenme faaliyetlerinde etkin kullanım alanlarına sahip olan bir dinamik geometri yazılımıdır (<http://ankarageogebra.org/cms/>, 2010).

Dik üçgen: bir açısı 90 derece olan üçgendir (Oklun ve Topbaş, 2007).

Dikdörtgen: dörtkenarlı, dört köşeli, dört açılı, açıları dik, karşılıklı kenarları birbirine eşit olan kapalı şekildir (Oklun ve Topbaş, 2007).

Kare: Dört kenarlı, dört açılı, dört köşeli her açısı 90 derece olan kapalı şekildir (Oklun ve Topbaş, 2007).

Üçgen: doğrusal olmayan 3 noktayı birleştiren doğru parçalarının oluşturduğu çokgendir (Oklun ve Topbaş, 2007).

Eşkenar üçgen: Üç kenarı eş olan üçgendir (Baykul, 2009).

İkizkenar Üçgen: İki kenarı eş olan üçgendir (Baykul, 2009).

Çeşitkenar üçgen: Üç kenarı da farklı uzunlukta olan üçgendir (Baykul, 2009).

Dar açılı üçgen: üç açısı da dar olan üçgendir (Baykul, 2009).

Geniş açılı üçgen: bir açısı geniş olan üçgendir (Baykul, 2009).

Yamuk: Karşılıklı kenarlarından bir çift paralel olan dörtgendir (Baykul, 2009).

Paralelkenar: karşılıklı kenarları paralel olan dörtgendir (Baykul, 2009).

Eşkenar dörtgen: karşılıklı kenarları paralel ve bütün kenarlarının uzunlukları eşit olan dörtgendir (Baykul, 2009).

Dik yamuk: Kenarlarından biri tabanlarına dik olan yamuk (TDK, 2010).

İkizkenar yamuk: paralel olmayan kenarları eşit uzunlukta olan yamuklara verilen isimdir (Baykul, 2009).

1.7. KISALTMALAR

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

BDE: Bilgisayar Destekli Eğitim

BDÖ: Bilgisayar Destekli Öğretim

DGY: Dinamik Geometri Yazılımı

GME: Gerçekçi Matematik Eğitimi

DGYG: Dinamik Geometri Yazılımı GeoGebra

II. BÖLÜM

KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE LİTERATÜR TARAMASI

2.1. MATEMATİK VE MATEMATİK EĞİTİMİ

2.1.1. Matematik nedir?

Matematik sözcüğü, ilk kez, M.Ö. 550'lerde, Pisagor okulu üyeleri tarafından kullanılmıştır. Yazılı literatüre girmesi, Platon'la M.Ö. 380'lerde olmuştur. Kelime anlamı “öğrenilmesi gereken şey” yani bilgidir. Bu tarihlerden önceki yıllarda, matematik kelimesi yerine, yer ölçümü manasına gelen geometri ya da eski dillerde ona eşdeğer olan sözcükler kullanılmıştır (Ülger, 2005).

Matematiğin ne olduğu ve nasıl öğretilmesi gerektiği konularında son yıllarda önemli düşünce değişiklikleri olmuştur. Geleneksel matematik eğitimi anlayışında matematiksel bilgiler küçük beceri parçacıklarına ayrılmış halde öğretmen tarafından öğrencilere sunulur. Öğrencilerin de bu bilgileri verilen alıştırmalarla tekrar etmeleri beklenir. Bu yöntemin başarı anlayışı, cevapları önceden belirlenmiş olan en çok soruyu en kısa zamanda çözme üzerine kurulmuştur. Fakat değişen ve gelişen eğitim sistemleri, uygulama yolu ile yeni problem ve durumlara yaratıcı çözüm yolları bulmayı gerektirir. Dolayısıyla, matematik eğitimindeki yeni anlayış, matematiğin tanımına da uygun olarak salt matematiksel bilgi öğrenme yerine matematik yaparak matematiği öğrenmeyi ön plana çıkarmaktadır (Olkun ve Toluk, 2003).

Matematik biliminin oluşmasıyla ilgili iki temel yaklaşım vardır. Bunlardan birincisi, matematiği insanın kendisinin icat ettiği, ikincisi ise matematiğin evrende var olduğu, insanın onu zaman içinde fark ettiği (Altun, 2005).

Putnam, Lampert ve Peterson (1990)' a göre; matematik, ardışık soyutlama ve genellemeler süreci olarak geliştirilen fikirler (yapılar) ve bağıntılardan oluşan bir sistemdir (Olkun ve Toluk, 2003). Sahip olduğumuz soyut düşüncelerimizin sistematik bir biçimde ifade edilmesini sağlayan bir dildir.

Altun (2005)'a göre Matematik, insan zihninin, çevreden aldığı esin ve ilk hareketle, soyutlama yapmak suretiyle ürettiği bir bilgidir ve bu bilgi evrendeki diğer olayları açıklamak için bir model oluşturmaktadır.

Matematik, bir desenler ve düzen bilimi olarak da tanımlanmaktadır (Goldenberg, Couco & Mark, 1998). Öğrenciler karşılaştıkları problemlere çözüm oluştururken, veri durumlarını analiz eder, bir desen arar ve bu desenleri düzenleyerek bir genellemeye ulaşmaya çalışır. Matematik öğrenimi de bu süreçte gerçekleşir (Olkun ve Toluk, 2003).

Reys (1998)'e göre matematik, yapıların ve ilişkilerin bir çalışmasıdır ve bir düşünme yoludur.

Yukarıdaki tanımlar incelediğinde, matematik kimilerine göre soyutlama ve modelleme bilimi, kimilerine göre bilimin ortak dili ve aracıdır. Bu noktada önemli olan matematiğin evrensel ve tüm bilimlerin ortak dili olmasıdır.

2.1.2. Matematik Eğitimi

Matematik eğitimi, matematiği öğrenme ve öğretme sürecindeki etkinlikleri kapsar. Bu süreçteki bütün etkinlikler zihinsel ve üst düzey becerilerin kazandırılmasına dayanmaktadır. Günümüzde eğitim sistemlerinin, öğrencilere mevcut bilgileri aktarmak yerine bilgiye ulaşma yollarını öğretmeye yönelik olduğu söylenebilir (Işık, Albayrak ve İpek, 2005). Bu tür öğrenme ezber bilgiler yerine, kavramayı ve karşılaşılan yeni durumlara yönelik becerileri gerektirir.

Hiebert ve Carpenter (1992)' a göre matematik eğitiminin en önemli amaçlarından biri öğrencilerin matematiği anlamalarıdır (English & Halford, 1995). Matematiği anlamının iki temel biçimi vardır. Bunlar Araçsal (enstrümantal) ve Bağıntısız olarak tanımlanır. Araçsal (enstrümantal) anlama, problemin çözülmesinde uygulanması gereken yöntemlerin kavramsal olarak değil, işlemsel olarak yapılması; bağıntısız anlama ise, uygulanacak yöntemlerin kavranmasını, çözüm bulunurken bunların uygulanmasını içermektedir (Hacısalihioğlu, Mirasyedioğlu ve Akpınar, 2004). Geleneksel matematik eğitimi öğrencilerin matematiği anlamaları amacını yerine getiremediği gibi, öğrencilerin matematikle ilgili olumsuz tutumlar geliştirmelerine yol açmaktadır. Günümüz matematik

eğitimi, kavramların geliştirilmesi ve üst düzey becerilerin kazandırılması, öğrencilerin kendi anlayışlarıyla matematiği kavramasını savunurken, geleneksel matematik eğitimi daha çok kavramların öğrenilmesiyle çözüme ulaşılmasını savunmaktadır. Dolayısıyla günümüz matematik eğitimiyle öğrencilerin kendi matematik anlayışlarını oluşturarak, yeni bilgilerin eski bilgiler üzerinde yapılandırılmasını sağlamayı amaçlamaktadır.

Günümüz eğitim anlayışında, matematiği anlayarak öğrenme gün geçtikçe daha fazla önem kazanmaktadır. Yenilmez ve Teke (2008)'ye göre, bu yeni anlayış, öğrencinin matematik problemlerini çözebilmesinden çok bilişsel gelişimini hedeflemektedir. Dolayısıyla sadece matematik problemlerini çözebilmek sistematik düşünmeyi geliştirse de, öğrencilerin yeni bilgiler üretebilmesi ve kendilerine ait bir matematik anlayışına sahip olabilmelerini sağlamamaktadır.

Öğrencilerin matematiğe karşı ilgileri ve tutumlarının, aldıkları eğitimin yanında bilgilerini karşılaştıkları problemlerin çözümlerinde kullanabilme yetileri ile şekillendiği söylenebilir (NCTM, 2000). Dolayısıyla öğrencilerin günlük yaşantılarını, matematiksel bilgilerle ifade edebilmesi, işlem yapabilmesi ve yorumlayabilmesi sağlanmalıdır. Matematik günlük yaşantıdan soyutlandığı ölçüde ezbercilik başlar. Sunulan öğrenme malzemesinin özümsemeyen, anlaşılmadan alınması ve kullanılacağı zaman ilk şekliyle tekrarlanması olayı olarak ifade edilebilecek ezber öğrenmenin ileride kullanılma şansının oldukça düşük oluğu matematik dersinin soyut ve bilişsel ağırlıklı yapısıyla örtüşmemektedir.

Çocukluktan gençliğe doğru insanlar soyut matematiksel ilişkileri somut nesnelere etkileşerek öğrenirler. Öğrenci, matematiksel bilgiyi bu bilgiye uygun bir modeli irdeleyerek inşa eder, yani yeniden oluşturur. Doğrudan soyut ilişkileri kavrayamaz. Bir modelin etkililiği öğrencinin beklenen ilişkiyi o modelden oluşturabilmesine bağlıdır. Öğrenci modeli değişik durumlara dönüştürebiliyorsa, değişik ilişkilerin farkına varabilir ve onları algılama şansını elde edebilir (Olkun ve Toluk, 2003).

Öğrencilerin öğrendiklerini ifade edebilmeleri, kavramları matematiksel alan dilini kullanarak kendi cümleleri ile oluşturabilmeleri, kısaca “Matematiksel okur-yazar” olmaları oldukça önemlidir. Hizmet öncesi öğretmen adayları ve İlköğretim öğrencileri matematiksel kavramları ve edindikleri becerileri günlük yaşantıya

uygulamayı öğrenmelidirler. Bu sürecin gerçekleşmesinde kendini gerçekleştirmiş öğretmenlerin önemi oldukça fazladır (Bratina & Lipkin, 2003).

2.1.3. Matematik Öğretimi

Matematik öğretimi, bir öğrenci için çağın koşullarına uygun bilimsel olarak düşünme becerisini geliştirmek ve bu becerileri hayatları süresince pozitif düşünme ışığında hayata uygulamaları gereği bakımından önem kazanmaktadır. Matematik öğretimiyle öğrencilere kazandırılmak istenen problem çözme, akıl yürütme, verileri analiz etme gibi üst düzey düşünme becerileri gelişimine olanak sağlamaktadır (Yıldız ve Uyanık, 2004).

Matematik öğretimi, doğası bakımından diğer bilimlerden farklı özelliklere sahiptir. Bu farklılıklar her zaman soyut ve zor olduğundan, matematiğin teknoloji ve buna bağlı olarak günlük hayatla ilgisi çok önemlidir. Dolayısıyla öğrencilerin matematiği günlük hayatla ilişkilendirebilmesi sağlanmalı ve bu becerileri geliştirilmelidir. Öğrencilerin bir problemi çözerken kendi düşüncelerini ifade edebilmeleri ve sonuca ulaşmada kullandıkları yolları keşfetmeleri sağlanmalıdır (Yenilmez ve Uysal, 2007).

Baykul (2004)'a göre matematik öğretiminde üç amaçtan bahsedilebilir. Bunlar:

- Öğrencilerin matematikle ilgili kavramları anlamalarına yardımcı olmak,
- Matematikle ilgili işlemleri anlamalarına yardımcı olmak,
- Kavramların ve işlemlerin arasındaki bağları kurmalarına yardımcı olmaktır.

Belirtilen bu üç amaç ilişkişel anlama olarak adlandırılmaktadır. İlişkişel anlama, matematikteki kavram ve kavram öğeleri anlama, sembollerle ifade etme, kavramlar arasındaki ilişkileri kurma ve matematikteki işlemlerin tekniklerini anlama olarak tanımlanabilir (Baykul, 2004). İlişkişel anlama sayesinde

öğrencilerin problem çözme becerileri gelişir, yeni kavramlar kolaylıkla öğrenilebilir ve öğrenilenlerin kolaylıkla hatırlanması sağlanabilir.

Bireyin daha kolay öğrenebilmesi ve geleneksel öğretimin yeterli olmadığı bazı kavram ve becerilerin öğrenilmesinde öğrenme yaklaşımları oldukça önemlidir. Altun (2005)'a göre matematik öğretiminin daha çok etkilendiği yaklaşım ise; Bilişsel Yaklaşım'dır. Bilişsel yaklaşım, davranışın arkasındaki düşünme sürecine dayanır. Matematik öğretimini en çok etkileyen kuramcıların başında ise; Piaget gelmektedir (Altun, 2005). Piaget'ye göre öğrenme bireyin içinde bulunduğu zihinsel gelişim düzeyinin el verdiği biçimde, çevre ile etkileşim sonucunda gerçekleşir. Bilginin bu şekilde kazanılması, yeni bilgiler, var olan bilgilerle ilişkilendirilerek bir yapı oluşturmaya benzediği için bu yaklaşıma "Yapılandırmacılık" denilmektedir (Hacısalıhoğlu, Mirasyedioğlu ve Akpınar, 2004).

Yapılandırmacılığa göre bilgi, bireyden bireye aktararak değil, bireyin kendi aktif çabasıyla oluşur. Yapılandırmacılık bireyin kişisel etkileşimleri, var olan becerileri ve bilgilerinin durumunu öne çıkarmaktadır. Öğrenciler bu yaklaşıma göre aktif öğrenendir ve bilgiyi ve temel ilkeleri kendi çabalarıyla öğrenmelidirler. Yapılandırmacılık fiziksel ve sosyal bağlamlarda düşünme ve öğrenmeyi içeren bilişsel süreçlerden oluşur (Schunk, 2004).

Yapılandırmacılık, matematik eğitiminde oldukça etkilidir. Bu yaklaşım öğrencilerin matematiği anlaması ve kendi anlayışlarını oluşturmalarına olanak sağlamaktadır. Öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini ve kendi kavramsal yapılarını geliştirmelerini ve yeni problem durumlarına yeni teknikler bulmalarını sağlamaktadır. Öğrencilerin araştırma becerilerinin gelişimini sağlamaktadır.

Yapılandırmacılık ve matematik eğitiminde önemli olan diğer bir isim ise; Lev. S. Vygotsky'dir. Vygotsky, çocuğun bilişsel gelişmesinde çevrenin çok önemli olduğunu ortaya koymuştur. Vygotsky, çocukların bilimsel kavramları, kendi görüşleri ile yetişkinlerin görüşleri arasındaki çatışma sonucu öğrendiklerine inanmıştır. Zihinsel işlem yapma, çocukların kendi akranları ve yetişkinlerle olan etkileşimlerini etkilediğini savunmuştur (Altun, 2005). Altun (2005)'a göre iyi bir öğrenmenin gerçekleşmesi için, uygun öğretim ortamları hazırlanmalı, öğrencilerin

etkileşimlerinin en yüksek düzeyde olabileceği etkinler ve problemler hazırlanmalıdır.

Kısaca, yapılandırmacı yaklaşımda öğrenme ortamı, öğrencilerin birbiriyle etkileşim içinde bulunabileceği şekilde düzenlenmelidir. Öğrenciler fikirlerini rahatlıkla ortaya koyabilmelidir. Sınıf ortamında materyal kullanılmasına önem verilmelidir (Yurdakul, 2007).

Matematik eğitimi ve öğretiminde etkili olan diğer bir görüş ise; Anlamli Öğrenme' dir. Asubel tarafından açıklanmış olan anlamli öğrenme, insanların düşüncelerini alarak arttırdıkları görüşüne dayanmaktadır. Yani kavramlar ve kuralların birbiriyle olan bağlantısı ve onların keşfinin öğretilmesi gerçekleştirilmelidir. Var olan problem durumu öğrenciler için çok zor olduğunda, bu problem durumunu alt basamaklar ayırarak ve açıklamalar yaparak öğrencilerin sonuca ulaşması sağlanabilir (Altun, 2005).

Anlamli öğrenme görüşünün gelişmesine katkıda bulunan diğer bir isim ise; William Brownell'dir. Brownell'e göre matematikte anlamli öğrenmenin gerçekleşmesi için kavramlar arası ilişkilerin yapılandırılması sağlanmalıdır. Bu noktada kavramlar, işlemler, yapılar arasındaki ilişkilerin yapılandırılması, problem çözüme durumlarını çeşitlendirecektir.

Matematik eğitiminde, öğrencinin öğrenme sürecine aktif olarak katılması için öğrenme ortamı, diğer öğrencilerle etkileşimini sağlayacak şekilde düzenlenmeli, öğrencinin kendi düşüncelerini yapılandırması ve bunları açık bir şekilde aktarması sağlanmamdır. Ayrıca matematiksel kavram ve kuralları kendi anlamlandırmasına göre düzenlemesi için öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirici etkinler ve materyaller kullanılmalıdır (Reys, 1998).

Öğrencilerin bu becerileri sağlamasında da teknolojinin takip edilmesi gereklidir. Bu da matematik öğretiminde mutlaka teknolojinin kullanılması gerektiğini gösterir. Matematik öğretiminde kullanılması gereken en önemli teknolojik araçlardan biri bilgisayarlardır. Bilgisayarlar ile öğretim daha da farklılaşır.

2.1.4. Matematik Eğitiminde Önemli Beceriler

Matematiği öğrenmek yalnızca bazı matematiksel bilgileri öğrenmek değil, aynı zamanda bir takım temel becerileri de öğrenmektir. Bu temel beceriler hem matematiği öğrenmede hem de günlük yaşamda kullanılmaktadır. Matematik eğitiminde önemli olan beceriler; problem çözme, iletişim, ilişkilendirme, tahmin, akıl yürütme, zihinden işlem yapma becerileri olarak sayılabilir (Olkun ve Toluk, 2003).

2.1.4.1. Problem Çözme Becerileri: Problem çözme, genel olarak tasarlanan fakat hemen ulaşılamayan bir hedefe varmak için kontrollü etkinliklerle araştırma yapmak olarak tanımlanabilir (Özsoy, 2005). Problem çözme yeteneği, belki de insan neslinin varlığı sürdürebilmesi için gerekli en temel yetenektir (Altun, 2005).

Altun (2005)'a göre insan ve toplum hayatında ne zaman, ne tür güçlüklerle karşılaşacağı ya da ne tür ihtiyaçların doğacağı önceden bilinmediği için, çağdaş eğitim kendi kendine güçlüklerin üstesinden gelebilen insanı yetiştirmeyi hedeflemektedir.

Matematikte problem çözme ise, matematiğin yapısı gereği sorunun zihinsel süreçlerle (akıl yürütme) gerekli bilgileri kullanarak ve işlemleri yaparak ortadan kaldırılmasıdır (Özsoy, 2005). Matematiğin tarihi gelişimine bakıldığında matematiğin, insanların günlük hayatta karşılaştıkları sorunları çözme isteğinden doğduğu görülmektedir. Fakat problem çözme sadece günlük yaşamda ve diğer disiplinlerle karşılaştığımız problemlere yanıt aramak değil, aynı zamanda matematiği başlı başına bir problem olarak da ele alabilir (Olkun ve Toluk, 2003). Yani matematiğin kendisini de bir problem çözme etkinliği olarak görülebilir.

Problemler değişik yaklaşımlarla sınıflandırılabilir. Öğretimdeki farklılıklar esas alındığında problemler; sıradan (rutin) ve sıra dışı (rutin olmayan) problemler olarak iki sınıfa ayrılabilir (Altun, 2005). Sıradan problemler, ders kitaplarında yer alan ve dört işlem becerileri gerektiren problemlerdir. Yani öğrencilerin sonucunu hemen bulduğu ve öğrencilere kolay gelebilen problemlerdir. Bu problemlerin çözümü öğrenciye imkansız olarak görünmez. Sıra dışı problemler ise; çözümü işlem becerilerinin üstünde, düşünme becerilerini kapsayan; analiz

etme, sınıflandırma, organize etme gibi becerilere sahip olmayı gerektiren problemlerdir (Reys, 1998). Yapılan araştırmalara göre, öğrencilerin işlem becerilerini gerektiren problemleri daha kolay çözebildiği, fakat rutin olmayan ve düşünme becerileri gerektiren problemlerde zorlandıkları görülmektedir. Sıra dışı problemlerin çözümünde öğrencilerin yapması gereken günlük yaşantılarındaki somut örnekleri kullanmaktır. Bu noktada, öğrencilerin kendilerine ait somut örneklerin kullanılabilmesi için yeterli derecede üst düzey düşünme becerileri kazandırılması ve geliştirilmesi gerekmektedir.

Matematik problemleri de dahil olmak üzere her probleme uygulanabilecek belli bir çözüm yolu yoktur (Baykul, 2004). Her problem farklı çözüm yolu gerektirmektedir. Ancak Polya tarafından yapılan çalışmalar sonucunda problem çözümünde belli aşamaların olması gerektiği ortaya konmuştur. Polya, bir buluş sanatından söz etmekte, bu sanatın bir yöntem olarak matematik öğretiminde kullanılabileceğini savunmaktadır. Polya'ya göre matematik; bir yığın hazır bilgi değil, çocuğun arayışına açık bir problem çözme etkinliğidir. Polya'nın "heuristics" adını verdiği stratejiye göre, problem çözme sürecinin anlamlandırılmasında "heuristics" oldukça önemli bir kavramdır. Bu süreçte, özellikle bilişsel işlem becerilerin kullanılması ön plana çıkmaktadır. "Heuristics" bilginin bir çok çeşidine ulaşmada, mantıksal ve psikolojik tüm eski bilgiler üzerinde çalışmaktadır. "Heuristics" in yapılandırılmasında önemli olan bireyin kendi problem çözme becerileri ve diğer insanların problem çözme becerilerine bakarak deneyim kazanmaktır (Schunk, 2004). Polya'nın geliştirmiş olduğu bu stratejiye göre problem çözme dört basamaktan oluşmaktadır (Özsoy, 2005) :

- Problemi anlama
- Plan yapma
- Planı uygulama
- Kontrol

Polya'nın belirttiği bu aşamalardan problemi anlama, problemin çözümüne yönelik temel amaçtır. Problem verilerinin ve koşullarının neler olduğunu gözlemleyebilmek bu aşamada oldukça önemlidir (Schunk, 2004). Plan yapma

aşamasında, problemdeki verilenler ve istenenler arasında ilişkiler kurulmaktadır. Eğer hemen ilişki kurulamazsa, benzer problemlere yönelmek gerekmektedir. Benzer problemlerdeki bu çözümler göz önüne alınarak, uygulama aşamasına geçilmektedir (Altun, 2005). Planı uyguma aşamasında bulunan çözüm yolu ya da stratejinin uygulanmasına gidilmektedir. Bu aşamada problem çözülemezse strateji ya da çözüm yolu değiştirilmelidir (Schunk, 2004; Altun, 2005). Kontrol aşaması oldukça önemli bir aşamadır. Bu aşamada, problemin sonucunun doğruluğu ve var olan problemin farklı çözüm yollarının bulunabilmesi tartışılır. Bu nedenle, problem çözüme becerilerinin gelişimi açısından bu aşama oldukça önemlidir.

2.1.4.2. İletişim Becerileri: İnsanlar duygu ve düşüncelerini başkalarına iletirken dil, mimik, resim gibi çeşitli araçlar kullanılırlar. Matematiksel bilgi ve düşüncelerin başkalarına iletilmesi için kullanılan matematiksel araçlar vardır. Matematiksel bilginin başkaları tarafından anlaşılması için beş farklı form kullanılmaktadır. Bunlar: gerçek hayat durumları, somut cisimler, resimler, yazılı semboller, konuşma dilidir (Olkun ve Toluk, 2004). Bireyin bu formları bilmesi ve birbirleriyle ilişki kurması matematiksel etkileşimi sağlayacaktır.

Öğrencilerin bu formlarının anlamlı hale gelmesiyle etkili bir iletişim sağlanabilir. Öğrenciler, matematiği kullanarak iletişim kurmayı öğrendiklerinde bildiklerini yeniden yapılandırmaya yönelecekler ve böylece üst düzey düşünme becerileri gelişecektir.

2.1.4.3. İlişkilendirme: Matematiği daha iyi anlayabilmek için hem kendi içindeki kavram ve işlemlerin birbirleriyle olan ilişkilerini, hem de diğer derslerle ve hayatla olan ilişkilerini görebilmek önemlidir. Öğrencilerin öncelikle matematiksel kavram ve işlemleri birbiriyle ilişkilendirmesi gerekmektedir (Olkun ve Toluk, 2004). Matematiğin günlük hayatla ve diğer derslerle ilişkilendirilmesi önemlidir. Çünkü öğrenciler böylece matematiğin güçlü ve yararlı yanlarını öğrenmiş olurlar.

Parçalar şeklinde öğrenmeye çalışmak matematiği anlamayı engeller. Sıkıcı, öğrenilmesi zor bir ders olarak görülmesine neden olur. Kavramsal ve işlemsel bilgiler arasındaki yakalayamayan bir çocuk için matematik zaman içerisinde sıkıcılığı artan bir ders haline gelebilir. Bu nedenle kavramlar ve işlemler arasında

ilişkilendirme yapmak daha sağlam bir matematik anlayışının gelişmesini sağlayacaktır.

Matematik ile diğer disiplinler arasındaki ilişkiler de zaman zaman örnek etkinliklerle gösterilmelidir. Matematiğin diğer disiplinler için gerekliliğinin görülmesi sağlanmalıdır. Matematiğin hayat ile ilişkilerini görebilen çocuk için soyut olan bu ders somutlaşmış, hayatın bir parçası olarak görülmeye başlanmıştır.

2.1.4.4. Akıl Yürütme: Matematik düşünmeyi geliştirdiği bilinen en önemli araçtır. Matematik eğitiminde sayıların, işlemlerin, hesaplamaların öğretilmesinde daha önemli, günlük yaşamımızda karmaşık hale gelen olaylar karşısında ayakta kalmamızı sağlayan düşünme, olaylar arasında bağ kurma, akıl yürütme, problem çözme gibi becerileri gelişiminde destek sağlamaktadır (Umay, 2003). Değişen yaşam koşulları karşısında günümüzde aklını kullanan, isabetli karar verebilen, hızlı ama geniş alanda düşünebilen, yeni fikirler üretebilen bireyler yetiştirmek önemlidir.

Akıl yürütme; bütün etmenleri dikkate alarak düşünüp, akılcı bir sonuca ulaşma sürecidir (Umay, 2003). Umay (2003)'a göre matematiği akıl yürütme yardımıyla kendi işlem önceliği ile ilişkilendirme, yapısını sorgulayarak ve neyi neden yaptığını bilerek oluşturma, hem kalıcı hem de gelişmeye açık bir matematiğin oluşmasını sağlar.

Akıl yürütme becerileri gelişen öğrenciler, matematiği artık kural ve formülleri ezberlemek olarak algılamayacaklar; matematiğin keyifli, anlamlı ve mantıklı bir uğraş olduğunu fark edeceklerdir (MEB, 2005). Böylece öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinde de gelişme göstermeleri ve günümüz koşullarına uygun bireyler haline gelmeleri de sağlanmış olacaktır.

2.1.4.5. Tahmin Becerileri: Tahmin, bir şeyin yaklaşık olarak ne olabileceği hakkında fikir ileri sürmektir. Matematikte tahmin ise; bir problem ya da işlemin sonucunun veya boyutunun ne olup ne olmayacağı hakkında fikir ileri sürmek olarak tanımlanabilir (Olkun ve Toluk, 2004).

Matematik eğitiminde tahmin becerileri oldukça önemlidir. Matematikte bir işlem ya da problemin sonucunu tahmin etmek rast gele bir iş değildir. Tahmin etme becerileri bireyin sahip olduğu matematik bilgisinin bir göstergesidir. Tahmin becerilerinin de günlük yaşamla bağlantılı kurarak gelişmesi sağlanabilir.

2.1.4.6. Zihinden İşlem Yapabilme Becerileri: Zihinden işlem yapma, herhangi bir araca başvurmadan yapılan hesaplamalardır (Pesen, 2003). Günlük hayatta oldukça önemli becerilerden biridir. Zihinden işlem yapma becerilerinin en önemli faydası, bir kavramın farklı durumlarda algılanabilmesini, mantıklı analiz yapabilmeyi, farklı teknikler kullanabilmeyi ve günlük hayatta pratik karar verebilmeyi sağlamaktır (Pesen, 2003; Olkun ve Toluk, 2005). Zihinden işlem yapma becerileri öğrencilerin tahmin becerilerinin gelişimine de katkı sağlamaktadır.

2.1.5. Gerçekçi Matematik Eğitimi

Gerçekçi matematik eğitimi (GME) Hollanda'da Freudental Enstitüsü'nde Hans Freudental'ın çalışmaları sonucunda geliştirilmiştir. GME, Hollanda'da matematik eğitiminde otuz yılı aşkın bir süredir uygulanmaktadır. Dünyada geliştirilen diğer matematik öğretim programlarında da GME'nin etkisi görülmektedir (Olkun ve Toluk, 2009).

GME'nin üç temel ilkesi vardır (Olkun ve Toluk, 2009) :

1. Matematik öğretim dizisinin başlangıç noktası, çocuğun matematik etkinliğine anlamlı bir şekilde katılabilmesi için yaşantısal olarak gerçekçi olmalıdır. Önemli olan verilen problemin çocuk tarafından gerçekmiş gibi algılanmasıdır.
2. Matematik öğretimi planlanırken öğrencilerin sahip oldukları bilgileri göz önünde bulundurmanın yanı sıra ulaşılmak istenen hedef beceri ve kavramlara da uygun olmalıdır.
3. Matematik öğrenme etkinlikleri, çocukların kendi sembolizm ve modellerini oluşturmasına ve geliştirmesine fırsat tanınmalıdır.

Çocuk kendisi için gerçekçi olan problem ortamına çözüm bulabilmek için şekiller, grafikler, şemalar veya tablolar oluşturarak kendi sembollerini geliştirir. Daha sonra bu sembollerden soyut ileri düzey matematiksel sembollere geçiş yapılmalıdır. Bir başka deyişle, bir matematik etkinliğinde amaç öncelikle anlam oluşturmaktır; uygun sembolizmi geliştirmek bir sonraki hedefdir.

GME’de öğrenme süreci problem çözme yani matematik yapma sürecidir. Matematik yapma olarak adlandırılan etkinlikler dizisi, bir durumu matematize etme, çözümler üretme, bu çözümlerden genellemelere varma ve genellemelerin doğruluğunu sorgulama olarak adlandırılır. Öğrencilerin matematik yapmalarını sağlayabilmek için ilgilerini çekecek, sezgisel olarak yönlendirecek, öğrenci tarafından gerçekmiş gibi algılanacak anlamlı bir başlangıç durumunun seçilmesi önemlidir. Böylece öğrenci matematiksel bilgiler arası ilişkilendirmeyi sağlayarak anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirebilir (Olkun ve Toluk, 2009).

Matematiksel bilgi, işlemsel bilgi ve kavram bilgisi olarak ikiye ayrılır. Kavram bilgisi birey tarafından içsel olarak ve mevcut bilgisine bağlı olarak oluşturulmuş ilişkilerden oluşur. İşlemsel bilgi ise rutin matematiksel soruları yapmakta kullanılan kurallı işlem ve sembollerden oluşur. Örneğin 100 tek başına sadece bir simgedir. Fakat 100 sayısının kişiye anlamlı gelebilmesi için bir problemi çözme aşamasında 100 tane nesneye karşılık geldiğini ve iki tane 50 ya da 5 tane 20 gibi sayısal ilişkileri temsil ettiğini anlayabilmelidir (Olkun ve Toluk, 2009).

2.1.6. Matematik Eğitiminin Önemi ve Amacı

Pozitif bilimlerin en eskilerinden birisi olan matematik, soyut doğası gereği her zaman öğrenilmesi ve öğretilmesi zor olan alanlardan birisi olmuştur. Bununla birlikte, matematik eğitimcileri bilgileri öğrencilerine aktarabilmek, özellikle de soyut kavramları onların akıllarında somutlaştırabilmek için diğer alanlarda olduğu kadar eğitim materyaline sahip olamamışlardır. Kuşkusuz ki matematiğin, her seviyedeki öğrenen tarafından, “anlaşılması zor”, “karmaşık” ve “sıkıcı” gibi sıfatlarla nitelendirilmesinin ardındaki en önemli sebeplerden birisi de, onu

gerçekten anlayan ve öğretme kaygısı içinde olan çok az sayıda insanın, matematiği öğretme konusunda yaşadıkları bu zorluklardır (Çiftçi, 2006).

Matematik, düşünmeyi geliştirdiği bilinen en önemli araçlardan biridir. Bilindiği gibi insanı diğer canlılardan ayıran temel özelliği düşünebilme, olaylardan anlam çıkartıp koşulları kendine uygun olarak yeniden düzenleyebilme yeteneğidir. Bu nedendir ki matematik eğitimi temel eğitimin önemli yapı taşlarından birini, belki de en önemlisini oluşturur (Umay, 2003; Yenilmez ve Teke, 2008).

Günlük yaşamımızda karşılaştığımız çeşitli sorunların çözümünde herkes için gerekli olan mantıklı düşünme ve iletişim kurabilme, ilişkileri tanıma ve genelleme yapabilme, yaratıcı düşünebilme, zihinsel bağımsızlığı geliştirebilme, çözümleyebilme, usavurabilme gibi davranışları geliştiren bir alan olarak matematiğin öğrenilmesi bir zorunluluktur (Altun, 2005).

Matematikte anlatım tekniğini kullanmak her zaman işlevsel olmayabilir. Anlatmak her zaman öğretmekle eş anlamlı değildir, aynı sonuçları vermezler. Öğretmek, konunun duyumsatılması ve düşündürülmesiyle olur. Mevcut eğitim sistemimizde doğrudan anlatım yöntemiyle öğrencinin düşünebilme yeteneği yok edilmektedir. Daha korkuncu bu yöntemle öğrencinin yeteneğinin köreltildiği öğretmenler tarafından zor kabul edilir. Üniversiteye giriş sınavlarının şekillendirdiği matematik öğretiminde tıpkı Türkçe öğretimi adı altında gramer öğrettiğimiz gibi öğrencilere kurallar ve pratik algoritmalar sunulmaktadır. Bugün çoğu öğretmen matematikteki başarıyı formülleri, kural ve yöntemleri anında uygun bir şekilde kullanabilme olarak görmekte, hesaplamayı doğru icra edebilmeyi yeterli saymaktadır. Bunun tersine artık, matematiğe bir yığın formül, teknik bilgi ve teorem ispatı içeren soyut bir çalışma olmanın ötesinde bir düşünme yöntemi gözüyle bakılmaya başlanmıştır (Schoenfeld, 1985; Akt: Özsoy, 2005). Bir başka deyişle, öğrenciyi üretken bir şekilde donatmak, hayatında başarılı olacak şekilde eğitmek, yalnızca onun formülleri bilmesine, hesaplamaları doğru yapmasına değil matematiksel anlamasının ve matematiksel düşünmesinin gelişmesine bağlıdır. Bu da okul matematiğinde işlemsel çözüm yollarından çok kavram ve ilişkilere önem vererek öğrencinin işlem ve kavram bilgilerini dengelemekle mümkün olur (Baki, 1998). Bu yüzden, öğretmenlerin, öğrencilerin sahip olması gereken matematiksel

bilgiye yönelik farkındalıkları ne kadar yüksek olursa söz konusu işlevsel anlamda başarı o denli artar (Baki, 2004).

Matematik öğretimi öğrencinin öğrenme işine aktif katılımını gerektirdiğinden öğretme-öğrenme sürecinde öğrenci merkezli öğretim yöntemlerinin kullanılması kaçınılmazdır (Tanışlı ve Sağlam, 2006). Matematğin yapısına uygun bir öğretim şu üç amaca yönelik olmalıdır (Baykul, 2005):

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

İlişkisel anlama olarak adlandırılan bu üç amaç, matematikteki yapıları anlama, sembollerle ifade etme ve bunun kolaylıklarından yararlanma; matematikteki işlemlerin tekniklerini anlama ve bunları sembollerle ifade etme; metotlar, semboller ve kavramlar arasındaki bağıntılar ya da ilişkileri kurma olarak açıklanabilir. Matematikteki kavramlar insanların kendi zihinlerinde yarattıkları kavramlardır, dolayısıyla öğrencilerin de kavramları oluşturmaları için öğretmenlere görev düşmektedir. Bu sebeple öğrenci merkezli öğretimin önemi bir kat daha artmaktadır (Baykul, 2005; Yemen, 2009).

Matematiği anlayarak öğrenme gün geçtikçe daha da önem kazanmaktadır. Çeşitli ulusların eğitim politikaları incelendiğinde, matematik öğretimindeki temel amacın matematiksel gücü geliştirmek olduğu görülür. Matematiksel güç; matematiksel ilişkileri, mantıksal sorgulamayı ve matematiksel teknikleri etkili olarak kullanma becerisidir (Ryan, 1998; Işık, Albayrak ve İpek, 2005).

Matematik öğretiminin her aşamasında sorunlar yaşandığı bir gerçektir. Son yıllarda bu sorunların neler olduklarının saptanması ve giderilmelerine yönelik birçok çalışma yapılmış ve yapılmaktadır. Bu çalışmaların bir bölümü öğrencilerin kavram yanılgılarını belirlemek üzerinedir. Matematğin birikimle bir bilim dalı oluşu, başka bir deyişle, daha önceden edinilmiş bilgilerin yeni bilgiler edinmede kullanılması, matematik eğitiminin başarıyla yürütülmesi için kavram yanılgılarının saptanması ve giderilmesi gereğini doğurmaktadır (Baki 1998; Morali, Köroğlu ve Çelik, 2004).

Yanılgılar bireyin yanlış inançları ve deneyimleri sonucu ortaya çıkan davranışlardır. Doğal olarak, yeni bilgiler bunların üzerine inşa edilirler ve daha önceden sahip olunan ön birikimler yeni kavramların da yanlış öğrenilmesine neden olabilirler (Baki, 1998).

Her ülkede her düzeydeki eğitim kurumunda matematik öğretiminin gerekliliği hemen hemen tartışılmaz bir kanı olarak yerleşmiştir. Hatta denilebilir ki, bir ulusun eğitim programında matematiğe ayrılan yer, o ulusun kendi dilini öğretmek için ayrılan yere eşdeğerdir. Çünkü matematik insanlığın ortak düşünme aracıdır, evrensel dildir. İnsanlar, çevrelerini tanıdıkları andan itibaren matematiğe gereksinim duymuşlardır. Kişiyi etkileyen basit olaylardan başlayıp, evrenin yapısına kadar giden düşüncelerin hepsinde matematik vardır. (Çoban, 2002; Vatansever, 2007).

Matematik evrensel ve soyut bir iletişim ve tüm bilimlerin ortak dilidir. Bu yalın dilin kullanıcısı olan bilim insanlarının sayısı her ülkede artmakta; ürettikleri bilgiler çığ gibi büyümekte; o alanın uzmanları dışında kişilerce dilin anlaşılması güçleşmektedir. Bu nedenle, ileri endüstri ülkelerinde yeni bir değişim ve dönüşüm yaşanmaktadır. Söz konusu değişimleri doğru algılamak ve değerlendirmek, bu doğrultuda Türkiye’de de bazı düzenlemeler ve köklü yenilikler yapmak gerekmektedir (Ersoy, 2003).

Matematik öğretiminin amacı kişiye günlük hayatın gerektirdiği matematik bilgi ve becerilerini kazandırmak, ona problem çözmeyi öğretmek ve olayları problem çözme yaklaşımı içinde ele alan bir düşünme biçimi kazandırmaktır (Altun, 2002). Ancak matematiğin diğer bilim dallarında ve toplum yaşamında gittikçe artan önemine karşın, konuyla ilgili gerçekleştirilen bilimsel çalışmalar, ülkemizdeki okullarda öğrencilerin matematik dersindeki başarılarının genelde düşük olduğunu ve bu dersin pek çok öğrenci tarafından sevimsiz, zor, soyut ve sıkıcı bulunduğunu göstermektedir. Matematik dersi ile ilgili bu olumsuz tutum, matematiğin kendine özgü soyut yapısından kaynaklanabileceği gibi, matematik öğretilme yöntemi, öğretmenlerin sınıf ortamındaki davranışları ve ayrıca matematik öğretiminde kullanılan teknolojilerin günümüz koşullarını karşılayamamasından da kaynaklanabilmektedir (Yıldız ve Uyanık, 2004; Tanyeri ve Odabaşı, 2007).

2.1.7. Matematik Dersine Yönelik Kaygı ve Tutum

Öğrencilerin matematikteki başarılarını etkileyen en önemli etmenlerden biri de duyuşsal etmenlerdir. Bu yüzden okuldaki matematik etkinlikleri sırasında matematiği sevdirci, ilgiyi arttırıcı ve önemini açıklayıcı etkinliklere yer verilmesi matematikteki başarıyı arttırmada etkilidir (Baykul, 2000; Kılıç, 2003).

Matematiğe ilişkin olumlu tutum geliştirme, matematiği sevme ve matematik çalışmanın önemini kavrama ile ilgilidir. Öğrencilerin matematiğe ilişkin olumlu tutum göstermeleri için öğretmen, öğrencileri gelişim düzeylerine uygun olarak düşünmeye zorlamalı ve çabalamanın sonucunda başarının geleceğine inandırmalıdır. Bunun yanında görev paylaşımlarında öğrencilere seçme hakkım verilerek özgüven ve sorumluluk duygularının gelişmesine yardımcı olmalıdır (Baykul, 2000; Holmes, 1995; Kılıç, 2003).

Öğrencilerin matematiğe karşı ilgileri ve tutumlarının, aldıkları eğitimin yanında matematik ile ilgili bilgilerini, karşılaştıkları problemlerin (NCTM 2000). Öğrencilerin öğrendiklerini ifade edebilmeleri, kavramları matematiksel alan dilini kullanarak kendi cümleleri ile oluşturabilmeleri, kısaca “Matematiksel okur-yazar” olmaları oldukça önemlidir ((Işık, Albayrak ve İpek, 2005).

Matematik insan tarafından zihinsel olarak yaratılan bir sistem olması nedeniyle soyuttur. Öğrencilere zor gelmesinin bir sebebi olarak matematiğin bu soyutluğu söylenebilir. Ancak matematik kavramları, öğretim sırasında somutlaştırılarak ve somut araçlar kullanılarak bu zorluk giderilebilir; en azından azaltılabilir (Baykul, 2001). Ayrıca matematikte keşfetme ve kavramı yapılandırma süreci önemle üzerinde durulması gereken bir konudur. Öğretimin her aşamasında öğrencilerde keşfetme ve yapılandırma becerilerinin geliştirilmesi, derste yapılan etkinliklerin bu süreci destekler biçimde olması matematik derslerinin başlıca hedefleri arasında yer almalıdır. Kavramın yapılandırılması ve keşfetme aktivitelerinde bilgisayar cebir sistemlerinin kullanımının öğrencilerde olumlu etkileri olduğunu belirten birçok araştırma bulunmaktadır (Aksoy, 2007; Aktümen, 2007; Kabaca, 2006; Kutzler, 2000; Majewski, 1999; Putz, 1996; Tuluk, 2007, Aktümen ve Kaçar, 2008).

2.2. GEOMETRİ ÖĞRETİMİ

2.2.1. Geometri nedir?

Matematik birçok matematikçi ve matematik eğitimcisi tarafından yalnız bir biçimde cisimler şekiller ve sembollerle ilişkiler ve desenler inşa etme etkinliği olarak anılmaktadır. Geometrinin alanına ise şekiller arasında ve şekil içinde desenler, değişmez ilkeler bulma etkinlikleri girmektedir (Olkun ve Toluk, 2009).

“Geo” ve “metri” sözcüklerinden oluşan ve “yer ölçüsü” anlamına gelen geometri, düzlemsel şekillerin özelliklerini, aralarındaki bağıntıları inceleyen matematik dalı, “hendese” olarak tanımlanmaktadır. Geometri, matematiğin günlük hayatta kullanılan önemli parçalarından biridir. Örneğin, odaların şekli, binalar, süslemelerde kullanılan şekiller geometriktir. 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; Vatansever, 2007).

Geometrik ve sayısal düşünmenin arasında iki yönlü olumlu bir ilişkinin olduğu belirtilmektedir. Tarihsel gelişime baktığımızda da geometrinin, matematik biliminin gelişmesinde önemli roller oynadığı görülmektedir. Benzer şekilde bugünde görsel araç ve modeller matematiğin karmaşık ve soyut alanına geçişte önemli bir basamak olarak kullanılmaktadır. Gerçekten de matematikteki birçok kavram ve işlemin görsel araç ve modellerle ilişkilendirmek olasıdır. Böyle bir ilişkilendirme öğrenci için bilgi ve kavramı daha erişilebilir ve daha anlamlı hale getirmektedir (Olkun ve Toluk, 2009).

Geometri, çeşitli bilim dallarında yaygın olarak kullanılan, temel eğitim matematiği içinde tüm dünyada önemli bir alandır. Geometrinin yarattığı bakış açısı sayesinde öğrenciler problemleri analiz edebilir, çözebilir ve matematik ile yaşam arasında bağ kurabilirler. Bunun yanında, geometrik gösterimler soyut kavramların anlaşılmasında yardımcı olur (Duatpe, 2000). Geometri insan düşüncesinin önemli bir ürünüdür. Bir takım aksiyomlar üzerine inşa edilerek çok karmaşık yapılar ortaya çıkmıştır. Bu yapılar, öğrencilerin doğrudan yaşamlarına hitap etmediğinden beraberinde anlama zorluklarına sebep olmaktadır. Bu alanda Türk öğrencilerin

zorluk yaşadığı uluslar arası çalışmalarla teyit edilmiştir (Durmuş, 2000; Dursun ve Çoban, 2006; Vatansever, 2007).

2.2.2. Geometri Öğretimi, Amacı ve Önemi

Öğrenciler, geometri öğrenimi ile küçük yaşlardan itibaren çevrelerindeki fiziksel dünyayı görmeye ve tanımaya başlar. Daha ileriki yaşlara doğru tümevarımlı ve tümdengelimli sistem içine girer ve yüksek düzeyde geometrik düşünme ile öğrenimlerini sürdürürler. Geometri öğrenirken öğrencilerin hatalar ve yanlışlıklar yaptıkları ve birçok kavram yanlışlarına düştükleri görülmektedir. Geometri ile ilgili kavramlar öğrencilere ilköğretimin üçüncü sınıfından itibaren verilmekte olup ileriki öğretim yıllarında da daha karışık bir şekilde gösterilmektedir. Bunun göstergesi öğrencilerin geometrik kavramları hiyerarşik olarak öğrenmeleridir, aynen ilk önce üçgeni tanıtıp sonra elemanları daha sonra da dörtgeni tanıtıp, kareyi ele almaktır. Bu noktaya dikkat edilecek olursa kare aynı zamanda bir paralelkenardır (Yılmaz, Turgut ve Kabakçı, 2008).

Geometrinin insan hayatındaki yeri ve önemi oldukça büyüktür. Kullandığımız ve satın aldığımız eşyanın çoğu geometrik bir yapıya sahiptir. Geometrik şekil, biçim ve desen, meslek elemanlarının uğraşları içinde çokça yer alır. Öyle olmasının nedeni eşyanın görevini daha iyi yapabilmesidir. Ayrıca geometrik yapı eşyaya görünüş güzelliği ve estetik kazandırmaktadır (Altun, 2005).

İlköğretim geometrisinde çocukların özellikle şekil ve cisimlerle ilgili özellikler bilgisi, Genellemeler bilgisi, sınıflandırmalar bilgisi ve çizim bilgisi kazanmaları ve bunların uygulamalarını yapabilir düzeye gelmeleri çok önemlidir (Altun, 2005).

Geometrinin kuruluşundaki aksiyomatik yapının sezdirilmesi çocukların matematiğe karşı olumlu bir tutum geliştirmelerine olanak sağlar. Bu bakımdan geometrinin temel kavramlarının tanımlanış biçimi üzerinde durulmalı ve aksiyomatik yapı zaman içinde tanıtılmalıdır (Altun, 2005).

Geometri, temeli ilköğretimde oluşturulması gereken bir matematik dalıdır. Geometri öğretiminin ilköğretimden başlayarak yeterince kavratılmaması

ortaöğretimde geometri öğretiminin ve bu dala bağlı diğer konuların kavratılmasında büyük sıkıntılar yarattığı bir gerçektir. 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 Nizamoglu, 2000; Vatansever, 2007).

Geometri çalışmanın öğrencilere pek çok faydası vardır. Geometri sayesinde, çevrelerindeki dünyayı ifade etmeye ve anlamaya başlarlar, problemleri analiz ederler ve çözebilirler, soyut sembolleri daha iyi anlamak için şekilsel ifade edebilirler. Aynı şekilde, ölçmenin de öğrencilerin günlük hayatla okul matematiği arasında bağ kurması açısından büyük faydaları vardır (Çoban ve Dursun, 2006; Vatansever, 2007).

İlk eleştirel geometrik gözlemlerin yapıldığı, sezgilerin oluştuğu, kavram ve bilgilerin kazanıldığı dönem olan ilköğretimde geometri öğretiminin önemi sonraki dönemlere oranla daha büyüktür (Develi ve Orbay, 2003). İlköğretimde matematik öğretiminde geometri konularına da yer verilmesinin bazı nedenleri aşağıda açıklanmıştır (Baykul, 1999; Aksu, 2005; Vatansever, 2007).

- İlköğretimde matematik çalışmaları sırasında eleştirel düşünme ve problem çözme önemli rol tutar. Geometri çalışmaları öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmesine önemli katkı sağlar.
- Geometri konuları, matematiğin diğer konularının öğretiminde yardımcı olur. Örneğin, kesir sayıları ve ondalık sayılarla ilgili kavramların kazandırılmasında ve işlemlerin tekniklerinin öğretiminde dikdörtgensel, karesel bölgelerden ve daireden büyük ölçüde yararlanılır.
- Geometri matematiğin günlük hayatta kullanılan önemli parçalarından biridir. Örneğin odalar, binalar, süslemelerde kullanılan şekiller geometriktir.
- Geometri bilim ve sanatta da çok kullanılan bir araçtır. Örnek olarak, mimarların, mühendislerin geometrik şekilleri çok kullandıkları; fizikte,

kimyada ve diğer bilim dallarında geometrik özelliklerden yararlandıkları söylenebilir.

- Geometri, öğrencilerin içinde yaşadıkları dünyayı da yakından tanımalarına ve değerini takdir etmelerine yardım eder. Örneğin, kristallerin, gök cisimlerinin şekilleri ve yörüngeleri birer geometrik şekildir.
- Geometri, öğrencilerin hoş vakit geçirmelerinde, hatta matematiği sevmelerinde bir araçtır. Örneğin, geometrik şekilleri yırtma, yapıştırma, döndürme, öteleme ve simetri yardımıyla eğlenceli oyunlar yapılabilir.

Geometri, tüm dünya üzerinde matematiğin en önemli alanlarından biridir. Geometri, şekilleri ve onların özelliklerini anlamayı geliştirmede öğrencilere yardım ederek, tecrübe etmelerini sağlar. Aynı zamanda, konu ile ilgili problemleri çözmek ve geometrik özellikleri gerçek hayat durumlarına uygulamalarına olanak tanımaktadır. Amerika'daki Ulusal Matematik Danışma Kurulu geometri öğretiminde hedeflenen temel amaçlardan birini öğrencilerin görsel farkında olma ve mantıksal düşünme yeteneklerinin geliştirilmesi olarak belirtmiştir (NCSM, 1976).

Geometrinin hem somut cisim ve şekillerle uğraşması hem de matematik öğrenmeye katkısı nedeniyle daha erken yaşlardan itibaren ele alınması gerekmektedir. Fakat ayrı bir konu olarak okutulmak yerine sayı ve ölçme gibi diğer matematik konularına bütünleşmiş olarak ele alınmasının daha yararlı olacağı iddia edilmektedir. Bunun yapılabilmesi için de çocukta geometrik düşüncenin nasıl geliştiği bilinmelidir.

2.2.3. Çocuklarda Geometrik Düşüncenin Gelişmesi

Hollandalı eğitimciler Piere Van Hiele ve Dina Van Hiele Geldof Amerika Birleşik Devletleri ve Sovyet Rusya'daki geometri çalışmalarını da etkileyen çalışmalarında, geometrik düşüncenin gelişmesinin beş düzeyden geçtiği belirtilmektedir. Bu beş düzey Piaget'nin verdiği gelişme basamakları gibi sıralıdır. Her çocuk bu basamaklardan aynı yaşlarda olmasa bile sırayla geçer. Bir basamaktaki geometrik etkinliklerle uğraşma diğer basamağa geçişi

kolaylaştırmaktadır. Bu düzeyler yaşlarla bağlantılı değildir, ancak her insan geometrik gelişmeyi bu sıraya göre göstermektedir. Öğretmenlerin öğrencilerin düzeylerini bilmeleri eğitim-öğretim etkinliklerini düzenlenmesinde büyük yarar sağlamaktadır (Altun, 2005).

Hiele'lerin geometrik düşüncenin gelişmesine yönelik önerdiği beş düzey şöyle açıklanmaktadır (Altun, 2005) :

- **“0” (Sıfır) Düzeyi (Gözünde Canlandırma) :** Bu düzey geometrik cisim ve şekilleri bir bütün olarak algılamayı gerektirir. Çocuk için “kare” karedir. Karenin tanımını ve özelliklerini, tanımına bağlı olarak kavrayamazlar. Örneğin karenin aynı zamanda bir dikdörtgen olduğunu anlayamazlar. Çocuk bu safhada özellik ve ayrıntıları bütüne yapışık olarak algılamaktadır. Prizmanın köşesi anlamlı iken tek başına bir köşe bir şey ifade etmez. Bu evredeki çocuklara geometrik eşya ve şekil yapmaları, çizmeleri için fırsatlar verilmez. Geometrik eşya ve şekillerle ilgili gözlem ve düşüncelerini anlatmaları için ortamlar hazırlanmalıdır. Formal tanımlardan kaçınılmalı, çocukların şekil ve cisme örnek göstermeleri sağlanmalıdır.
- **Düzey 1 (Analiz) :** Bu düzeydeki çocuklar şekillerin özelliklerini analiz etmeye başlarlar ve şekillerin özelliklerini şekilden bağımsız olarak açıklayabilirler. Bu safhadaki çocuklar şekillerle ilgili bazı genellemeler ulaşılabildikleri için yararlanılan eşya ve şekillerin değişik özellikleri üzerinde konuşma, anlatma, bunların listesini çıkarma çalışmaları yapılmalıdır. Kullanılan geometrik eşya ve şekilleri ölçme, tanımlama, şekli bozarak başka bir şekle çevirme çalışmaları yapılmalıdır. Eşya ve şekilleri göz önünde tutarak sınıflandırma ve adlandırma, bunun yanı sıra bu şekiller üstüne problem çözme çalışmaları yapılmalıdır.
- **Düzey 2 (Yaşantıya bağlı çıkarım) :** Bu evre şekil sınıfları arasında bağ kurabilmenin geliştiği evredir. Çocuklar şekilleri onların karakteristik özelliklerini kullanarak sınıflayabilirler. Fakat aksiyomatik sistemi kullanamaz ve usule uygun çıkarım yapamazlar. Şeklin özelliğini ya da

ayrıtı bütünden ayrı olarak düşünebilmektedirler. Bu düzeydeki çocuklara kullandıkları geometrik eşya ve şekillerin neden faydalı oldukları, hangi özelliklerinin ne işe yaradığı, üstüne konuşturulmalıdırlar. Şekiller ve eşyaların üstüne gözleme dayalı konuşmaları için ortam hazırlanmalıdır. Şekil ve modellerle ilgili çizim yapma, şekil sınıflarının ortak özelliklerini söyleme, genellemeye varma, hipotez kurma, hipotez test etme gibi etkinliklere yer verilmelidir. Buraya kadar olan düzeyler ilköğretim dönemine karşılık gelmektedir.

- **Düzyey 3 (Çıkarım) :** Çocuklar bu dönemde bir aksiyomatik yapıyı kullanabilirler ve bu sistem içinde kendi kendine ispat yapabilirler. Bir teoremin farklı uygulamalarını görebilirler. Bu düzeydeki bir çocuk için şekillerin özellikleri şekil ve cisimden bağımsız bir obje haline gelir. Bu dönem lise yıllarına tekabül eder.
- **Düzyey 4 (Üst Düzey):** Bu düzeydeki öğrenciler farklı iki aksiyomatik sistem arasındaki ilişkileri ve ayrıkları görebilirler. Öğrenciler bu düzeyde geometriyi bir bilim olarak ele alıp çalışabilirler. Çocuğun yapacağı geometrik etkinlikler, yaşadığı çevredeki geometrik şekil ve cisimleri tanıma, adlarını açıklama, bunları anlatma, bunların şekillerini bozarak olası durumları görme, bunların aralarındaki benzerlik ve farklılıkları anlatma, bunlarla ilgili bağlantılar ortaya koyma, ölçmeler yapma, problemler kurma ve problem çözme şeklinde olmalıdır.

Bu model ilköğretimde geometri öğretiminin önemine dikkatleri çekmiştir. Lise yıllarına gelindiğinde geometri dersinde başarı gösterilmesi, geometrik ispatlarını anlaşılması için öğrenciler 3. düzey düşünme özelliklerini göstermelidir. Van Hiele modeline göre, geometri öğrenmenin sıralı doğası ve n düzeyindeki birinin n+1 düzeyinde sunulan bir dersi anlayamaması, çocukları lise öncesinde üçüncü düzyeye geçirecek bir öğretimin yapılmasını zorunlu kılmaktadır. Ancak, Van Hiele (1986)'nin de belirttiği gibi özellikle uygun eğitim verilmedikçe 3, 4 ve 5 inci düzyeye ulaşmak neredeyse imkânsız görülmektedir. Ayrıca, ilk iki düzeyin

verimsiz geçirilmesinin bir sonucu olarak öğrenciler lisede üçüncü düzey etkinliklerinde oldukça başarısız olmaktadır. Bu nedenle ilköğretimin birinci kademesi için yetiştirilen öğretmenler de en az 2. düzeyde sağlam bir geometri bilgisine sahip olmalıdır (Toluk, Olkun ve Durmuş, 2002; Vatansever, 2007).

2.2.4. Dönüşüm Geometrisi

Geometrik şekilleri bir takım eylemlerle bir halden başka bir hale dönüştürmek gerekebilir. Dönüşüm geometrisi ile öğrenciler matematik ve sanat arasında bağlar kurabilir; bunun yanı sıra matematiğin günlük yaşantıda ve iş dünyasındaki uygulamada ne denli önemli olduğunu kavrayabilir. Dolayısıyla bir kilim desenindeki tekrar eden, ötelenmiş, döndürülmüş geometrik şekilleri görmek onların çevrelerine başka gözlerle bakmalarına yardımcı olacaktır (Duatepe, ve Ersoy, 2002).

Şekilleri birbirine dönüştürme işlemi, dönüşüm geometrisinin konuları olan öteleme, yansıma ve dönme dönüşümleri kullanılarak yapılır. Bir cismin veya şeklin ötelenmesi onun, döndürülmeden veya yansıtılmadan hareket ettirilmesidir. Sonuçta şeklin konumu değişir ama konumlanışı aynı kalır. Her ötelemenin bir yönü ve uzaklığı bulunmaktadır. Yansıma ise geometrik şeklin bir eksene göre alt üst edilmesi ile gerçekleşir. Dönüşüm sonucu oluşan şekil ilk şeklin aynadaki yansıması gibidir. Dönme ise bir şeklin kendi etrafında saat yönünde veya tersine döndürülmesidir. Her dönme bir dönme merkezine ve açığa sahiptir (Karakuş, 2008).

Ayrıca bu geometrik dönüşümlerden bir ya da birkaçı bir geometrik şekle uygulanabilir. Bu dönüşümlerin öğrenci tarafından doğru anlaşılabilmesi için hem somut nesne hem de resimler üzerinde gerçekleştirilecek etkinliklere gereksinim olabilir (Olkun ve Toluk, 2003). Öğrencilerin dönüşüm geometrisi ile ilgili deneyim kazanabilmeleri için bilgisayar ortamında kullanılmak üzere hazırlanan dinamik geometri yazılımları, geometrik şekillerin somut olarak görülmesi, bu şekiller üzerinde değişikliklerin anında yapılması ve yapılan değişikliklerin görülmesi açısından da faydalı birer araçtır.

2.3. EĞİTİM TEKNOLOJİSİ

Eğitim kavramının birçok uzman tarafından yapılan birçok tanımı olmakla birlikte en genel tanımını şöyle ifade edebiliriz: “Bireyin davranışlarında kendi yaşantısı yoluyla ve kasıtlı olarak istendik değişme meydana getirme sürecine *eğitim* denir” (Ertürk, 1997). Eğitimin tanımı bu şekilde yapıldıktan sonra, eğitim teknolojisinin eğitim süreci içindeki yerinin saptanabilmesi için program geliştirme kavramının ne olduğunun bilinmesine ihtiyaç vardır. Program geliştirme eğitimin planlanması, yürütülmesi ve değerlendirilmesi işlemleri olarak tanımlanmakta ve “eğitimin planlanması”, “eğitimin yürütülmesi” ve “eğitimin değerlendirilmesi” olarak 3 aşamaya ayrılmaktadır. Eğitim teknolojisi, “Bunu nasıl öğretirim?” sorusu ile başlar ve program geliştirme sürecinin “eğitimin yürütülmesi” basmağında yer almaktadır. Buradan hareketle eğitim teknolojisini öğrencileri, eğitim programlarında belirlenmiş olan özel amaçlara ulaştırma süreciyle uğraşan bilim olarak tanımlayabiliriz. (Çilenti, 1984; Seferoğlu, 2006).

Bunun dışında birçok araştırmacı daha “Eğitim Teknolojisi” kavramı üzerine çeşitli tanım ve ifadelerde bulunmuşlardır (Uşun, 2004).

“Eğitim alanında kuram ile uygulama arasındaki boşluğu dolduran bir uğraş olan eğitim teknolojisi, öğrenme-öğretme için araç gereçlerin ötesinde eğitimle ilgili kuramlara dayalı, insan gücü kaynaklarından yararlanarak öğrenme-öğretme süreçlerinin tasarlanması, yürütülmesi ve değerlendirilmesidir. Eğitim teknolojisi çalışmalarındaki temel ağırlık öğrenme-öğretme etkinliği üzerinde olup, öğretmenin herkes için kolay verimli ve kaliteli duruma getirilmesi, esas amaç olmaktadır” (Sulak, 2002).

“Eğitim teknolojisi, değişik bilimlerin verilerini özel hedef ve yöntem, araç ve gereç, ölçme ve değerlendirme gibi eğitimin geniş alanlarında uygulamaya koyan uygun ortamlarda insan gücünün en iyi şekilde kullanılmasını, eğitimin sorunlarının çözümlenmesini, kalitenin yükseltilmesini ve verimliliğin arttırılmasını sağlayan bir sistemler bütünüdür” (Rıza, 1997).

“Eğitim teknolojisi, eğitim kuramları ve öğretim programlarının en etkili ve olumlu bir biçimde uygulama olanağı bulabilmesi için derslik, deney odası ve isliklerin donatımı, düzenlenmesi, öğrenme, çevresinin iletişim bakımından etkili

duruma getirilmesi gibi konular ve bu konulara ilişkin sorunlar ile uğrasan eğitim alanıdır.” (Oğuzkan, 1993).

“Eğitim teknolojisi iletişim araçlarının (radyo ve televizyon gibi) eğitimin etkinliğini arttırmak için kullanılması anlamında olmayıp, eğitim teknolojisi çalışmalarındaki temel ağırlık öğrenme- öğretme sürecinin etkililiği üzerindedir” (Fidan,1985).

Okullarda öğrencilere belirlenen niteliklerin eğitim yolu ile kazandırılmalarında eğitim teknolojisinin işlevi, tam öğrenmeyi gerçekleştirmek ve eğitim sürecindeki öğrencilerin tümüne istenilen nitelikleri kazandırmaktır (Özbilgin, 1991).

“Eğitim teknolojisi, bir eğitim programının eğitim durumu ögesi içerisinde yer almakta olup, eğitim ortamında istendik davranışı öğrenciye kazandırmak için gerekli araç gereçlerin tümü ve bunların eğitim ortamında kullanımı olarak ele alabiliriz” (Sönmez, 1994).

Eğitim teknolojisi eğitim ile ilgili kuramların öğretmen ve özellikle de eğitim etkinliklerinin merkezinde yer alan hedef kitleyi oluşturan öğrenci açısından en etken ve verimli uygulamalara dönüştürebilmesi için; kuramsal esaslar, hedef, öğrenci, insan gücü, ortam, yöntem teknik, öğrenme durumları ve değerlendirme gibi öğelerden oluşturulmuş uygulamalı bir bilim dalıdır. Yani eğitim uygulamalarına bilimsel, sistematik, bütüncül bir yaklaşımdır (Uşun, 2004).

2.3.1. Eğitim Teknolojisinin Yararları

Eğitim Teknolojisi, eğitim teorisinden (kuramsal esaslar), uygulamasına (ortam, yöntem, teknik, öğrenme durumları) ve değerlendirilmesine kadar oldukça geniş bir alanı, daha doğrusu eğitim etkinliklerinin her yönünü kapsamakta ve eğitim uygulamalarına bütüncül bir yaklaşım göstermektedir. Eğitim teknolojisinin anlamı, başlangıçta yalnızca sınıf ortamında kullanılan araç gereçle sınırlı iken bugün ortam, teknolojik sistem, disiplin ve benzeri birçok alanda geniş kapsamlı bir eğitim alanını ifade etmektedir. Buna bağlı olarak eğitim teknolojisinin yararları konusu, sadece sınıf içindeki etkinlikler kapsamında değil daha geniş bir alanda ele alınmalıdır. Dolayısıyla geniş bir çerçeveye etki eden eğitim teknolojisinin yararları konusunda birçok araştırma yapılmıştır.

Bu konuda yapılan bir araştırmaya göre eğitim teknolojisinin genel olarak sisteme ve özel olarak bireye sağlayabileceği yararlar serbesti, birinci kaynaktan bilgi, fırsat eşitliği, çeşitlilik ve kalite, yaratıcılık, kopya edilebilen bir sistem, üretken eğitim, hızlı ğreneme ve bireysel ğretim olarak sıralanmıştır (Alkan, 1997).

Başka bir araştırmaya göre ise eğitim teknolojisinin yararları dolaylı ve dolaysız olarak iki sınıfa ayrılmıştır (Rıza, 1997). Buna göre:

Dolaylı Yararlar: Yaratıcılık, genişleyen ğretmen rolü, fırsat eşitliği, motivasyon, bireyselleştirilmiş eğitim, serbest eğitim, birinci kaynaktan bilgi Kopya edilebilen bir sistem.

Dolaysız Yararları: Daha kolay öğrenme, aktif öğrenme, somut öğrenme, aşamalı öğrenme, düşüncede süreklilik, artan üretim, farklı düzeylerdeki özel hedefleri gerçekleştirme imkânı.

Diğer bir araştırmaya göre ise eğitim teknolojisi merak, tasarımcılık, ekip çalışması, değişen ğretmen rolleri, ıraklık modelinin yeniden doğması, olumsuz tutmaları azaltması ve daha donanımlı bilgiye daha kısa sürede erişme kolaylığı gibi yararları öğrencilere sunmaktadır (şimşek, 1999).

Eğitim teknolojinin yararlarını genel olarak değerlendiren başka bir araştırmaya göre ise eğitim teknolojisinin, genel olarak eğitim bilimleri ve eğitim sistemine, özel olarak bireye, eğitimi insan gücüne, öğrenme-öğretme sürecine ve kitle eğitimine getirdiği yararlar olarak sınıflandırılmaktadır (Uşun, 2004).

2.4. ÖĞRETİM TEKNOLOJİSİ

21. yüzyılın başında olduğumuz şu günlerde dünyada hem kültürel, hem teknolojik hem de eğitim alanında büyük gelişmeler yaşanmaktadır. Değişime ayak uyduran ülkeler katlanarak güçlenmekte, değişimi yakalayamayan ülkeler ise çağın gerisinde kalmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerin ileriye dönük pek çok projeleri eğitim konusunda yoğunlaşmaktadır. Ülkemizin de 2000'li yıllara ait amaçlarından birisi, değişen ve gelişen dünya şartlarına uyum sağlayabilecek, temeli bu amaç üzerine kurulmuş, ağdaş ve bilimsel bir eğitim sisteminin oluşturulmasıdır. ğrencilerimizin bağımsız düşünen ve düşündüklerini kolaylıkla dile getirebilen, eleştiri yapabilen, kendisine güvenen, üretken, lider, problemlerini kendi başına

çözebilen ve sosyal kişilikte olabilmeleri için, çağdaş eğitim sistemlerine ihtiyaç vardır. Buna bağlı olarak, uygulanan geleneksel öğretim etkinliklerinin de bu yönde değişimi sağlanmalıdır. Günümüzde çağdaş eğitim anlayışının bir gereği olarak öğretim hizmetlerinin düzenlenmesinde öğretim teknolojilerinden yararlanılması eğitim programlarının vazgeçilmez bir parçası olarak görülmektedir (Çiftçi, 2006).

Klasik öğretim biçiminde sınıf eğitimi öğretmen merkezli yapılmaktadır. Öğretmen konunun tek hâkimi ve konuyu aktaran tek kaynak olarak görülmektedir. Öğretmenin gereğinden fazla sorumluluğunun bulunması, öğrencinin kendi çabaları ile araştırma yapmasına engel olmaktadır. Klasik eğitim sisteminde planlayıcı, eğitici, danışman ve yönetici konumunda olan öğretmenin rolü değişmeye başlamıştır. Öğretmen bilgiyi öğrenciye aktaran tek kaynak olmaktan çıkmış, öğrenciyi bilgiye yönlendiren kişi konumuna gelmiştir. Öğrenci ise, dinleyici durumunda pasif olmaktan kurtularak; bilgiye ulaşması gereken ve konu hakkında alternatif düşünceler üreten kişi halini almıştır. Öğrenme ve öğretme kavramının yorumlanmasında meydana gelen bu değişiklikler öğretim teknolojilerinin ortaya çıkmasına ve gelişmesine zemin hazırlamıştır (Carr,1996; Çiftçi, 2006).

Öğretim, eğitimin bir alt kavramıdır fikrinden yola çıkılarak “öğretim teknolojisi” de eğitim teknolojisinin bir parçası olarak ele alınabilir. Bu doğrultuda yapılan bir tanıma göre öğretim teknolojisi; “özel amaçların gerçekleştirilmesinde etkili öğrenme sağlamak için iletişim ve öğrenmeyle ilgili araştırmalardan hareketle, insan gücü ve insan gücü dışı kaynaklar kullanılarak, öğretme-öğrenme sürecinin tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesinde sistematik bir yaklaşımdır” (Ergin, 1995; Uşun, 2004).

Alkan(1997)’ a göre öğretim teknolojisi, öğretimin, eğitimin bir alt kavramı olduğu anlayışına dayalı olarak ve belirli öğretim disiplinlerinin kendine özgü yönlerini dikkate alarak düzenlenmiş teknolojiyle ilgili bir terimdir. Örneğin “fen öğretimi teknolojisi”, “dil öğretimi teknolojisi”, “biyoloji öğretimi teknolojisi” gibi. Bu terim, ilgili disiplin alanlarına özgü olarak etkili öğrenme düzenlemeleri oluşturmak üzere amaçlı ve kontrollü durumlarda insan gücü ve insan gücü dışı kaynakları birlikte, belirli özel hedefler doğrultusunda öğrenme ve öğretme süreçleri tasarımı, ise koşma, değerlendirme ve geliştirme eylemlerinin bütününe içeren sistematik bir yaklaşımı ifade etmektedir.

Commission on Instructional Technology (1970), öğretim teknolojilerini iki şekilde tanımlamaktadır:

- İletişim devrimi ile birlikte şekillenen medyanın, öğretmen, kitap, yazı tahtası ile beraber öğretimsel amaçlar için kullanılmaya başlamasıdır.
- Belirlenmiş hedefler uyarınca, daha etkili bir öğretim elde etmek için, öğrenme ve iletişim konusundaki araştırmaların ve ayrıca insan kaynakları ve diğer kaynakların beraber kullanılmasıyla tüm öğrenme-öğretme sürecinin sistematik bir yaklaşımla tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesidir”

Öğretim teknolojisi, “birinci ve yaygın bilinen anlamıyla televizyon, hareketli resimler, kasetler, diskler, kitaplar ve yazı tahtası gibi donanımı ifade eden iletişim araçlarını anlatır. İkinci ve daha dikkat çekici tanımı ise davranış biliminin bulgularının öğretimsel problemlere uygulanması sürecini ifade eden anlamıdır.” (Engler, 1972).

2.4.1. Öğretim Teknolojisinin Uygulama Aşamaları

Seels ve Richey (1994)’ e göre sistematik bir süreç olarak düşünülen öğretim teknolojilerinin uygulama aşamaları şu şekilde oluşmaktadır (Şahin ve Yıldırım, 1999, Uşun, 2005).

- **Tasarlama**

- Öğretimsel Sistemlerin tasarımı
- Mesaj tasarımı
- Öğretim stratejileri
- Öğrencinin özellikleri

- **Geliştirme**

- Yazılı teknolojiler
- Görsel işitsel teknolojiler
- Bilgisayar tabanlı teknolojiler
- Kaynaştırılmış teknolojiler

- **Kullanma**

- Medya kullanımı
- Yeniliğin yaygınlaştırılması

- Uygulama ve kurumsallaştırma
- Politika ve düzenlemeler
- **Yönetim**
 - Proje yönetimi
 - Kaynak yönetimi
 - Dağıtım sisteminin yönetimi
 - Bilgi yönetimi
- **Değerlendirme**
 - Problem analizi
 - Kriter dayanaklı ölçme
 - Sürece yönelik (formative) değerlendirme
 - Ürüne yönelik (summative) değerlendirme

2.5. BİLGİSAYAR DESTEKLİ ÖĞRETİM

Bilginin işlenmesi, üretilmesi, saklanması, kullanılması, paylaşılması ve yayılması süreçlerinin gerçekleştirilmesinde kullanılan tüm teknolojileri bilişim teknolojileri olarak adlandırabiliriz (Baki, 2002). Bilindiği gibi söz konusu bu teknolojiler de bilgisayar teknolojisine dayanmaktadır.

Bilgisayar kendisine girdi olarak verilen bilgileri işleyen, matematiksel işlemleri çok süratli bir şekilde sonuçlandıran, yeni bilgiler elde edebilen, mantıksal işlemler yapabilen, elde ettiği bilgileri saklayabilen bir teknolojidir. Bilgisayarların öğrenme – öğretme sürecinde kullanılmaya başlaması ile birlikte yeni bir deyim ile tanıştık. “Bilgisayar Destekli Öğretim” (BDÖ). Öğrencinin karşılıklı etkileşim yoluyla eksiklerini ve performansını fark etmesini, dönütler alarak kendi öğrenmesini kontrol altına almasını; grafik, ses, animasyon ve şekiller yardımı ile derse karşı daha ilgili olmasını sağlamak amacıyla eğitim öğretim sürecinde, bilgisayarlardan yararlanma yönetimine kısaca “Bilgisayar Destekli Öğretim” (BDÖ) diyebiliriz (Baki, 2002).

Bilgisayar Destekli Öğretim ile ilgi bunun dışında, farklı birçok daha tanım yapılmıştır. Bir diğerine göre, bilgisayarların öğrenme-öğretme ve okul yönetimi ile

ilgili bütün faaliyetlerde kullanılması “Bilgisayar Destekli Öğretim” olarak tanımlanabilir. Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ) denildiğinde eğitim-öğretim etkinlikleri sırasında eğitimi zenginleştirmek ve kalitesini yükseltmek için öğretmene yardımcı bir araç olarak bilgisayarlardan yararlanılması anlaşılmaktadır (Kaçar ve Doğan, 2007; Öner, 2009).

Diğer bir tanım ise bilgisayar destekli eğitimi, bir bilgisayar başında öğrencilerin gösterebilecekleri türlü tepkiler göz önünde tutularak hazırlanmış bir ders yazılımı ile etkileşim içinde, kendi öğrenme hızına göre kullanabildiği öğretim türü ve soruna ilişkin uygulama ve tartışma alanı olarak tanımlamaktadır (Başer, Köroğlu ve Keşan, 1999; Öner, 2009).

Başka bir tanıma göre ise bilgisayarların öğrenme-öğretme ve okul yönetimi ile ilgili bütün etkinliklerde kullanılması “Bilgisayar Destekli Öğretim” olarak tanımlanabilir. Bilgisayar Destekli Eğitim (BDE) denildiğinde eğitim – öğretim etkinlikleri sırasında eğitimi zenginleştirmek ve kalitesini yükseltmek için öğretmene yardımcı bir araç olarak bilgisayardan yararlanılması anlaşılmaktadır (Seferoğlu, 2006).

Senemoğlu (2001)’na göre ise BDÖ, öğrencilerin programlı öğrenme materyalleri ile bilgisayar kullanarak etkileşimde bulunduğu; diğer bir deyişle, bilgisayar programları aracılığıyla öğrenmeyi gerçekleştirdiği, öğrenmelerini izleyip kendi kendini değerlendirebildiği bir öğretim biçimidir (Senemoğlu, 2001).

Bunun dışında Demirel ve diğerleri (2003), bilgisayar destekli öğretimi aşağıdaki gibi tanımlamıştır (Seferoğlu, 2006):

- Bilgisayar Destekli Öğretim, bilgisayarla öğretim sürecidir.
- BDÖ, öğretim aracı olarak bir bilgisayar programını kullanan bireysel öğretim sistemidir.
- BDÖ, bir bilgisayarı (ve bir bilgisayar programını) kullanan birisi tarafından öğrenilecek bilgi ve beceriler sunan eğitsel bir bilgisayar programıdır.

- BDÖ, bir alanın (matematik, fizik, kimya, yabancı dil vb.) öğretiminde bilgisayarın öğretmen ve öğrenciye yardımcı bir araç olarak kullanılmasını ifade etmektedir. Başka bir deyişle, BDÖ öğretimde bilgisayarın, öğrencinin daha etkin öğrenmesini sağlamak amacıyla kullanılması demektir.
- BDÖ, “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 alanı” olarak tanımlanabilir.

Nasıl tanımlanırsa tanımlansın, bilgisayar destekli öğretimde, bilgisayarın öğretme sürecinde öğretmenin yerine geçecek bir seçenek olarak değil, sistemi tamamlayıcı, güçlendirici bir araç olarak girmesi esastır (Seferoğlu, 2006).

Eğitimde kullanılması en zor fakat ümit vadeden aracı bilgisayardır. Diğer kullanım biçimlerine göre öğretmenlerin yetiştirilmesi, uygun donanımın belirlenmesi ve ders programlarıyla tutarlı ders yazılımlarının sağlanması gibi yetenek, uzmanlık, çaba, zaman ve para gerektiren karmaşık ve uygulanması oldukça güç bir kullanım biçimidir. Buna rağmen bilgisayar destekli öğretimin birçok ülkede her geçen gün daha fazla önem kazanmaya başladığı görülmektedir (Keser, 1988; Uşun, 2004).

Bilgisayar destekli eğitim, diğer eğitim ortamlarından farklı özelliklere ve farklı değişkenleri kontrol edebilme yeteneğine sahiptir (Kaçar ve Doğan, 2007). Bilgisayar destekli öğretim yönteminin geleneksel yöntemlere göre daha etkili olduğu ve öğrencilerin öğrenmeye karşı daha olumlu tutum sergiledikleri günümüzde kabul edilen bir gerçektir (Çalışkan ve Şimşek, 2000; Özen 2009).

Bilgisayar destekli öğretimde bilgisayarın, öğretim sürecine bir seçenek olarak değil, sistemin tamamlayıcı ve güçlendiricisi olarak girmelidir (Baykal, 1986, Keser, 1988, Güneş, 1991, Demirel, 1994, Taşçı, 1993, Numanoğlu, 1992, Uşun, 2004). Bu yöntemle bilgisayarın bir öğretim aracı ve öğrenmenin meydana geldiği bir ortam olarak kullanılması söz konusudur. Öğrenme materyali, öğrenciye bilgisayar aracılığı ile verilmekte, öğrenci sürekli etkin durumda ve öğrenmeye aktif

katılan durumunda bulunmaktadır. Bilgisayar destekli öğretim yöntemi, kendi kendine öğrenme ilkelerinin bilgisayar teknolojisiyle birleşmesinden oluşmuş bir öğretim yöntemi olarak da kabul edilmektedir (Bayraktar, 1988; Uşun, 2004).

Bilgisayarlar birer araçlardır, yazı yazmamıza, hesaplarımızı yapmamıza ve iletişimde bulunmamıza yardımcı olurlar ancak bunların çok ötesinde bilgisayarlar aynı zamanda bizlere, hem zihni modeller sunarlar, hem de, fikirlerimizi ve hayal gücümüzü aktarmaya yardımcı olan birer araç işlevi görürler. Bilgisayarın eğitimdeki önemi ve bilgisayarı diğer araçlardan ayıran en önemli özelliği bir üretim, öğretim, yönetim, sunu ve iletişim aracı olarak kullanılabilmesidir (Uşun, 2000).

Bilgisayarların eğitim amaçlı kullanımını ele alan BDÖ kavramı genel olarak bilgisayarların ders içeriklerini doğrudan sunma, başka yöntemlerle öğrenilenleri tekrar etme, problem çözme, araştırma yapma ve benzeri etkinliklerde öğrenme-öğretme aracı olarak kullanılmasıdır (Tanyeri, 2007; Uygun 2008).

2.5.1. Bilgisayar Destekli Öğretimin Amaçları

Bilgisayar destekli öğretim yönteminde bilgisayarın temel amacı, materyalleri ya da bilgiyi en iyi şekilde kullanmada öğrenciye ve öğretim sürecine yardım etmektir (Uşun, 2004) . Bunun yanında Bilgisayar Destekli Öğretim, bilgi teknolojileri çağının ihtiyaçlarına uygun insan gücünün yetiştirilmesini amaçlamaktadır. BDÖ ile eğitimde niteliği yükseltmek, bilim ve teknoloji alanında gelişmeleri daha yakından takip edebilmek amaçlanmaktadır (Seferoğlu,2006).

Barker ve Yeates (1985) BDÖ in aşamalarını şu şekilde sıralamışlardır (Uşun, 2004) :

- Geleneksel öğretim yöntemlerini daha etkili hale getirmek
-
- Öğrenme sürecini hızlandırmak
- Zengin bir materyal sağlamak
- Ucuz ve etkili öğretimi gerçekleştirmek
- Telafi edici öğretimi sağlamak
- Öğretimde sürekli olarak niteliğin artmasını sağlamak

- Bireysel öğretimi gerçekleştirmek

Seferoğlu (2006) ise BDÖ' nin genel amaçlarını şöyle açıklamıştır:

- Öğrencinin öğrenme güdüsünü arttırmak
- Öğrencinin bilimsel düşünme yeteneğini geliştirmek
- Grup çalışmalarını desteklemek
- Öğretme yöntemlerini genişletmek
- Öğrencinin kendi kendine öğrenme yeteneklerini geliştirmek
- Öğrencide ileri düzeyde düşünme becerisini geliştirmesini desteklemek
- Mantık yolu ile problemlere çözüm bulmayı desteklemek
- Hipotez kurmaya cesaretlendirmek

Yukarıda açıklanan amaçlar, bilgisayar destekli öğretim yönteminde, öğrenme-öğretme süreçlerini öğrenci merkezli olarak düzenlediği ve bilgisayarın bu yöntemde öğretim sistemini tamamlayıcı ve güçlendirici olarak kullanıldığını göstermektedir (Uşun, 2004).

2.5.2. Bilgisayar Destekli Öğretimin Yararları

Bilgisayar, öğrenme ve öğretme açısından diğer öğretim araçlarından farklı olarak benzersiz olanaklar sunan çok yönlü bir araçtır. Bilgisayarı diğer araçlardan ayıran en önemli özeliği bir üretim, öğretim, yönetim, sunu ve iletişim aracı olarak kullanılabilmesidir. Öğrenci merkezli eğitim sistemlerinin temeli, bireysel gereksinimlerin dikkate alınarak, öğrencinin kendine uygun biçimde ve hızda öğrenmesidir (Çiftçi, 2006).

Bilgisayar teknolojisinin daha ucuzlayarak zengin olanaklarla bireylerin kullanımına sunulduğu, bilişim olanaklarının hızla gelişip yaygınlaştığı ve özellikle eğitsel yazılımların gün geçtikçe öğrenciyi daha çok dikkate aldığı bir çağda bulunuyoruz. Dolayısıyla öğrencinin kapasitesine, bireysel gereksinimlerine yanıt verebilen yazılımlar öğretmene rolünü değiştirmede yardımcı olabilir. Zeki

yazılımlar sanal ortam ve çoklu ortam olanaklarını kullanarak öğretmenin rutin iş yükünü azaltacaktır (Çiftçi, 2006).

İlgili literatür ışığında BDÖ'nün yararlarını genel olarak şöyle sıralayabiliriz (Uşun, 2004) :

- Bilgisayar destekli öğretim, öğrencileri sürekli aktif tutar. Öğrencileri bilgisayarın üreteceği sorulara yanıt vermesi gerektiği ve ancak konu üzerinde düşünerek bir sonraki adıma geçebileceği için sürekli aktif olmak zorundadır.
- Her öğrenciye kendi öğrenme hızında bir öğrenim sağlar.
- Bu yöntemde her öğrenci, öğrendiği konu ile ilgili olarak sorduğu sorulara yanıt alabilir. Sınıfların kalabalık olması, zamanın sınırlı olması ve bireysel farklılıklar nedeniyle öğrencilere soru sorulamayabilir. Bilgisayar destekli öğretimde öğrenci bilgisayarla etkileşim kurarak, istediği anda konu ilgili soruları sorarak yanıtlarını alabilmekte ve istediği kadar tekrarlayabilmektedir.
- Laboratuvar ortamında yapılması tehlikeli ve pahalı olan deneyler benzetişim yöntemi ile kolaylıkla yapılabilmektedir.
- Bilgisayar destekli eğitim ile ilgili konular öğrencilere daha kısa sürede ve sistemli bir şekilde öğretilir.
- Öğrenci, kendisine ait bir kişisel öğrenme ortamında rahatlıkla çalışabilmektedir.
- Öğretim programı öğrencinin öğrenme ile ilgili gereksinimine göre hazırlanabilir.
- Öğretim amaçlarının sıralanışı öğrencinin öğrenme davranışıyla belirlenir.

- Öğrenim küçük birimlere indirildiği için, başarı bu birimler üzerinde sıralanarak gerçekleşir.
- Öğrenci kendi çalışmasına rağmen, öğretmen tarafından sürekli denetlenebilir ve gerektiğinde müdahale edilebilir.
- Bedensel yada zihinsel özürlü öğrenciler, özel olarak düzenlenen bilgisayar destekli öğretim ortamında bireysel öğrenme hızlarına göre ilerleyebilir.
- Öğretmeni, dersi tekrar etme, ödev düzeltme v.b. görevlerden kurtararak öğrencilere daha yakından ilgilenme ve verimli çalışma imkânı tanır.

2.5.3. Bilgisayar Destekli Öğretimin Sınırlılıkları

Bilgisayar destekli öğretimin faydalarının yanında bir takım sınırlılıkları da söz konusudur (Şahin ve Yıldırım, 1999; Uşun, 2004).

- **Öğrencilerin sosyo-psikolojik gelişmelerini engellemesi:** Bazı uzmanlara göre, bilgisayarların öğretimi bireyselleştirebilmesi, öğrencinin sınıf içinde arkadaşları ve öğretmenleriyle olan etkileşimini azaltmaktadır. Öğrenci bilgisayarı ile basmasa kalmakta diğer arkadaşlarıyla etkileşimde bulunamamaktadır. Bu da bireyselliği körükleyici bencillığe yol açıcı olabilir.
- **Özel donanım ve beceri gerektirmesi:** Her şeyden önce bir eğitim yazılımını kullanılabilmesi için mutlaka gerekli donanımın bulunması gerekir. Sınıfların ya da okulların Bilgisayar Destekli öğretim için gerekli donanıma erişimi bazen zor ya da pahalı bir süreç olabilir. Yazılımların sürekli yenilenmesi ek bir maliyettir.

- *Eğitim programını desteklememesi* Öğretimde kullanılan her materyalin, eğitim programını destekleyici ve programda belirlenen amaç ve hedefleri öğrenciye kazandırıcı nitelikte olması gerekir. Bu tip yazılım ve programların sürekli yenilenmesi geliştirilmesi gerekebilir.
- *Öğretimsel niteliğinin zayıf olması*: Program uygunluğunun yanında, eğitim yazılımlarının öğretimsel olarak da etkin öğrenme ortamlarını öğrenciye sunabilmesi gerekir. Yazılımlar ise genellikle eğitimciler tarafından yapılmadığından sorunlarla karşılaşılabilir.

Eğer bilgisayarların kullanımı etkili bir şekilde planlanmamış ise bir takım olumsuz yönler ortaya çıkabilir. Bunlardan birincisi, öğrenciler arası sosyal ilişkiler gelişmeyebilir. İkincisi, bazen çok paralar harcayarak alınan bilgisayarlar kullanılmadan kenarda durabilir ve harcanan paraların israf olmasına neden olur. Son olarak bazen bir bilgisayarda yapılan çalışmalar diğer bir bilgisayarda açılmayabilir. Bunun için okuldaki tüm bilgisayarlarda aynı yazılım programı kullanılmasına dikkat edilmelidir (İşman, 2000).

2.5.4. Bilgisayar Destekli Öğretime Yönelik Öğretmen Eğitimi

Eğitimde bilgisayarlardan yararlanmada önemli rol oynayan etmenlerin başında öğretmen eğitimi gelmektedir. Eğitimde öğretmenlerin bilgisayar destekli öğretime yaklaşımı bu konuda sahip oldukları eğitime göre değişmektedir (Hızal, 1989). Fakat eğitim fakültelerindeki yaklaşım halen davranışçı ekolün etkisi altındadır. Pek çok derste öğretmen adayları davranışçı bir felsefeyle eğitilmektedir. Böylesi bir eğitim alan öğretmenin, sınıflarında problem çözme, matematiksel akıl yürütme ve kanıtlama gibi üst düzey matematik becerilerini öğretecek yönde bir ders işleme beklenemez (Olkun ve Toluk, 2003). Bu nedenle öğretmen yetiştirme programlarının çağdaş öğretim yöntemleriyle tanıştırılıp bunu öğretim ortamında etkin bir şekilde kullanabilecek bilgi ve beceri ile donatılmaları gerekmektedir. Benzer şekilde Baki (2002), bilgisayar destekli matematik öğretiminde başarılı olmak için hizmet içi eğitime önem verilmesini ve öğretmen adaylarına da farklı

öğretim yöntemleri ve öğrenme ortamları sunulması gerektiğini vurgulamaktadır. (Kutluca ve Birgin, 2007).

Bilgisayar destekli öğretimde görev alacak öğretmenlerin eğitimi ve kazanacakları yeterlikler konusunda ulusal ve uluslar arası düzeyde gerçekleştirilmiş olan çeşitli araştırma ve uygulamalar incelendiğinde, bu konuda farklı görüş ve uygulamaların bulunduğu dikkati çekmektedir. Bilgisayar destekli öğretime yönelik öğretmenlerin hizmet içi eğitiminde ülkelerin koşullarına göre değişen stratejiler uygulanmıştır (Köksal, 1988; Çavuş, 2006).

Öğretmenlere ayrıca üniversiteler tarafından da eğitim verilmektedir. Öğretmene bu eğitimde ilk olarak bilgisayarı tanıtıcı derslerin verildiği daha sonra işletim sistemlerinin anlatıldığı, uygulama programlarından Microsoft Word, Excel ve Powerpoint'e yer verildiği ayrıca ağ kullanımı ile ilgili bilgiler verilir. Bunların dışında sorun çözümede yardımcı olabileceği düşüncesi ile bazı programlama dilleri ve veri tabanı kavramları anlatılmaktadır (Şafak, 1999).

Öğretmenler, bilgiye sahip öğrencileri, eksik bilgiye sahip öğrencilerden daha değerli olduklarını hissettirirler. Eksik bilgiye sahip olan öğrenciler bilgisayarla öğretimde öğretmen kontrolünde veya kendi öğrenme hızlarına göre adım adım ilerlerler. Öğrenci bilgiyi kendisi keşfeder. Bir öğretmenin dediği gibi; “Çocuklarım benim burada bilgisayarı kullanmayı bildiğim ile ilgilenirler, öte yandan ben düşündüğüm bilginin yüksek tepesinde değilim, Bu da benim güvenirliliğimi o noktada fırlatır.” (Wexler, 2000; Çavuş, 2006).

Öğretmenlerin teknolojiyi kullanımındaki algı, bilgi ve deneyimleriyle birlikte teknolojik olanakların okullarda yeterince bulunması gereklidir. Öğrencilere sağlanacak teknolojik destek ile birlikte öğrenci merkezli etkinliklerin sınıfta yeterince gerçekleştirilmesi öğretimin başarısını etkileyen bir etmendir. Öğretmenlerin öğrenci merkezli etkinliklere daha fazla zaman ayırabilmesi de sınıflardaki öğrenci sayısına bağlıdır (Blattner, Hall & Reinhard, 1997).

2.6. BİLGİSAYAR DESTEKLİ MATEMATİK VE GEOMETRİ ÖĞRETİMİ

Bilgisayarın matematik eğitiminde boy göstermeye başlaması ile birlikte, matematik eğitiminin yeni boyutlar kazanacağı yolunda ortaya umutlar çıktı ve iyimser bir hava oluştu (Baki, 2001) . Bu yeni teknolojiyle, öğrenciler matematiği kendi baslarına keşfedebilecekler ve kâğıt-kalem uygulamalarına bir daha hiç dönülmeyecekti. Bu iyimser beklentilerin birçoğu gerçekleşmedi fakat eğitimcilere matematikte derinliğine öğrenmeler için bilgisayarın nasıl kullanılması gerektiği konusunda önemli fırsatlar sunuldu. İlk yıllarda, davranışçı yaklaşımın ürünü olan alıştırma-tekrar ve öğretici tipi yazılımlar kullanılarak geliştirilen araştırma projelerinde beklenen başarı sağlanamadı ve bu başarısızlık iki nedene bağlandı (Baki, Güven ve Karataş, 2002):

1. Bu şekildeki yazılımların sınıf ortamında kullanılması, öğretmenlerin, işlerinin kolaylaştığına, bilgisayar yardımıyla daha az çalışmaları gerektiğine inanmalarına neden oldu.
2. Bilgisayarın, sınıflarda açıklama yapan, alıştırma çözen, gerektiğinde geri dönüt veren bir araç olarak kullanılması geleneksel matematik öğretimini değiştirmede sadece bilgisayara öğretmenin geleneksel rolü yüklendi. Bilgisayarın, sayma, hesaplama, grafik çizme gibi zihinsel bakımdan düşük düzey uygulamalar için kullanılması, öğrencinin düşünmesini sınırlamakta ve bilgisayarın eğitim alanında hayat bulamaması anlamına gelmektedir (Smid, 1998).

Matematik eğitiminde bilgisayar kullanımı; araştırma, muhakeme etme, varsayımda bulunma ve genelleme gibi yüksek düzey zihinsel beceriler üzerine odaklanmalıdır (Wiest, 2001; Baki ve diğ., 2002).

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

belirtmiştir. İlköğretimin birinci kademesindeki öğrenciler bilgisayarın soyutluğunu anlayabilecek zihin gelişimi düzeyinde değillerdir. Ancak çocuklar, 11 yaşından sonra soyut kavramları anlamalarını sağlayacak mantıksal düşünce yeteneğine sahip olmaya başlarlar. Bu yüzden bilgisayarın özellikle ilköğretimin birinci kademesinde kullanımını sınırlı kalmaktadır. Bilgisayar, ilköğretimin birinci kademesinde öğrenilen somut deneyimlerle, ikinci kademesindeki soyut kavramlar arasında bağlantı ve geçişi sağlamada kullanılabilir. Öğrenciler matematiği ilköğretimin birinci kademesinde bloklar ve boncuklar gibi somut objelerle öğrenirken; ikinci kademe de bilgisayar ekranında görerek öğrenebilirler (Vatansever, 2007).

Bilgisayarın etkili hesaplama aleti olarak kullanılabilmesinden daha önemli özelliği onun soyut matematik kavramları ekrana taşıyıp somutlaştırabilmesidir. Dolayısıyla, bu yeni teknoloji yalnızca hesaplama ve grafik çizmeyi kolaylaştırmamış, aynı zamanda matematikteki önemli problemlerin doğasını ve matematikçilerin araştırma yöntemlerini de değiştirmiştir. Matematik formüllerin ilişkilerin ve prosedürlerin ekrana taşınabilmesi analitik anlamayı kolaylaştıran sembolik ve grafiksel geçişleri olanaklı hale getirmiştir. Bu durum matematikçilerde matematiksel çözümleri ve analizleri görsel yollarla kolaylaştırma eğilimi de yaratmıştır (Baki, 1996).

Matematik ve bilgisayarlar arasında açıkça ortada olan bir bağlantı olmasına karşın aslında bu durum daha çok, karşılıklı bir ortaklıktır. Matematik olmadan bilgisayarlar olamaz, bununla beraber bilgisayarların varlığı ve gelişimi matematiği, önceden sadece kâğıt üzerinde ya da hayal edilen boyutların ötesine götürmüştür (Tooke, 2001).

Teknolojinin sağladığı yeni bakışlar, deneme, sına ve araştırma kolaylıkları matematiğin içeriğini ve uğraş alanını değiştirmiştir. Bunu en güzel örneklerini Kaos Teoride, Fraksal Geometride, Fuzzy Lojik ve onun kontrol sistemlerindeki matematiksel modellemelerde görüyoruz (Baki, 2001).

Teknoloji, konuların önem sıralamalarında da önemli değişimler getirmiştir. NCTM' nin 1989 yılında yayınlanan okul matematiğinde standartlarda Dönüşüm geometrisine verilen önem bunu en açık örneğidir (NCSM, 1989).

Ayrıca kâğıt-kalemle hesaplamalarının uzun süre alması nedeniyle okul matematiğinde ihmal edilmeye başlanan istatistik de teknolojik gelişmelerle birlikte yeniden okul matematiğinde hayat bulmuştur (Güven ve Karataş, 2005).

Geometri öğretiminde adını sıkça duymaya başladığımız Cebri Geometri ve Geometer's Sketchpad gibi dinamik geometri yazılımları, bilgisayar teknolojisindeki gelişmelerin bir yansıması olmuştur.

2.6. DİNAMİK GEOMETRİ YAZILIMLARI VE GEOGEBRA

Bilgisayar teknolojisinde yaşanan hızlı gelişmelerin geometri sınıflarına yansımaları olan dinamik geometri yazılımları (DGY) ilköğretim ve ortaöğretim programlarının içine yavaş girmeye başlamıştır.

Dinamik geometri yazılımları ifadesi, Cebri Geometri, Geometer's Sketchpad, Cinderella gibi geometri için geliştirilmiş çok özel geometri yazılımlarının ortak adıdır. DGY geometri eğitimi alanına girerek, geometriyi 'statik' bir yapıya sahip olan kâğıt-kalem sürecinden kurtarıp bilgisayar ekranında dinamik bir hale getirerek, öğrencilerin varsayımda bulunmalarına, teorem ve ilişkileri keşfetmelerine ve bunları test etmelerine imkân sağlamıştır (Baki, Güven ve Karataş, 2003).

DGY için tanım vermekten kaçınılsa da bugün için onları karakterize eden özelliklerini: seklinde sıralayabiliriz:

Matematik öğrenme-öğretme etkinlikleri için açık yapıda dinamik geometri yazılımları (örneğin, Geometer's Sketchpad, Cabri, veya Geometric Supposer) ilköğretim ve ortaöğretim öğrencilerinin inceleme yapmaları için gizil güçlü araçlardır. Bu yazılımlarla iki-boyutlu uzayda/düzlemde geometrik nesnelerin özelliklerini ve bir takım ilişkileri incelemek ve bulgulamak olasıdır. Bu yazılımlardan Cabri, yalnızca düzlem geometri öğrenme-öğretme için değil diğer matematik etkinlikleri için de kullanılabilir. Ayrıca, yalnızca BiSa için değil, TI-92 pus ileri HeMa'de Cabri-II yazılımı bulunmakta olup taşınabilir kişisel teknolojileri kullanarak matematik öğretimi için zengin bir ortam yaratmak olasıdır (Ersoy ve Baki, 2004).

Cabri ve benzeri programların oluşturduğu dinamik ortamlarda yeterli problem çözüme ve araştırma deneyimine sahip olan bir öğrenci geometriye ve kendi için yeni olan matematiksel sorunlara daha cesaretle yaklaşabilir. Bu teknolojiyi kullanarak öğretmenlerimiz sınıflarını kaliteli geometri problemleri ile uyandırabilir. Bu uyanış öğrencilerin problem çözüme becerilerini geliştirdiği gibi kendilerine güvenlerini ve matematiğe karşı tutumlarını da pozitif yönde etkilemektedir (Baki, 2001).

Yapılan araştırmalar, dinamik özelliğe sahip olan geometri yazılımlarının öğrencilere, yaygın olarak kullanılan kâğıt-kalem çalışmalarına göre çok daha fazla soyut yapılar üzerine yoğunlaşma fırsatı verdiğini göstermiştir (Hazzan & Goldenberg, 1997, Hölzl, 1996, Choi-Koh 1999). Öğrencinin bu yolla hayal etme gücü artmaktadır. Matematikte hayal etme gücünün artması sezgi yolunun dolayısıyla yaratma ve keşfetme yollarının açılması demektir. Bu yollar açıldığında öğrenci analiz yapabilecek, varsayımda bulunabilecek ve genelleme yapabilecektir. Bu ise doğrudan öğrencinin problem çözüme becerilerini geliştirecektir (Baki, 2001).

DGY'nin geometri öğretimine sunduğu; deneyimleri destekleme ve geometriyi öğrencilere araştırma yoluyla öğretme özellikleri yıllardır aynı şekilde öğretilen geometri için alternatif imkânlar sunmaktadır (Edwards, 1997). Bu yeni yaklaşımla,

- Geometrik şekiller çok rahatlıkla oluşturulabilir (Analitik geometri dersi kapsamındaki şekiller dâhil).
- Oluşturulan şekillerin özelliklerini belirlemek için ölçümler yapılabilir (Açı, çevre; uzunluk, alan ölçüleri gibi).
- Şekiller ekran üzerinde sürüklenebilir (Bu DGY' nin en önemli özelliğidir), genişletilebilir, daraltılabilir ve döndürülebilir. (Bu özellik sayesinde öğrenci şeklin bir takım özelliklerini değiştirirken değişmeyen özellikleri gözlemleyerek keşfedebilir)

- Yapı hareket ettirildiğinde daha önce ölçülen nicelikler de dinamik olarak değişir. Bu özellik yardımıyla yapının değişimi izlenirken yapı hakkında hipotezler kurulabilir, kurulan hipotezler test edilebilir, genellemelerde bulunulabilir.
- Dönüşüm geometrisinin tüm konuları çalışılabilir.
- Bu yazılımlar hiçbir hazır bilgi ve konu içermezler

Öğrenciler araştırma ortamı içerisine rahatça girerek keşfetme, varsayımda bulunma, test etme, reddetme, formül ize etme, açıklama olanaklarına sahip olurlar (Güven ve Karataş, 2003).

Farklı bilgisayar yazılımları, öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirmede farklı roller oynar. Ancak ortak amaçları, öğrenciye bir matematikçi gibi davranma fırsatı tanımak olmalıdır (Noss, 1988).

Dinamik geometri yazılımları ile bilgisayar, öğrencilerin yüksek düzey bilisel beceriler geliştirmelerini ve bir matematikçi gibi davranma imkânı vererek kendi matematiksel yapılarını kurmalarını sağlayan yardımcı araç rolünü üstlenmiştir. Couco ve Goldenberg (1996)'e göre bilgisayarın, öğrencinin varsayımda bulunmasını, test etmesini, genelleme yapmasını sağlayan bir araç olarak kullanılmasındaki amaç, öğrencinin daha önceden bulunan matematiksel sonuçlar hakkında fikir sahibi olmasının yanında, öğrencinin bir matematikçinin, matematiksel sonuçlara ulaşırken attığı adımları atmasını ve kendine özgü bir matematiksel düşünme yapısı geliştirmesini sağlamaktır. Çünkü matematik birileri tarafından bulunmuş matematiksel sonuçlardan oluşmuş bir bilim dalı değil, bir düşünme biçimidir (Goldenberg, 1996). DGY'lerin en önemli ve onları diğer geometri yazılımlarından ayıran özellikleri, oluşturulan şekillerin çeşitli dönüşümler altında, taşınabilmesi, değiştirilebilmesi ve hareket ettirilebilmesidir (Goldenberg, 1999).

Geleneksel okul geometrisinde kâğıt-kalem-cetvel ve pergel ile oluşturulan şekiller sabittir ve bu sabitlik geometrik nesnelere üzerinde araştırma yapma

imkânlarını sınırlamaktadır. DGY'lerin getirdiği bu yeni yaklaşım, sabit olan geometrik nesnelere bilgisayar ekranında hareketli hale getirmektedir (Baki ve diğer., 2002).

Geleneksel ilk ve orta öğretim geometri müfredatı öğrencilerin, şekillerin tanım ve özelliklerin listesini öğrenmesi üzerine odaklanmıştır. Bu şekilde bir odaklanma, öğrencilerin yanlış yönlendirilmesine neden olur. Tanım ve özellikleri ezberlemek yerine, geometrik kavramları anlamaları, uzamsal problem ve durumları muhakeme edebilmeleri ve geometrik şekillerin özellikleri arasında neden – sonuç ilişkilerini kurabilmeleri gerekmektedir (Battista, 2001; Bintaş ve Açıköz, 2006).

Bağcıvan (2005), bilgisayar destekli eğitim fikrinin meyvelerinden biri olan dinamik geometri yazılımlarının, teoremlerin ispatlarını yapabilmek için öğrenci ve öğretmenlere elverişli bir ortam sunduğunu vurgulamaktadır.

Öğrenciler bu yazılımlarla deneyerek, keşfederek ve en önemlisi kendileri yaparak, yaşayarak öğrenmektedirler (Bintaş, Ceylan ve Dönmez, 2006).

Matematikselsel yapı içerisindeki değişmeyen ilişkileri araştırmak geliştirilen bir çok teoremin temelini oluşturur. Kaput'a göre (1992), matematikselsel düşüncenin en önemli özelliği, yapı içerisindeki sabit ilişkileri soyutlayabilmektir. Geometrik yapılardaki değişmeyen özellikler ve ilişkiler DGY'lerin hareket ettirme, sürüklen bırak özelliği ile kolaylıkla ortaya çıkartılır. Kullanıcı DGY'ler aracılığıyla yapısını kurduktan sonra, yapı içerisindeki bazı geometrik nesnelere serbestçe hareket ettirerek bu nesneye bağlı olan yapının diğer elemanlarındaki değişimi gözlemleyebilir. Bu hareket sonucunda, yazılım, geometrik yapının görüntüsünü değiştirirse de nesnelere arasındaki matematikselsel ilişkileri korur (Goldenberg & Couco, 1998). Bu ise yapının altındaki matematikselsel ilişkileri soyutlayabilmek için çok elverişlidir. Yani, öğrenci şeklin bir takım özelliklerini değiştirirken değişmeyen matematikselsel ilişkileri gözleyerek keşfedebilir. Bu keşif öğrenciye çok güçlü bir varsayımda bulunma imkanı sağlar. Ardından öğrenci bu varsayımını birçok örnekle destekleyebilir ya da reddedebilir (Baki ve diğer., 2002).

Geometri dersinde öğrenciler, geometrik şekil ve yapılarla bunların karakteristik özelliklerini ve birbirleriyle olan ilişkilerini öğrenirler. Bir geometrik şekli iki veya üç boyuta uzayda akıldan oluşturabilmek ve değişik açılardan

bakabilmek, geometrik düşünmenin en önemli parçasıdır (Bintaş ve Açıkgöz, 2006).

Van Hiele düzeyleri de dikkate alındığında ilköğretimin ikinci kademesindeki öğrencilerin geometriyi anlayabilmeleri için geometrik şekilleri değişik açılardan gözleme sansına sahip olması gerekir. Bunun içinde hem ilköğretimde hem de ortaöğretimde DGY geometri sınıflarına girmeye başlamıştır.

Birçok araştırmacı, dinamik bilgisayar yazılımlarını kullanarak öğrencilerin geometriyi keşfetmesinin ve problem-çözme yeteneklerinin geliştirilmesinin sağlanacağını belirtmektedir (Battista, 2001; Hoffer, 1983). Bu bilgisayar ortamlarındaki en önemli teknolojik şanslardan biri de, geometri sınıflarındaki 'Geometers' Sketchpad' (GSP) in kullanımınıdır (Jackiw, 1991). Bu dinamik yazılım programı, matematiğin görsel olarak tüm bir sınıfa, küçük gruplara veya bireysel olarak kişilere, yaratıcı ve üretken öğretmen-öğrenci-bilgisayar üçlü etkileşimi ile öğretilmesine imkân tanımaktadır (Hativa, 1984).

2.6.1. Neden GeoGebra ?

Son yıllarda GeoGebra programı, dinamik geometri yazılımları içinde dikkat çekmektedir. Sadece geometri için değil, aynı zamanda cebir için de kullanılmaktadır. Ayrıca analitik geometri içinde kullanıma uygundur. Programda çok rahat geometrik şekiller çizilebilir ve bunun yanında geometrik ilişkiler çok rahatlıkla bulunabilir. Programda şekillerin sürüklenip, değiştirilmesi de çocukların üst düzey düşünme becerilerini geliştirir. Öğrenciler bu program sayesinde rahatlıkla genellemeler yapabilir ve varsayımlar da bulunabilir. *Örnek: Karenin bütün kenar uzunlukları ve açıları eşittir.*

Türkiye'de GeoGebra; Erol KARAKIRIK, Mustafa DOĞAN ve Süleyman CENGİZ tarafından Türkçeye çevrilmiştir. Programın Türkçe ve ücretsiz olması sınıflarda çok rahat kullanılmasını sağlar.

Baki (2001) bir başka DGY için şunları söylemiştir: Özellikle Cabri yazılımı bir araç olarak ekran üzerindeki matematiksel nesnelere manipüle ederek matematiksel düşünceleri güçlendirmektedir. Geleneksel ortamlarda görülemeyen, oluşturulamayan birçok ilişki, özellik, genelleme rahatlıkla çalıştırılmaktadır.

Cabri ile geometrinin temel elemanlarının bir kısmını değişmez bir kısmını değişken olarak tanımlayabilmemiz, bir kısmını birbirlerine bağlı olarak tanımlayabilmemiz, yapıyı bunlara bağlı olarak hareket ettirebilmemiz bize geometriyi dinamik olarak inceleme fırsatı vermektedir (Baki, 2001).

Cabri yazılımı için ifade edilen bu özellikler GeoGebra için de geçerlidir. GeoGebra da çok rahat doğrular, doğru parçaları ve şekiller oluşturulabilir. Şeklin bir kısmı değiştirildiğinde ona bağlı olan çevre, alan uzunlukları da otomatik olarak değişiyor. Oysa ki kağıt ve kalemle sadece bir çizim üzerinde bunu yapmak zordur.

GeoGebra 'nın tercih edilme sebepleri içerisinde aşığıdaki özellikler de sıralanmıştır: GeoGebra, kullanımı basit bir programdır. İsteyen herkes kolaylıkla GeoGebra'yı kullanmayı öğrenebilir.

GeoGebra, küçük boyutlu bir programdır. Benzerlerinin aksine sadece birkaç MB'lık boyutuyla indirilmesi ve kurulması basit bir işlem haline gelir. Sadece bilgisayarlarda Java programının yüklü olması gerekir.

GeoGebra programında yapacağımız şekil ve işlemlerin nasıl olacağı ekranın sağ üst tarafında gösteriliyor. Örneğin şeklin bir açısının ölçüsünü bulmak istiyorsak, üç nokta veya iki doğru yazmaktadır.

2.6.2. Yeni İlköğretim Müfredatında Dinamik Geometri Yazılımlarının

Yeri ve Önemi

Öğrenciler teknoloji kullanarak matematiği daha derinlemesine öğrenmektedirler. Teknoloji sezginin ve temel anlamının bir yedeği gibi kullanılmamalı, anlayışı ve sezgiyi besleyici, güçlendirici olarak kullanılmalıdır. Matematik derslerinde öğrencilerin matematik anlayışlarını zenginleştirici hedefler içeren teknoloji mümkün olduğunca geniş bir şekilde kullanılmalıdır (NCTM, 2004).

2005-2006 eğitim öğretim (1-5.sınıflar) ve 2006 – 2007 eğitim-öğretim (6-8. sınıflar) yılında yenilenen ilköğretim matematik dersi öğretim programı ve kılavuzunda ders içi öğretim ve öğrenme sürecinde teknolojinin etkin kullanılması önerilmektedir.

“Geometri öğretiminde, dinamik geometri yazılımlarının kullanılması sayesinde öğrenciler geometrik çizimler oluşturabilmekte ya da öğretmenin hazırladığı dinamik geometrik şekiller üzerinde etkileşimli incelemeler yapabilmektedir” (MEB, 2005; MEB, 2006).

Geometri öğrenme alanına ait açıklamalar kılavuzda su şekilde yer almaktadır: Programın ilk beş sınıfında şekiller ve cisimler, bütün olarak görsel karakteristiklerine dayanılarak tanıtılmış ve isimlendirilmiştir. Öğrencilerin, belli bir şeklin özelliklerinden çok, o şeklin ait olduğu gruptaki bütün şekillerin ortak özellikleri hakkında düşünceleri hedef alınmıştır.

Oldukça fazla sayıda avantajları olan dinamik geometri programları yolu ile öğrenciler, geometri alanındaki anlaşılması zor olan soyut kavramları, bocalamadan ve fazla vakit harcamadan modellemeler yolu ile ve keşfederek temel bilgilerini güçlendirecek ve bu konulardaki yaratıcı düşüncelerini kaygı duymadan geliştirme imkanına sahip olacaklardır (Öksüz, Genç, 2010).

Öğrenme – öğretme süreçlerinde soyut matematiksel düşüncenin gelişimi için somut modellerin ve çeşitli deneyimlerin uygulanması gerekmektedir. Bunun için öğrenme – öğretme süreçlerine yönelik fiziksel koşulların somut modellerle donatılması önerilmektedir. Öğrencilerin gerekli matematiksel bilgileri modeller kullanarak fark etmeleri, inceleme yapmaları ve bilgisayar destekli yürütülen eğitim ortamlarında dinamik yazılım programlarını kullanmaları öğrenme – öğretme etkinliklerine önemli katkılar sağlayacaktır (Öğün, Pektaş ve Serfiçeli, 2009).

Dinamik geometri yazılımlarından GeoGebra programı kullanılarak gerçekleştirilebilen, ilköğretim müfredatında yer alan 4. ve 5. sınıf geometri öğrenme alanlarındaki kazanımlara yönelik birçok etkinlik vardır. Bu etkinlikler sayesinde öğrencilerin kolaylıkla anlayıp gerçekleştirebilecekleri bu kazanımlar aşağıdaki tabloda yer almaktadır (Öksüz ve Genç, 2010) :

Tablo 2.6.2.1 GEOGEBRA PROGRAMI İLE GERŞEKLEŞTİRİLEBİLEN İLKÖĞRETİM 4. SINIF GEOMETRİ ÖĞRENME ALANININ ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLARI

GEOGEBRA PROGRAMI İLE GERŞEKLEŞTİRİLEBİLEN İLKÖĞRETİM 4. SINIF GEOMETRİ ÖĞRENME ALANININ ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLARI		
GEOMETRİ ÖĞRENME ALANI		
ALT ÖĞRENME ALANLARI	KAZANIMLARI	TOPLAM
Açı ve Açı Ölçüsü	<ol style="list-style-type: none"> 1. Açının kenarlarını ve köşesini belirtir. 2. Açığı isimlendirir ve sembolle gösterir. 3. Açıları standart açı ölçme araçlarıyla ölçerek açıları; dar, dik, geniş ve doğru açı olarak belirler. 4. Ölçüsü verilen bir açıyı çizer. 5. Açıların ölçülerini tahmin eder ve tahminini açıyı ölçerek kontrol eder. 	5
Üçgen, Kare ve Dikdörtgen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Üçgen, kare ve dikdörtgeni isimlendirir. 2. Üçgen, kare ve dikdörtgenin kenarlarını isimlendirir. 3. Kare ve dikdörtgenin, kenar ve açı özelliklerini belirler. 4. Köşegeni belirler. 5. Üçgenleri kenar uzunluklarına göre sınıflandırır. 6. Üçgenleri açı ölçülerine göre sınıflandırır. 7. Üçgenin iç açılarının ölçülerinin toplamını belirler. 8. Açıölçer, gönüye veya cetvel kullanarak dik üçgen, kare ve dikdörtgeni çizer. 	8
Simetri	1. Düzlemsel şekillerdeki simetri doğrularını belirler ve çizer.	1
Örüntü ve Süslemeler	1. Uygun karesel, dikdörtgensel ve üçgensel bölgeleri kullanarak ve boşluk kalmayacak şekilde döşeyerek süsleme yapar.	1

Tablo 2.6.2.2. GEOGEBRA PROGRAMI İLE GERŞEKLEŞTİRİLEBİLEN İLKÖĞRETİM 5. SINIF GEOMETRİ ÖĞRENME ALANININ ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLARI

GEOGEBRA PROGRAMI İLE GERŞEKLEŞTİRİLEBİLEN İLKÖĞRETİM 5. SINIF GEOMETRİ ÖĞRENME ALANININ ALT ÖĞRENME ALANLARI VE KAZANIMLARI		
GEOMETRİ ÖĞRENME ALANI		
ALT ÖĞRENME ALANLARI	KAZANIMLARI	TOPLAM
Çokgenler	<ol style="list-style-type: none"> 1. Çokgenleri sınıflandırır. 2. Düzgün çokgenleri ayırt eder. 3. Üçgenleri açılara ve kenarlarına göre sınıflandırır. 	3

Dörtgenler	<ol style="list-style-type: none"> 1. Paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğu tasvir eder. 2. Kare, dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğun açılarını ve açı ölçülerinin toplamını belirler. 3. Kare, dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğun kenar, açı ve köşegen özelliklerini belirler. 4. Üçgen, kare, dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğu çizer. 5. Üçgen, kare, dikdörtgen, paralelkenar ve yamuğun yüksekliklerini belirler. 	5
Çember	<ol style="list-style-type: none"> 1. Çemberin merkezini, yarıçapını ve çapını belirtir. 2. Pergel ve cetvelle çember çizerek merkezini, yarıçapını ve çapını adlandırır. 3. Çember ile daire arasındaki ilişkiyi açıklar. 	3
Simetri	<ol style="list-style-type: none"> 1. Çokgenlerin simetri doğrularını belirler ve çizer. 2. Düzlemsel bir şeklin verilen simetri doğrusuna göre simetriğini çizer. 	2
Örüntü ve Süslemeler	<ol style="list-style-type: none"> 1. Düzgün çokgensel bölgeleri kullanarak ve boşluk kalmayacak şekilde döşeyerek süsleme yapar. 	1

Goldenberg (1999), yeni bir müfredat geliştirme yaklaşımının temellerini oluşturan matematiksel alışkanlıklardan bazılarını şu şekilde sıralamaktadır: Yapı içerisindeki sabit ilişkileri araştırmak; yapı içerisindeki değişkenleri değiştirip yeni duruma uygun düzenlemeler yapabilmek; deneyimlerden yararlanarak çıkarımlara ulaşabilmek; yapı içerisindeki sabit ilişkileri bulup bunların nedenlerini sistematik bir biçimde araştırabilmek; sözel veya görsel sunulan bilgileri birbirine dönüştürebilmek; yapı içerisindeki ilişkileri formel veya informal olarak sunabilmek, şekilleri yorumlayabilmek, varsayımda bulunabilmek ve genelleme yapabilmek; görselliği kullanabilmek. Goldenberg (1999) bazılarını sıraladığımız bu düşünme alışkanlıklarının öğrencilere kazandırılabilmesi için genelde bilgisayarın özelde ise DGY'lerin önemli bir role sahip olduğunu belirtmektedir (Vatansever, 2007).

2.7. İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR

Ertem (1999) tarafından yapılan “Matematik Öğretiminde Bilgisayar ve Teknolojinin Kullanımı Üzerine Bir Araştırma” adlı çalışmada matematik dersi alan öğrencilerle, dersin sorumluluğunu yüklenen öğretmenlerin, matematik öğretiminde, teknik, teknoloji ve bilgisayarı ne oranda kullandıklarını, matematik yazılımları hakkında ne denli bilgi sahibi olduklarını ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Böylece teknoloji kullanımının matematik öğretimini ne yönde ve nasıl etkileyeceği, hangi tür bilgisayar destekli öğrenme uygulamaları ile matematik öğretiminin daha etkili hale getirilebileceği ve hangi etkenlerin teknoloji kullanımını etkileyebileceği konularında görüş oluşturulmuştur. Araştırmaya 78 ilköğretim, 399 ortaöğretim ve 92 üniversite olmak üzere toplam 569 öğrenci ve branşları belirtilmeyen 70 öğretmen katılmıştır. Araştırmada “Matematik Öğretiminde Bilgisayar Teknolojileri Kullanımı” adlı anket veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırma sonucunda teknolojinin matematik öğretimine katılması ile ilgili teknik bilgilerinin sınırlı olduğu ve dolayısıyla da teknolojinin matematik öğretimi uygulamalarında kullanımının yok denecek kadar az olduğu ortaya konmuştur.

Sulak (2002) tarafından yapılan “Matematik Dersinde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarı ve Tutumlarına Etkisi” adlı çalışmada bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına ve bilgisayar destekli eğitimin öğrencilerin matematik dersine olan tutumlarına etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Böylece bilgisayar destekli planlanan ve işlenen matematik öğretim etkinliklerinin işlevselliği belirlenmiştir. Araştırma ilköğretim 6. sınıf düzeyinde yapılmış olup, 38 deney ve 38 kontrol grubu olmak üzere toplam 76 öğrenci katılmıştır. Araştırma sonucunda bilgisayar destekli yapılan matematik derslerinin öğrencilerdeki başarıyı ve tutumları olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.

Güven ve Karataş’ın (2003) yaptığı “Dinamik Geometri Yazılımı ile Geometri Öğrenme ve Öğrenci Görüşleri” adlı çalışmada dinamik geometri yazılımı Cabri ile oluşturulan bilgisayar destekli öğrenme ortamına yönelik öğrenci görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Böylece dinamik geometri yazılımı

Cabri'nin, geometri öğretim etkinliklerindeki işlevselliği ve bu yöneme yönelik öğrenci görüşleri belirlenmiştir. Araştırma 8. sınıf düzeyinde yapılmış olup, araştırmaya 40 öğrenci katılmıştır. Araştırmanın sonucunda dinamik geometri yazılımı Cabri'nin geometri öğretim etkinliklerine olumlu etki ettiği saptanmıştır. Uygulama sonunda öğrencilerle yapılandırılmamış mülakatlar yapılmıştır. Bu mülakatlar sonucunda öğrencilerin genelde matematiğe özeldir geometriye yönelik görüşlerinin olumlu yönde değiştiği ve dinamik geometri ortamlarını yararlı buldukları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca elde edilen verilerden, hazırlanan keşfetme aktivitelerinin öğrencilere matematiksel güven kazandırdığı tespit edilmiştir.

Üstün ve Ubuz (2004) , “Geometrik Kavramların Geometer’s Sketchpad Yazılımı ile Geliştirilmesi” adlı 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 kâğıtları verilmiştir. Kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemiyle ders islenmiştir. 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 (Üstün ve Ubuz, 2004).

Bağcıvan'ın (2005) yaptığı “İlköğretim 7. Sınıfta Bilgisayar Destekli Geometri” adlı yüksek lisans tezinde, çemberler konusunun projeksiyonlu bir bilgisayar ve hazırlanan GSP çalışma yapraklarıyla işlenmesinin öğrencilerin başarısı üzerindeki etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Bu çalışma sayesinde öğrencilerin çemberler konusuna yönelik başarısına bilgisayar destekli öğretim etkinliklerinin etkililiği ortaya konmuştur. Araştırma ilköğretim 7. sınıf düzeyindeki 3 şube ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın başında GSP programı tanıtılmış ve sonra dersane ortamında bir bilgisayar ve projeksiyon ile ders islenmiştir. 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.

Abdüsselam (2006) tarafından yapılan “Matematiksel Denklem Ve İfadelerin Bilgisayar Ortamında Grafikleştirilerek Öğretilmesinin Eğitime Katkıları” adlı çalışmada oluşturmacı yaklaşım izlenmiş olup, matematiksel ifadelerin çalışma yapılarıyla desteklenerek, hem cebirsel hem de grafiksel olarak (1B, 2B, 3B türlerini içeren “Sihirbaz Menüsü” yardımıyla) sunulması amaçlanmıştır. Program, hazırlanmış simgelerden, formül hesaplamalarından, sınıflandırılmış 1B, 2B, 3B grafiklerden, cebirsel fonksiyonlar ve bilgisayar ortamında öğrencilerin kendi oto kontrolleriyle uygulayabilecekleri trigonometrik ifadelerden oluşmaktadır. Bu çalışmaya sayesinde sınıf ortamında işlem ve sorumluluk büyük ölçüde öğrenci üzerinde yoğunlaşacaktır. Böylelikle öğrencilerin öz güvenleri artarak, sorgulama ve tahmin etme becerileri gelişebilecektir. Araştırma ortaöğretim 10. sınıf düzeyindeki 1 şube ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin girdiği verilerle istenilen çizimler oluşturulabilmektedir. Çalışmada denklemlerin analizi ve grafiklerin elektronik ortama taşınması açıklanmaktadır. Program Delphi yazılım geliştirme ortamıyla oluşturulmuştur. Çalışmada deney ve kontrol grupları oluşturulmuş olup, çalışma sonunda deney grubunun daha başarılı olduğu gözlenmiştir. Öğrencilere; yazılımı değerlendirme, BDMÖ anketi uygulanmış, matematik öğretmenlerine ise; BDMÖ anketi ile yazılımın müfredata, programa, biçime, öğretime uygunluğunu ölçme anketleri uygulanmıştır. Geliştirilen yazılımının değerlendirme sonuçları olumlu olduğu tespit edilmiştir.

Akkaya (2006) tarafından yapılan “İlköğretim Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanında Karşılaşılan Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Etkinlik Temelli Yaklaşımın Etkililiği” adlı çalışmada öğrencilerin cebir öğrenme alanındaki karşılaştıkları kavram yanılgılarını tespit etmek ve bu kavram yanılgılarını gidermede etkinlik temelli öğretimin etkililiğini belirlemek amaçlanmıştır. Araştırma 6. sınıf düzeyinde gerçekleşmiş olup, araştırmaya 24 deney ve 25 kontrol olmak üzere toplam 49 öğrenci katılmıştır. Araştırmanın bulguları eğitimden önce öğrencilerin cebirde kullanılan harflerle, değişkenlerle ve eşitlik kavramı ile ilgili bir takım kavram yanılgılarının olduğu ve etkinlik temelli

öğretimi bu kavram yanılgılarını azaltmada etkili olduğunu, geleneksel öğretimin ise kavram yanılgılarını azaltmada etkili olmadığını göstermiştir.

Çavuş (2006) tarafından yapılan “Türkiye’de Matematik Öğretiminde Öğretmenlerin Eğitim Ortamlarında Bilgisayar ve Matematik Programlarından Yararlanma Düzeyleri” adlı çalışmada özellikle matematik öğretmenlerinin eğitim ortamlarında bilgisayar ve matematik programlarından yararlanma düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Böylece matematik öğretmenlerinin öğretim etkinliklerinde bilgisayar kullanma oranları belirlenmiştir. Araştırmada 24 ilde görev yapan, 243 ilköğretim, 484 ortaöğretim ve 13 okul türü belirlenemeyen olmak üzere toplam 740 matematik öğretmeni katılmıştır. Araştırma sonucunda matematik öğretmenlerinin bilgisayarı ve matematik programlarını çeşitli sebeplerden dolayı çok verimli olarak kullanmadıkları tespit edilmiştir.

Vatansever (2007) tarafından yapılan “İlköğretim 7. Sınıf Geometri Konularını Dinamik Geometri Yazılımı Geometer’s Sketchpad İle Öğrenmenin Başarıya, Kalıcılığa Etkisi ve Öğrenci Görüşleri” adlı çalışmada, geometri konularını dinamik geometri yazılımı Geometer’s Sketchpad (GSP) ile öğrenmenin, öğrenci başarısına ve kalıcılığa etkisini araştırmak ve GSP ile oluşturulan bilgisayar destekli geometri öğrenme ortamına yönelik öğrenci görüşlerini belirlemek amaçlanmıştır. Böylece dinamik geometri yazılımı Geometer’s Sketchpad (GSP)’nin öğrencilerin geometri konularına yönelik başarısına etkisi ortaya konmuştur. Araştırma ilköğretim 7. sınıf seviyesinde gerçekleşmiş olup, araştırmaya 21 deney ve 21 kontrol grubu olmak üzere toplam 42 öğrenci katılmıştır. Araştırmada son-test kontrol gruplu deneysel araştırma modeli kullanılmıştır. Deney grubunda dinamik geometri yazılımı GSP’ nin kullanıldığı bilgisayar destekli öğretim, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarıları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Öğrenciler, dinamik geometri yazılımı 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 etmişlerdir. Öğrencilerin olumsuz görüşleri, çalışmalarda zamanın yeterli olmayışı ve programın İngilizce olması şeklindedir.

Aydoğan (2007) tarafından yapılan ‘‘Dinamik Geometri Yazılımlarının Açık Uçlu Araştırmalarla Birlikte Altıncı Sınıf Düzeyinde okgenler Ve okgenlerde Eşlik-Benzerlik Öğrenimine Etkisi’’ adlı araştırmada dinamik geometri ortamının açık uçlu araştırmalarla birlikte 6. sınıf öğrencilerinin çokgenler ve çokgenlerde eşlik – benzerlik üzerindeki performanslarına etkisini ölçmek amaçlanmıştır. Böylece dinamik geometri yazılımlarının çokgenler ve dörtgenlerde eşitlik ve benzerlik konularında gerçekleşen öğrenme düzeylerinde olumlu etki edip etmediği belirlenmiştir. Araştırma İlköğretim 6. sınıf düzeyinde gerçekleşmiş olup, araştırmaya 66 deney ve 68 kontrol olmak üzere toplam 134 öğrenci katılmıştır. Kontrol grubunda, geleneksel eğitim metodu kullanılırken, deney grubu konuları açık uçlu araştırmalarla birlikte dinamik geometri ortamında çalışmıştır. Ön test skorlarının 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 niteliksel analizle de desteklenmiştir. Özetle, bu alışma Dinamik Geometri ortamının, açık uçlu araştırmalarla birlikte öğrencilerin çokgenler ve çokgenlerde eşlik-benzerlik konularındaki performansını arttırdığını göstermiştir.

Karakuş (2008) tarafından yapılan ‘‘Bilgisayar Destekli Dönüşüm Geometrisi Öğretiminin Öğrenci Erişisine Etkisi’’ adlı çalışmada bilgisayar destekli öğretimin, dönüşüm geometrisi konusunda öğrenci erişisine etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Böylece dönüşüm geometrisi öğretim etkinliklerinde bilgisayar destekli öğretimin etkililiği ortaya konulmuştur. Araştırma ilköğretim 7. sınıf seviyesinde gerçekleşmiş olup, araştırmaya 45 deney ve 45 kontrol grubu olmak üzere toplam 90 öğrenci katılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, dönüşüm geometrisinin bilgisayar destekli öğretim ile öğretilmesine yönelik olarak deney grubunun lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Dolayısıyla bilgisayar destekli öğretimin, dönüşüm geometri öğretim etkinliklerine olumlu etki ettiği belirlenmiştir.

Uygun (2008) tarafından yapılan ‘‘Bilgisayar Destekli Bir Öğretim Yazılımının İlköğretim 4. Sınıf Öğrencilerinin Kesirler Konusundaki Başarı ve

Matematiğe Karşı Tutumuna Etkisinin İncelenmesi” adlı çalışmada geliştirilen bilgisayar destekli bir öğretim yazılımının ilköğretim 4. Sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki başarı ve matematiğe karşı tutumuna etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Böylece geliştirilen bilgisayar destekli öğretim yazılımının öğrencilerin kesirler konusundaki başarısına olumlu etkisinin mevcudiyeti sorgulanmıştır. Araştırma ilköğretim 4. sınıf düzeyinde olup, araştırmaya 34 deney, 36 kontrol olmak üzere toplam 70 öğrenci katılmıştır. Araştırma sonucunda; kesirler konusunun bilgisayarda hazırlanmış kesirler programı ile işlendiği deney grubu geleneksel ders anlatımının kullanıldığı kontrol grubuna göre kesirlere karşı başarı testinde daha başarılı olmuştur. Deney ve kontrol gruplarının matematiğe karşı tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Kız öğrencilerin her iki grupta da kesirler konusundaki başarıları erkek öğrencilerinkinden daha iyiyken matematiğe karşı tutumları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Deney grubundaki öğrencilerin bilgisayara karşı tutumlarında bir artma gözlenirken bu artış istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır.

Özen (2009) tarafından yapılan “İlköğretim 7. Sınıf Geometri Öğretiminde Dinamik Geometri Yazılımlarının Öğrencilerin Erişi Düzeylerine Etkisi Ve Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi” adlı çalışmada, ilköğretim yedinci sınıf geometri öğretiminde, dinamik geometri yazılımlarının öğrencilerin erişilerine etkisini belirlemek ve öğrenci görüşlerini değerlendirmek amaçlanmıştır. Böylece bu araştırma sayesinde, hem konuyla ilgili yapılacak araştırmalara katkı sağlanmış, hem de hazırlanan etkinlikler sayesinde dinamik geometri yazılımlarını derslerinde kullanmak isteyen öğretmenler için yol gösterici olmuştur. Araştırma 7. sınıf düzeyinde gerçekleşmiş olup, araştırmaya 40 öğrenci katılmıştır. Araştırmanın deseni öntest son test kontrol gruplu model olarak belirlenmiştir. Nitel ve nicel unsurların değerlendirildiği bu araştırmanın sonucunda dinamik geometri yazılımlarının kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin geometrik cisimler erişi ortalamalarıyla, kontrol grubu öğrencilerinin erişi ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur.

Taş (2010) tarafından yapılan “Dinamik Matematik Yazılımı GeoGebra İle Eğrisel İntegrallerin Görselleştirilmesi” adlı çalışmada ise, dinamik geometri yazılımı GeoGebra ile eğrisel integraller konusunun görselleştirilmesi

amaçlanmıştır. Böylece GeoGebra programı tanıtılarak bazı örneklerle programın kullanım amacına göre sınırları çizilmiş, GeoGebra ile görsel öğretim malzemesi oluşturma süreci anlatılarak, eğrisel integraller konusu ile ilgili bazı teoremler ve örnekler bu program yardımıyla görselleştirilmiştir. Çalışma, GeoGebra programının ortaöğretim düzeyindeki matematik derslerinin anlatımını yönelik kullanımı anlatılmıştır. Araştırmada öncelikle GeoGebra programının kullanım şekil ve modelleri açıklanmış, bu programda hangi çalışmaların hangi yollar ile yapılabileceğine yönelik teorik bilgiler açıklanmıştır. Daha sonra “Eğrisel İntegraller” konusu teorik olarak anlatılmış, eğri, integral, yay elemanı, yay uzunluğu, çember, üçgen, parametrik denklemler gibi bazı kavramlar GeoGebra yardımı ile görselleştirilmiştir. Eğrisel integrallerle ilgili görsel örnekler sunulmuş ve yorumlanmıştır. Bu çalışmanın sonucu olarak, bu yazılımın eğrisel integrallerle ilgili kavramları görselleştirmek konusundaki başarısı incelenmiştir. Görselleştirilen kavramların anlama ve anlatma etkinlikleri için yararlı olduğu tespit edilmiştir. Geliştirilmesi gereken bazı eksiklikler tespit edilerek, bu konuda çalışmak isteyen araştırmacılara yol gösterilmiştir.

III. BÖLÜM

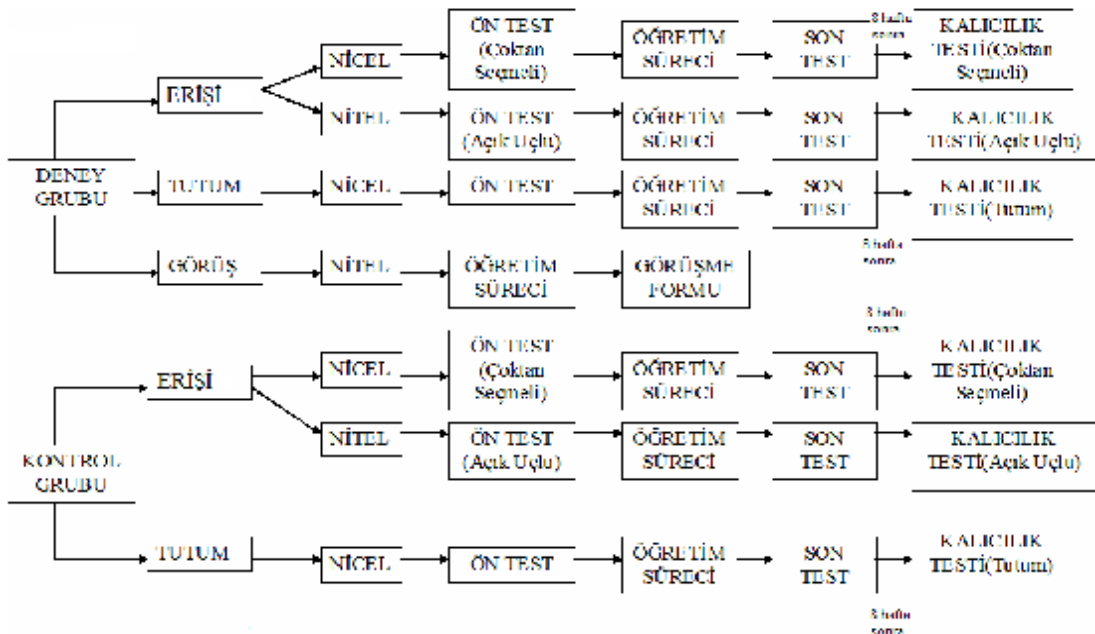
YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma evreni ve örneklemi, verileri toplama araçları, veri toplama araçlarının geliştirilmesi süreci, tezde kullanılan ölçeğin geçerlilik güvenirlik çalışması, ölçeğin uygulanması ve verilerin toplanması, verilerin çözümlenmesi ve yorumlanması başlıkları altında yer alan bilgiler sunulmuştur.

3.1. ARAŞTIRMA MODELİ

Bu çalışmada ön test - son test kontrol gruplu yarı deneysel araştırma modeli ile nitel araştırma modelinden oluşan karma araştırma modeli kullanılmıştır (Greene, Caracelli ve Graham, 1989; Paton, 1990). Bu model, deneysel desen ve nicel verilerin istatistiksel analizine dayalı sonuçlar ile nitel verilerin betimsel analizine dayalı sonuçların birleşiminden oluşmuştur. Bu çalışmada, dinamik geometri yazılımı olan GeoGebra programının, ilköğretim 5.sınıf öğrencilerinin Çokgenler ve Dörtgenler konusundaki erişim düzeylerine, öğrenmelerindeki kalıcılığa ve matematik dersine yönelik tutumlarına etkisi incelenmiştir. Araştırma modelini, uygulama desenini ve sürecini belirtir model aşağıda belirtilmiştir:

Şekil 3.1.1: Araştırma Modelinin Uygulama Deseni ve Süreci



Yukarıda da belirtildiği üzere, araştırmanın nicel kısmında ön-test ve son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır (Karasar, 2002). Neden-sonuç ilişkilerini belirlemek amacı ile yapılan deneysel araştırmalarla aynı amacı taşıyan yarı deneysel araştırmalar arasındaki farklılık yarı deneysel araştırmalarda deney ve kontrol gruplarının seçkisiz yapılmamasıdır (Creswell, 1994; Cohen, Monion & Morrison, 2000; Ekiz, 2003; Güven ve Aydoğdu, 2009). Bu araştırma kapsamında 5. sınıflardan biri deney biri de kontrol grubuna seçkisiz örneklem alma yoluyla atanmalarına rağmen, 5. Sınıflardaki öğrencilerin hali hazırda buldukları sınıflara seçkisiz örneklem alma yoluyla atanmadıkları için araştırma deneysel çalışma olmamış ve yarı deneysel çalışma olarak gerçekleşmiştir.

Bu araştırmada, Çokgenler ve Dörtgenler konusunun dinamik bir geometri yazılımı olan GeoGebra programı ile etkililiğini görmek için bir deney ve bir kontrol grubu oluşturulmuştur. Araştırma modelini belirtir tablo aşağıda belirtilmiştir:

Tablo 3.1.1: Araştırma Modeli

Ölçme Aracı	Ölçme Aracının Kullanım Amacı	Araştırmanın Hangi Aşamasında Kullanılacağı			
		Ön Test	Son Test	Görüşme	Kalıcılık Testi
Erişi Testi	Öğrencilerin “Çokgenler ve Dörtgenler” konusundaki bilgilerinin ölçülmesi	X	X		X
Tutum Testi	Öğrencilerin matematik dersine yönelik duygu, düşünce ve tutumlarının belirlenmesi	X	X		X
Görüşme Formları	“Çokgenler ve Dörtgenler” konusunun dinamik geometri yazılımı GeoGebra ile işlenmesine yönelik öğrenci görüşlerinin belirlenmesi			X	

Araştırma modelinde belirtilen erişim testi, deney ve kontrol gruplarına ön, son ve kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Erişim ön testi, öğrencilerin konuları işlemeden önceki durumlarını tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Ayrıca seçkisiz olarak seçilen

deney ve kontrol gruplarının uygulamaya başlamadan önce “Çokgenler ve Dörtgenler” konusundaki başarı düzeylerinin birbirine yakınlığı olup olmadığını tespit etmek amaçlanmıştır. Erişi son testi, öğrencilerin uygulamadan sonra “Çokgenler ve Dörtgenler” konusundaki başarı düzeylerindeki değişimi belirtmek amacıyla yapılmıştır. Bunun yanında dinamik geometri yazılımı GeoGebra ve okullarımızda şu an geçerli olan öğretim yönteminin öğrencilerin başarılarına ne kadar etki ettiğini görmek amaçlanmıştır. Erişi kalıcılık testindeki amaç, uygulamadan belirli bir süre geçtikten sonra, öğrencilerin “Çokgenler ve Dörtgenler” konusundaki kalıcılık düzeyini ortaya çıkarabilmek olmuştur. Ayrıca uygulama sonrası belirli bir süre geçtikten sonra dinamik geometri yazılımı GeoGebra ile GeoGebra'nın kullanılmadığı öğretim yönteminin öğrencilerin kalıcılığına ne kadar etki ettiğini görmek amaçlanmıştır.

Araştırma modelinde belirtilen tutum testi, deney ve kontrol gruplarına ön, son ve kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Tutum ön testi, yansız olarak seçilen deney ve kontrol gruplarının uygulamaya başlamadan önce “Çokgenler ve Dörtgenler” konusundaki tutumlarını tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Tutum son testi, bilgisayar destekli olarak uygulanan dinamik geometri yazılımı GeoGebra programı ile bu programın kullanılmadığı bir yöntemle işlenen dersin, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin “Çokgenler ve Dörtgenler” konusuna yönelik tutumlarına etki edip etmediğini tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Tutum kalıcılık testi de, “Çokgenler ve Dörtgenler” konusunu dinamik geometri yazılımı GeoGebra ile öğrenen deney grubu öğrencileri ile aynı konuyu okullarımızda şu an uygulanan öğretim yöntemiyle öğrenen kontrol grubu öğrencilerinin tutumları arasındaki farkı belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Görüşme formları da deney grubu öğrencilerine “Çokgenler ve Dörtgenler” konusunun dinamik geometri yazılımı GeoGebra ile işlenmesine yönelik görüşlerinin belirlemek amacıyla konunun işlendiği 5. haftada uygulanmıştır.

Tablo 3.1.2. Araştırmanın Deneysel İşlem Bölümüne Ait Zaman Çizelgesi

Tarih	İşlemler
26.10.2009–29.10.2009	Ön testlerin deney ve kontrol grubuna uygulanması
02.11.2009-03.12.2009	Deney ve kontrol gruplarında “Çokgenler ve Dörtgenler” konularının işlenmesi
04.12.2009	Son testlerin deney ve kontrol grubuna uygulanması
09.02.2010	Kalıcılık testlerin deney ve kontrol grubuna uygulanması

3.2. ÇALIŞMA GRUBU

3.2.1.Nicel Çalışmanın Evren ve Örneklemi

Bu araştırmanın çalışma evrenini Aydın ili merkez ilçede yer alan ilköğretim 5.sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışmanın örneklemini ise, 2009 -2010 öğretim yılı I. döneminde Aydın ili merkez ilçede yer alan MEB’e bağlı ilköğretim okullarından seçkisiz örnekleme yoluyla belirlenen bir devlet okulundaki iki 5. Sınıf oluşturmaktadır. Uygulamanın gerçekleştirildiği ilköğretim okulundaki iki beşinci sınıftan seçkisiz yöntemle biri deney ve diğeri kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Seçilen grupların deneysel çalışma için birbirine yakın gruplar olmasına özen gösterilmiştir. Bu anlamda karşılaştırma yaparken cinsiyet, başarı, sosyoekonomik düzey gibi değişkenler açısından eşgüdüm sağlanmasına çalışılmıştır.

Bu okullardaki öğrencilerin belirlenmesinde başarı anlamında karşılaştırma yaparken il bazında yapılan sınavlara göre değerlendirme yapılmıştır. Aynı okul içerisindeki beşinci sınıflardan il bazında yapılan sınavlara göre sınıf başarıları aynı düzeye yakın iki sınıf deney ve kontrol grubunu oluşturmuştur. Ayrıca öğrencilerin başarı ve tutum testi puanları karşılaştırılmış ve normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin Çokgenler ve Dörtgenler konusunda uygulama öncesi puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını bulmak için bağımsız gruplar t-testi yapılmış ve analiz sonuçları Tablo 3.2.1.1’de sunulmuştur.

Tablo 3.2.1.1. Deney Grubu İle Kontrol Grubu Öğrencilerinin Uygulama Öncesi Öntest Puanlarının Karşılaştırılması

Gruplar	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Deney Grubu (ön test)	35	11.51	3.79	68	-.088	.930
Kontrol Grubu (ön test)	35	11.60	4.34			

Her iki gruba da öğrencilerin bu konudaki bilgilerini ölçmek için oluşturulan erişim testi uygulanmıştır. Tablo 3.2.1.1 'e göre deney grubunun aritmetik ortalaması 11.51 standart sapması 3.79, kontrol grubunun aritmetik ortalaması 11.60 standart sapması 4.34 olarak bulunmuştur. Tablo 3.2.1.1'de görüldüğü gibi kontrol ve deney grubunun ön test puanları için yapılan bağımsız t testi sonucunda gruplar arasında başarı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır [$t = -.088, p > .05$]. Bu bulgu, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin öğretim öncesi konu ile ilgili ön bilgilerinin denk olduğunu ve başarı yönünden iki grup arasında herhangi bir fark olmadığını göstermektedir.

Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin Matematiğe yönelik tutum puanları arasında uygulama öncesi anlamlı bir farkın olup olmadığını bulmak için bağımsız gruplar t-testi yapılmış ve analiz sonuçları Tablo 3.2.1.1'de sunulmuştur.

Tablo 3.2.1.2. Deney Grubu İle Kontrol Grubu Öğrencilerinin Uygulama Öncesi Tutum Öntest Puanlarının Karşılaştırılması

Gruplar	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Deney Grubu (Tutum öntest)	35	54.34	5.12	68	-1.333	.187
Kontrol Grubu (Tutum öntest)	35	56.00	5.26			

Tablo 3.2.1.2'ye göre deney grubunun aritmetik ortalaması 54.34 standart sapması 5.12, kontrol grubunun aritmetik ortalaması 56.00 standart sapması 5.26 olarak bulunmuştur. Tablo 3.2.1.2'de görüldüğü gibi kontrol ve deney grubunun tutum ön test puanları için yapılan bağımsız t testi sonucunda gruplar arasında tutumları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır [$t = -1.333$, $p > .05$]. Bu bulgu, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin, öğretim öncesi konu ile ilgili duygu ve tutumları arasında herhangi bir fark olmadığını göstermektedir.

Cinsiyet anlamında karşılaştırma yaparken, seçilen her iki sınıftaki erkek ve kız öğrencilerin sayılarının birbirine yakın olmasına çalışılmıştır. Deney grubu 35 ve kontrol grubu 35 öğrenciden oluşmaktadır. Deney grubundaki öğrencilerden 18 tanesi kız, 17 tanesi erkektir. Kontrol grubunda ise 16 öğrenci kız, 19 öğrenci erkektir. Uygulama başlamadan önce deney ve kontrol grubu öğrencileri araştırmanın amacı ve öğretim modeli hakkında bilgilendirilmiştir.

Sosyoekonomik düzey olarak eşgüdüm sağlayabilmenin en iyi yolu olarak aynı okul üzerinde çalışmak benimsenmiştir. Bu okuldaki sınıfların sosyoekonomik düzey olarak birbirinden farklılaşmadığı ve sınıfların bu anlamda birbirine yakın iki sınıf olduğu okul idaresi tarafından teyit edilmiştir.

3.2.2. Nitel Çalışmanın Çalışma Grubu

Araştırmanın nitel boyutunda öğrenci görüşlerinin alınmasında açık uçlu sorulardan oluşan formlar uygulanmış ve yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda dokuz öğrenciyle yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

Deney grubundaki öğrencilerin dinamik geometri yazılımı olan GeoGebra'nın öğretimde kullanımının etkililiği üzerine görüşlerini almak amacıyla, öğrencilerle uygulamanın son haftasında yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Deney grubundaki her öğrenciyle görüşme yapılmasına engel olduğundan, bu gruptaki öğrencilerden amaçlı örnekleme alma yoluyla 9 adet öğrenci belirlenmiştir. Bu çalışmada, amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme seçilmiştir. Amaçlı örnekleme yönteminde araştırmacı örnekleme kendi belirlediği ölçütlere

göre belirleyebilmektedir (Cohen, Manion ve Morrison, 2000). Amaçlı örnekleme, kendi mantık, muhakeme ve yargılarına bağlı olarak ve çalışmanın da amacı düşünülerek en doğru olacağı düşünülen katılımcıların ve katılımcı sayılarının belirlenmesidir (<http://www.cemca.org/books/chap13.htm>). Çalışma kapsamında belirlenen ölçüt örnekleme kapsamında katılımcı öğrenciler belirlenirken, öncelikle deney grubundaki öğrencilerin ön testlerden aldıkları puanlar dikkate alınmıştır.

Tablo 3.2.2.1. Deney Grubu Öğrencilerinin Uygulama Öncesi Öntest Puanları

Öğrenciler	Öntest Puanları	Öğrenciler	Öntest Puanları
1	18	19	7
2	11	20	11
3	4	21	9
4	9	22	10
5	6	23	18
6	15	24	11
7	16	25	11
8	12	26	9
9	8	27	12
10	16	28	19
11	14	29	12
12	8	30	9
13	15	31	13
14	11	32	17
15	10	33	15
16	5	34	13
17	13	35	8
18	8		

Bunun için deney grubundaki tüm öğrencilerin ön testte aldıkları puanlar hesaplanmış ve bu puanlar düşük grup, orta grup ve yüksek grup olmak üzere gruplandırılmıştır. Daha sonra her bir gruba giren 3 öğrenci ile ilgili olarak dersin öğretmeniyle görüşülmüş, bu öğrencilerin araştırma için uygun olup olmadığı konusunda öğretmenin görüşleri alınmıştır. Böylece düşük, orta ve yüksek düzeydeki üç gruptan üçer tane ve toplamda 9 tane katılımcı öğrenci belirlenmiştir.

Araştırmacı seçilen öğrencilerle tek tek görüşmüş, öğrencilere yapılacak araştırmanın ve görüşmelerin kapsamı hakkında bilgi vermiştir. Bu öğrencilere araştırmaya katılmalarının gönüllülük esasına göre olduğu ve bu konuda istekli olup olmadıkları sorulmuştur. Sonuç olarak çalışmaya katılmaya istekli olan 9 öğrenci ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

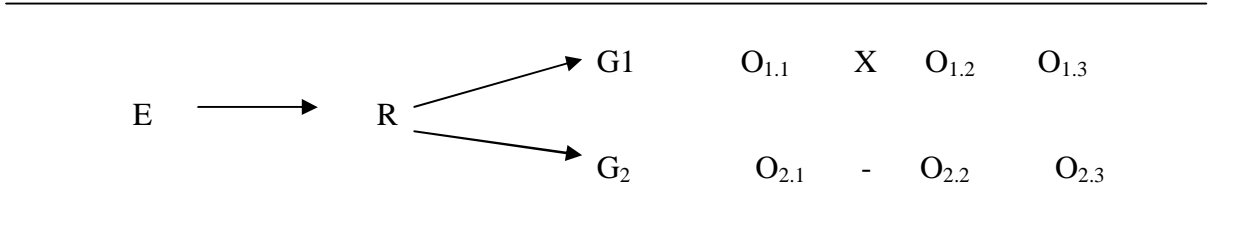
3.3. ÇALIŞMA SÜRESİ

Çokgenler ve Dörtgenler konusuna programda ayrılan süre 22 saattir. Bu süre deney ve kontrol grubu için aynı kalmış olup çalışmanın deneysel süresi de 22 saat olmuştur.

3.4. ÇALIŞMA DESENİ

Araştırmanın nicel boyutunun çalışma deseni aşağıdaki gibidir:

Tablo 3.4.1: Grupların Seçkisiz Grup Ön test Deney Son Test Oluşturulması Dağılımı



E : Eşgüdüm

G₁ : Deney Grubu 1

G₂ : Kontrol Grubu 1

R : Grupların Oluşturulmasındaki yansızlık (Randomness)

O_{1.1}, O_{2.1} : Ön test Puanları

O_{1.2}, O_{2.2} : Son test Puanları

O_{1.3}, O_{2.3} : Kalıcılık Testi Puanları

Kaynak: Karasar, 2007.

Deney grubunda çalışma boyunca GeoGebra programı kullanılmış, kontrol grubunda ise kullanılmamıştır. Araştırmada deney ve kontrol gruplarındaki öğretim etkinlikleri kendi sınıf öğretmenleri tarafından yürütülmüştür. Deney grubundaki

ders etkinlikleri araştırmacı ve öğretmen işbirliği ile planlanmış olup, kontrol grubunda ise o sınıfın kendi öğretmeni tarafından planlanmıştır.

3.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI VE YÖNTEMİ

3.3.1. Veri Toplama Araçları

Araştırmada kullanılacak verilerin toplanması için kullanılan veri toplama araçları şu şekilde sıralanmaktadır:

1. Nicel Araştırma Veri Toplama Araçları

- Erişi Testi
- Tutum Ölçeği
- Kalıcılık Testi

2. Nitel Araştırma Veri Toplama Araçları

- Erişi Testi (Açık Uçlu Soru)
- Görüşme Formu

3.3.1.1. Nicel Araştırma Veri Toplama Araçları

3.3.1.1.1. Erişi Testi

Araştırmada deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin “Çokgenler ve Dörtgenler” konusuna yönelik bilgilerini ölçmek için araştırmacı tarafından geliştirilmiş erişi testi uygulanmıştır.

Bu erişi testinde öğrencilerin bilgilerini değişik formlarda (sözel, sembolik, şekilsel vb.) ifade etmelerini sağlayıcı tarzda sorular hazırlanmıştır. Bu anlamda bu test için, çoktan seçmeli test ve açık uçlu soru olmak üzere iki ayrı soru türü kullanılmıştır.

Çokgenler ve Dörtgenler konusunda yönelik başarıyı ölçmek için uygulanan erişi testinin hazırlanması ve geçerlik güvenirlik çalışması şu aşamalarda gerçekleştirilmiştir:

- *Test Puanlarının Kullanılacağı Amacın Belirlenmesi*

Bu araştırmada kullanılan erişi testinin hazırlanış sürecinin birinci aşamasında test puanlarının kullanılış amacı belirlenmiştir. Araştırmada kullanılan erişi testi puanlarının kullanılış amacı, ilköğretim 5. sınıf geometri öğrenme alanındaki çokgenler ve dörtgenler konusuna yönelik başarıyı ölçmektir.

- *Yapıyı Alanı Temsil Eden Davranışların Belirlenmesi ve Belirtke Tablosunun Oluşturulması*

Bu aşamada öncelikle ölçme konusu olan ve testin kapsamında yer alacak konular belirlenerek konuların ayrıntıları listelenmelidir. Testin geliştirileceği eğitim kapsamına bağlı olarak ölçme konusu olan davranışların belirlenmesi gerekir. Özellikle başarı testleri için belirlenecek kritik davranışların, dersi iyi öğrenmiş bir öğrenciden beklenen davranışlar olması ve dersi iyi öğrenmemiş bir öğrenci ile iyi öğrenmiş öğrenciyi ayırt edebilecek davranışlar olması gereklidir (Atılğan, Kan, Doğan, 2006).

Literatüre ve ilköğretim 5. sınıf matematik programına dayanılarak “Çokgenler ve Dörtgenler” konusuna yönelik kazanımlar belirlenmiş ve hangi düzeyde soruların ağırlıkta olması gerektiğine yönelik aşağıdaki gibi bir belirtke tablosu oluşturulmuştur:

Tablo 3.3.1.1.1.1: Erişi Testi Belirtke Tablosu

Çokgenler ve Dörtgenler	Bilgi	Kavrama	Uygulama	Analiz	Sentez	Değerlendirme	Toplam	Yüzde
Çokgenleri sınıflandırır.			1	1	1	1	4	%15
Düzgün çokgenleri ayırt eder.		1	1		1		3	%11
Paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğu tasvir eder.	1		2			1	4	%15
Kare, dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğun açılarını ve açı ölçülerinin toplamını belirler.	3	1					4	%15

Kare, dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğun kenar, açı ve köşegen özelliklerini belirler.	1	1	2	2			6	%22
Üçgen, kare, dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğu çizer.	1			1	1		3	%11
Üçgen, kare, dikdörtgen, paralelkenar ve yamuğun yüksekliklerini belirler.		1			1	1	3	%11
Toplam	6	4	6	4	4	3	27	%100
Yüzde	%22	%15	%22	%15	%15	%11	%100	

- *Denemelik Maddelerin Yazılması*

Araştırma da kullanılacak erişim testine yönelik denemelik madde yazım aşaması araştırmacı ve danışman tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma kapsamında 26 test sorusu ve 1 tane de açık uçlu soru oluşturulmuştur.

- *Denemelik Maddelerin Gözden Geçirilmesi*

Denemelik test maddeleri yazıldıktan sonra birçok bakımdan gözden geçirilmeli ve varsa aksayan yönleri ve eksiklikleri düzeltilmelidir (Atılğan, Kan ve Doğan, 2006).

Araştırmada kullanılacak erişim testinin denemelik madde kontrolü geçerlilik, bilimsel doğruluk, dilbilgisi ve teknik açıdan uygunluk kriterleri çerçevesinde ve uzman görüşü (Ölçme Değerlendirme uzmanı, Matematik alan uzmanı, Türkçe alan uzmanı) eşliğinde tekrar gözden geçirilmiştir. Gerekli düzenlemeler ve düzeltmeler yapıldıktan sonra diğer aşamaya geçilmiştir.

- *Denemelik Test Formunun Hazırlanması*

Bu çalışmada kullanılan eriş testi hazırlanması çalışmalarının bu basamağı, maddelerin test formuna dağılımı, test yönergesinin hazırlanması ve maddelerin yazılması olmak üzere 3 adımdan oluşmaktadır (Atılğan, Kan, Doğan, 2006).

Hazırlanan maddeler zorluk derecesine ve konusuna göre uygun şekilde dağılımı sağlanarak öğrencilerin bilişsel seviyelerine uygun açıklamayı içeren yönerge yazılmıştır. Ardından öğrencilerin gelişim özellikleri de dikkate alınarak anlaşılması kolay bir dilde ve uygun punto büyüklüğünde test formunun yazımı araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir.

- *Denemelik Testin Uygulanması*

Testin uygulanması aşamasında öncelikli olarak testin tamamlanması için öğrencilere verilecek süre 35 dakika olarak belirlenmiştir. Daha sonra bu test 6. Sınıftan 10 öğrenciye birebir uygulanarak anlaşılmayan ve hatalı olan sorular tekrar değerlendirilmiştir. Öğrencilerin sorulara yönelik düşünce, jest ve mimikleri de görülerek soruların son hali oluşturulmuştur.

Birebir uygulamadan sonra Aydın ili merkez ilköğretim okullarında okuyan 127 öğrenci seçkisiz örneklem alma yöntem ile belirlenerek, 26 çoktan seçmeli ve bir tane de açık uçlu olmak üzere toplam 27 sorudan oluşan eriş testi, verilen süre çerçevesinde uygulanmıştır ve sonuçları SPSS programına girilmiştir.

- *Deneme Uygulamasından Madde Analizi Yapılarak Maddelerin Seçilmesi*

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 (Vatansever, 2007).

Eriş testinin sonuçlarının değerlendirilmesinde her doğru cevaba “1” puan ve her yanlış cevaba “0” puan verilmiştir. Öğrencilerin toplam puanları yaptıkları doğru sayısı kadardır. Buna göre öğrencilerin eriş testinden alabileceği en yüksek puan “26” ve en düşük puan “0” dır.

Testin güvenilirliğine ilişkin yapılan analizlerde 17. sorunun güvenilirlik katsayısının düşük olması nedeniyle testten çıkarılmış ve testin yapılan güvenilirlik analizi sonucunda Cronbach alfa değeri 0,75 olarak bulunmuştur. Güvenirlik katsayısının 0.60 ile 0.80 arasında olması testin oldukça güvenilir olduğunu göstermektedir (Özdamar, 1999; Tavşancıl, 2006). Bu anlamda testten elde edilen güvenilirlik katsayısının bu aralıkta olması ölçme aracının güvenilirliği için yeterli görülmüştür

Testin güvenilirliği işleminden sonra madde analizi yapılmıştır. Madde güçlüğü ve madde ayırıcılık indeksi bulunmuştur:

Tablo 3.3.1.1.1.2: Madde Güçlük İndeksi ve Madde Ayırıcılık İndeksi

Madde No	Madde güçlük indeksi (P)	Madde ayırıcılık indeksi (D)
1	0,69	0,49
2	0,50	0,38
3	0,98	0,15
4	0,64	0,49
5	0,65	0,28
6	0,90	0,35
7	0,59	0,40
8	0,25	0,37
9	0,25	0,40
10	0,43	0,33
11	0,57	0,70
12	0,18	0,33
13	0,51	0,22
14	0,61	0,32
15	0,46	0,40
16	0,72	0,39
17	0,08	-0,08
18	0,75	-0,65
19	0,91	0,40
20	0,49	0,33
21	0,12	0,16
22	0,39	0,35
23	0,59	0,56
24	0,47	0,47
25	0,48	0,44
26	0,37	0,39

Testin madde güçlüğüne bakıldığında testte kolay orta ve zor düzeylerde sorular bulunduğu, yani zorluk derecesinin sadece belirli düzeyler üzerinde yoğunlaşmadığı görülmüştür. Madde zorluğunu belirleyen madde güçlük indeksi değerleri aşağıdaki gibidir (Oktaylar, 2010):

Madde güçlükleri 0,00 ile 0,39 arasında madde zor; 0,40 ile 0,59 arasında madde orta güçlükte ve 0,60 ile 1,00 arasında madde kolaydır. Buna göre testteki 7 maddedeki(8, 9, 12, 17, 21, 22, 26.)sorular zor; 10 maddedeki(2, 7, 10, 11, 13, 15, 20, 23, 24, 25.)sorular orta güçlükte ve 9 maddedeki(1, 3, 4, 5, 6, 14, 16, 18, 19.)sorular kolay sorulardır.

Madde ayırt edicilik indeksi (madde geçerlilik kat sayısı olarak da adlandırılır ve maddenin teste alınıp alınmaması konusunda karar verilmesinde önemli bir madde istatistiğidir. Madde ayırt edicilik indeksi -1 ile +1 arasında değerler alabilmektedir. Madde ayırt edicilik indeksine göre denemelik maddelerden hangilerinin teste alınmasının uygun olacağını belirlenmesinde kullanılan ölçütler Ebel (1965) tarafından aşağıdaki gibi belirlenmiştir (Atılğan, Kan, Doğan, 2006)

Tablo 3.3.1.1.1.3: Madde Ayırt Edicilik indeksi ve Madde Seçimi

Madde Ayırtıcılık İndeksi	Madde Seçme Kararı
0,19 ve daha küçük	Kesinlikle teste alınmamalı ya da tamamen düzeltilmeli
0,20 ile 0,29 arasında	Sınırdaki maddelerdir ve gerekirse düzeltilerek teste alınabilir
0,30 ile 0,39 arasında	Düzeltilme yapmaksızın ya da küçük düzeltmelerle teste alınabilir.
0,40 ve daha yüksek	Çok iyi işleyen maddeler, teste olduğu gibi alınabilir

Buna göre madde ayırtıcılık indeksine bakılarak 17. soru çıkarılmıştır. 3. soru, 5.soru, 13.soru, 18.soru ve 21.soru düzeltilerek teste eklenmiştir.

Madde ayırtıcılık indeksi 0.30 ve 0.40'ın üzerinde olan maddeler teste alınmıştır. Bunun yanında 0.30 yakın olan maddeler de düzeltilerek teste dahil edilmiştir. Böylece çalışmada kullanılacak nihai test oluşturulmuştur (Ek 1).

3.3.1.1.2. Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği

Araştırmada öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını ölçmek için, Geban ve Ertepinar ve diğ. (1994) tarafından geliştirilmiş ve Uygun (2008) tarafından ilköğretim matematik alanında uygulanmış ve bu çalışmanın araştırmacısı tarafından 110 öğrenciye güvenirlik analizi yapılarak güvenilir olduğu tespit edilmiş (cronbach alfa=0.76), 10 adet olumlu ve 5 adet olumsuz cümle yapısında olan ve toplam 15 soru içeren 5’li likert tipi “Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği” kullanılmıştır (Ek 2). Bu ölçek deney ve kontrol grubuna ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Aynı şekilde tutumdaki kalıcılığı da ölçmek amaçlı olarak kalıcılık testi yapılırken de tutum testi tekrarlanmıştır.

3.3.1.1.3. Kalıcılık Testi

Araştırmada deney ve kontrol gruplarına “Çokgenler ve Dörtgenler” konusu ile ilgili erişim testi ön ve son test olarak uygulanmıştır. Son test uygulamasından 8 hafta sonra da “Çokgenler ve Dörtgenler” konusunu içeren erişim ve tutum testi tekrar deney ve kontrol gruplarına kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Kalıcılık testi, uygulama sonrası belirli bir süre geçtikten sonra, öğrencilerin “Çokgenler ve Dörtgenler” konusundaki kalıcılığa etkini incelemek amacıyla uygulanmıştır. Ayrıca uygulama sonrası belirli bir süre geçtikten sonra dinamik geometri yazılımı GeoGebra ile bu yöntemin kullanılmadığı bir öğretim ortamında erişim ve tutum anlamında kalıcılıklarına ne kadar etki ettiğini görmek amaçlanmıştır.

3.3.1.2. Nitel Araştırma İçin Veri Toplama Araçları

3.3.1.2.1. Erişim Testi (Açık Uçlu Soru)

Erişim testinin son kısmında öğrencilerin kavramsal anlamasını ölçen tarzda” “Üçgen, kare, dikdörtgen, eşkenar dörtgen, yamuk, paralelkenar şekillerini kullanarak bir oyun parkı modeli” çizimleri istenmiştir. Deney ve kontrol grubu

öğrencilerinin bu açık uçlu sorunun altındaki noktalı kağıt kısmına çizimlerini gerçekleştirmeleri istenmiştir. Öğrencilerin bu soruda kullanacakları şekiller ve şekillerin formları ile ilgili çizimler sonucunda hangi şekilleri kullandıklarını gösteren tablolar oluşturulmuştur. Bu şekilleri hangi çeşitlilik ve sıklıkta kullandıkları bu tablolarda gösterilmiştir. Şekillerin dönüşüm formlarının kullanılıp kullanılmadığı da ayrıca betimsel analizle ortaya çıkarılmıştır.

3.3.1.2.2. Görüşme Formu

Araştırmada yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Bu teknikte, araştırmacı önceden sormayı planladığı soruları içeren görüşme protokolünü hazırlamış. Buna karşın araştırmacı görüşmenin akışına bağlı olarak değişik yan ya da alt sorularla görüşmenin akışını etkileyebilmiş ve kişinin yanıtlarını açmasını ve ayrıntılandırmasını sağlayabilmiştir (Türnüklü, 2000).

Görüşme için, öğrenciler ön test sonuçlarından elde edilen başarı puanlarına göre alt, orta ve üst düzey olarak alt gruplara ayrılmıştır. Bu öğrencilerden seçkisiz usulü 9 öğrenci seçilmiştir. 3 öğrenci alt, 3 öğrenci orta ve 3 öğrenci üst düzeyden seçilerek gruplar oluşturulmuştur. Görüşme için bu 9 dokuz öğrencinin, dinamik geometri ortamında GeoGebra ile geometri öğrenme, bilgisayar destekli öğretim ve GeoGebra programı hakkındaki düşüncelerini ve duygularını öğrenmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Görüşme soruları araştırmacı tarafından hazırlanmıştır (Ek 3). Bunun yanı sıra Vatansever(2007) tarafından yazılan “İlköğretim 7. Sınıf Geometri Konularını Dinamik Geometri Yazılımı Geometer’s Sketchpad İle Öğrenmenin Başarıya, Kalıcılığa Etkisi ve Öğrenci Görüşleri” konulu tezden de yararlanılmıştır

Görüşmeler, deney grubundaki öğrencilerle bire bir olarak boş bir sınıfta ortalama 15'er dakikalık sürelerde gerçekleştirilmiştir. Dış faktörlerin olumsuz etkisi (çevre, gürültü, sıcaklık...) araştırmacı tarafından en aza indirilmiştir. Görüşmeler, video ile kaydedilmiştir. Böylece öğrencilerin tepkileri, jest ve mimikleri de gözlenebilmiştir. Bu video kayıtları için, öğrencilerin velilerinden izin alınarak gönüllülük esasına dayanarak kayıtlar yapılmıştır.

3.3.2. Veri Toplama Süreci

Araştırmada deney ve kontrol gruplarının her ikisinde de aşağıdaki yollar takip edilmiştir:

- 1) Okul idaresinden tezin uygulanması için izin alınmıştır.
- 2) Veri toplama araçları olan 5.sınıf Çokgenler ve Dörtgenler testi ve görüşme formu hazırlanmış ve matematiğe yönelik tutum ölçeği uygulanmaya hazır hale getirilmiştir.
- 3) Bilgisayar laboratuvarı olan okullardan deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur.
- 4) Deney ve kontrol grupları arasında fark olup olmadığını kontrol etmek için ön test uygulanmıştır.
- 5) Deney grubunun derslerini bilgisayar laboratuvarında işleyecek olduğu bilgisayarlara dinamik geometri yazılımı GeoGebra programı yüklenmiş ve kullanıma hazır hale getirilmiştir.
- 6) Deney grubunda dersler bilgisayar laboratuvarında ders öğretmeni tarafından işlenmiştir. Kontrol grubunda ise ders sınıf ortamında ders öğretmeni tarafından işlenmiştir.
- 7) Deney ve kontrol gruplarındaki dersler konunun işleniş saatlerine göre 22 saat sürmüştür.
- 8) Deney ve kontrol gruplarının dersi işlem ve bitiş süreleri aynıdır.
- 9) Deney grubu dersleri işlerken öğrencilerle derslerden sonra görüşmeler yapılmıştır.
- 10) Uygulama sonrası deney ve kontrol gruplarına son testler uygulanmıştır.
- 11) Deney ve kontrol gruplarına 8 hafta sonra kalıcılık testi uygulanmıştır.
- 12) Kalıcılık testleri uygulandıktan sonra, verilerin analizi yapılmaya başlanmıştır.

3.3.2.1. Deneysel Uygulama

Bilgisayar destekli eğitim verilecek laboratuvara dersler başlamadan 3 gün önce GeoGebra 3.2.0 programı yüklenmiştir. Öğretmenin kullanabileceği bir tane

ana bilgisayar ve bir tane projeksiyon bulunmaktadır. Öğrencilerin grup çalışması yapması açısından da bilgisayar laboratuvarında her bilgisayara iki kişi oturmuştur. Araştırmacı tarafından öğretmene bir hafta öncesinden GeoGebra programı hakkında bilgiler ve kullanımının nasıl olduğu hakkında bir eğitim verilmiştir. Bu eğitim sonunda öğretmenin program hakkındaki yeterliliği araştırmacı tarafından yeterli görülmüştür. Öğretmen de derslere başlamadan önce öğrencilere 3 saat GeoGebra programı hakkında bilgiler vermiş ve programın nasıl kullanacağı konusunda eğitim vermiştir. Deney grubunda Çokgenler ve Dörtgenler konusu GeoGebra programı ile işlenmiştir (Ek 4).

Deney grubundaki derslerin 22 saati de laboratuvarında işlenmiştir. Ders işlenişinde öğretmen GeoGebra programında yapılacak olan etkinlikleri ilk önce kendi yapmıştır. Öğrenciler projeksiyondan gördükleri etkinlikleri kendi bilgisayarlarında yaparak konuyu işlemişlerdir. Konu işlenirken öğrencilerin genellemeler oluşturmaları, varsayımlar çıkarmaları ve sonuçları kendilerinin oluşturmaları sağlanmıştır.

3.3.2.2. Kontrol Grubu Uygulama

Kontrol grubundaki derslere herhangi bir müdahalede bulunulmamış ve bu dersler dersin öğretmeni tarafından sınıf ortamında gerçekleştirilmiştir. Programın ve öğretmenin yapısına göre şekillenmiş olan bu derslerde genellikle düz anlatım, soru-cevap yöntemiyle dersin işlendiği görülmüştür.

3. 3. 3. Verilerin Çözümü ve Yorumlanması

Araştırmanın nicel ve nitel verilerin çözümü ve yorumlanması aşağıda başlıklar halinde verilmiştir.

3.3.3.1. Nicel Verilerin Çözümü ve Yorumlanması

Nicel veri toplama aracı ile elde edilen verilerin istatistiksel analizinde SPSS 11.5 paket programından yararlanılmıştır. Çalışma grubunda yer alan deney ve

kontrol grubundaki öğrencilerin öntest, sontest ve kalıcılık testi puanlarının kendi içlerinde karşılaştırılması için bağımlı gruplar t-testi ve deney ve kontrol grupları arasındaki puanların karşılaştırılması için bağımsız t-testi istatistiksel analizi yapılmıştır.

Araştırmalarda kullanılan, t-testi gibi karşılaştırmalı testlerde verilerin normal dağılımı ön koşullardan biri olarak ifade edilmektedir (Büyüköztürk, 2005). Çarpıklık katsayısının (ÇK) "0" olması ortalamaya göre tam simetrik dağılımı gösterir. Çarpıklık katsayısının +1 ile - 1 sınırların içinde kalması ise, puanların normal dağılımdan önemli bir sapma göstermediği şeklinde yorumlanabilir (Büyüköztürk, 2007; Leech, Barrett & Morgan, 2008). Analizlerde başarı puanlarının çarpıklık katsayısı ".253" olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bu değer - 1 ile +1 aralığında olduğu ve puanların normal dağılım gösterdiğini söylemek mümkündür.

3.3.3.2. Nitel Verilerin Çözümü ve Yorumlanması

Araştırmanın nitel bölümü kapsamında 9 öğrenci ile gerçekleştirilen görüşmeler katılımcıların sınıflarında, yüz yüze ve birebir olarak yapılmıştır. Görüşmeler video kayıt cihazıyla kaydedilmiştir. Görüşmeden elde edilen veriler betimsel analiz yöntemine göre analiz edilmiştir. Bu yolla elde edilen veriler, daha önceden belirlenen temalar altında özetlenmiş ve yorumlar yapılmıştır (Miles ve Huberman, 2000). Betimsel analizle elde edilen veriler, önce sistematik ve açık bir biçimde betimlenmiş. Sonra bu betimlemeler açıklanmış ve yorumlanmış, neden-sonuç ilişkileri irdelenmiş ve birtakım sonuçlara ulaşılmaya çalışılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Bu kayıtlar daha sonra eksiksiz bir şekilde bilgisayara aktarılmıştır. Aktarma sonrasında video kayıtlarının dökümü yapılarak konuşma metinleri ortaya çıkarılmıştır. Bu metinler detaylı bir incelemeye tabii tutulmuş ve öğrenci görüşleri arasındaki ortak noktalar ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Metinler içerisindeki incelemeler neticesinde kodlar ve kategoriler oluşturulmuştur.

Diğer nitel veri toplama aracını da erişim testinde bulunan açık uçlu soru oluşturmaktadır. Bu verilerin çözümlenmesinde de betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Öğrencilerin bu açık uçlu soruda "Çokgenler ve Dörtgenler" konusu

ile ilgili geometrik şekillerin çeşitli formlarının hangi sıklıkta kullanıldığını ortaya çıkarmak amacıyla, istatistiksel analizde Microsoft Excel programı kullanılmıştır. Öğrencilerin hangi şekli ve hangi sıklıkta kullandığı Excel programında aritmetik ortalama ve toplam puanlar alınarak hesaplanmıştır. Öğrencilerin bu soruda kullandıkları şekiller üç açıdan kodlanıp kategorileştirilmiştir. Bunlardan ilk kategoriyi, öğrencilerin hangi geometrik şekillerden hangi çeşit kullandığını gösteren “çeşitlilik” kategorisi; İkinci kategori ise hangi geometrik şekillerden hangi sıklıkta kullandığını gösteren “sıklık” kategorisi; üçüncü ve son kategori ise şekillerin klasik ya da dönüşüm formuna yönelik kullanım çeşitliliğini gösteren “dönüşüm” kategorisi oluşturulmuş ve bunlarla ilgili analizler tablolar altında verilmiştir.

IV. BÖLÜM

BULGU VE YORUMLAR

Bu bölümde araştırmanın kapsamında ele alınan nicel ve nitel verilerden elde edilen bulgulara yer verilmektedir. Bu bulgular, alt problemler altında ele alınmış ve her alt probleme göre elde edilen bulgular sırasıyla yorumlanmıştır.

4.1. BİRİNCİ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR VE YORUM

Bu alt problemde “deney grubundaki öğrencilerin Çokgenler ve Dörtgenler konusundaki başarılarının uygulama öncesi ile sonrası arasındaki fark anlamlı mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bu problemin irdelenmesindeki amaç, bilgisayar destekli olarak uygulanan DGYG programının, deney grubu öğrencileri üzerinde “Çokgenler ve Dörtgenler” konusuna yönelik başarılarına olumlu etki edip etmediğini tespit etmektir.

**Tablo 4.1.1: Deney Grubu Öğrencilerinin Uygulama Öncesi Ve Sonrası
Öntest – Sontest Puanlarının Karşılaştırılması**

Gruplar	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Deney Grubu (ön test)	35	11.51	3.79	34	-5.525	.000
Deney Grubu (son test)	35	15.82	3.45			

Tablo 4.1.1’e göre deney grubu öntest sonucunun aritmetik ortalaması 11.51 standart sapması 3.79, son test sonucunun aritmetik ortalaması 15.82 standart sapması 3.45 olarak bulunmuştur. Tablo 4.1.1’de görüldüğü gibi deney grubunun öntest ve son test puanları için yapılan bağımlı t testi sonucunda puanlar arasındaki fark başarı açısından istatistiksel olarak son test lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. [t= -5.525, p<.05]. Bu bulgu, deney grubu öğrencilerine uygulanan DGYG

programının öğrencilerin “Çokgenler ve Dörtgenler” konusundaki başarılarına olumlu etki ettiğinin bir göstergesi olarak kabul edilebilmektedir.

4.2. İKİNCİ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR VE YORUM

Bu alt problemde “kontrol grubundaki öğrencilerin Çokgenler ve Dörtgenler konusundaki başarılarının DGYG’nin kullanılmadığı uygulama öncesi ile sonrası arasındaki fark anlamlı mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bu problemin irdelenmesindeki amaç, kontrol grubu öğrencilerinin “Çokgenler ve Dörtgenler” konusuna yönelik başarılarına, okullarımızda şu an geçerli olan öğretim yönteminin olumlu etki edip etmediğini tespit edebilmektir.

Tablo 4.2.1: Kontrol Grubu Öğrencilerinin Uygulama Öncesi ve Sonrası Öntest – Sontest Puanlarının Karşılaştırılması

Gruplar	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Kontrol Grubu (ön test)	35	11.60	4.34	34	-3.447	.002
Kontrol Grubu (son test)	35	14.08	3.66			

Tablo 4.2.1’e göre kontrol grubu öntest sonucunun aritmetik ortalaması 11.60 standart sapması 4.34, son test sonucunun aritmetik ortalaması 14.08 standart sapması 3.66 olarak bulunmuştur. Tablo 4.2.1’de görüldüğü gibi kontrol grubunun öntest ve sontest puanları için yapılan bağımlı t testi sonucunda puanlar arasındaki fark başarı açısından istatistiksel olarak son test lehine anlamlı bulunmuştur. [t= -3.447, p<.05]. Bu bulgu, kontrol grubu öğrencilerine uygulanan, okullarımızda şu an geçerli olan öğretim yönteminin öğrencilerin “Çokgenler ve Dörtgenler” konusundaki başarılarına belirli bir oranda olumlu etki ettiğini göstermektedir.

4.3. ÜÇÜNCÜ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR VE YORUM

Bu alt problemde “kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin uygulama sonrası Çokgenler ve Dörtgenler konusundaki başarıları arasındaki fark anlamlı mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bu problemin irdelenmesindeki amaç, “Çokgenler ve Dörtgenler” konusunu DGYG ile öğrenen deney grubu öğrencileri ile aynı konuyu okullarımızda şu an geçerli olan öğretim yöntemi ile öğrenen kontrol grubu öğrencilerinin başarıları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını tespit etmektir.

Tablo 4.3.1: Deney Grubu İle Kontrol Grubu Öğrencilerinin Uygulama Sonrası Sontest Puanlarının Karşılaştırılması

Gruplar	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Deney Grubu (son test)	35	15.82	3.45	68	2.046	.045
Kontrol Grubu (son test)	35	14.08	3.66			

Her iki gruba da öğrencilerin bu konudaki bilgilerini ölçmek için oluşturulan başarı testi uygulanmıştır. Tablo 4.3.1’e göre deney grubunun aritmetik ortalaması 15.82 standart sapması 3.45, kontrol grubunun aritmetik ortalaması 14.08 standart sapması 3.66 olarak bulunmuştur. Tablo 4.3.1’de görüldüğü gibi kontrol ve deney grubunun son test puanları için yapılan bağımsız t testi sonucunda gruplar arasındaki fark başarı açısından istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı bulunmuştur [$t=2.046$ $p<.05$]. Bu bulgu, “Çokgenler ve Dörtgenler” konusunu DGYG ile öğrenen deney grubu öğrencilerinin, DGYG’nin kullanılmadığı ve okullarımızda şu an geçerli olan öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerine oranla, konuyu daha iyi kavradıkları, başarılarında da kontrol grubuna göre daha yüksek bir performans gösterdiklerini ortaya koymaktadır.

4.4. DÖRDÜNCÜ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR VE YORUM

Bu alt problemde “deney grubu öğrencilerinin başarıya yönelik sontest ve kalıcılık testi puanları arasındaki fark anlamlı mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bu problemin irdelenmesindeki amaç, bilgisayar destekli olarak uygulanan DGYG programının, deney grubu öğrencileri üzerinde “Çokgenler ve Dörtgenler” konusuna yönelik kalıcılığa ve hatırd tutma düzeylerine olumlu etki edip etmediğini tespit etmektir.

**Tablo 4.4.1: Deney Grubu Öğrencilerinin Uygulama Sonrası
Sontest – Kalıcılık Testi Puanlarının Karşılaştırılması**

Gruplar	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Deney Grubu (son test)	35	15.82	3.45	34	-2.866	.007
Deney Grubu (kalıcılık test)	35	17.51	3.19			

Tablo 4.4.1’e göre deney grubu sontest sonucunun aritmetik ortalaması 15.82 standart sapması 3.45, kalıcılık testi sonucunun aritmetik ortalaması 17.51 standart sapması 3.19 olarak bulunmuştur. Tablo 4.4.1’de görüldüğü gibi deney grubunun sontest ve kalıcılık testi puanları için yapılan bağımlı t testi sonucunda puanlar arasında konunun kalıcılığı ve hatırd tutulma düzeyi açısından istatistiksel olarak kalıcılık testi lehine anlamlı bir fark bulunmuştur [$t = -2.866$, $p < .05$]. Bu bulgu, deney grubu öğrencilerine uygulanan DGYG programının, öğrencilerin “Çokgenler ve Dörtgenler” konusundaki kalıcılık ve hatırd tutma düzeylerine olumlu etki ettiğini göstermektedir.

4.5. BEŞİNCİ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR VE YORUM

Bu alt problemde “kontrol grubu öğrencilerinin başarıya yönelik sontest ve kalıcılık testi puanları arasındaki fark anlamlı mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bu problemin irdelenmesindeki amaç, kontrol grubu öğrencilerinin “Çokgenler ve Dörtgenler” konusuna yönelik kalıcılığa ve hatırd tutma düzeylerine, okullarımızda şu an geçerli olan öğretim yönteminin olumlu etki edip etmediğini tespit etmektir.

**Tablo 4.5.1: Kontrol Grubu Öğrencilerinin Uygulama Sonrası
Sontest – Kalıcılık Testi Puanlarının Karşılaştırılması**

Gruplar	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Kontrol Grubu (sontest)	35	14.08	3.66	34	-.909	.370
Kontrol Grubu (kalıcılık testi)	35	14.74	5.33			

Tablo 4.5.1’e göre kontrol grubu sontest sonucunun aritmetik ortalaması 14.08 standart sapması 3.66, kalıcılık testi sonucunun aritmetik ortalaması 14.74 standart sapması 5.33 olarak bulunmuştur. Tablo 4.5.1’de görüldüğü gibi kontrol grubunun sontest ve kalıcılık testi puanları için yapılan bağımlı t testi sonucunda puanlar arasında konunun kalıcılığı ve hatırd tutulma düzeyi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır [$t = -.909$, $p > .05$]. Bu bulgu, kontrol grubu öğrencilerine uygulanan okullarımızda şu an geçerli olan öğretim yönteminin, öğrencilerin “Çokgenler ve Dörtgenler” konusundaki kalıcılığa ve hatırd tutma düzeylerine herhangi bir etkide bulunmadığını göstermektedir.

4.6. ALTINCI ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR VE YORUM

Bu alt problemde “deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testi puanları arasındaki fark anlamlı mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bu problemin irdelenmesindeki amaç, “Çokgenler ve Dörtgenler” konusunu DGYG ile öğrenen deney grubu öğrencileri ile aynı konuyu okullarımızda şu an geçerli olan öğretim yöntemi ile öğrenen kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık ve hatırdaki tutuma düzeyleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığını tespit etmektir.

Tablo 4.6.1: Deney Grubu İle Kontrol Grubu Öğrencilerinin Uygulama Sonrası Kalıcılık Testi Puanlarının Karşılaştırılması

Gruplar	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Deney Grubu (Kalıcılık testi)	35	17.51	3.19	68	2.636	.010
Kontrol Grubu (Kalıcılık testi)	35	14.74	5.33			

Her iki gruba da öğrencilerin bu konudaki bilgilerini ölçmek için oluşturulan kalıcılık testi uygulanmıştır. Tablo 4.6.1’e göre deney grubunun aritmetik ortalaması 17.51 standart sapması 3.19, kontrol grubunun aritmetik ortalaması 14.74 standart sapması 5.33 olarak bulunmuştur. Tablo 4.6.1’de görüldüğü gibi kontrol ve deney grubunun kalıcılık testi puanları için yapılan bağımsız t testi sonucunda gruplar arasında konunun kalıcılığı ve hatırdaki tutulma düzeyleri açısından istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur [$t=2.636$ $p<.05$]. Bu bulgu, “Çokgenler ve Dörtgenler” konusunu DGYG ile öğrenen deney grubu öğrencilerinin, okullarımızda şu an geçerli olan öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerine oranla, aradan geçen zaman göz önüne alındığında dahi konuyu daha iyi hatırdaki tuttukları ve uygulamadan sonra öğrenilen diğer geometri konuları ile daha rahat bağ kurarak uygulamaya geçirebildiklerini ortaya koymaktadır.

4.7. YEDİNCİ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR VE YORUM

Bu alt problemde “deney grubu öğrencilerinin tutumlarına yönelik öntest ve sontest puanları arasındaki fark anlamlı mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bu problemin irdelenmesindeki amaç, bilgisayar destekli olarak uygulanan DGYG programının, deney grubu öğrencileri üzerinde “Çokgenler ve Dörtgenler” konusuna yönelik tutumlarına olumlu etki edip etmediğini tespit etmektir.

Tablo 4.7.1: Deney Grubu Öğrencilerinin Uygulama Öncesi Ve Sonrası Tutum Öntest – Tutum Sontest Puanlarının Karşılaştırılması

Gruplar	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Deney Grubu (Tutum öntest)	35	54.34	5.12	34	-2.353	.025
Deney Grubu (Tutum sontest)	35	56.42	2.74			

Tablo 4.7.1’e göre deney grubu öntest sonucunun aritmetik ortalaması 54.34 standart sapması 5.12, son test sonucunun aritmetik ortalaması 56.42 standart sapması 2.74 olarak bulunmuştur. Tablo 4.7.1’de görüldüğü gibi deney grubunun tutum öntest ve tutum sontest puanları için yapılan bağımlı t testi sonucunda puanlar arasındaki fark tutum son test lehine anlamlı bulunmuştur [$t = -2.353$, $p < .05$]. Bu bulgu, deney grubu öğrencilerine uygulanan DGYG programının, öğrencilerin “Çokgenler ve Dörtgenler” konusundaki duygu ve tutumlarına olumlu anlamda etki ettiğini göstermektedir.

4.8. SEKİZİNCİ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR VE YORUM

Bu alt problemde “kontrol grubu öğrencilerinin tutumlarına yönelik öntest ve sontest puanları arasındaki fark anlamlı mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bu problemin irdelenmesindeki amaç, kontrol grubu öğrencilerinin “Çokgenler ve Dörtgenler” konusuna yönelik tutumlarına, okullarımızda şu an uygulanan öğretim yönteminin olumlu etki edip etmediğini tespit etmektir.

Tablo 4.8.1: Kontrol Grubu Öğrencilerinin Uygulama Öncesi Ve Sonrası Tutum Öntest – Tutum Sontest Puanlarının Karşılaştırılması

Gruplar	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Kontrol Grubu (Tutum öntest)	35	56.00	5.26	34	1.013	.318
Kontrol Grubu (Tutum sontest)	35	55.11	2.74			

Tablo 4.8.1’e göre kontrol grubu öntest sonucunun aritmetik ortalaması 56.00 standart sapması 5.26, son test sonucunun aritmetik ortalaması 55.11 standart sapması 2.74 olarak bulunmuştur. Tablo 4.8.1’de görüldüğü gibi kontrol grubunun tutum öntest ve tutum sontest puanları için yapılan bağımlı t testi sonucunda puanlar arasında tutumları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır [$t=1.013$, $p>.05$]. Bu bulgu, kontrol grubu öğrencilerine uygulanan okullarımızda şu an geçerli olan öğretim yönteminin, öğrencilerin “Çokgenler ve Dörtgenler” konusundaki duygu ve tutumlarına herhangi bir etkide bulunmadığını, öğrencilerin uygulama öncesi var olan duygu ve tutumlarının aynı şekilde devam ettiğini ortaya koymaktadır.

4.9. DOKUZUNCU ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR VE YORUM

Bu alt problemde “kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilerin uygulama sonrası Çokgenler ve Dörtgenler konusundaki tutumları arasındaki fark anlamlı mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır. “Çokgenler ve Dörtgenler” konusunu DGYG ile öğrenen deney grubu öğrencileri ile aynı konuyu okullarımızda şu an uygulanan öğretim yöntemiyle öğrenen kontrol grubu öğrencilerinin tutumları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını tespit etmektir.

Tablo 4.9.1: Deney Grubu İle Kontrol Grubu Öğrencilerinin Uygulama Sonrası Tutum Sontest Puanlarının Karşılaştırılması

Gruplar	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Deney Grubu (Tutum sontest)	35	56.42	2.74	68	2.003	.049
Kontrol Grubu (Tutum sontest)	35	55.11	2.74			

Tablo 4.9.1’e göre deney grubunun aritmetik ortalaması 56.42 standart sapması 2.74, kontrol grubunun aritmetik ortalaması 55.11 standart sapması 2.74 olarak bulunmuştur. Tablo 4.9.1’de görüldüğü gibi kontrol ve deney grubunun tutum son test puanları için yapılan bağımsız t testi sonucunda gruplar arasında tutumları açısından istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur [$t= 2.003$ $p<.05$]. Bu bulgu, “Çokgenler ve Dörtgenler” konusunu DGYG ile öğrenen deney grubu öğrencilerinin, okullarımızda şu an geçerli olan öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerine göre “Çokgenler ve Dörtgenler” konusuna yönelik daha olumlu duygu ve tutum sergilediklerini ve derse karşı uygulama öncesine göre daha istekli ve hevesli olduklarını göstermektedir.

4.10. ONUNCU ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR VE YORUM

Bu alt problemde “deney grubu öğrencilerinin tutumlarına yönelik sontest puanları ile tutumların kalıcılığına yönelik yapılan tutum testi arasındaki fark anlamlı mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bu problemin irdelenmesindeki amaç, bilgisayar destekli olarak uygulanan DGYG programının, deney grubu öğrencileri üzerinde “Çokgenler ve Dörtgenler” konusuna yönelik olumlu tutumların kalıcı ve devamlı olmasında etkili olup olmadığını tespit etmektir.

Tablo 4.10.1: Deney Grubu Öğrencilerinin Uygulama Sonrası Tutum Sontest – Tutum Kalıcılık Testi Puanlarının Karşılaştırılması

Gruplar	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Deney Grubu (Tutum sontest)	35	56.42	2.74	34	-.640	.527
Deney Grubu (Tutum kalıcılık testi)	35	56.97	4.81			

Tablo 4.10.1’e göre deney grubu tutum sontest sonucunun aritmetik ortalaması 56.42 standart sapması 2.74, tutum kalıcılık testi sonucunun aritmetik ortalaması 56.97 standart sapması 4.81 olarak bulunmuştur. Tablo 4.10.1’de görüldüğü gibi deney grubunun tutum sontest ve tutum kalıcılık testi puanları için yapılan bağımlı t testi sonucunda puanlar arasında olumlu tutumların kalıcılığı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır [$t = -.640$, $p > .05$]. Bu bulgu, deney grubu öğrencilerinin, “Çokgenler ve Dörtgenler” konusuna yönelik, uygulama sonrası gelişen olumlu duygu ve tutumlarında aradan geçen zaman sonucunda dahi bir değişme meydana gelmediğini, aynı istek ve hevesin bu konuya karşı halen devam ettiğini göstermektedir.

4.11. ONBİRİNCİ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR VE YORUM

Bu alt problemde “Kontrol grubu öğrencilerinin tutumlarına yönelik sontest puanları ile tutumların kalıcılığına yönelik yapılan tutum testi puanları arasındaki fark anlamlı mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bu problemin irdelenmesindeki amaç, kontrol grubu öğrencilerine uygulanan okullarımızda şu an geçerli olan öğretim yöntemlerinin “Çokgenler ve Dörtgenler” konusuna yönelik olumlu tutumların kalıcı ve devamlı olmasında etkili olup olmadığını tespit etmektir.

Tablo 4.11.1: Kontrol Grubu Öğrencilerinin Uygulama Sonrası Tutum Sontest –Tutum Kalıcılık Testi Puanlarının Karşılaştırılması

Gruplar	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Kontrol Grubu (Tutum sontest)	35	55.11	2.74	34	.807	.425
Kontrol Grubu (Tutum kalıcılık testi)	35	54.40	5.67			

Tablo 4.11.1’e göre kontrol grubu tutum sontest sonucunun aritmetik ortalaması 55.11 standart sapması 2.74, tutum kalıcılık testi sonucunun aritmetik ortalaması 54.40 standart sapması 5.67 olarak bulunmuştur. Tablo 4.11.1’de görüldüğü gibi kontrol grubunun tutum sontest ve tutum kalıcılık testi puanları için yapılan bağımlı t testi sonucunda puanlar arasında olumlu tutumların kalıcılığı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır [$t = .807$, $p > .05$]. Bu bulgu, kontrol grubu öğrencilerine uygulanan okullarımızda şu an geçerli olan öğretim yönteminin, öğrencilerin “Çokgenler ve Dörtgenler” konusundaki olumlu tutumlarının kalıcı ve devamlı olmasına karşı herhangi bir etkide bulunmadığını, öğrencilerin derse karşı, uygulama sonrası sergiledikleri duygu ve tutumların aynı şekilde devam ettiğini göstermektedir.

4.12. ONİKİNCİ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR VE YORUM

Bu alt problemde “deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin tutumlarındaki kalıcılığa yönelik yapılan tutum testi puanları arasındaki fark anlamlı mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bu problemin irdelenmesindeki amaç, “Çokgenler ve Dörtgenler” konusunu DGYG ile öğrenen deney grubu öğrencileri ile aynı konuyu okullarımızda şu an geçerli olan öğretim yöntemi ile öğrenen kontrol grubu öğrencilerinin “Çokgenler ve Dörtgenler” konusuna yönelik olumlu tutumlarındaki kalıcılıkları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını tespit etmektir.

Tablo 4.12.1: Deney Grubu İle Kontrol Grubu Öğrencilerinin Uygulama Sonrası Tutum Kalıcılık Testi Puanlarının Karşılaştırılması

Gruplar	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Deney Grubu (Tutum kalıcılık testi)	35	56.97	4.81	68	2.045	.045
Kontrol Grubu (Tutum kalıcılık testi)	35	54.40	5.67			

Tablo 4.12.1’e göre deney grubunun aritmetik ortalaması 56.97 standart sapması 4.81, kontrol grubunun aritmetik ortalaması 54.40 standart sapması 5.67 olarak bulunmuştur. Tablo 4.12.1’de görüldüğü gibi kontrol ve deney grubunun tutum kalıcılık testi puanları için yapılan bağımsız t testi sonucunda puanlar arasında olumlu tutumların kalıcılığı açısından deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur [$t=2.045$ $p<.05$]. Bu bulgu, “Çokgenler ve Dörtgenler” konusunu DGYG ile öğrenen deney grubu öğrencilerinin bu konuya karşı uygulama sonrası geliştirdikleri olumlu duygu ve tutumların, okullarımızda şu an geçerli olan öğretim yöntemin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerine göre halen devam ettiğini göstermektedir. Dolayısıyla konuyu GeoGebra programı ile öğrenen deney grubu öğrencilerinin aradan geçen zamana rağmen, kontrol grubu öğrencilerine göre matematiğe karşı halen daha istek ve hevesli oldukları gözlenmektedir.

4.13. ONÜÇÜNCÜ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR VE YORUM

Bu alt problemde “Deney grubundaki öğrencilerin dinamik geometri yazılımı GeoGebra programı ile öğrenmeye yönelik görüşleri nelerdir?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bu problemin irdelenmesindeki amaç, bilgisayar destekli olarak uygulanan dinamik geometri yazılımı GeoGebra programının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin, bu programa yönelik olumlu ya da olumsuz kişisel bilgi ve görüşlerini almaktır. Böylece bu alandaki artılar ve eksiler öğrenci bakış açısıyla değerlendirilecek ve bilgisayarlı geometri öğretim etkinliklerini planlama süreçlerine bu bilgiler de aktararak öğretim etkinliklerinin daha işlevsel ve öğrenci merkezli olması sağlanacaktır.

Araştırmanın “Dinamik Geometri Kullanımı” başlığında öğrencilere dinamik geometri yazılımını kullanıp kullanmadıkları sorulmuş, bu doğrultuda alınan cevaplar Tablo 4.13.1’de belirtilmiştir.

Tablo 4.13.1: Öğrencilerin Dinamik Geometri Yazılımı Kullanmalarına Yönelik Cevap Dağılımları

Cevaplar	f	%
Evet	0	0
Hayır	9	100

Tablo 4.13.1 değerlendirildiğinde, öğrencilerin hiçbirinin bugüne kadar dinamik geometri yazılımını kullanmadıkları belirlenmiştir.

Araştırmanın dinamik geometri yazılımını matematik öğrenmede kullanma başlığında öğrencilere dersi dinamik geometri yazılımı “GeoGebra” ile işledikten sonra bu programı matematik öğrenmede kullanabileceklerine yönelik inançları sorusu yöneltilmiş ve bu doğrultuda alınan cevaplar Tablo 4.13.2’de belirtilmiştir.

Tablo 4.13.2: Öğrencilerin Dinamik Geometri Yazılımı GeoGebra'yı Matematik Öğrenmede Kullanabileceklerine Yönelik İnançları

Cevaplar	f	%
Orta derece	1	11
Çoğu zaman	7	78
Her zaman	1	11

Tablo 4.13.2 değerlendirildiğinde, öğrencilerin 7'sinin dinamik geometri yazılımı GeoGebra'yı matematik öğrenmede çoğu zaman kullanabilecekleri, 1'inin GeoGebra'yı orta derecede ve her zaman kullanabileceği belirlenmiştir. Bu sonuca göre GeoGebra programı çocukların uygulama alanındaki öz güvenlerini arttırdığı ve böylece öğrencilerin kendi başlarına da uygulama yapabileceklerine olan inançlarının olumlu yönde gelişme gösterdiği belirlenmiştir.

Araştırmanın “dinamik geometri yazılımı GeoGebra'yı Matematik Öğretiminde Kullanma” başlığında öğrencilere dinamik geometri yazılımını hangi konularda kullanmayı düşündükleri sorusu yöneltilmiş ve bu doğrultuda alınan cevaplar Tablo 4.13.3'de verilmiştir.

Tablo 4.13.3: Öğrencilerin Dinamik Geometri Yazılımı GeoGebra'yı Matematik Öğretiminde Kullanmayı Düşündükleri Konular

Cevaplar	f	%
Çokgenler, Simetri	6	66
Doğru, üçgenler	1	11
Geometrik Şekillerin Açılı ve Kenar Özellikleri	2	23

Tablo 4.13.3 incelendiğinde öğrencilerin 6'sının dinamik geometri yazılımı GeoGebra'yı genel olarak işledikleri konunun etkisiyle de çokgenler ve simetri

konusunda kullanacaklarını belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra 1'inin üçgenler ve doğru konusunda kullanacaklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin 2'sinin de geometrik şekillerin açı ve kenar özellikleri konusunda kullanacaklarını belirtmişlerdir.

Bununla ilgili olarak Ö5 ve Ö7 ile gerçekleştirilen görüşme diyalogu aşağıda verilmiştir.

A: GeoGebra'yı matematik öğretiminde hangi konularda kullanırsınız?

Ö5: Doğrular konusunda kullanırdı. Doğruları çok kolay çiziyor. Üçgenlerin çiziminde de kullanırım.

A: GeoGebra'yı matematik öğretiminde hangi konularda kullanırsınız?

Ö7: Geometrik şekillerde kullanırım. Bu şekillerin açılarını hesaplarken ve kenar uzunluklarını bulmada kullanırım.

Araştırmada öğrencilere geçmişte matematik derslerinizde geometri konularını nasıl işlediniz sorusu yöneltilmiş ve bu doğrultuda alınan cevaplar Tablo 4.13.4'de verilmiştir.

Tablo 4.13.4: Öğrencilerin Geçmişte Geometri Derslerini İşlemeleri

Cevaplar	f	%
Sınıf ortamı	9	100
Matematiksel araç-gereç(açıölçer, cetvel)	4	45

Tablo 4.13.4 incelendiğinde öğrencilerin tamamının dinamik geometri yazılımı GeoGebra ile ders işlemeden önce sınıfta ortamında geometri derslerini işlediklerini belirtmiştir. Aynı zamanda sadece öğretmenin aktif olduğu öğrencinin dinleyen ve deftere bilgileri geçiren bir konumda olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin 4 'ünün derslerde cetvel ve açıölçer gibi aletleri de kullandıkları belirtilmiştir.

Bununla ilgili olarak Ö1 ve Ö3 ile gerçekleştirilen görüşme diyalogu aşağıda verilmiştir.

A: Geçmişte(geçen senelerde) matematik derslerinizde geometri konularını nasıl işlerdiniz?

Ö1: Öğretmenimiz sınıfta şekilleri önce tahtaya çizerdi. Sonra da biz dinledikten sonra defterimize geçirirdik.

A: Geçmişte(geçen senelerde) matematik derslerinizde geometri konularını nasıl işlerdiniz?

Ö3: Sınıfta işlerdik. Bizde aynı şeyleri yapardık ama biraz daha uzun sürerdi. Mesela önce öğretmen cetvelle tahtaya çizerdi sonra da biz defterlere çizerdik.

Araştırmanın “dinamik geometri yazılımı GeoGebra’nın Avantajları” başlığında öğrencilere dinamik geometri yazılımı GeoGebra’nın matematikte kullanımına yönelik olumlu düşüncelerinin neler olduğu sorulmuş ve bu doğrultuda alınan cevaplar Tablo 4.13.5’da verilmiştir.

Tablo 4.13.5: Öğrencilerin Dinamik Geometri Yazılımı GeoGebra’nın Matematikte Kullanımına Yönelik Olumlu Görüşleri

Cevaplar	f	%
Yaparak öğrenme	7	78
Programın kolaylığı	5	56
Kalıcı ve çabuk öğrenme	6	67

Tablo 4.13.5 incelendiğinde, öğrencilerin 7’sinin GeoGebra programını kullanarak çizimler gerçekleştirdikleri için yaparak öğrendiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin 5’inin de programın çok kolay olduğunu vurgulamışlardır. Öğrencilerin 6’sının da programda işlemleri kendileri yaparak sonuç ortaya çıkardıklarını ve kalıcı ve çabuk öğrendiklerini belirtmişlerdir.

Bununla ilgili olarak Ö2 ve Ö4 ile gerçekleştirilen görüşme diyalogu aşağıda verilmiştir.

A: Dinamik geometri yazılımı GeoGebra'nın matematikte kullanımına yönelik olumlu düşünceleriniz nelerdir?

Ö1: Çok güzel. Konuları işlemede çok hoş oluyor. Bilgisayarda bizim yaparak öğrenmemiz çok güzel. Defterlere yazı yazmıyoruz. Y yaparak öğreniyoruz. Programın Türkçe olması da işimizi kolaylaştırıyor.

A: Dinamik geometri yazılımı GeoGebra'nın matematikte kullanımına yönelik olumlu düşünceleriniz nelerdir?

Ö4: Daha hızlı işlemler yapıyoruz. Sadece tıklama ile açılar ortaya çıkıyor. Mesela sınıfta açıölçerle ölçüyorduk fakat burada daha hızlı oluyor. Program Türkçe hemen yapıyoruz.

Araştırmanın dinamik geometri yazılımı GeoGebra'nın Dezavantajlar" başlığında öğrencilere dinamik geometri yazılımı GeoGebra'nın matematikte kullanımına yönelik olumsuz düşünceleri sorulmuş ve verdikleri cevaplar Tablo 4.13.6'de yer almaktadır.

Tablo 4.13.6: Öğrencilerin Dinamik Geometri Yazılımı GeoGebra'nın Matematik Öğretiminde Kullanımına Yönelik Olumsuz Düşünceleri

Cevaplar	f	%
Program açma	1	11
Çizim	1	11
Şekil Silme	1	11
Yok	6	67

Tablo 4.13.6 incelendiğinde öğrencilerin dinamik geometri yazılımı GeoGebra'nın matematik öğretiminde kullanılmasına ilişkin olumsuz düşüncelerinin öğrencilerin 6' sında oranında olmadığı, belirtilen olumsuz düşüncelerin ise dinamik

geometri yazılımı GeoGebra'nın kullanımında bazı öğrenci hatalarından kaynaklanan sorunların olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin 1'inin programı açma, çizimleri yapabilme ve şekilleri silme çalışmalarında zorlandıkları görülmüş ve olumsuz düşünce belirtmişlerdir.

Bununla ilgili olarak Ö7 ve Ö8 ile gerçekleştirilen görüşme diyalogu aşağıda verilmiştir.

A: Dinamik geometri yazılımı GeoGebra'nın matematikte kullanımına yönelik olumsuz düşünceleriniz nelerdir?

Ö7: Kimi zaman programı açarken zor oluyor. İnsanın akli karışıyor.

A: Dinamik geometri yazılımı GeoGebra'nın matematikte kullanımına yönelik olumsuz düşünceleriniz nelerdir?

Ö8: Silmede biraz problem yaşadım. Bazılarını çok tıklıyordum. Hepsini siliniyordu.

Araştırmanın “Dinamik geometri yazılımı GeoGebra ve Geometri” başlığında öğrencilere Dinamik geometri yazılımını kullandıktan sonra geometri öğrenmeye karşı bakış açınızda bir değişiklik olduğu sorulmuş, bu doğrultuda alınan cevaplar Tablo 4.13.7 ve Tablo 4.13.8’de verilmiştir.

Tablo 4.13.7: Öğrencilerin Dinamik Geometri Yazılımı GeoGebra’yı Kullandıktan Sonra Geometriyi Öğrenmeye Karşı Bakış Açılarındaki Değişme

Cevaplar	f	%
Oldu	9	100
Olmadı	0	0

Tablo 4.13.7 incelendiğinde öğrencilerin tamamının dinamik geometri yazılımı GeoGebra’yı kullandıktan sonra geometriyi öğrenmeye karşı bakış açılarında bir değişimin olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.13.8: Öğrencilerin Dinamik Geometri Yazılımı GeoGebra Kullandıktan Sonraki Geometri Konularına Bakış Açıları

Cevaplar	f	%
Zevk alma	7	78
Öğrenme isteği	6	67

Tablo 4.13.8 incelendiğinde, öğrencilerin dinamik geometri yazılımı GeoGebra kullanarak ders işledikten sonra Geometriye karşı bakış açılarında olumlu bir değişimin olduğu gözükmemektedir. Öğrencilerin 7'sinin öğrenme sürecinin daha zevkli, eğlenceli ve ilgi çekici bir hal aldığı belirtilmiştir. Öğrencilerin 6'sının da geometri konularını öğrenme isteklerinin daha da arttığını göstermektedir.

Bununla ilgili olarak Ö5 ve Ö6 ile gerçekleştirilen görüşme diyalogu aşağıda verilmiştir.

A: Dinamik geometri yazılımı GeoGebra'yı kullandıktan sonra geometriyi öğrenmeye karşı bakış açılarınızda bir değişim oldu mu?

Ö5: Oldu.

A: Neler değişti?

Ö5: Öncede konuları sevmezdim. Derste sıkılırdım. Şimdi bilgisayarda olduğu için, buraya zevkle geliyoruz.

A: Dinamik geometri yazılımı GeoGebra'yı kullandıktan sonra geometriyi öğrenmeye karşı bakış açılarınızda bir değişim oldu mu?

Ö6: Oldu.

A: Neler değişti?

Ö6: Sınıfta da öğrenmek istiyorum ama böyle biraz daha çabuk oluyor. Daha eğlenceli geçiyor. Hep böyle olsun isterim. Kullanarak öğrenmek isterim.

Araştırmanın “Dinamik geometri yazılımı GeoGebra ile Okullarımızda Şu An Uygulanmakta Olan Öğretim Arasındaki Farklar” başlığı altında öğrencilere dinamik geometri yazılımı GeoGebra ile ders işlendikten sonra, Çokgenler ve

Dörtgenler konularını bilgisayar destekli olarak öğrenme ile sınıf ortamında yapılan öğrenme arasındaki farklar sorulmuş ve bu doğrultuda öğrencilerin verdikleri cevaplar Tablo 4.13.9’da verilmiştir.

Tablo 4.13.9: Öğrencilerin Bilgisayar Destekli Öğretim İle Yapılan Öğrenme İle Sınıf Ortamında Yapılan Öğrenim Arasındaki Farklara İlişkin Görüşleri

Cevaplar	f	%
Zevkli olma	7	78
Çabuk ve kolay öğrenme	8	89
Hatırda tutma	7	78

Tablo 4.13.9 incelendiğinde öğrencilerin 7’si GeoGebra ile işlenen derslerin diğer derslerden olumlu yönde bir farkının olduğunu ve daha fazla zevk aldıklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin 8’inin GeoGebra ile öğrenmenin daha çabuk ve kolay olduğunu belirtmişlerdir. Bunun yanında öğrencilerin 7’sinin GeoGebra ile işlenen dersin akılda daha fazla kalıcı olduğunu ve hatırdada daha fazla kaldığını belirtmişlerdir.

Bununla ilgili olarak Ö1 ve Ö2 ile gerçekleştirilen görüşme diyalogu aşağıda verilmiştir.

A: Geometri konularını bilgisayar destekli olarak öğrenme ile sınıf ortamında öğrenme arasında ne gibi farklar görüyorsunuz?

Ö1: Teknolojiyle daha iyi oluyor. Sınıfta da öğreniyorduk ama biraz sıkıcı oluyordu. Çok sıkıcı değil. Burada daha iyi.

A: Geometri konularını bilgisayar destekli olarak öğrenme ile sınıf ortamında öğrenme arasında ne gibi farklar görüyorsunuz?

Ö2: Böyle bilgisayarda daha iyi öğreniyoruz. Daha çok bilgimiz artıyor.

Araştırmanın “dinamik geometri yazılımı GeoGebra ve Grup Çalışması” başlığı altında öğrencilere dinamik geometri yazılımı GeoGebra’nın bilgisayarda kullanırken grup çalışmasında kullanılmasına yönelik görüşleri sorulmuş, bu doğrultuda alınan cevaplar Tablo 4.13.10’de belirtilmiştir.

Tablo 4.13.10: Öğrencilerin Dinamik Geometri Yazılımı GeoGebra’nın Grup Çalışmasında Kullanımına Yönelik Görüşleri

Cevaplar	f	%
Yardımcı olma	7	78
Bilgi paylaşımı	7	78

Tablo 4.13.10 incelendiğinde öğrencilerin grup çalışmasına genel olarak olumlu baktıkları belirlenmiştir. Özellikle işlem basamaklarının anlaşılmadığı ya da çizim ve ölçüm konusunda işlemlerin gerekli şekilde gerçekleştirilemediği zamanlarda öğrencilerin grup arkadaşlarından gerekli yardımı alarak açıklarını kapattıkları anlaşılmıştır. Bunun yanında öğrencilerin 7’sinin bir bilgisayarda iki öğrencinin çalışarak bilgi paylaşımlarının daha da arttığı belirlenmiştir.

Bununla ilgili olarak Ö4 ve Ö7 ile gerçekleştirilen görüşme diyalogu aşağıda verilmiştir.

A: Dinamik geometri yazılımını bilgisayarda kullanırken grup çalışması hakkında düşünceleriniz nelerdir?

Ö4: Güzel oluyor. Kimi zaman biri bilmiyor. Ama öbürü biliyor. Ona yardımcı oluyor.

A: Dinamik geometri yazılımını bilgisayarda kullanırken grup çalışması hakkında düşünceleriniz nelerdir?

Ö7: Grup çalışmasında daha çok bilgi ediniyoruz. Örneğin benim yapamadığım şeyleri arkadaşlarım anlatarak bana öğretiyor. Arkadaşlarımdan bilgi alması güzel.

4.14. ONDÖRDÜNCÜ ALT PROBLEME İLİŞKİN BULGULAR VE YORUM

Bu çalışmanın uygulama aşaması öncesi, sonrası ve kalıcılığında “Çokgenler ve Dörtgenler” konusu ile ilgili geometrik şekillerin çeşitli formlarının öğrenciler tarafından hangi sıklıkta kullanıldığını ortaya çıkarmak amacıyla, öğrencilere “Üçgen, kare, dikdörtgen, eşkenar dörtgen, yamuk ve paralel kenar şekillerini kullanarak bir oyun parkı modeli çiziniz?” açık uçlu sorusu yöneltilmiş ve cevaplarının analizinde hangi şeklin hangi formunun hangi sıklıkta kullanıldığı ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

Bu çalışmada öğrencilerden üçgen, dikdörtgen, eşkenar dörtgen, yamuk ve paralelkenar çeşitlerini kullanarak bu geometrik şekillerin farklı formlarıyla bir oyun parkı çizimleri beklenmektedir. Üçgen şekli çeşitlilik olarak 6 çeşit çizilebilmektedir. Bunlar açılara göre; dik, dar ve geniş üçgen; kenarlarına göre; çeşitkenar, eşkenar ve ikizkenar üçgendir. Kare şeklinin çeşitlilik olarak çizimi bir tanedir. Bu yüzden çeşitlilik tablosunda belirtilmemiştir. Dikdörtgen şekli ve eşkenar dörtgen şekli de çeşitlilik olarak 2 çeşittir. Yamuk şekli çeşitlilik olarak 6 çeşittir. Bunlar dik, çeşitkenar, ikizkenar yamuk ve bu şekillerin yansımalarıdır. Paralelkenar şekli de çeşitlilik olarak 3 çeşittir.

Bu alt probleme cevap aranırken sorulan açık uçlu sorunun ön-son ve kalıcılık testi değerlendirmesine ilişkin analiz tablosu aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.14.1.Geometrik Şekillerinin Kullanım Çeşitliliği Deney Ve Kontrol Grubu Ön-Son Ve Kalıcılık Test Sonuçları

Öğrenci	Test	Üçgen		Dikdörtgen		Eşkenar Dörtgen		Yamuk		Paralelkenar	
		D*	K*	D*	K*	D*	K*	D*	K*	D*	K*
1	Ön	2	1	2	2	0	0	1	0	0	0
	Son	2	1	2	1	0	0	2	0	0	0
	Kal.	1	0	2	2	1	0	2	1	1	0
2	Ön	1	1	1	2	0	0	0	2	0	0
	Son	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0
	Kal.	2	0	1	2	1	0	0	0	0	0
3	Ön	2	0	2	1	0	0	0	0	0	0
	Son	1	1	2	2	1	0	1	0	0	1
	Kal.	1	1	2	1	0	0	2	1	0	0
4	Ön	0	1	2	1	0	0	1	1	1	0
	Son	1	1	2	2	0	0	1	1	0	0
	Kal.	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0
5	Ön	3	0	0	2	0	0	1	0	2	0
	Son	3	0	1	1	0	0	1	1	1	0
	Kal.	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0
6	Ön	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0
	Son	0	3	1	2	0	0	0	1	0	1
	Kal.	3	1	1	2	0	0	1	0	0	0
7	Ön	1	1	2	1	0	0	2	1	0	1
	Son	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
	Kal.	0	1	2	2	0	0	0	2	0	1
8	Ön	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
	Son	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1
	Kal.	2	2	1	2	1	0	1	1	1	0
9	Ön	0	1	2	2	0	0	0	1	0	0
	Son	1	0	0	2	1	0	2	0	1	0
	Kal.	1	1	2	1	1	1	1	0	0	1
10	Ön	1	1	2	2	0	0	0	0	0	1
	Son	2	2	2	2	0	0	1	2	1	0
	Kal.	2	1	2	2	0	0	1	0	0	0
11	Ön	1	1	2	1	0	0	1	0	1	2
	Son	1	1	1	1	1	0	2	1	1	0
	Kal.	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0
12	Ön	0	1	2	2	0	0	1	0	0	1
	Son	1	1	2	2	0	0	0	0	0	0
	Kal.	2	2	2	2	1	0	1	1	1	0
13	Ön	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0
	Son	1	2	1	1	0	1	0	1	0	0
	Kal.	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
14	Ön	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0
	Son	0	1	1	2	0	0	0	1	0	0
	Kal.	0	1	2	1	0	0	0	1	0	0

Tablo 4.14.1.Geometrik Şekillerinin Kullanım Çeşitliliği Deney Ve Kontrol Grubu Ön-Son Ve Kalıcılık Test Sonuçları											
15	Ön	1	0	2	1	0	0	1	0	2	0
	Son	1	1	2	2	0	0	2	1	0	0
	Kal.	1	2	2	1	0	1	2	1	1	1
16	Ön	2	1	2	1	0	0	1	1	0	0
	Son	3	1	1	1	0	0	1	2	2	0
	Kal.	1	1	2	0	0	0	1	2	0	1
17	Ön	1	1	1	1	0	1	2	1	0	0
	Son	0	2	0	1	0	0	0	1	0	1
	Kal.	0	1	1	2	1	0	1	2	0	1
18	Ön	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0
	Son	1	2	1	2	1	0	1	1	0	0
	Kal.	1	1	2	1	0	1	0	1	0	1
19	Ön	1	1	2	1	0	1	0	1	1	0
	Son	1	1	1	1	1	0	1	2	0	1
	Kal.	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0
20	Ön	1	1	2	2	0	0	0	0	0	0
	Son	0	1	2	2	0	1	0	1	0	1
	Kal.	1	1	1	2	0	0	1	1	0	0
21	Ön	1	1	2	0	0	0	0	0	1	1
	Son	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0
	Kal.	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
22	Ön	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0
	Son	1	3	2	2	0	0	0	0	0	0
	Kal.	1	1	2	1	1	0	2	0	1	0
23	Ön	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0
	Son	2	1	2	1	0	0	1	0	0	0
	Kal.	1	1	0	2	0	1	0	1	0	1
24	Ön	0	1	2	2	0	0	2	0	0	1
	Son	1	1	2	1	0	0	1	1	1	1
	Kal.	1	1	2	1	0	0	1	1	1	1
25	Ön	0	1	1	1	0	0	2	0	0	0
	Son	1	0	2	2	0	0	1	1	0	1
	Kal.	1	1	1	2	1	0	0	0	0	0
26	Ön	1	2	1	1	0	0	2	0	0	0
	Son	1	1	2	2	1	1	0	1	0	0
	Kal.	4	1	2	2	0	0	2	1	1	0
27	Ön	2	1	1	1	0	0	0	1	0	0
	Son	0	1	2	1	1	0	0	0	1	0
	Kal.	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0
28	Ön	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0
	Son	0	1	2	1	0	0	2	1	0	1
	Kal.	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0
29	Ön	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	Son	1	0	2	2	0	0	0	0	0	0
	Kal.	1	1	1	1	1	0	1	1	2	0
30	Ön	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0
	Son	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0
	Kal.	2	1	2	2	0	0	0	1	0	1

Tablo 4.14.1.Geometrik Şekillerinin Kullanım Çeşitliliği Deney Ve Kontrol Grubu Ön-Son Ve Kalıcılık Test Sonuçları											
31	Ön	2	1	1	1	1	0	1	0	0	0
	Son	1	0	2	2	0	0	1	0	0	0
	Kal.	1	1	2	1	1	0	1	1	1	0
32	Ön	1	0	2	0	0	0	1	0	2	0
	Son	1	0	2	0	0	0	1	0	0	0
	Kal.	1	1	1	2	0	1	0	1	0	0
33	Ön	1	0	2	0	0	0	1	0	1	0
	Son	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
	Kal.	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0
34	Ön	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0
	Son	2	0	2	0	0	0	2	0	0	0
	Kal.	1	1	2	1	1	0	1	1	2	1
35	Ön	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Son	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	Kal.	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0
Top. Art. Ort	Ön	0,91	0,71	1,62	1,14	0,02	0,05	0,57	0,28	0,32	0,20
	Son	1,05	0,94	1,45	1,37	0,28	0,11	0,82	0,65	0,31	0,25
	Kal.	1,14	0,91	1,54	1,46	0,34	0,20	0,66	0,68	0,40	0,31

D*: Deney Grubu

K*:Kontrol Grubu

Tablo 4.14.1'e ön test sonuçlarına göre;

Tablo 4.14.1' e ön test aritmetik ortalamalara bakıldığında şekillerin çeşitli formlarını kullanma sıklığı açısından kontrol grubuna bakılarak her bir şekil için deney grubu lehine daha yüksek aritmetik ortalamalara rastlanmıştır. Ancak bu farklar minimal düzeylerde kalmış ve yüksek bir fark gözlenmemiştir.

Spesifik olarak ele alındığında; her iki grubun da ön testte üçgen kullanım çeşitlilik ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmüştür (D: 0,91, K: 0,71), altı farklı üçgen çeşidi çizilebilecekken her iki grubun da çeşitlilik açısından üçgeni kullanma oranı yaklaşık 1/6 olarak ortaya çıkmıştır.

Öğrencilerden en fazla 2 çeşit dikdörtgen çizmelerinin beklendiği bu değerlendirmede her iki grubun da çeşitlilik aritmetik ortalamaları 1'in üstünde olup, gruplar arasında 0.48 'lik bir fark gözlenmiştir (D:1.62, K:1.14). Bu durum deney grubunun ¼'lük bir oranda kontrol grubundan daha.... göstermektedir.

Öğrencilerden en fazla 2 çeşit eşkenar dörtgen çizmelerinin beklendiği bu değerlendirmede her iki grubun da kullanım çeşitlilik ortalamaları 1'in altında kalmış olduğu (D: 0.02, K: 0.05) görülmüştür. En yüksek fark olarak eşkenar

dörtgen şeklinde kontrol grubunun deney grubundan yaklaşık 2,5 kat fazla sıklıkta bu şeklin farklı formlarını kullandığı görülmüştür. Ancak bu farklı kullanımlar yine her iki grup için minimal düzeylerde gerçekleşmiştir.

Öğrencilerden en fazla 6 çeşit yamuk çizmelerinin beklendiği bu değerlendirmede her iki grubun da kullanım çeşitlilik ortalamaları 1'in altında kalmış olduğu (D: 0.57, K: 0.28) görülmüştür. Fark olarak yamuk şeklinde deney grubunun kontrol grubundan yaklaşık 2 kat fazla sıklıkta bu şeklin farklı formlarını kullandığı görülmüştür. Ancak bu farklı kullanımlar yine her iki grup için minimal düzeylerde gerçekleşmiştir.

Öğrencilerden en fazla 3 çeşit paralelkenar çizmelerinin beklendiği bu değerlendirmede her iki grubun da kullanım çeşitlilik ortalamaları 1'in altında kalmış olduğu (D: 0.32, K: 0.20) görülmüştür. Gruplar arasında 0,12'lik bir fark gözlenmiştir. Ancak bu farklı kullanımlar yine her iki grup için minimal düzeylerde gerçekleşmiştir.

Tablo 4.14.1'e son test sonuçlarına göre;

Tablo 4.14.1' ye son test aritmetik ortalamalara bakıldığında şekillerin çeşitli formlarını kullanma sıklığı açısından kontrol grubuna bakılarak her bir şekil için deney grubu lehine daha yüksek aritmetik ortalamalara rastlanmıştır. Ancak bu farklar minimal düzeylerde kalmış ve yüksek bir fark gözlenmemiştir.

Spesifik olarak ele alındığında; her iki grubun da üçgen kullanım çeşitlilik ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmüştür (D: 1.05 , K: 0.94), altı farklı üçgen çeşidi çizilebilecekken her iki grubun da çeşitlilik açısından üçgeni kullanma oranı yaklaşık 1/6 olarak ortaya çıkmıştır.

Öğrencilerden en fazla 2 çeşit dikdörtgen çizmelerinin beklendiği bu değerlendirmede her iki grubun da çeşitlilik aritmetik ortalamaları 1'in üstünde olup, gruplar arasında 0.08 'lik bir fark gözlenmiştir (D:1.45 , K:1.37). Bu durum gruplar arasında uygulama sonrası dikdörtgen çizimlerine yönelik yüksek bir farklılık bulunmadığını göstermektedir.

Öğrencilerden en fazla 2 çeşit eşkenar dörtgen çizmelerinin beklendiği bu değerlendirmede Her iki grubun da kullanım çeşitlilik ortalamaları 1'in altında kalmış olduğu (D: 0.28 , K: 0.11) görülmüştür. En yüksek fark olarak eşkenar

dörtgen şeklinde deney grubunun kontrol grubundan yaklaşık 2 kat fazla sıklıkta bu şeklin farklı formlarını kullandığı görülmüştür. Ancak bu farklı kullanımlar yine her iki grup için minimal düzeylerde gerçekleşmiştir.

Öğrencilerden en fazla 6 çeşit yamuk çizimlerinin beklendiği bu değerlendirmede her iki grubun da çeşitlilik aritmetik ortalamaları 1'in altında olup, gruplar arasında 0.17 'lik bir fark gözlenmiştir (D:0.82 , K:0.65). Bu durum gruplar arasında uygulama sonrası yamuk çizimlerine yönelik yüksek bir farklılık bulunmadığını göstermektedir.

Öğrencilerden en fazla 3 çeşit paralelkenar çizimlerinin beklendiği bu değerlendirmede her iki grubun da çeşitlilik aritmetik ortalamaları 1'in altında olup, gruplar arasında 0.06 'lik bir fark gözlenmiştir (D:0.31 , K:0.25). Bu durum gruplar arasında uygulama sonrası yamuk çizimlerine yönelik yüksek bir farklılık bulunmadığını göstermektedir.

Tablo 4.14.1'e kalıcılık test sonuçlarına göre;

Tablo 4.14.1' e kalıcılık testi aritmetik ortalamalara bakıldığında şekillerin çeşitli formlarını kullanma sıklığı açısından kontrol grubuna bakılarak her bir şekil için deney grubu lehine daha yüksek aritmetik ortalamalara rastlanmıştır. Ancak bu farklar minimal düzeylerde kalmış ve yüksek bir fark gözlenmemiştir.

Spesifik olarak ele alındığında; her iki grubun da üçgen kullanım çeşitlilik ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmüştür (D: 1.14 , K: 0.91), altı farklı üçgen çeşidi çizilebilecekken her iki grubun da çeşitlilik açısından üçgeni kullanma oranı yaklaşık 1/6 olarak ortaya çıkmıştır.

Öğrencilerden en fazla 2 çeşit dikdörtgen çizimlerinin beklendiği bu değerlendirmede her iki grubun da çeşitlilik aritmetik ortalamaları 1'in üstünde olup, gruplar arasında 0.08 'lik bir fark gözlenmiştir (D:1.54, K:1.46). Bu durum gruplar arasında uygulama sonrası dikdörtgen çizimlerine yönelik yüksek bir farklılık bulunmadığını göstermektedir.

Öğrencilerden en fazla 2 çeşit eşkenar dörtgen çizimlerinin beklendiği bu değerlendirmede Her iki grubun da kullanım çeşitlilik ortalamaları 1'in altında kalmış olduğu (D: 0.34, K: 0.20) görülmüştür. En yüksek fark olarak eşkenar

dörtgen şeklinde deney grubunun kontrol grubundan yaklaşık 2 kata yakın bu şeklin farklı formlarını kullandığı görülmüştür. Ancak bu farklı kullanımlar yine her iki grup için minimal düzeylerde gerçekleşmiştir.

Öğrencilerden en fazla 6 çeşit yamuk çizmelerinin beklendiği bu değerlendirmede her iki grubun da çeşitlilik aritmetik ortalamaları 1'in altında olup, gruplar arasında kontrol grubu lehine 0.02 'lik bir fark gözlenmiştir (D:0.66 , K:0.68). Bu durum gruplar arasında uygulama sonrası yamuk çizimlerine yönelik yüksek bir farklılık bulunmadığını göstermektedir.

Öğrencilerden en fazla 3 çeşit paralelkenar çizmelerinin beklendiği bu değerlendirmede her iki grubun da çeşitlilik aritmetik ortalamaları 1'in altında olup, gruplar arasında 0.09 'luk bir fark gözlenmiştir (D:0.40 , K:0.31). Bu durum gruplar arasında uygulama sonrası yamuk çizimlerine yönelik yüksek bir farklılık bulunmadığını göstermektedir.

Ayrıca çalışmanın devamında uygulama aşaması öncesi, sonrası ve kalıcılığında geometrik şekillerin çeşitlilik ve kullanım sıklığı bakımından sonuçları tek tek incelenmiştir. Öğrenciler tarafından geometrik şekillerin tek tek hangi sıklıkta kullanıldığını ortaya çıkarmak amacıyla hangi şeklin hangi formunun hangi sıklıkta kullanıldığını ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

Bu çalışmada öğrencilerden üçgen, kare, dikdörtgen, eşkenar dörtgen, yamuk ve paralelkenar çeşitlerini kullanarak, hangi çeşit şekillerden hangi sıklıkta kullandıklarına ilişkin analiz tablosu aşağıda verilmiştir.

Üçgen şeklinin hangi çeşit şekillerden hangi sıklıkta kullandıklarına ilişkin analiz tablosu aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.14.2.Üçgen Şeklinin Çeşitlilik Ve Kullanım Sıklığı Bakımından Deney Ve Kontrol Grubu Ön-Son Ve Kalıcılık Test Sonuçları

		Dik Üçgen	Dar Üçgen	Geniş Üçgen	Çeşitkenar Üçgen	Eşkenar Üçgen	İkizkenar Üçgen	Toplam
Üçgen	Deney(ön)	4	6	0	6	8	24	48
	Kontrol(ön)	3	4	0	17	4	6	34
	Deney(Son)	3	4	0	17	5	15	44
	Kontrol(Son)	5	2	0	19	5	8	39
	Deney(Kalıcılık)	2	5	0	26	9	12	54
	Kontrol(Kalıcılık)	5	1	0	35	4	8	52

Tablo 4.14.2 incelendiğinde ön testte kullanım sıklığı bakımından deney grubunun 48 kez, kontrol grubunun 34 kez üçgen kullandığı görülmüştür. Kullanılan üçgenlerin hangi çeşit üçgenler olduğuna bakıldığında deney grubunun en sık olarak ikizkenar (D: 24), kontrol grubunun çeşitkenar üçgeni (K:17) kullandıkları görülmüştür.

Tablo 4.14.2 incelendiğinde son testte kullanım sıklığı bakımından deney grubunun 44 kez, kontrol grubunun 39 kez üçgen kullandığı görülmüştür. Kullanılan üçgenlerin hangi çeşit üçgenler olduğuna bakıldığında her iki grubun en sık olarak çeşitkenar (D: 17, K:19) ve sonrasında ikizkenar üçgeni (D: 15, K:8) kullandıkları görülmüştür.

Tablo 4.14.2 incelendiğinde kalıcılık testte kullanım sıklığı bakımından deney grubunun 54 kez, kontrol grubunun 52 kez üçgen kullandığı görülmüştür. Kullanılan üçgenlerin hangi çeşit üçgenler olduğuna bakıldığında her iki grubun en sık olarak çeşitkenar (D: 26, K:35) ve sonrasında ikizkenar üçgeni (D: 12, K:8) kullandıkları görülmüştür.

Kare şeklinin hangi çeşit şekillerden hangi sıklıkta kullandıklarına ilişkin analiz tablosu aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.14.3.Kare Şeklinin Çeşitlilik ve Kullanım Sıklığı Bakımından Deney Ve Kontrol Grubu Ön-Son Ve Kalıcılık Test Sonuçları

			Toplam
	Kare	Deney(ön)	32
Kontrol(Ön)		43	43
Deney(Son)		66	66
Kontrol(Son)		16	16
Deney(Kalıcılık)		14	14
Kontrol(Kalıcılık)		11	11

Tablo 4.14.3 incelendiğinde ön testte kullanım sıklığı bakımından deney grubunun 32 kez, kontrol grubunun 43 kez kare kullandığı görülmüştür.

Tablo 4.14.3 incelendiğinde son testte kullanım sıklığı bakımından deney grubunun 66 kez, kontrol grubunun 16 kez kare kullandığı görülmüştür. Bu durum


dinamik geometri yazılımı GeoGebra ile işlenen dersin kare şeklinin kullanım sıklığını arttırdığı görülmüştür.


Tablo 4.14.3 incelendiğinde kalıcılık testte kullanım sıklığı bakımından deney grubunun 14 kez, kontrol grubunun 11 kez kare kullandığı görülmüştür. Bu durum gruplar arasında uygulama sonrası kare şekli kullanım sıklığında bir farklılık bulunmadığını göstermektedir.

Dikdörtgen şeklinin hangi çeşit şekillerden hangi sıklıkta kullandıklarına ilişkin analiz tablosu aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.14.4. Dikdörtgen Şeklinin Çeşitlilik Ve Kullanım Sıklığı Bakımından Deney ve Kontrol Grubu Ön-Son Ve Kalıcılık Test Sonuçları

Dikdörtgen		Dikdörtgen 1*	Dikdörtgen 2*	Toplam
	Deney(Ön)		89	206
Kontrol(Ön)		55	142	197
Deney(Son)		68	143	211
Kontrol(Son)		90	132	222
Deney(Kalıcılık)		64	155	219
Kontrol(Kalıcılık)		42	137	179

Dikdörtgen 1*:  kısa kenarının biri tabana paraleldir.

Dikdörtgen 2*:  uzun kenarının biri tabana paraleldir.

Tablo 4.14.4 incelendiğinde ön testte kullanım sıklığı bakımından deney grubunun 295 kez, kontrol grubunun 197 kez dikdörtgen kullandığı görülmüştür. Kullanılan dikdörtgenlerin hangi çeşit dikdörtgenler olduğuna bakıldığında her iki grubun en sık olarak dikdörtgen2 (D: 206, K:142) ve sonrasında dikdörtgen1 (D: 89, K:55) şeklini kullandıkları görülmüştür.

Tablo 4.14.4 incelendiğinde son testte kullanım sıklığı bakımından deney grubunun 211 kez, kontrol grubunun 222 kez dikdörtgen kullandığı görülmüştür. Kullanılan dikdörtgenlerin hangi çeşit dikdörtgenler olduğuna bakıldığında her iki grubun en sık olarak dikdörtgen2 (D: 143, K:132) ve sonrasında dikdörtgen1 (D: 155, K:137) şeklini kullandıkları görülmüştür.

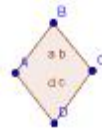
Tablo 4.14.4 incelendiğinde kalıcılık testte kullanım sıklığı bakımından deney grubunun 219 kez, kontrol grubunun 179 kez dikdörtgen kullandığı görülmüştür. Kullanılan dikdörtgenlerin hangi çeşit dikdörtgenler olduğuna bakıldığında her iki grubun en sık olarak dikdörtgen2 (D: 155, K:137) ve sonrasında dikdörtgen1 (D: 64, K:42) şeklini kullandıkları görülmüştür.

Eşkenar dörtgen şeklinin hangi çeşit şekillerden hangi sıklıkta kullandıklarına ilişkin analiz tablosu aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.14.5.Eşkenar Dörtgen Şeklinin Çeşitlilik Ve Kullanım Sıklığı Bakımından Deney ve Kontrol Grubu Ön-Son Ve Kalıcılık Test Sonuçları

Eşkenar dörtgen		Eşkenar dörtgen1*	Eşkenar dörtgen2*	Toplam
	Deney(Ön)	2	0	2
Kontrol(Ön)	1	1	2	
Deney(Son)	14	1	15	
Kontrol(Son)	4	0	4	
Deney(Kalıcılık)	18	3	21	
Kontrol(Kalıcılık)	9	0	9	

Eşkenar dörtgen1*:



Eşkenar dörtgen2*:



Diğer eşkenar dörtgen şekilleri dönüşüm tablosunda değerlendirilmiştir.

Tablo 4.14.5 incelendiğinde ön testte kullanım sıklığı bakımından deney grubunun 2 kez, kontrol grubunun 2 kez eşkenar dörtgen kullandığı görülmüştür. Kullanılan eşkenar dörtgenlerin hangi çeşit eşkenar dörtgenler olduğuna bakıldığında deney grubunun en sık olarak eşkenar dörtgen1 (D: 2), kontrol grubunun ise her iki eşkenar dörtgenden birer tane kullandıkları görülmüştür.

Tablo 4.14.5 incelendiğinde son testte kullanım sıklığı bakımından deney grubunun 15 kez, kontrol grubunun 4 kez eşkenar dörtgen kullandığı görülmüştür. Kullanılan eşkenar dörtgenlerin hangi çeşit eşkenar dörtgen olduğuna bakıldığında her iki grubun en sık olarak eşkenar dörtgen1 (D: 14, K:4) ve sonrasında eşkenar

dörtgen2 (D: 1, K:0) kullandıkları görülmüştür. Bu durum dinamik geometri yazılımı GeoGebra ile işlenen dersin eşkenar dörtgen şeklinin kullanım sıklığını arttırdığı görülmüştür.

Tablo 4.14.5 incelendiğinde kalıcılık testte kullanım sıklığı bakımından deney grubunun 21 kez, kontrol grubunun 9 kez eşkenar dörtgen kullandığı görülmüştür. Kullanılan eşkenar dörtgenlerin hangi çeşit eşkenar dörtgenler olduğuna bakıldığında her iki grubun en sık olarak eşkenar dörtgen1 (D: 18, K:9) ve sonrasında eşkenar dörtgen2 (D: 3, K:0) kullandıkları görülmüştür. Bu durum dinamik geometri yazılımı GeoGebra ile işlenen dersin eşkenar dörtgen şeklinin kullanım sıklığını arttırdığı görülmüştür.

Yamuk şeklinin hangi çeşit şekillerden hangi sıklıkta kullandıklarına ilişkin analiz tablosu aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.14.6.Yamuk Şeklinin Çeşitlilik Ve Kullanım Sıklığı Bakımından Deney ve Kontrol Grubu Ön-Son Ve Kalıcılık Test Sonuçları

		Dik Yamuk	Çeşitkenar Yamuk	İkizkenar Yamuk	Dik Yamuk Yansıması	Çeşitkenar Yamuk Yansıması	İkizkenar Yamuk Yansıması	Toplam
Yamuk	Deney(Ön)	1	3	7	4	7	5	27
	Kontrol(Ön)	2	5	3	2	5	3	20
	Deney(Son)	8	4	12	5	4	4	37
	Kontrol(Son)	5	7	9	4	1	2	28
	Deney(Kalıcılık)	4	17	11	3	3	0	38
	Kontrol(Kalıcılık)	5	16	13	2	3	2	41

Tablo 4.14.6 incelendiğinde ön testte kullanım sıklığı bakımından deney grubunun 27 kez, kontrol grubunun 20 kez yamuk kullandığı görülmüştür. Kullanılan yamukların hangi çeşit yamuklar olduğuna bakıldığında deney grubunun en sık olarak ikizkenar yamuk(D: 7) ve çeşitkenar yamuk yansımasını (D:7), kontrol grubunun çeşitkenar yamuk (K:5) ve çeşitkenar yamuk yansımasını(D:5) kullandıkları görülmüştür.

Tablo 4.14.6 incelendiğinde son testte kullanım sıklığı bakımından deney grubunun 37 kez, kontrol grubunun 28 kez yamuk kullandığı görülmüştür. Kullanılan yamukların hangi çeşit yamuklar olduğuna bakıldığında her iki grubun en

sık olarak ikizkenar yamuk (D: 12, K:9) ve sonrasında deney grubunun dik yamuk(D:8), kontrol grubun çeşitkenar yamuk(K:7) kullandıkları görülmüştür.

Tablo 4.14.6 incelendiğinde kalıcılık testte kullanım sıklığı bakımından deney grubunun 38 kez, kontrol grubunun 41 kez yamuk kullandığı görülmüştür. Kullanılan yamukların hangi çeşit yamuklar olduğuna bakıldığında her iki grubun en sık olarak çeşitkenar (D: 17, K:16) ve sonrasında ikizkenar yamuğu (D: 11, K:13) kullandıkları görülmüştür.

Paralelkenar şeklinin hangi çeşit şekillerden hangi sıklıkta kullandıklarına ilişkin analiz tablosu aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.14.7.Paralelkenar Şeklinin Çeşitlilik Ve Kullanım Sıklığı Bakımından Deney ve Kontrol Grubu Ön-Son Ve Kalıcılık Test Sonuçları

Paralelkenar		Paralelkenar1*	Paralelkenar 2*	Toplam
	Deney(Ön)	5	3	8
	Kontrol(Ön)	13	0	13
	Deney(Son)	18	2	20
	Kontrol(Son)	6	1	7
	Deney(Kalıcılık)	12	4	16
	Kontrol(Kalıcılık)	11	1	12

Paralelkenar1*: 

Paralelkenar 2*: 

Diğer paralelkenar şekilleri dönüşüm tablosunda değerlendirilmiştir.

Tablo 4.14.7 incelendiğinde ön testte kullanım sıklığı bakımından deney grubunun 8 kez, kontrol grubunun 13 kez paralelkenar kullandığı görülmüştür. Kullanılan paralelkenarların hangi çeşit paralelkenarlar olduğuna bakıldığında her iki grubun en sık olarak paralelkenar1 (D: 5, K:13) ve sonrasında paralelkenar2 (D: 3, K:0) şeklini kullandıkları görülmüştür.

Tablo 4.14.7 incelendiğinde son testte kullanım sıklığı bakımından deney grubunun 20 kez, kontrol grubunun 7 kez paralelkenar kullandığı görülmüştür. Kullanılan paralelkenarların hangi çeşit paralelkenar olduğuna bakıldığında her iki grubun en sık olarak paralelkenar1 (D: 18, K:6) ve sonrasında paralelkenar2 (D: 2,

K:1) kullandıkları görülmüştür. Bu durum dinamik geometri yazılımı GeoGebra ile işlenen dersin paralelkenar şeklinin kullanım sıklığını arttırdığı görülmüştür.

Tablo 4.14.7 incelendiğinde kalıcılık teste kullanım sıklığı bakımından deney grubunun 16 kez, kontrol grubunun 12 kez paralelkenar kullandığı görülmüştür. Kullanılan paralelkenarların hangi çeşit paralelkenarlar olduğuna bakıldığında her iki grubun en sık olarak paralelkenar1 (D: 12, K:11) ve sonrasında paralelkenar2 (D: 4, K:1) kullandıkları görülmüştür. Bu durum dinamik geometri yazılımı GeoGebra ile işlenen dersin paralelkenar şeklinin kullanım sıklığını arttırdığı görülmüştür.

Ayrıca çalışmanın devamında uygulama aşaması öncesi, sonrası ve kalıcılığında geometrik şekillerin klasik ve dönüşüm formlarının öğrenciler tarafından hangi sıklıkta kullanıldığını ortaya çıkarmak amacıyla hangi şeklin hangi formunun hangi sıklıkta kullanıldığı ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

Bu çalışmada öğrencilerden üçgen, kare, dikdörtgen, eşkenar dörtgen, yamuk ve paralelkenar çeşitlerini kullanarak, bu geometrik şekillerin klasik ve dönüşüm formlarıyla hangi sıklıkta kullandıklarına ilişkin analiz tablosu aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.14.8. Geometrik Şekillerin Klasik Form Ve Dönüşüm Formu Bakımından Deney ve Kontrol Grubu Ön-Son Ve Kalıcılık Test Sonuçları

Şekiller	Gruplar	Klasik form						Dönüşüm formu					
		f			%			f			%		
		Ön test	Son test	Kal. testi	Ön test	Son test	Kal. testi	Ön test	Son test	Kal. testi	Ön test	Son test	Kal. testi
Üçgen	Deney	23	21	19	66	60	54	1	6	8	3	17	23
	Kontrol	23	21	27	66	60	77	2	4	3	6	11	9
Kare	Deney	17	16	11	49	46	31	0	3	0	0	9	0
	Kontrol	16	8	8	46	23	23	0	0	0	0	0	0
Dikdörtgen	Deney	28	18	22	80	51	63	4	12	12	11	34	34
	Kontrol	26	24	27	74	69	77	3	7	6	9	20	17

Eşkenar dörtgen	Deney	1	10	9	3	29	26	0	0	3	0	0	9
	Kontrol	3	4	7	9	11	20	0	0	0	0	0	0
Yamuk	Deney	10	10	9	29	29	26	5	12	9	14	34	26
	Kontrol	6	16	14	17	49	40	3	4	8	9	11	23
Paralelkenar	Deney	6	8	9	17	23	26	1	3	3	3	9	9
	Kontrol	5	7	10	14	20	29	0	2	2	0	6	6

Tablo 4.14.8 incelendiğinde, ön testte deney ve kontrol gruplarının şekillerin klasik formunun veya dönüşmüş formunun çizimi konusunda birbirlerinden farklılaşmadıkları ve hemen hemen aynı oranlarda şekillerin klasik ve dönüşmüş formlarındaki çizimlerini gerçekleştirdikleri görülmüştür. Bu durum grupların deney ve kontrol grubu olarak ayrılmasındaki homojen dağılımın da bir göstergesi olarak kabul edilebilmektedir.

Spesifik olarak üçgen şeklinin deney ve kontrol grupları arasında uygulama öncesi klasik form kullanım sıklığına yönelik bir farklılık bulunmadığını göstermektedir (D:23, K:23). Üçgen şeklinin deney ve kontrol grupları arasında dönüşüm formu kullanım sıklığına yönelik %3'lük bir farklılık bulunduğunu göstermektedir (D:1, K:2). Bu durum gruplar arasında uygulama öncesi üçgen şeklinin değişik formlarında çizimlerine yönelik yüksek bir farklılık bulunmadığını göstermektedir.

Yapılan ön testler kare şeklinin deney ve kontrol grupları arasında klasik form kullanım sıklığına yönelik %3'lük bir farklılık bulunduğunu göstermektedir (D:17, K:16). Bu durum gruplar arasında uygulama öncesi kare çizimlerine yönelik yüksek bir farklılık bulunmadığını göstermektedir. Kare şeklinin deney ve kontrol grupları arasında dönüşüm formu olarak kullanım sıklığına yönelik bir farklılık bulunmadığını göstermektedir (D:0, K:0).

Yapılan ön testler dikdörtgen şeklinin deney ve kontrol grupları arasında klasik form kullanım sıklığına yönelik %6'lık bir farklılık bulunduğunu göstermektedir (D:28, K:26). Dikdörtgen şeklinin deney ve kontrol grupları arasında dönüşüm formu kullanım sıklığı bakımından %2'lik bir farklılık bulunduğunu

göstermektedir (D:4, K:3). Bu durumlar gruplar arasında uygulama öncesi dikdörtgen çizimlerine yönelik yüksek bir farklılık bulunmadığını göstermektedir.

Ön test sonuçlarına göre, eşkenar dörtgen şeklinin deney ve kontrol grupları arasında klasik form kullanım sıklığına yönelik %6'lık bir farklılık bulunduğunu göstermektedir (D:1, K:3). Bu durum gruplar arasında uygulama öncesi eşkenar dörtgen çizimlerine yönelik yüksek bir farklılık bulunmadığını göstermektedir. Eşkenar dörtgen şeklinin deney ve kontrol grupları arasında dönüşüm formu kullanım sıklığına yönelik bir farklılık bulunmadığını göstermektedir (D:0, K:0).

Ön test sonuçlarına göre yamuk şeklinin deney ve kontrol grupları arasında klasik form kullanım sıklığına yönelik %12'lik bir farklılık bulunduğunu göstermektedir(D:10, K:6). Yamuk şeklinin deney ve kontrol grupları arasında dönüşüm formu kullanım sıklığına yönelik %5'lik bir farklılık bulunduğunu göstermektedir(D:5, K:3).

Ön test sonuçlarına göre paralelkenar şeklinin deney ve kontrol grupları arasında klasik form kullanım sıklığına yönelik %3'lük bir farklılık bulunduğu görülmektedir(D:6, K:5). Paralelkenar şeklinin deney ve kontrol grupları arasında dönüşüm formu kullanım sıklığına yönelik %3 'lük bir farklılık bulunduğunu göstermektedir (D:1, K:0). Bu durumlar gruplar arasında uygulama öncesi paralelkenar çizimlerine yönelik yüksek bir farklılık bulunmadığını göstermektedir.

Tablo 4.14.8 incelendiğinde, son testte geometrik şekillerin klasik ve dönüşüm formu olarak kullanım sıklığı bakımından deney grubu ve kontrol grubu arasında deney grubu lehine farkın olduğu görülmüştür. Ayrıca geometrik şekillerin bilindiği klasik formlarının dışında, dönüşüm formlarının da deney grubu lehine daha fazla kullanıldığı görülmüştür. Bu durum dinamik geometri yazılımı GeoGebra ile işlenen dersin öğrencilerin geometrik şekillerin dönüşüm formlarını kullanım sıklığını arttırdığı görülmüştür.

Spesifik olarak üçgen şeklinin deney ve kontrol grupları arasında uygulama sonrası klasik form kullanım sıklığına yönelik bir farklılık bulunmadığını göstermektedir(D:21, K:21). Üçgen şeklinin deney ve kontrol grupları arasında uygulama sonrası dönüşüm formu kullanım sıklığına yönelik % 6'lık bir farklılık bulunduğunu göstermektedir(D:6, K:4).

Kare şeklinin deney ve kontrol grupları arasında uygulama sonrası klasik form kullanım sıklığına yönelik bir farklılık bulunmadığını göstermektedir(D:17, K:16). Kare şeklinin deney ve kontrol grupları arasında uygulama sonrası dönüşüm formu kullanım sıklığına yönelik % 9'luk bir farklılık bulunduğunu göstermektedir(D:3, K:0).).

Dikdörtgen şeklinin deney ve kontrol grupları arasında uygulama sonrası klasik form kullanım sıklığına yönelik %18'lik bir farklılık bulunduğunu göstermektedir(D:18, K:24). Dikdörtgen şeklinin deney ve kontrol grupları arasında uygulama sonrası dönüşüm formu kullanım sıklığına yönelik %14'lik bir farklılık bulunduğunu göstermektedir(D:12, K:7). Bu durum dinamik geometri yazılımı GeoGebra ile işlenen dersin öğrencilerin geometrik şekillerin dönüşüm formlarını kullanım sıklığını arttırdığı görülmüştür.

Eşkenar dörtgen şeklinin deney ve kontrol grupları arasında uygulama sonrası klasik form kullanım sıklığına yönelik %18'lik bir farklılık bulunduğunu göstermektedir(D:10, K:4). Eşkenar dörtgen şeklinin deney ve kontrol grupları arasında uygulama sonrası dönüşüm formu kullanım sıklığına yönelik bir farklılık bulunmadığını göstermektedir(D:0, K:0). Bu durum dinamik geometri yazılımı GeoGebra ile işlenen dersin öğrencilerin eşkenar dörtgen şeklinin klasik formlarını kullanım sıklığını arttırdığı görülmüştür.

Yamuk şeklinin deney ve kontrol grupları arasında uygulama sonrası klasik form kullanım sıklığına yönelik %20'lik bir farklılık bulunduğunu göstermektedir(D:10, K:16). Yamuk şeklinin deney ve kontrol grupları arasında uygulama sonrası dönüşüm formu kullanım sıklığına yönelik %23'lik bir farklılık bulunduğunu göstermektedir(D:12, K:4). Bu durum dinamik geometri yazılımı GeoGebra ile işlenen dersin öğrencilerin yamuk şekillerinin dönüşüm formlarını kullanım sıklığını arttırdığı görülmüştür.

Paralelkenar şeklinin deney ve kontrol grupları arasında uygulama sonrası klasik form kullanım sıklığına yönelik %3'lik bir farklılık bulunduğunu göstermektedir(D:8, K:7). Paralelkenar şeklinin deney ve kontrol grupları arasında uygulama sonrası dönüşüm formu kullanım sıklığına yönelik %3'lik bir farklılık bulunduğunu göstermektedir(D:3, K:2). Bu durum dinamik geometri yazılımı

GeoGebra ile işlenen dersin öğrencilerin paralelkenar şekillerinin klasik ve dönüşüm formlarını kullanım sıklığını arttırdığı görülmüştür.

Tablo 4.14.8 incelendiğinde, kalıcılık testinde geometrik şekillerin klasik ve dönüşüm formu olarak kullanım sıklığı bakımından deney grubu ve kontrol grubu arasında deney grubu lehine farkın olduğu görülmüştür. Ayrıca geometrik şekillerin bilindiği klasik formlarının dışında, dönüşüm formlarının da deney grubu lehine daha fazla kullanıldığı görülmüştür. Bu durum dinamik geometri yazılımı GeoGebra'nın kullanıldığı öğretim ortamlarının da DGYG'nin kullanılmadığı öğretim ortamlarına göre öğrencilerin geometrik şekillerin dönüşüm formlarını kullanım sıklığını daha da arttırdığını göstermiştir.

Spesifik olarak üçgen şeklinin deney ve kontrol grupları arasında uygulama sonrası klasik formu kullanım sıklığına yönelik %23'lük bir farklılık bulunduğunu göstermektedir (D:19, K:27). Üçgen şeklinin deney ve kontrol grupları arasında uygulama sonrası dönüşüm formu kullanım sıklığına yönelik % 14'lik bir farklılık bulunduğunu göstermektedir (D:8, K:3). Bu durum dinamik geometri yazılımı GeoGebra ile işlenen dersin öğrencilerin üçgen şekillerinin dönüşüm formlarını kullanım sıklığını arttırdığı görülmüştür.

Kare şeklinin deney ve kontrol grupları arasında uygulama sonrası klasik form kullanım sıklığına yönelik %8'lik bir farklılık bulunduğunu göstermektedir (D:11, K:8). Kare şeklinin deney ve kontrol grupları arasında uygulama sonrası dönüşüm formu kullanım sıklığına yönelik bir farklılık bulunmadığını göstermektedir (D:0, K:0).

Dikdörtgen şeklinin deney ve kontrol grupları arasında uygulama sonrası klasik form kullanım sıklığına yönelik %14'lik bir farklılık bulunduğunu göstermektedir (D:22, K:27). Dikdörtgen şeklinin deney ve kontrol grupları arasında uygulama sonrası dönüşüm formu kullanım sıklığına yönelik %17'lik bir farklılık bulunduğunu göstermektedir (D:12, K:6). Bu durum dinamik geometri yazılımı GeoGebra ile işlenen dersin öğrencilerin dikdörtgen şekillerinin dönüşüm formlarını kullanım sıklığını arttırdığı görülmüştür.

Eşkenar dörtgen şeklinin deney ve kontrol grupları arasında uygulama sonrası klasik form kullanım sıklığına yönelik %6'lik bir farklılık bulunduğunu göstermektedir (D:9, K:7). Eşkenar dörtgen şeklinin deney ve kontrol grupları

arasında uygulama sonrası dönüşüm form kullanım sıklığına yönelik %9'luk bir farklılık bulunduğunu göstermektedir (D:3, K:0). Bu durum dinamik geometri yazılımı GeoGebra ile işlenen dersin öğrencilerin eşkenar dörtgen şeklinin klasik ve dönüşüm formlarını kullanım sıklığını arttırdığı görülmüştür.

Yamuk şeklinin deney ve kontrol grupları arasında uygulama sonrası klasik form kullanım sıklığına yönelik %14'lik bir farklılık bulunduğunu göstermektedir (D:9, K:14). Yamuk şeklinin deney ve kontrol grupları arasında uygulama sonrası dönüşüm formu kullanım sıklığına yönelik %3'lik bir farklılık bulunduğunu göstermektedir(D:9, K:8). Bu durum dinamik geometri yazılımı GeoGebra ile işlenen dersin öğrencilerin yamuk şekillerinin dönüşüm formlarını kullanım sıklığını arttırdığı görülmüştür.

Paralelkenar şeklinin deney ve kontrol grupları arasında uygulama sonrası klasik form kullanım sıklığına yönelik %3'lik bir farklılık bulunduğunu göstermektedir(D:9, K:10). Paralelkenar şeklinin deney ve kontrol grupları arasında uygulama sonrası dönüşüm formu kullanım sıklığına yönelik %3'lik bir farklılık bulunduğunu göstermektedir(D:3, K:2). Bu durum dinamik geometri yazılımı GeoGebra ile işlenen dersin öğrencilerin paralelkenar şekillerinin dönüşüm formlarını kullanım sıklığını arttırdığı görülmüştür.

V. BÖLÜM

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1. SONUÇLAR

Bu bölümde dördüncü bölümde elde edilen bulgulara ve yorumlara dayalı olarak ulaşılan sonuçlarla ilgili tartışmalar ve sonuçlar doğrultusunda geliştirilen önerilere yer verilmektedir.

İlköğretim 5. sınıf “Çokgenler ve Dörtgenler” konusunun dinamik geometri yazılımı GeoGebra ile öğretilmesinin öğrencilerin başarısına, kalıcılığa ve tutuma yönelik etkisinin ve GeoGebra ile öğretim etkinliklerine yönelik öğrenci görüşlerinin incelendiği bu araştırmada elde edilen sonuçlar şunlardır:

Her iki grubu da uygulanan başarı ön testler sonucunda hem deney grubunun hem de kontrol grubunun başarı yönünden eşit düzeyde oldukları belirlenmiştir. GeoGebra temelli yapılan uygulamalı ders etkinlikleri sonucunda deney grubunun başarı ön testi ile başarı son testi arasında anlamlı düzeyde farklılık bulunmuştur. Ayrıca kontrol grubuna, öğretmen tarafından hazırlanan planlar çerçevesinde uygulanan ders etkinlikleri sonucunda kontrol grubunun da başarı ön test ve başarı son testi arasında da anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu sonuçlar ile her iki gruba da uygulanan öğretim etkinliklerinin öğrencilerin başarılarına olumlu etki ettiği ve başarılarını arttırmada etkili olduğu anlaşılmıştır. Her iki grubun kendi içinde ön test puanları ile son test puanları arasında son testler lehine anlamlı bir fark bulunmasına rağmen bu iki grup karşılaştırılarak uygulama etkinliklerinin ardından deney ve kontrol grubu son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunup bulunmadığına bakılmıştır. Bu sonuca göre “Çokgenler ve Dörtgenler” konusunu dinamik geometri yazılımı GeoGebra ile öğrenen deney grubu öğrencileri, sınıf öğretmeninin hazırladığı ders planları çerçevesinde uygulanan ders etkinlikleri ile öğrenen kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduğu, konuyu anlama ve öğrendiklerini uygulama anlamında daha üst seviyede bir öğrenme gerçekleştirdikleri anlaşılmıştır.

Bu araştırmada elde edilen bu bulgu, dinamik geometri yazılımlarının kullanıldığı Aydoğan (2007) tarafından gerçekleştirilen ve sonucunda dinamik geometri

yazılımlarının öğretim etkinliklerinde kullanıldığı deney grubunun, kontrol grubuna göre belirgin oranda bir başarı artışının sağlandığı çalışma sonucuyla paralellik göstermektedir. Aynı şekilde Vatansever (2007) tarafından yapılan ve dinamik geometri yazılımı ile verilen geometri öğretim uygulamalarının öğrencilerin başarılarına daha olumlu yönde etki ettiğinin ortaya konduğu çalışma sonucu ile de paralellik göstermektedir.

Araştırmada, sonuçları incelenen bir diğer unsur da dinamik geometri yazılımı GeoGebra uygulamalarının öğrencilerde elde edilen başarının kalıcılığına etkisi olup olmadığının incelenmesidir. Bu anlamda deney ve kontrol grubuna yapılan son test olarak uygulanan başarı testi çalışmasının tamamlanmasından 2 ay sonra kalıcılık testi olarak tekrar uygulanmıştır. Buna göre deney grubunun başarı son testi ile kalıcılık testi arasında anlamlı düzeyde farklılık bulunmuştur. DGYG'nin kullanılmadığı kontrol grubunda ise uygulanan, başarı son testi ile kalıcılık testi arasında anlamlı düzeyde bir farklılığa rastlanmamıştır. Deney ve kontrol gruplarının kalıcılık testleri arasında bir fark bulunup bulunmadığının belirlenmesi amacıyla yapılan analiz sonucunda ise deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu sonuca göre dinamik geometri yazılımı GeoGebra ile yapılan öğretim etkinliklerinin, DGYG'nin kullanılmadığı bir öğretim ortamına göre, öğrencilerde elde edilen başarının daha kalıcı olmasını ve bilgilerin daha uzun süre hatırdaki tutulmasını ve sağladığı söylenebilir.

Bu araştırma sonuçları, Üstün ve Ubuz (2004) tarafından yapılan ve dinamik geometri yazılımı Geometer's Sketchpad ile yapılan öğretim uygulamalarının, öğrencilerin başarılarındaki kalıcılık açısından olumlu bir etkisi olduğu belirtildiği bir çalışma ile paralellik göstermektedir. Ayrıca, Vatansever (2007) tarafından Geometer's Sketchpad yazılımına yönelik yapılan bir çalışmada deney grubunda elde edilen, başarının kalıcılığı ve hatırdaki tutulma süresi olumlu düzeyde etkilendiği belirtilen çalışma ile paralellik göstermektedir.

Araştırmada, tüm bu sonuçlara ek olarak, dinamik geometri yazılımı GeoGebra ile yapılan öğretim etkinliklerinin, öğrencilerin matematiğe olan duygu ve tutumlarına olan etkisi de incelenmiştir. Yapılan tutum ön test sonuçlarında her iki grup öğrencilerinin, matematik dersine ve uygulamalarına karşı uygulama öncesinde aynı düzeyde duygu ve tutum sergiledikleri görülmüştür. Uygulama sonrası deney grubuna yapılan tutum son test sonucuna göre GeoGebra yazılımı öğrencilerin matematik

dersine ve uygulamalarına karşı sergiledikleri duygu ve tutumlarda olumlu olarak anlamlı düzeyde bir farklılığa yol açmıştır. Buna karşın ön test ve son test puanlarının analizi sonucunda kontrol grubunun matematik dersine ve uygulamalarına karşı sergiledikleri duygu ve tutumlarda bir değişiklik meydana gelmediği tespit edilmiştir. Bu sonuca göre dinamik geometri yazılımı GeoGebra ile öğrenen öğrencilerin DGYG'nin kullanılmadığı bir ortamda öğrenim gören öğrencilere nazaran matematik dersine ve uygulamalarına karşı daha olumlu tutum ve duygu geliştirdikleri görülmüştür. DGYG'nin kullanıldığı durumlarda derse karşı daha istekli ve hevesli olmakta ve bir sonraki öğrenmeleri için hazır bulunuşlukları üst seviyeye çıkabilmektedir.

Öğrencilerde uygulama sonrası meydana gelen olumlu duygu ve tutumların, ne denli kalıcı olduğuna yönelik yapılan tutum kalıcılık testi sonuçlarına göre DGYG'nin kullanıldığı öğretim ortamlarında, öğrencilerde gelişen olumlu duygu ve tutumlar kalıcı olmakta ve aradan geçen süreye rağmen öğrencilerin matematik dersi ve uygulamalarına karşı olumlu duygu tutumlarını sürdürmektedirler.

Araştırmada öğrencilerin dinamik geometri yazılımı GeoGebra ile ders işleme sürecine yönelik görüşleri de incelenmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme tekniği uygulanarak gerçekleştirilen çalışmanın bu bölümünde elde edilen sonuçlara göre, öğrenciler genel anlamda DGYG'nin öğretiminde kullanımına yönelik olumlu görüşler belirtmişlerdir. Öğrencilerin uygulama öncesinde ddgyg ile hiçbir etkileşimde bulunmadıkları tespit edilmiş olup ve uygulama sonrası ise hem programın teknik olarak kullanımı ve hem de programın öğrenme amaçlı kullanma konularında bir sıkıntılarının olmayacağını ortaya koymuşlardır. Öğrenciler bu programı Çokgenler ve Dörtgenler konusu dışında, simetri, kenar uzunlukları, açı ve açı ölçme, doğru çeşitleri, üçgenler ve geometrik şekiller gibi birçok matematik ve geometri etkinliklerinde her zaman ve kolaylıkla kullanabileceklerini belirtmişlerdir. Öğrenciler GeoGebra yazılımının diğer olumlu yanlarını ise ders sırasında birçok uygulama yapma fırsatı vermesi, ölçümleri daha hızlı yapabilmeleri, anlamanın daha yüksek seviyede ve keşfederek gerçekleşmesi, kendi kendilerine kolaylıkla uygulama yapma imkânına sahip olmaları, eğlenceli bir öğrenme süreci yaşatması ve az zamanda çok sayıda etkinlik gerçekleştirme olanağı elde edebilmeleri şeklinde sıralamışlardır. Ayrıca programın Türkçe olmasının, işlem basamaklarının anlaşılmasını ve programın

uygulamasını önemli oranda kolaylaştırdığı görüşünde bulunmuşlardır. Bu sonuçları paralel olarak, Güven ve Karataş'ın (2003) yaptığı “Dinamik Geometri Yazılımı Cabri ile Geometri Öğrenme: Öğrenci Görüşleri” çalışmasında elde ettikleri uygulama sonrasında öğrencilerin genelde matematiğe özelde geometriye yönelik görüşlerinin olumlu yönde değiştiği ve dinamik geometri ortamlarını yararlı buldukları sonucuna ulaştıkları çalışma sonuçlarını desteklemektedir.

Araştırmada son olarak, öğrencilerin geometrik şekilleri kullanarak oluşturdukları oyun parkı incelenmiştir. Bu araştırmada oyun parkını değerlendirmek amacıyla betimsel analiz yapılmıştır. Bu çalışmanın uygulama aşaması öncesi, sonrası ve kalıcılığında “Çokgenler ve Dörtgenler” konusu ile ilgili geometrik şekillerin çeşitli formlarının öğrenciler tarafından hangi sıklıkta kullanıldığı ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Öğrencilerin geometrik şekilleri kullanım çeşitliliği ve sıklığı bakımından son ve kalıcılık test aritmetik ortalamalarına bakıldığında, şekillerin çeşitli formlarını kullanma sıklığı açısından kontrol grubuna bakılarak her bir şekil için deney grubu lehine daha yüksek aritmetik ortalamalara rastlandığı görülmüştür. Bu durum dinamik geometri yazılımı GeoGebra ile işlenen derslerin geometrik şekillerin kullanım çeşitliliğini arttırdığı görülmüştür. Ayrıca geometrik şekillerin klasik ve dönüşüm formu bakımından kullanım sıklığına bakıldığında, deney grubu ve kontrol grubu arasında deney grubu lehine farkların olduğu görülmüştür. Geometrik şekillerin bilindiği klasik formlarının dışında, dönüşüm formlarının da deney grubu lehine daha fazla kullanıldığı görülmüştür. Bu durum dinamik geometri yazılımı GeoGebra ile işlenen dersin öğrencilerin geometrik şekillerin dönüşüm formlarını kullanım sıklığını arttırdığını göstermiştir.

5.2. TARTIŞMA

Araştırmada gerçekleşmesi yolunda uygun adımların atılması istenen sonuçlardan biride dinamik geometri yazılımları ile yapılan öğretim etkinliklerinin uygulama alanları olan ilköğretim okullarında yaygınlaşmasıdır. Ertem (1999) tarafından yapılan araştırmada, öğretmen ve öğrencilerin öğretim etkinliklerinde bilgisayar ve teknolojiyi kullanma seviyelerinin ciddi oranda düşük olduğu görülmüştür. Çavuş (2006) tarafından matematik öğretmenlerine yönelik yapılan başka

bir çalışmada da benzer olarak öğretmenlerin bilgisayarlı öğretim etkinliklerine etkili olarak başvurmadıkları belirtilmiştir. Bu çalışma için yapılan araştırma, görüşme ve bilgi edinme etkinlikleri sonucunda da elde edilen fikirsel sonuçlara göre de öğretmenlerimizin ve dolayısıyla da öğrencilerimizin öğretim etkinliklerinde bilgisayar kullanım seviyelerinin düşük olduğu tahmin edilmektedir.

Bu çalışmada olduğu gibi, literatürde belirtilen birçok araştırmacı tarafından yapılan çalışmalarda da, bilgisayar destekli eğitimin faydalarının oldukça kesin sonuçlarla kanıtlandığı belirlenmiştir. Fakat yine de okullarda bilgisayar destekli eğitim etkinliklerinin yaygınlaştırılmasının tam olarak gerçekleştirilemediği düşünülmektedir. Bunun, okullarımızdaki teknolojik alt yapının yetersizliği gibi bir çok imkan temelli sebepleri olsa da bilgisayar sorununu halletmiş okullarımızda da benzer sonuçların görüldüğü bilinmektedir. Nitekim Çavuş (2006) tarafından yapılan çalışmada araştırmaya katılan öğretmenlerin bilgisayarlaşma oranları %60 olmasına rağmen bilgisayarların ders etkinliklerinde kullanılma oranlarının düşük seviyelerde seyrettiği belirlenmiştir. Bunun sebebinin de, öğretmenlerimizin bilgisayar sahibi olsalar da bu tip programların varlığı veya kullanımı konusunda yeterli bilgilere sahip bulunmadıklarından ve bu konuda öğretmenleri bilgilendirecek seminer organizasyonlarının sınırlı sayı ve bölgede gerçekleşmesinden kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

Tüm bu sebeplerden dolayı, araştırmanın konusunu oluşturan dinamik geometri yazılımı GeoGebra programının kullanımını geniş çevrelere yaymak için bu araştırmanın olumlu sonuçlarının iyi duyurulması ve söz konusu bilgisayar yazılımlarının tanıtım ve kullanım özelliklerinin işlevsel yollarla öğretmen ve eğitimcilerle ulaştırılması, bu araştırmanın devam çalışması olarak düşünülmektedir.

5.3. ÖNERİLER

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar doğrultusunda sınıf öğretmenleri, ilköğretim matematik öğretmenleri, ilköğretim okulları yönetim kadroları, öğretmen yetiştiren kurumlar ve bu konuya yönelik araştırma ve uygulama yapmak isteyenler için geliştirilen öneriler şu şekilde sıralanmıştır:

- Öğrenme etkinliklerine yönelik yüksek başarı elde edildiği kanıtlanmış dinamik geometri yazılımlarının sınıf içi etkinliklerine daha fazla katılmasını sağlayıcı önlemler alınabilir.
- Bu önlemler çerçevesinde okulların teknolojik donanımına (bilgisayar, projeksiyon, akıllı tahta v.b.) yönelik eksiklikler okulların bağlı olduğu tüm yönetim kadrolarının iş birliği çerçevesinde acilen giderilmelidir.
- Mevcut görev başındaki öğretmenlerin bilgisayar kullanımına yönelik eksiklikleri okul, ilçe, il, ya da bakanlık yönetimi tarafından acil eylem planları ve uygulamaları çerçevesinde verilen eğitimlerle giderilmelidir.
- Milli Eğitim Bakanlığı ya da il ve ilçe milli eğitim müdürlükleri kapsamında gerçekleştirilen hizmet içi eğitim etkinlikleri dâhilinde, dinamik geometri yazılım uygulamalarına yönelik seminer ve eğitimler verilebilir. Böylece görev başındaki öğretmenlerin de bu alanda eğitim görmesi ve sınıf uygulamalarına bu etkinlikleri katması sağlanabilir.
- Öğretmenlerin ders içi etkinliklerini planlarken temel aldıkları öğretmen kılavuz kitaplarında, öğretmenlerin matematik ve geometri konu alanlarına yönelik kazanımların, dinamik geometri yazılımları ile gerçekleştirilebileceği belirtilebilir. Böylece öğretmenler bu alandaki bilgi ve uygulamalara nasıl ulaşacağı bilgisini edinmiş ve bu konuda desteklenmiş olacaklardır.
- Dinamik geometri yazılımı uygulama etkinlikleri, öğretmen yetiştiren kurumlar ve özellikle de eğitim fakülteleri kapsamında verilen uygulamalı matematik öğretimi meslek dersleri dâhiline alınarak öğretmen adaylarının, pedagojik ilkeler de göz önünde bulundurularak, bu konuda yetişmesi sağlanabilir.
- Okullarda uygulanacak dinamik geometri yazılımları öncelikle öğrencilere tanıtılıp, uygulamalı etkinlikler yaptırılarak öğrencilerin yeterli ön bilgi edinmeleri sağlanabilir.

- Okullarda yönetim kadrosuyla ortaklaşa planlanacak ders saatleri çerçevesinde matematik derslerinin bir bölümü bilgisayar sınıf ya da laboratuvarlarında işlenebilir.
- Öğrencilerin ders dışında da bu uygulamaları gerçekleştirebilmeleri için bilgisayar sınıflarını rahatça kullanmaları sağlanabilir.
- Öğretmenlerin ders etkinliklerinde faydalanabilecekleri ve dinamik geometri yazılımlarını hangi konu ya da kazanım için ne şekilde kullanabileceklerine yönelik kılavuz niteliğinde etkinlik kitapları yazılabilir.
- Okullarda verilen proje ve performans ödevlerinin bilgisayar destekli etkinlikler çerçevesinde hazırlanması için öğrenci hem donanım hem de fikirsel anlamda desteklenebilir. Böylece öğrencilerin kendi uygulamalarını gerçekleştirmeleri sağlanabilir.

KAYNAKÇA

- Abdüsselam, M. S. (2006) “*Matematiksel Denklem Ve İfadelerin Bilgisayar Ortamında Grafikleştirilerek Öğretilmesinin Eğitime Katkıları*” Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Akkaya R. (2006) “*İlköğretim Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanında Karşılaşılan Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Etkinlik Temelli Yaklaşımın Etkililiği*” Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Aksu, H. H.(2005) “*İlköğretimde Aktif Öğrenme Modeli İle Geometri Öğretiminin Başarıya, Kalıcılığa, Tutuma ve Geometrik Düşünme Düzeyine Etkisi*”, Yayınlanmış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Aktümen, M. (2007) “*Belirli İntegral Kavramının Öğretiminde Bilgisayar Cebiri Sistemlerinin Etkisi*”. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Aktümen, M. ve Kaçar, A. (2003) “*İlköğretim 8. Sınıflarda Harfli İfadelerle İşlemlerin Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Rolü ve Bilgisayar Destekli Öğretim Üzerine Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi*”. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. Cilt:11. No: 13. s.339-358. (Ekim 2003).
- Aktümen, M. ve Kaçar, A. (2008) “*Bilgisayar Cebiri Sistemlerinin Matematiğe Yönelik Tutuma Etkisi*”, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, s. 35, ss. 13-26.
- Aksoy, Y. (2007) “*Türev Kavramının Öğretiminde Bilgisayar Cebiri Sistemlerinin Etkisi*”Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Yayınlanmamış Doktora Tezi.
- Alkan, C., (1997) “*Eğitim Teknolojisi*”, Anı Yayıncılık, Ankara.
- Altun, M. (2002) “*İlköğretim İkinci Kademedeki (6., 7. ve 8. Sınıflarda) Matematik Öğretimi.*”, Bursa: Erkam Matbaası.
- Altun, M. (2005) *Matematik Öğretimi*, Erkam Matbaası: Bursa.
- Atılğan, H., Kan, A. ve Doğan, N. , (2006), “*Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*”, Ed: Hakan ATILGAN, Anı Yayıncılık, Ankara.
- Aydoğan, A. (2007) *Dinamik Geometri Yazılımlarının Açık Uçlu Araştırmalarla Birlikte Altıncı Sınıf Düzeyinde Çokgenler ve Çokgenlerde Eşlik-Benzerlik*

Öğrenimine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: 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*. s.12, ss. 135-143.
- Baki, A. (1998). “Matematik Öğretiminde İşlemsel Ve Kavramsal Bilginin Dengelenmesi” *Atatürk Üniversitesi 40. Kuruluş Yıldönümü Matematik Sempozyumu’na Sunulmuş Bildiri*.
- Baki, A. (1998). Cebirle İlgili İşlem Yanılgılarının Değerlendirilmesi, *3. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi.
- Baki, A. (2001). “Bilişim Teknolojisi Işığında Matematik Eğitiminin Değerlendirilmesi”, *Milli Eğitim Dergisi*, 149, 26-31.
- Baki A. (2002) *Bilgisayar Destekli Matematik*, Ceren Yayın Dağıtım: İstanbul.
- Baki, A. (2002). “*Öğrenen ve Öğretenler İçin Bilgisayar Destekli Matematik*”, Ceren Yayınları, Ankara.
- Baki, A., Güven, B. ve Karataş, İ., (2002), “Dinamik Geometri Yazılımı Cabri ile Keşfederek Öğrenme” , *V.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 16-18 Eylül 2002, ODTÜ, Ankara. www.bilmat.ktu.edu.tr/?sayfa=yayingoster1.asp&id=31.
- Baki, A. (2004), “Kavramsal ve İşlemsel Bilgi Bağlamında Lise öğrencilerinin Cebir Bilgilerinin Karakterizasyonu”, *Türk Eğitim Bilimleri dergisi*, 2(1), 27-46.
- Başer, N., Köroğlu, H. ve Keşan, C. (1999). “Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi Yapabilecek Öğretmen Adaylarının Yetiştirilmesi ve Uygulamaların Öğretim Kurumlarına Yansımaları Üzerine Bir Araştırma”, *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı:10. Sy:149-158.
- Battista, M. T. (2001). A research –Based Perspective on Teaching School Geometry. In Subject-Specific Instructional Methods and Activities, J. Brophy (Eds.) *Advances in Research on Teaching Series*. v.8, NY: JAI Press, Elsevier Science.
- Baykul, Y., (1999), “*İlköğretimde Etkili Öğretme ve Öğrenme Öğretmen El Kitabı*”, MEB Yayınları, Ankara.

- Baykul, Y., (2000) “*İlköğretimde Matematik Öğretimi*” 4. Baskı, Ankara, Pegem A Yayıncılık.
- Baykul, Y. (2001). *İlköğretim matematik öğretimi 1-5. sınıflar*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Baykul, Y. (2004). “6.-8. Sınıflar için *İlköğretimde Matematik Öğretimi*”, Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Baykul, Y. (2005). *İlköğretimde Matematik Öğretimi (1-5. Sınıflar)*, Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Baykul, Y. (2009) *İlköğretimde Matematik Öğretimi 6-8.Sınıflar*, Pegem Akademi: Ankara.
- Bayraktar, E. (1988) “*Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi*”, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Barker, P. Yeates, (1985) “H. Introducing Computer Assisted Learning” Pirentce / Hall International, England.
- Bintas, J. ve Açıkgoz, U. (2006). “Dinamik Geometri Programları ile Etkili Öğrenme”. *III. Uluslararası Öğretmen Yetiştirme Sempozyumu*, (4-5 Mayıs 2006), Çanakkale.
- Bintaş, J. ve Akıllı B. (2008) *Bilgisayar Destekli Geometri*, Pegem Akademi: Ankara.
- Bintaş, J., Ceylan, B. ve Dönmez, O. (2006). “Dinamik Geometri Yazılımları ile İspat Yolu ile Öğrenme” Yapılandırmacılık ve Eğitime Yansımaları Sempozyumu, Özel Tefvik Fikret Okulları, (29 Nisan 2006). İzmir.
- Blattner, B., Hall, K., Reinhard, R., (1997), “*Facilities And Class Size Reduction*”, School Services in California, CA.
- Bratina, T. ve Lipkin, L., (2003), “*Watch Your Language! Recommendations To Help Students Communicate Mathematically*”, Reading Improvement, Vol:40/1, p:3.
- Büyüköztürk Ş. (2007) *Veri Analizi El Kitabı*, Pegem Yayıncılık: Ankara.
- Carr, D.A., (1996), “*Toward More Understandable User Interface Specifications*”, *Design, Specification and Verification of Interactive Systems '96*.
- Choi-Koh, S. S. (1999). A Student’s Learning of Geometry Using The Computer. *The Journal of Educational Research*. 92(5). 301-311.

- Cohen, L., Monion, L. & Morrison, K. (2000). “*Research Methods In Education*”, Routledge / Falmer, Taylor And Francis Group, London.
- Commission on Instructional Tecnology. (1970). To Improve Learning. A Report to President and the Congress of the United States, Washington, DC: Commission on Instructional Technology.
- Creswell, J. W. (1994). “*Research Design Qualitative & Quantitative Approache*”, Sage Publications, London.
- Çalışkan, H. ve Şimşek, A. (2000). “Bilgisayar Destekli Öğretimin Tasarımında Öğrenme Bağlamı”, *PAÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8.
- Çavuş, H. (2006) *Türkiye’de Matematik Öğretiminde Öğretmenlerin Eğitim Ortamlarında Bilgisayar ve Matematik Programlarından Yararlanma Düzeyleri*, Doktora Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Van.
- Çiftçi, İ. (2006) *Bir Öğretim Materyali Olarak Bilgisayar Destekli Matematik Yazılımlarının Değerlendirilmesi*, Yüksek lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
- Çilenti, K., (1984), “*Eğitim Teknolojisi ve Öğretim*”, Gül Yayınevi, Ankara.
- 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 Dogu Teknik Üniversitesi.
- Demirel, Ö., Seferoğlu, S.S. ve Yağcı, E. (2003). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*, Pegem A Yayıncılık: Ankara.
- Duatepe, A. (2000). “Van Hiele Geometrik Düşünme Seviyeleri Üzerine Niteliksel Bir Araştırma”, *IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildiriler*, s.562-568. Ankara: Hacettepe Üniversitesi.
- Duatepe, A. & Ersoy, Y. (2002). “Teknoloji destekli matematik öğretimi-I: Hesap makinesi ve okullarda geometri öğretimi”. *Matematik Etkinlikleri 2001*, 24-26 Mayıs 2001. *Matematik Sempozyumu Kitabı* (Düzenleme: O. Çelebi, Y. Ersoy ve G. Öner); 54-62. Ankara: MEB Yay.
- Durmuş, S. (2001). “Matematik Eğitimine Oluşturmacı Yaklaşımlar”. *Kuram Ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*. 1(1). 91-107. (Haziran 2001).
- Dursun, S. ve Çoban, A. (2006). “Geometri Dersinin Lise Programları ve ÖSS Soruları Açısından Değerlendirilmesi”, *Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt 30, Sayı 2, (213-221).

- Ebel, R. L.(1965) *Measuring Educational Achievement*. Englewood Cliffs, N. J. Prentice-Hall Inc..
- 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*. C.2. ss.187-215.
- Ekiz, D., (2003), "*Eğitimde Araştırma Yöntem ve Metotlarına Giriş*",Anı Yayıncılık. Ankara
- Engler, D., (1972). "Instructional Technology And The Curriculum", *In F. J. Paula And R. J. Goff (Eds.), Technology In Education: Challenge And Change*. Worthington, OH: Charles A. Jones.
- English, L. D. ve Halford, G. S. (1995). *Mathematics Education: Models and Processes*. Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Erdoğan, Y. ve Sağan B. (2002), "Oluşturmacılık Yaklaşımının Kare, Dikdörtgen ve Üçgen Çevrelerinin Hesaplanmasında Kullanılması" , http://www.fedu.metu.edu.tr/UFBMEK5/b_kitabi/PDF/Matematik/Bildiri/t2_27d.pdf.
- Ersoy, Y. (2003) "Teknoloji Destekli Matematik Eğitimi-1: Gelişmeler, Politikalar ve Stratejiler", *İlköğretim-Online*, c. 2, s. 1, ss.18-27.
- Ersoy, Y., Baki, A. (2004) "Teknoloji Destekli Matematik Eğitimi İçin Okullarda Aşılması Gereken Engeller". <http://www.matder.org.tr/bilim/bilim.asp>
- Ersoy, Y. (2005) "Matematik Eğitimi Yenileme Yönünde İleri Hareketler-I: Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi".
- Ertem, S. (1999) *Matematik Öğretiminde Bilgisayar ve Teknolojinin Kullanımı Üzerine Bir İnceleme*, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: İzmir.
- Fidan, N., (1985) "Okulda Öğrenme ve Öğretme", Alkım Kitapçılık Yayıncılık, Ankara
- Ergin, A.,(1995) "Öğretim Teknolojisi: İletişim", Pegem Yayın No: 17, Ankara
- Ertürk, S., (1997) "*Eğitimde Program Geliştirme*", Meteksan A.Ş., Ankara.
- Geban, Ö., Ertepinar, H., Yılmaz, G., Altın, A. ve Şahbaz, F. (1994) Bilgisayar Destekli Eğitimin Öğrencilerin Fen Bilgisi Başarılarına ve Fen Bilgisi

İlgilerine Etkisi. *Birinci Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildiri Özetleri Kitabı*. Dokuz Eylül Üniversitesi: İzmir.

GeoGebra (2010) *GeoGebra Hakkında*, <http://ankarageogebra.org/cms/>

Goldenberg, E.P. (1996) "Habits Of Mind" as an Organizer For The Curriculum. *Journal of Education*, 178(1), 13-34.

Goldenberg E.P. (1999) "Principles, Art, and Craft in Curriculum Design: The Case Of Connected Geometry", *International Journal Of Computers For Mathematical Learning*, 4, 191-224.

Goldenberg, E.P., Cuoco, A. A. ve Mark, J. (1998) A Role for geometry in general education. In R. Lehrer ve D. Chazan (Eds.) *Designing Learning Environments for Developing Understanding of Geometry and Space*, (pp. 3-44), Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

Güven, B. (2002) *Dinamik Geometri Yazılımı Cabri ile Keşfederek Öğrenme*, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Trabzon.

Güven, B. & Karataş, İ. (2003) *Dinamik Geometri Yazılımı Cabri ile Geometri Öğrenme: Öğrenci Görüşleri*. The Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET ISSN: 1303-6521, 2(2).

Güven, B., Karataş, İ. (2005) "Dinamik Geometri Yazılımı Cabri ile Oluşturmacı Öğrenme Ortamı Tasarımı: Bir Model" *İlköğretim-Online*, 4(1), 67-72, 2005, www.ilkogretim-online.org.tr.

Güven, E. ve Aydoğdu, M. (2009) "Portfolyonun 6.Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Vücudumuzda Sistemler Ünitesi'nde Başarı ve Kalıcılığa Etkisi", *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, c. 6, s. 2, ss. 115-128.

Gür, S., (2002) "Matematik Dersi Yazılımlarının Öğretimsel İçeriğinin Değerlendirilmesi", Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Hacısalıhoğlu, H.H., S. Mirasyedioğlu, ve A. Akpınar (2004) *Matematik Öğretimi İlköğretim 6-8*, Asil Yayıncılık, Ankara

Hativa, N. (1984). Teach-Student-Computer Interaction: An Application That Enhances Teacher Effectiveness. In V. P. Hansen and M.J. Zweng (Eds.), *Computers in Mathematics Education: 1984 Yearbook of the National Council of Teachers of Mathematics*. (89-96). Reston, VA: NCTM.

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.

Hızal, A. (1989) “*Bilgisayar Eğitimi ve Bilgisayar Destekli Öğretime İlişkin Öğretmen Görüşlerinin Değerlendirilmesi*”, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir.

Hiebert, J. & Carpenter, T., (1992). Learning and teaching with understanding , Grouws(Ed), Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning , Macmillan Publishment. Comp., 66-94, New York

Hoffer, A. (1983) Van Hiele based research. In R. Lesh & M. Landau (Eds.), Acquisition of Mathematics Concepts and Processes. (205-27). Academic Pres: New York

Holmes, E. (1995) “New Directions in Elementary School Mathematics” California, Schuster Company.

Hölzl, R. (1996) How does ‘Dragging’ Affect the Learning of Geometry. International Journal of Computers for Mathematical Learning. 1. 169-187.

Işık, C., Albayrak, M. ve İpek, S. (2005) “Matematik Öğretiminde Kendini Gerçekleştirme”, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, c. 13, s. 1, ss. 129-138.

İşman, A. (2000) “*Değişim Semineri Ders Notları*”, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.

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

Kabaca, T. (2006). “*Limit Kavramının Öğretiminde Bilgisayar Cebiri Sistemlerinin Etkisi*”, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi.

Kaçar, A.Ö. ve Doğan, N. (2007). “Okulöncesi Eğitimde Bilgisayar Destekli Eğitimin Rolü”, *Akademik Bilişim 2007*, Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya

Kaptan, S., (1998) “*Bilimsel Araştırma ve İstatistik Teknikleri*”, Tekışık Web Ofset Tesisleri:Ankara

Karakuş, Ö. (2008) “*Bilgisayar Destekli Dönüşüm Geometrisi Öğretiminin Öğrenci Erişisine Etkisi*” Yüksek Lisan Tezi Osmangazi Üniveritesi, Eskişehir.

Karasar, N. (2007) *Bilimsel Araştırma Yöntemi*, Nobel Yayın Dağıtım: Ankara.

Keser, H., (1988) “*Bilgisayar Destekli Eğitim için Bir Model Önerisi*”

Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara

Kılıç, Ç. (2003) *İlköğretim 5.sınıf Matematik Dersinde Van Hiele Düzeylerine Göre Yapılan Geometri Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarıları, Tutumları ve Hatırda Tutma Düzeyleri Üzerindeki Etkisi*, Yüksek lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Eskişehir.

Köksal A., (1988) “Eğitimde Bilgisayar ve Bilgisayar Destekli Öğretim Alanında Avrupa Deneyimi”, *V.Türkiye Bilgisayar Kongresi*, 6-8 Haziran 1988, İstanbul. 57-65

Kutluca, T. ve Birgin, O. (2007) “Doğru Denklemi Konusunda Geliştirilen Bilgisayar Destekli Öğretim Materyali Hakkında Matematik Öğretmeni Adaylarının Görüşlerinin Değerlendirilmesi”, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, c. 27, s. 2, ss. 81-97.

Kutzler, B. (2000) “The Algebraic Calculator As A Pedagogical Tool For Teaching “ Mathematics”, *The International Journal of Computer Algebra in Mathematics Education*,

Leech, N.L., Barrett, K.C. ve Morgan, G.A. (2008) *SPSS for intermediate statistics; use and interpretation* (3. bs.). Lawrence Erlbaum Associates: Mahwah, NJ.

Majewski, M. (1999) “Pitfalls And Benefits Of The Use Of Technology İn Teaching Mathematics”, *Proceedings of the Asian Technology Conference in Mathematics*, 52-59.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2005) “*İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu*”, Devlet Kitaplığı Müdürlüğü: Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2006) “*İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu 6. sınıf*.” Devlet Kitaplığı Müdürlüğü: Ankara.

Mills, M. B. & Huberman, M. (2000) *Qualitative Data Analysis:An Expanded Sourcebook*, Thousand Oaks,CA:Sage.

Moralı, S., Köroğlu, H. ve Çelik, A. (2004) “Buca Eğitim Fakültesi Matematik Öğretmen Adaylarının Soyut Matematik Dersine Yönelik Tutumları ve Rastlanan Kavram Yanılgıları”, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, c. 24, s. 1, ss. 161-175.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000) “Principles and Standarts for School Mathematics”, U.S.A.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2004) Principles and Standarts for School Mathematics. Reston: Virginia.

- National Council of Supervisors of Mathematics. (1976) Position Statements On Basic Skills. *Mathematics Teacher*, 71, (February 1978):147-152.
- National Council of Supervisors of Mathematics (1989) “*Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*”, Reston, VA: The Council
- Noss R. (1988) The Computer as a Cultural Influence on Mathematical Learning. *Educational Studies in Mathematics*. 19. 251-268.
- Oğuzkan, F., (1993) “*Eğitim Terimleri Sözlüğü*”, Emel Matbaacılık. San. Tic. Ltd. Şti., Ankara.
- Oktaylar H.C. (2010) *Ölçme ve Değerlendirme*, Yargı Yayınevi: Ankara.
- Olkun, S. ve Toptaş, V. (2007) *Resimli Matematik Terimleri Sözlüğü*, Maya Akademi: Ankara.
- Olkun, S. ve Toluk, Z. (2003) “*İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi*”, Anı Yayıncılık, Ankara
- Olkun, S. ve Toluk, Z. (2004) “*İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi*”, Anı Yayıncılık, Ankara
- Olkun, S. ve Toluk, Z. (2009) “*İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi*”, Maya Akademi, Ankara
- Olkun S. ve Uçar Z. T. (2004) *Matematik Öğretimi*, Anı Yayıncılık: Ankara.
- Olkun S. ve Uçar Z. T. (2009) *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi*, Maya Akademi: Ankara.
- Öner, A.T., (2009) “*İlköğretim 7. Sınıf Cebir Öğretiminde Teknoloji Destekli Öğretimin Öğrencilerin Erişi Düzeyine, Tutumlarına Ve Kalıcılığa Etkisi*” Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir
- Öğün, V., Pektaş, Y. ve Serfiçeli, Z. (2009) “*İlköğretim 5. Sınıf Matematik Öğretmen Kılavuz Kitabı*”, Öğün Yayınları, Ankara
- Öksüz C. (2010) *İlköğretim Yedinci Sınıf Üstün Yetenekli Öğrencilerin “Nokta, Doğru ve Düzlem” Konularındaki Kavram Yanılgıları* İlköğretim Online, 9(2), 508-525, 2010. [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr>
- Öksüz C. ve Genç G. (2010) *Bilgisayarla Geometri Öğretimi*, İhtiyaç Yayıncılık: Ankara.

- Özbilgin, L., (1991) “Eğitimde Nitelik Geliştirmede Eğitim Teknolojisinin Yeri ve Katkısı. Eğitimde Nitelik Geliştirme, Eğitimde Arayışlar I. Sempozyumu Bildiri Metinleri.” Kültür Koleji Yayınları, No:1, ss. 154-158., İstanbul.
- Özdamar, K. (1999) *Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi I*, Kaan Kitabevi(2. Baskı): Eskişehir.
- Özen, D., (2009) “İlköğretim 7. Sınıf Geometri Öğretiminde Dinamik Geometri Yazılımlarının Öğrencilerin Erişi Düzeylerine Etkisi Ve Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir
- Özsoy, G. (2005) “Problem Çözme Becerisi ile Matematik Başarısı Arasındaki İlişki”, *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt: 25, s. 3, ss. 179–190.
- Pesen, C. (2003) *Eğitim Fakülteleri ve Sınıf Öğretmenleri için Matematik Öğretimi*, Nobel Yayın Dağıtım: Ankara.
- PISA 2003. (2007) *PISA 2003 Projesi Ulusal Nihai Raporu*, T.C. MEB Eğitimi Araştırma Geliştirme Dairesi Başkanlığı: Ankara.
- 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*, V. 16:57-150. Washington: DC: American Educational Research Association.
- Putz, J. F. (1996) “The Cas İn Multivariable Calculu”. *Electronic Proceedings of the Eighth Annual International Conference on Technology in Collegiate Mathematics*. 05.02.2007 tarihinde <http://archives.math.utk.edu/ICTCM/EP-8.html> adresinden alınmıştır. (Erişim Tarihi:15.10.2009)
- Reys, R. E. and at all. *Helping Children Learn Mathematics*. 5th edition. Boston, MA: Allyn and Bacon, 1998. (Aktaran Wu. H.) “Some Remarks on the Teaching of Fractions in Elementary School.” 1999. (<http://math.berkeley.edu/~wu/> Erişim Tarihi: 05.10.2009).
- Rıza, E. T., (1997) “Eğitim Teknolojisi Uygulamaları”, Anadolu Matbaası, İzmir
- Ryan, J., (1998) “*Teacher Development and Use of Portfolio Assesment Strategies and the Impact on Instruction in Mathematics*”, Doctora Thesis, Standford University.
- Sampling. (15.06.2010) *Purposive Sampling*, <http://www.cemca.org/books/chap13.htm>
- Schoenfeld, A. H. (1985) *Mathematical Problem Solving*, Academic Press,

Orlando.

Schunk, D.H. (2004) *Learning Theories: An Educational Perspective*, Pearson: USA

Seels, B.B. and Richey, (1994) R.E. *Instructional Technology: The Definition and Domains of the Field*, Washington, DC: Association for Educational Communications and Techonology.

Seferoğlu S. (2006) *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı*, Pegema Yayıncılık: Ankara.

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

Smid, H.J. (1988) “Two Reasons for Teachers not to Use Educational Software”,
6th *International Congress on Mathematical Education*, Budapest

Soylu, Y. ve Aydın, S. (2005) “Matematik Derslerinde Kavramsal ve İşlemsel Öğrenmenin Dengelenmesinin Önemi Üzerine Bir Çalışma”, *Erzincan EğitimFakültesi Dergisi*, c. 8, s. 2, ss. 83-95.

Sönmez, V., (1994) “*Program Geliştirmede Öğretmen El Kitabı*”, Personel Geliştirme Merkezi Yayın no: 12, Ankara

Sulak, S.A. (2002) “*Matematik Dersinde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarı ve Tutumlarına Etkisi*”, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya

Şafak, E., (1999) “*Bilgisayar Destekli Eğitim Veren İlköğretim Okullarının Birinci Kademe Okur Yazarlığı Kurs Programının Üçüncü Sınıflarda Uygulanabilirlik Derecesine İlişkin Bir Deneme*”, ÇOMÜ, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale.

Şahin, T. ve Yıldırım, S. (1999) *Eğitim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*, Anı Yayıncılık: Ankara.

Şimşek, N., (1997) “*Öğretmen ve Öğretmen Adayları için Derste Eğitim Teknolojisi Kullanımı*”, Anıl Matbaa, ve Ciltevi: Ankara.

Takunyacı, M. (2007) *İlköğretim 8. sınıf Öğrencilerinin Geometri Başarısında Bilgisayar Destekli Öğretimin Etkisi*, Yüksek lisans Tezi, Sakarya ÜniversitesiSosyal Bilimler Enstitüsü: Sakarya.

Tanişlı, D., ve Sağlam, M. (2006) Effectiveness of the exchange of knowledge method in cooperative learning in mathematics teaching. *Journal of Theory and Practice in Education*, 2(2), 47-67.

Tanyeri, T. (2007) “*Bilgisayar Destekli Öğretim ile İlgili Temel Kavramlar, Öğgeleri*,

Kuramsal Temelleri ve Uygulama Yöntemleri”, (Edit. : Ali Güneş.) Ankara: Pegam A Yayıncılık,

Tanyeri, T. ve Odabaşı, F. (2007) Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Kullanımı İle Zenginleştirilmiş Matematik Öğretimi. 7. *International Educational Technology Conference Proceedings*.3-5 May 2007.

Taş, M., (2010) “*Dinamik Matematik Yazılımı Geogebra İle Eğrisel İntegrallerin Görselleştirilmesi*” Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

Taşçıoğlu, Ç. (1992) “*Bilgisayar Destekli Eğitim Yaklaşımlarında İlköğretimde Uygulanabilirliği ve İlköğretim için Geliştirilmiş Bir Ders Yazılımının Bilgisayar Destekli Eğitim Yaklaşımları Açısından Değerlendirilmesi*”. Yüksek Lisans Tezi.

Tavşancıl, E. (2006) *Tutumların Ölçülmesi Ve SPSS İle Veri Analizi*, Nobel Yayın Dağıtım: Ankara.

Toluk, Z. Olkun, S. ve Durmuş, S. (2002) “Problem Merkezli ve Görsel Modellerle Destekli Geometri Öğretiminin Sınıf Öğretmenliği Örgencilerinin Geometrik Düşünme Düzeylerinin Gelişimine Etkisi”, 5. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. (16-18 Eylül 2002). Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi, http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek5/b_kitabi/b_kitabi.htm. (18.11.2009)

Tooke, D. J (2001) *Using information technology in mathematics education*. D. J. Tooke ve N. Henderson (Ed.) Mathematics, the computer, and the impact on mathematics education, The Haworth Press, Inc.

Tuluk, G. (2007) “*Fonksiyon Kavramının Öğretiminde Bilgisayar Cebiri Sistemlerinin Etkisi*”, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi.

Tutak, T., (2008) “*Somut Nesnelere Ve Dinamik Geometri Yazılımı Kullanımının Öğrencilerin Bilişsel Öğrenmelerine, Tutumlarına Ve Vanhiele Geometri Anlama Düzeylerine Etkisi*” Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon

Türnüklü, A. (2000) “Eğitim Bilim Araştırmalarında Etkin Olarak Kullanılabilecek Nitel Bir Araştırma Tekniği: Görüşme. Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi”, c.6 (24),ss. 543-559.

Umay, A. (2003) “Matematiksel Muhakeme Yeteneği”, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 234–243.

Uşun, S. (2000) “*Dünyada ve Türkiye’de Bilgisayar Destekli Öğretim*”, 1.Baskı,

Pegem A Yayıncılık: Ankara.

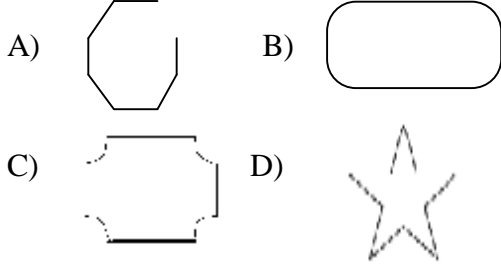
- Uşun S. (2004) *Bilgisayar Destekli Öğretimin Temelleri*, Nobel Yayın Dağıtım: Ankara.
- Uygun, M. (2008) “*Bilgisayar Destekli Bir Öğretim Yazılımının İlköğretim 4.Sınıf Öğrencilerinin Kesirler Konusundaki Başarı ve Matematiğe Karşı Tutumuna Etkisinin İncelenmesi*”, Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Ülger, A. (2005) “Matematiğin Kısa Bir Tarihi”, *Üniversite ve Toplum Dergisi*, c. 5, s. 1, ss. 0-8.
- Üstün, I. ve Ubuz, B. (2004) “*Geometrik Kavramların Geometer’s Sketchpad Yazılımı ile Geliştirilmesi*” Eğitimde iyi Örnekler Konferansı 2004. (17 Ocak 2004) Sabancı Üniversitesi İstanbul
- Vatansever, S. (2007) *İlköğretim 7.Sınıf Geometri Konularını Dinamik Geometri Yazılımı Geometer’s Sketchpad İle Öğrenmenin Başarıya, Kalıcılığa Etkisi ve Öğrenci Görüşleri*, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: İzmir.
- Villiers, M. (1996) “*The Future of Secondary School Geometry*”. SOSI Geometry Imperfect Conference. (2-4 October 1996). UNISA, Pretoria.
- Wexler, D., (2000) “H. Intergrating Computer Technology: Blurring the Roles of Teachers, Students, and Experts London” , *Educational Studies A Journal of the American Educational Studies Association*, Volume 31, Number 1, Spring, 2000.
- Wiest, L.R. (2001) *The Role of Computers in Mathematics Teaching and Learning*. (Ed: Took, J&Handerson N.) Using Information Technology in Mathematics Education, The Howarth Press, 41-55.
- Yemen, S., (2009) “*İlköğretim 8. Sınıf Analitik Geometri Öğretiminde Teknoloji Destekli Öğretimin Öğrencilerin Başarısına Ve Tutumuna Etkisi*” Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Yenilmez, K. ve Teke, M. (2008) “Yenilenen Matematik Programının Öğrencilerin Cebirsel Düşünme Düzeylerine Etkisi”, *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, c. 9, s. 15, ss. 229-246.
- Yenilmez, K. ve Uysal, E. (2007) “İlköğretim Öğrencilerinin Matematiksel Kavram ve Sembollerini Günlük Hayatla İlişkilendirebilme Düzeyi”, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, s.24, ss.89 – 98.

- Yıldırım, A. ve Şimşek, H.(2006) *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*, Seçkin Yayıncılık: Ankara.
- Yıldız, İ. ve Uyanık, N. (2004) “Günümüz Matematik Öğretimi ve Yakın Çevre Etkileri”, *Kastamonu Eğitim Dergisi*. Sayı:12(2). Sy:437-442.
- Yılmaz, S., Keşan, C. ve Nizamoğlu, S. (2000) “İlköğretimde ve Ortaöğretimde Geometri Öğretimi - Öğreniminde Öğretmenler-Öğrencilerin Karşılaştıkları Sorunlar ve Çözüm Önerileri”, *IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildiriler*, s. 569-573. Ankara: Hacettepe Üniversitesi.
- Yılmaz, S., Turgut M. ve Kabakçı, A.D.(2008) “Ortaöğretim Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeylerinin İncelenmesi: Erdek ve Buca Örneği” *Eğitim ve Düşünce Dergisi*, C:8, S:1
- Yurdakul, B. (2007). (Edt: Ö. Demirel) *Yapılandırmacılık, Eğitimde Yeni Yönelimler*, PegemA Yayıncılık: Ankara, ss.39 – 61.
- Yiğit, A. (2007) *İlköğretim 2.sınıf Seviyesinde Bilgisayar Destekli Eğitici Matematik Oyunlarının Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi*, Yüksek lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Adana.

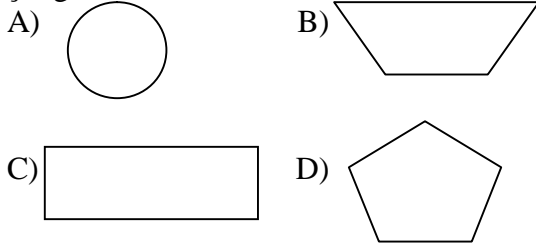
EK 1: Eriş Testi**Çokgenler ve Dörtgenler Testi****Not:** Her sorunun yalnız bir cevabı vardır.

Süre:40 dk.

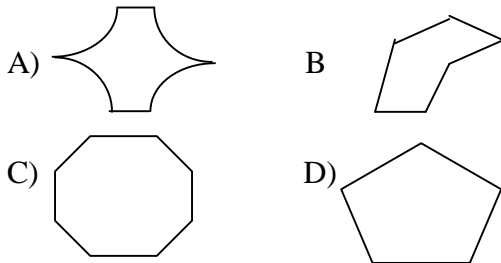
1. Aşağıdakilerden hangisi bir çokgendir?



2. Aşağıdakilerden hangisi düzgün bir çokgendir?



3. Aşağıdaki şekillerden hangisi altıgendir?



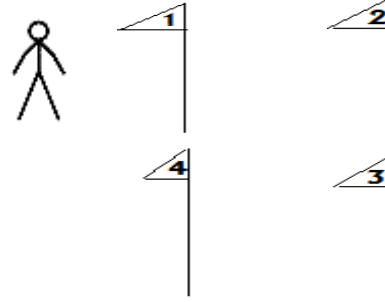
4. Aşağıda birtakım şekillerin isimleri verilmiştir.

- I.Kare
- II.Dikdörtgen
- III.Yamuk
- IV.Düzgün altıgen

Buna göre aşağıdaki seçeneklerin hangisinde düzgün olmayan çokgenler sıralanmıştır.

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

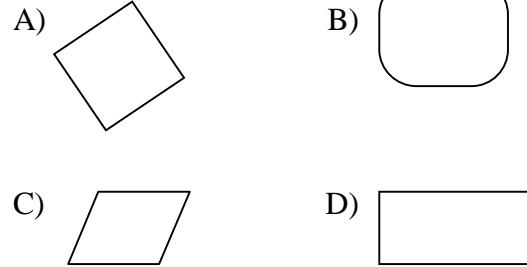
5. Bir oyun alanına yerleştirilmiş 4 bayrak bulunmaktadır. Bu bayraklar gezilerek bir kare oluşturulmaktadır.



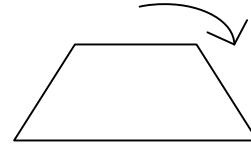
Buna göre şekildeki çocuk bayrakları hangi sırayla gezerse bir kare oluşturulabilir?

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

6. Aşağıdaki dörtgenlerden hangisi bir karedir?



7. Aşağıda verilen yamuk ok yönünde baş aşağı döndürüldüğünde, aşağıdaki özelliklerden hangisi değişmez?

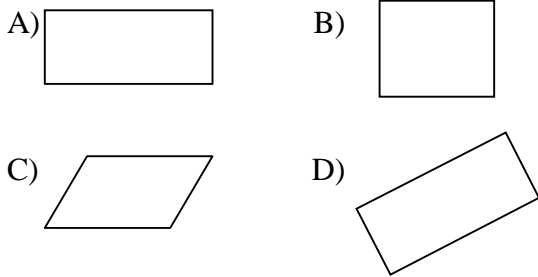


- I. İç açı ölçüsü toplamı
- II. Çevresi
- III. Köşegenlerinin sayısı

- A)I ve II
- B)I ve III
- C)II ve III
- D)I, II ve III

8] Ahmet'e göre bir şeklin dikdörtgen olabilmesi için sadece dörtkenarının olması yeterlidir.

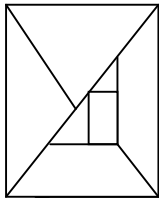
Buna göre aşağıdaki şekillerden hangisi Ahmet'in dikdörtgen tanımının eksik olduğunu ortaya koymaktadır?



9] Aşağıda verilen bilgilerden hangisi daima doğrudur?

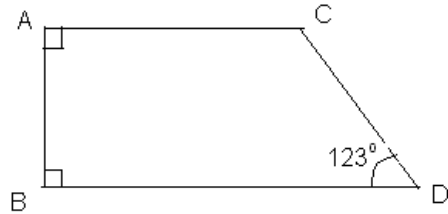
- A) Uçurtma paralelkenar şeklinde olmalıdır.
 B) Yamuk bir dörtgendir.
 C) Paralelkenar bir dikdörtgendir.
 D) Eşkenar dörtgen bir karedir.

10] Aşağıdaki şekil boyanacaktır. Boyama yapılırken şekil olarak birbirine benzer olan kısımlar aynı renkte boyanacaktır. Buna göre aşağıdaki şekil boyanırken en az kaç renk kullanılmalıdır?



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

11] Aşağıda bir yamuk şekli verilmiştir. Şekilde verilenlere göre ACD açısı kaç derecedir?

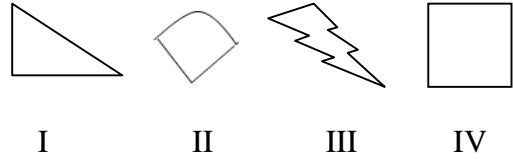


- A) 57^0 B) 67^0 C) 157^0 D) 167^0

12] Aşağıda seçeneklerde eşkenar dörtgenin özellikleri sıralanmıştır. Sıralanan özelliklerden eşkenar dörtgene ait değildir?

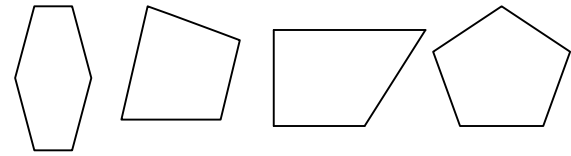
- A) Karşılıklı açıları eşittir.
 B) Bütün kenar uzunlukları birbirine eşittir.
 C) Köşegen uzunlukları eşit değildir.
 D) Bütün açıları birbirine eşittir.

13] Aşağıdaki şekillerden çokgen olmayanları hangi seçenekte doğru olarak sıralanmıştır?



- A) I ve IV
 B) I ve II
 C) Sadece 2
 D) II ve III

14] Aşağıda birtakım şekiller ve şekillerin altında isimleri bulunmaktadır.



- Altıgen Yamuk Paralelkenar Düzgün beşgen

Buna göre hangi şekil ve ismi yanlış olarak verilmiştir?

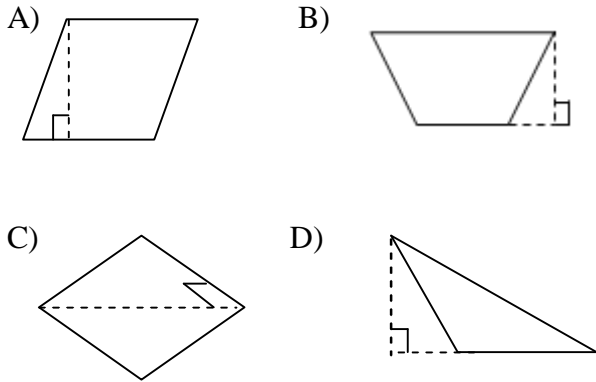
- A) Yalnız 1
 B) 2,3
 C) Yalnız 3
 D) 1,4

15] Aşağıda verilen paralelkenar ile ilgili bilgiler verilmiştir.

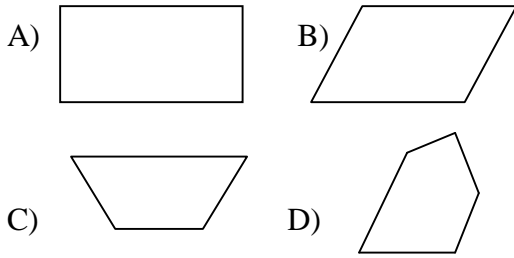
Bu bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Karşılıklı açıları birbirine eşittir.
 B) Köşegen uzunlukları birbirine eşittir.
 C) Karşılıklı kenar uzunlukları birbirine eşittir.
 D) İç açıları toplamı 360^0 dir.

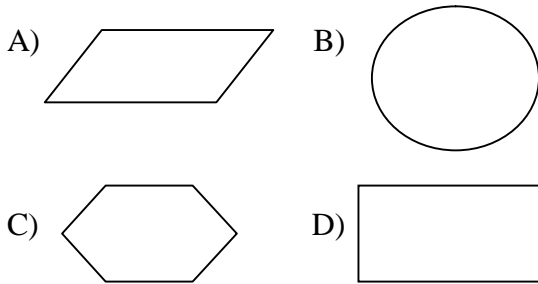
16. Aşağıda birtakım şekiller ve şekillere ait yükseklikler verilmiştir. Buna göre hangi şekle ait yükseklik yanlış çizilmiştir?



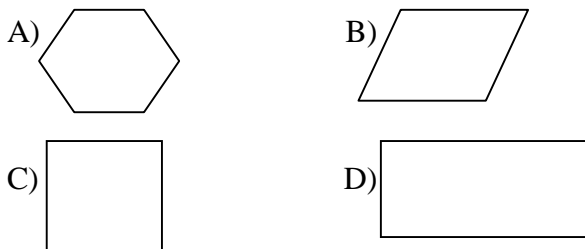
17. Aşağıdaki verilen şekillerden hangisinin iç açıları toplamı en fazladır?



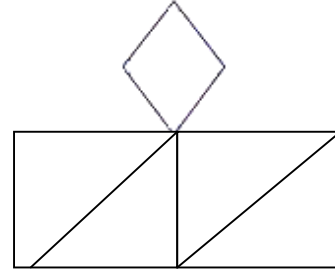
18. Aşağıdaki şekillerden hangisini çizerken cetvel kullanılmaz?



19. Aşağıdaki şekillerden hangisinin köşegenleri birbirini dik olarak ortalar?

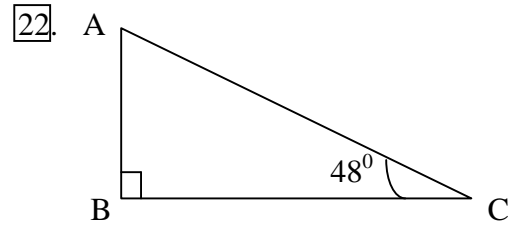
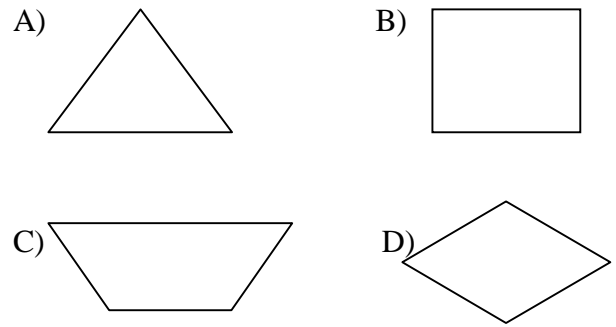


20. Aşağıdaki şekilde kaç tane farklı çokgen vardır?



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

21. Aşağıdaki şekillerden hangisinin köşegeni yoktur?



Yukarıdaki üçgende verilenlere göre BAC açısı kaç derecedir?

A)32°
B)42°
C)52°
D)62°

EK 2: Matematik Yönelik Tutum Ölçeği

MATEMATİK DERSİ TUTUM ÖLÇEĞİ

Adı Soyadı :

Sınıf :

Öğrenci No :

Açıklama: Bu ölçekte Matematik dersine ilişkin tutumu belirleyici cümleler yer almaktadır. Her cümlenin karşısında TAMAMEN KATILYORUM, KATILYORUM, KARARSIZIM, KATILMIYORUM VE HİÇ KATILMIYORUM olmak üzere beş seçenek verilmiştir. Her cümleyi dikkatle okuduktan sonra kendinize uygun seçeneği işaretleyiniz.

		Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1	Matematik çok sevdiğim bir alandır.					
2	Matematik ile ilgili kitapları okumaktan hoşlanırım.					
3	Matematik günlük hayatta çok önemli yeri yoktur.					
4	Matematik ile ilgili ders problemlerini çözmekten hoşlanırım.					
5	Matematik konularıyla ilgili daha çok şey öğrenmek isterim.					
6	Matematik dersine girerken sıkıntı duyarım.					
7	Matematik derslerine zevkle girerim.					
8	Matematik derslerine ayrılan ders saatinin daha çok olmasını isterim.					
9	Matematik dersine çalışırken canım sıkılır.					
10	Matematik konularını ilgilendiren günlük olaylar hakkında daha fazla bilgi edinmek isterim.					
11	Düşünce sistemimizi geliştirmede Matematik öğrenimi önemlidir.					
12	Matematik çevremizdeki doğal olayların daha iyi anlaşılmasında önemlidir.					
13	Dersler içinde Matematik dersi sevimsiz gelir.					
14	Matematik konuları ile ilgili tartışmaya katılmak bana cazip gelmez.					
15	Çalışma zamanımın önemli bir kısmını Matematik dersine ayırmak isterim.					

EK 3:Dinamik Geometri Yazılımı Görüşme Formu

Adı Soyadı:

1)Dinamik geometri yazılımını hiç kullandınız mı?

Evet() Hayır()
(Kullandıysanız hangi amaçla kullandınız?)

2)Dinamik geometri yazılımı GeoGebra'yı matematik öğrenmede kullanabileceğinize yönelik inancınız nedir?

1() 2() 3() 4() 5()
Hiç Çok az Orta derece Çoğu zaman Her zaman

3)Dinamik geometri yazılımı GeoGebra'yı matematik öğrenmede hangi konularda kullanmayı düşünüyorsunuz?

4)Geçmişte matematik derslerinizde geometri konularını nasıl işlediniz?

5)Dinamik geometri yazılımı GeoGebra'nın matematikte kullanılmasına yönelik olumlu düşünceleriniz nelerdir?

6) Dinamik geometri yazılımı GeoGebra'nın matematikte kullanımına yönelik olumsuz düşünceleriniz nelerdir?

7) Dinamik geometri yazılımını kullandıktan sonra geometri öğrenmeye karşı bakış açınızda bir değişiklik oldu mu? Olduysa nasıl oldu belirtiniz.

8) Geometri konularını bilgisayar destekli olarak öğrenme ile sınıf ortamında öğrenme arasında ne gibi farklar görüyorsunuz?

9) Dinamik geometri yazılımını bilgisayarda kullanırken grup çalışması hakkında düşünceleriniz nelerdir?

EK 4: Deney Grubu GeoGebra Etkinlikleri**Deney Grubu GeoGebra Etkinlikleri**

1.Gün:

Matematik (Çokgenler ve Dörtgenler)

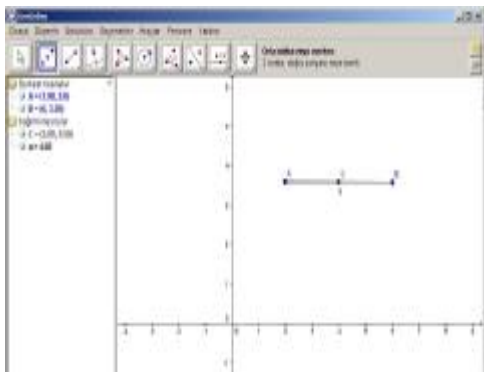
Etkinlik: GeoGebra Programının Tanıtımı

Saat: 2 Saat

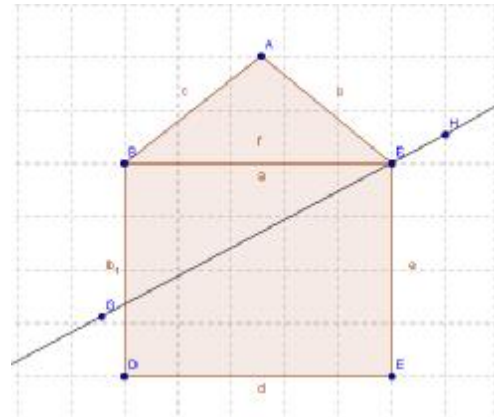
Dersin İşlenişi:

Bu derste deney grubu öğrencilerinin bilgisayarlarına yüklenen GeoGebra programı tanıtılmıştır. Öğrenciler programı açarak hangi butonları kullanacağı ve nasıl çizimleri gerçekleştireceğinden bahsedilmiştir. Programda hangi işlevlerin olduğu belirtilmiştir. Öğrenciler bilgisayarlarında grup olarak çalışmışlardır. Öğrencilerin takıldıkları yerde öğretmen yardımcı olmuştur. Ayrıca öğretmen programda sağ üst taraftaki yönergeler yardımıyla da çizim yapabileceklerini hatırlatmıştır. Örneğin öğrenciler programı tanımak amacıyla doğru, doğru parçası ve çeşitli ışınlar çizmişlerdir.

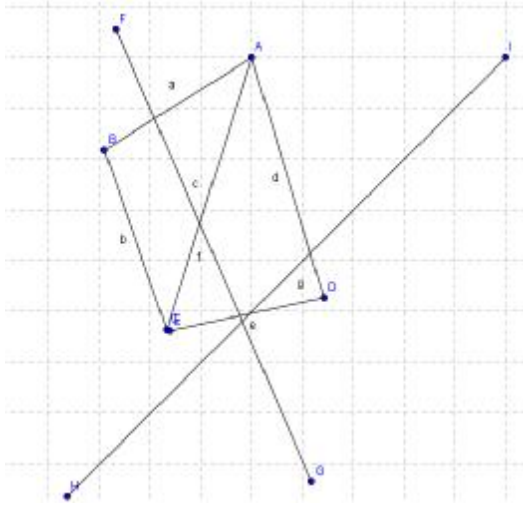
Öğrenci çizimlerinden bazı örnekler



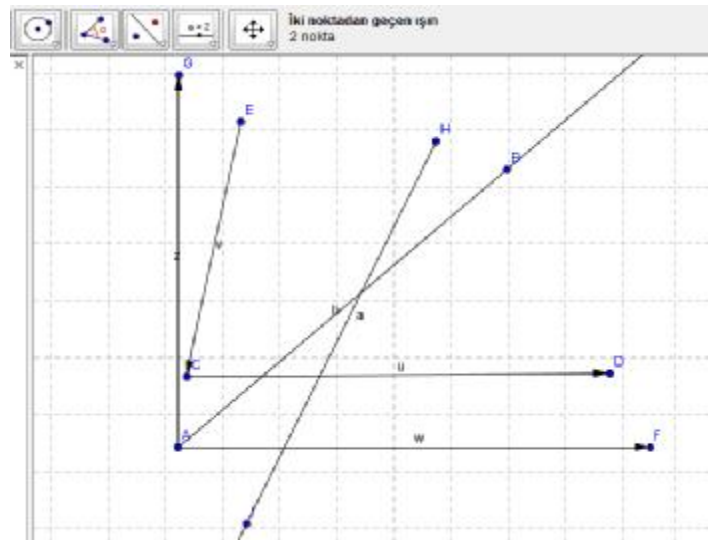
Şekil 1. Doğru Parçası



Şekil 2. Doğru ve Doğru Parçası Çizimi



Şekil 3. Doğru Parçası Çizim



Şekil 4. Doğru ve Işın Çizimi

2.Gün:


Matematik (Çokgenler ve Dörtgenler)

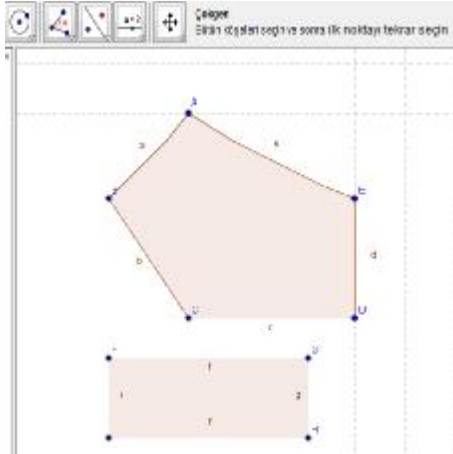
Etkinlik: Çokgen Çizimi

Saat: 2 Saat

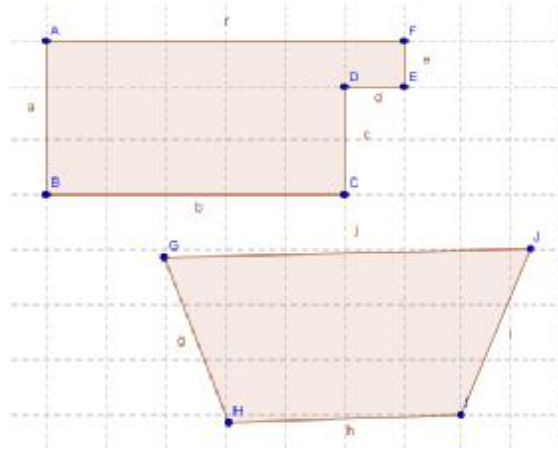
Kazanım: Çokgenleri sınıflandırır.

Dersin İşlenişi:

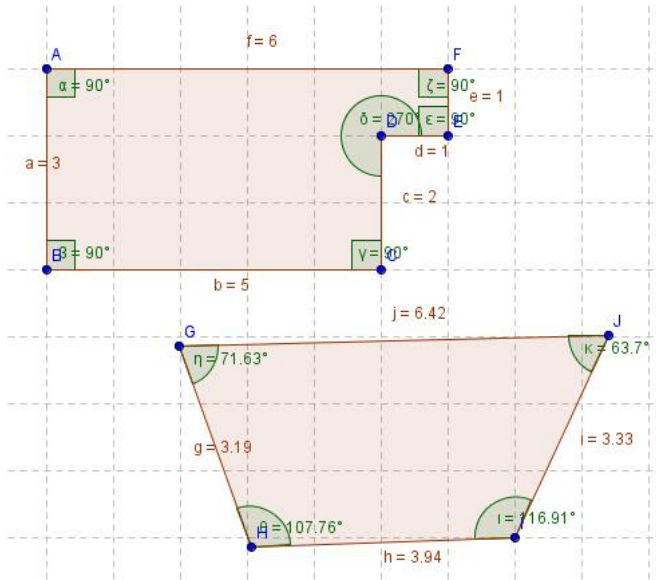
Çalışma sayfası birim karelere ayrılmış şekilde grid seçilmiştir.  butonu kullanılarak, öğrencilerin çokgen oluşturmaları sağlanmıştır. Bir çokgen oluşması için kaç kenarın gerekli olduğu öğrencilerin çizimleri ile bulunmuştur. Öğrenciler oluşturdukları çokgenlerin kenar uzunluklarını, açılarını da bulmuştur. Böylece kenar sayısı ile iç açıları toplamı arasındaki ilişki belirlenmiştir. Çizilen çokgenlerin özelliklerinin ne olduğu belirlenmeye çalışılmış ve çizilen çokgenler arasındaki farklar ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.



Şekil 5. Çokgen Çizimi



Şekil 6. Çokgen Çizimi



Şekil 7. Çokgenler ve Açıları

3.Gün:


Matematik (Çokgenler ve Dörtgenler)

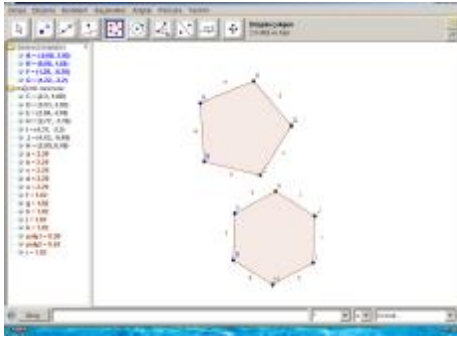
Etkinlik: Düzgün Çokgen Çizimi

Saat: 2 Saat

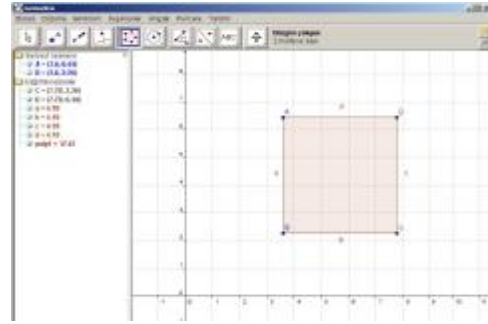
Kazanım: Düzgün çokgenleri ayırt eder.

Dersin İşlenişi:

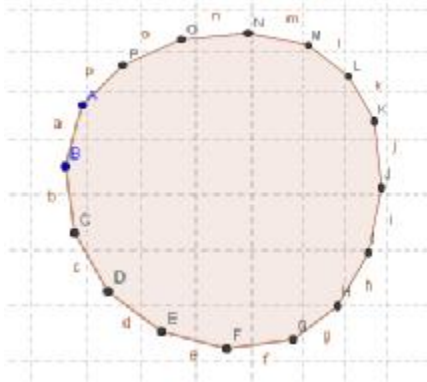
Çalışma sayfası birim karelere ayrılmış şekilde grid seçilmiştir.  butonu kullanılarak, öğrencilerin düzgün çokgen oluşturmaları sağlanmıştır. Bu buton ile öğrenciler çalışma sayfası üzerinde iki nokta aldıktan sonra, kaç kenarlı düzgün çokgen oluşturmak isteniyorsa, sayı girilerek şekil otomatik olarak çizilmiştir. Öğrenciler bu çizimleri gerçekleştirirken çok hızlı ve kolay şekilde çizimler yapmışlardır. Bu çizimler ile bir önceki ders çizilen çokgenler arasındaki farklar belirlenmiştir. Öğrenciler özellikle düzgün beşgen çizimlerini çok görmediklerini belirtmişlerdir. Fakat bu program ile bunu çok kolay şekilde yaptıklarını söylemişlerdir. Ayrıca öğrenciler düzgün çokgen için çok fazla kenar sayısı girerek de bu çizimlerin nasıl olduğunu görmüşlerdir.



Şekil 8. Düzgün Beşgen ve Altıgen Çizimi



Şekil 9. Kare Çizimi



Şekil 10. Düzgün Çokgen Çizimi

4.Gün:

Matematik (Çokgenler ve Dörtgenler)

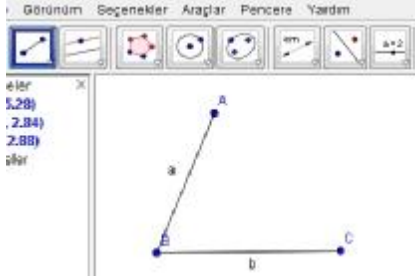
Etkinlik: Paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuk çizimi

Saat: 3 Saat

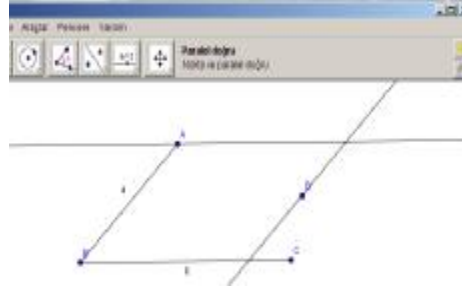
Kazanım: Paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğu tasvir eder.

Dersin İşlenişi:

Paralelkenar şeklini çizmek öğrenciler için gerçekten zordur. Fakat bu programda çokgen çizimi ile bu çok kolay olmuştur. Ayrıca öğrenciler paralel doğruları da bu programda çok kolay yapabilmektedirler. Paralelkenar için iki kenar doğru parçası ile çizilmiştir. Daha sonra öğrenciler bu kenarlara paralel doğrular çizerek paralelkenar oluşturmuşlardır.



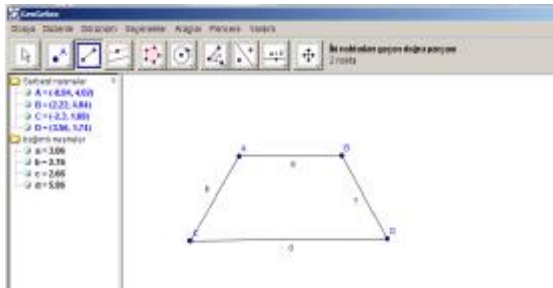
Şekil 11. Paralelkenar Çizimi



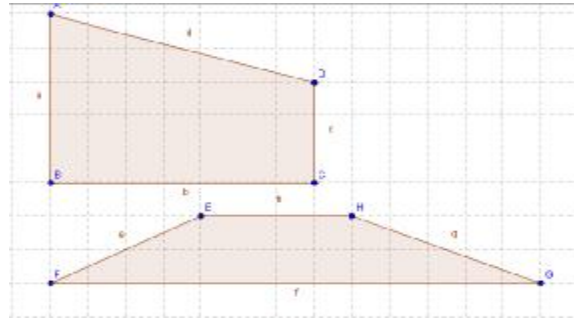
Şekil 12. Paralelkenar Çizimi

Oluşan paralelkenarı istedikleri yere taşıyarak şekli boyutlarını çok rahat değiştirebilmişlerdir.

Öğrenciler yamuk şeklini çizmek için de gridli sayfayı kullanmışlardır. Öğrenciler bu şekli çizerken doğru parçalarını ve çokgen butonunu kullanarak çizim yapmışlardır. Çalışma sayfasının kareli olması işleri daha da kolay yapmıştır. Yamuğun farklı çeşitlerinden bahsedilmiştir. Buna göre de öğrencilerin yamuğun farklı çeşitlerini çizmeleri sağlanmıştır. Bu şekilleri istedikleri yerlere taşıyıp, ekranda farklı şekiller oluşturmuşlardır.



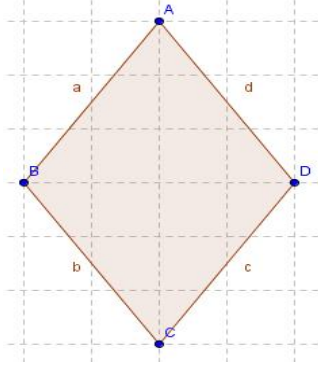
Şekil 13. Yamuk Çizimi



Şekil 14. Yamuk Çizimi

Farklı yamuk şekillerinin özelliklerinden bahsedilmiştir. Farklılıkları öğrenciler tarafından bulunmuştur.

Eşkenar dörtgen şeklini çizmek için de çalışma sayfası birim karelere ayrılmıştır. Öğrenciler çokgen butonlarını kullanarak eşkenar dörtgen çizmişlerdir. Bu eşkenar dörtgenin çiziminin defterde çizimine göre çok kolay ve hızlı olduğu öğrencilerin hoşuna gitmiştir. Yanlış yapılan şekli silip, düzeltmek de işi daha kolay hale getirmiştir. Bu eşkenar dörtgenin kenarları oynatılarak şeklin farklı çeşitleri bulunmuştur. Bu şeklin hangi şekle benzediği üzerinde konuşulup, özellikleri belirlenmiştir.



Şekil 15.Eşkenar Dörtgen Çizimi

5.Gün:

Matematik (Çokgenler ve Dörtgenler)

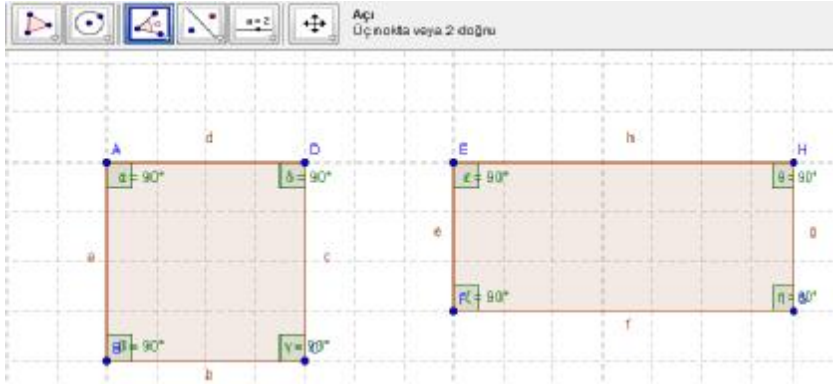
Etkinlik: Açı özellikleri

Saat: 3 Saat

Kazanım: Kare, dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğun açılarını ve açı ölçülerinin toplamını belirler.

Dersin İşlenişi:

Öğrenciler çalışma sayfası üzerinde kare ve dikdörtgen şekilleri çizmişlerdir. Bu şekillerin tek tek açılarını bulmuşlardır. Bunun yanında programda tek bir tıklama ile de bütün açılarının bulmuşlardır. Bunun yanında şekilleri taşımış ve boyutlarının değiştirmişlerdir. Açılarının nasıl değiştiğini görmüşlerdir. Şeklin boyutları değişse de açı toplam ölçülerinin değişmediğini farkına varmışlardır.



Şekil 16. Kare ve Dikdörtgenin Açıları

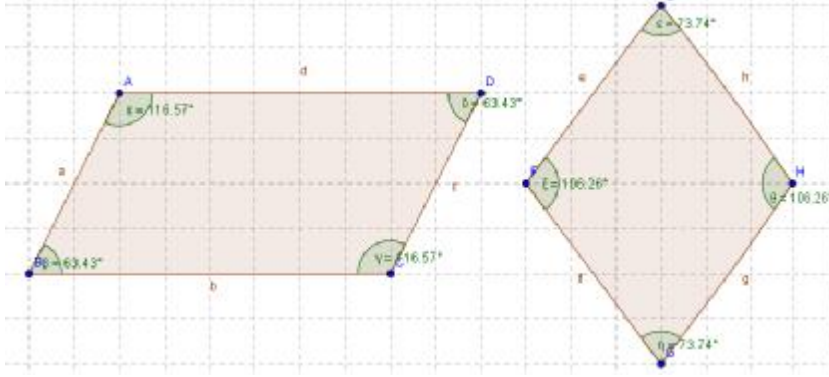


Şekil 17. Kare ve Dikdörtgenin Açıları

Paralelkenar ve eşkenar dörtgen şekilleri de çizilmiştir. Bu şekillerin de açıları bulunmuştur. Birbirine eş olan açılar bulunmuştur. Açı ölçüleri toplamı bulunarak bu şekillerin açı özellikleri farklılıkları belirlenmiştir.

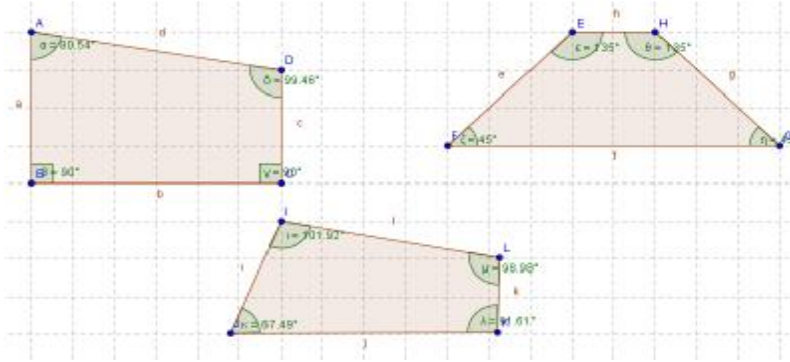


Şekil 18. Paralelkenar ve Eşkenar Dörtgenin Açıları

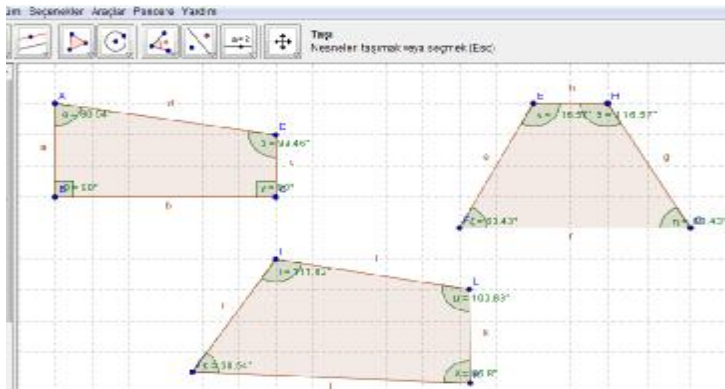


Şekil 19. Paralelkenar ve Eşkenar Dörtgenin Açılıarı

Çalışma sayfası üzerine çeşitli yamuklar çizilmiştir. Bu yamukların açı ölçüleri belirlenmiştir. Bu açıların birbirine eş olanlarının olup olmadığı belirlenmiştir. Buna göre yamuk çeşitleri isimlendirilmiştir. Yamuklar kenarlarından oynatılarak açıların nasıl değiştiği belirlenmiştir. Diğer şekiller ile yamuğun açı özellikleri karşılaştırılmıştır. Bunun yanında iç açıları toplamaları bulunmuştur. Bunun için formülün öğrenciler tarafından bulunması sağlanmıştır. Kenar sayısı ile açı ölçüleri toplamı formülü öğrenciler tarafından bulunmuştur.



Şekil 20. Yamuğun Açılıarı



Şekil 21. Yamuğun Açılıarı

6.Gün:

Matematik (Çokgenler ve Dörtgenler)

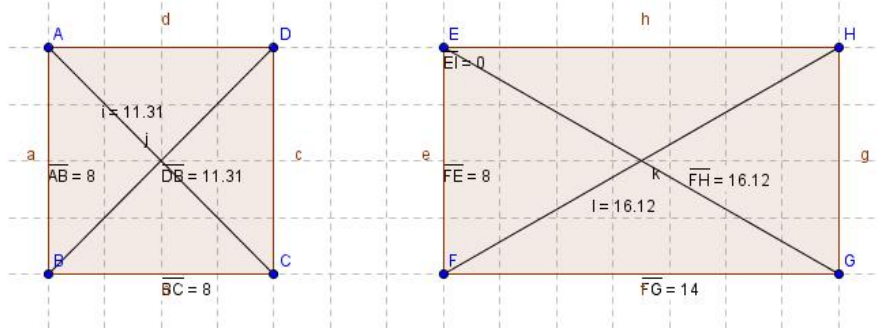
Etkinlik: Kenar, açı ve köşegen özellikleri

Saat: 2 Saat

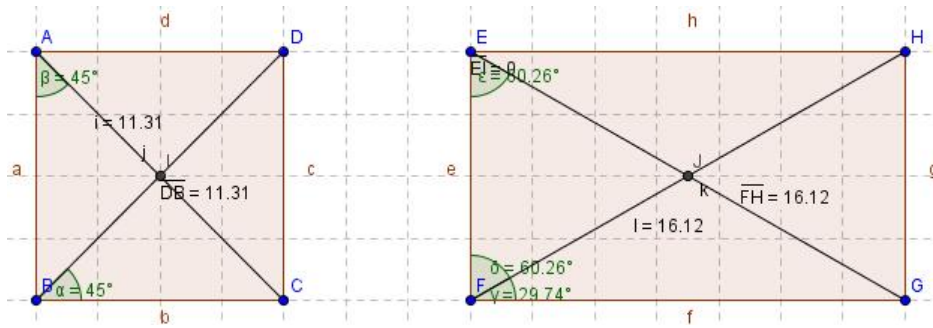
Kazanım: Kazanım: Kare, dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğun kenar, açı ve köşegen özelliklerini belirler.

Dersin İşlenişi:

Çalışma sayfası üzerine kare ve dikdörtgen şekilleri çizilmiştir. Bu şekillerin köşegenleri doğru parçası yardımı ile çizilmiştir. Bu şekillerin ve köşegenlerin kenar uzunlukları bulunmuştur. Buna göre köşegen ve kenar özellikleri belirlenmiştir. Köşegen uzunluklarının yanında köşegenlerin ayırdığı bölgelerin açıları da bulunmuştur. Ve bu açıların özellikleri bulunmuştur.

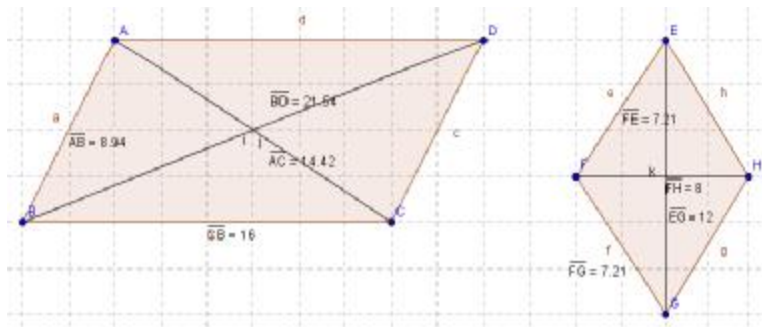


Şekil 22. Kare ve Dikdörtgenin Köşegenleri



Şekil 23. Kare ve Dikdörtgenin Köşegenleri ve Açıları

Eşkenar dörtgen ve paralelkenar şekilleri çizilmiştir. Bu şekillerin köşegenleri çizilmiş ve kaç tane köşegenleri olduğu bulunmuştur. Bu şekillerin daha sonra kenar uzunlukları hesaplanmıştır. Kenar uzunluklarına göre birbirinden farkları ve benzerlikleri bulunmuştur.



Şekil 24. Paralelkenar ve Eşkenar Dörtgenin Köşegenleri

7.Gün:

Matematik (Çokgenler ve Dörtgenler)

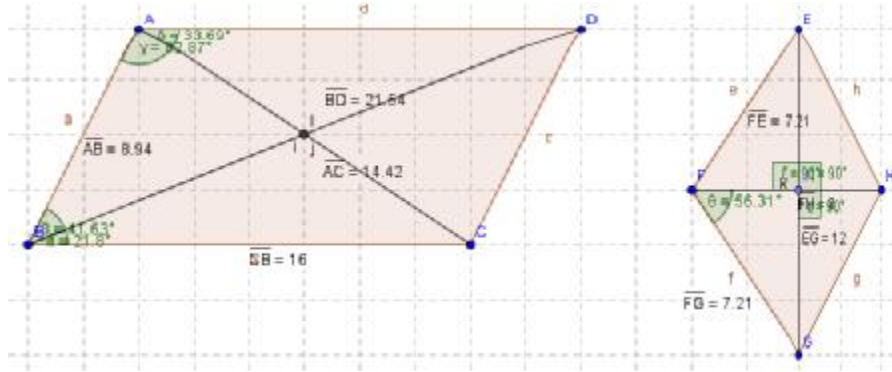
Etkinlik: Kenar, açı ve köşegen özellikleri

Saat: 2 Saat

Kazanım: Kazanım: Kare, dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğun kenar, açı ve köşegen özelliklerini belirler.

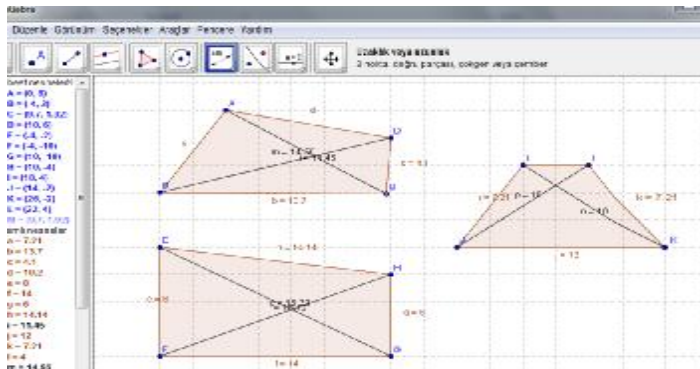
Dersin İşlenişi:

Çalışma sayfasında paralelkenar ve eşkenar dörtgen çizilmiştir. Köşegenleri çizilerek açıları bulunmuştur. Açılarının bulunması ile de açı özellikleri karşılaştırılmıştır. Paralelkenar ve eşkenar dörtgenin karşılıklı açılarının eş olduğu belirlenmiştir.

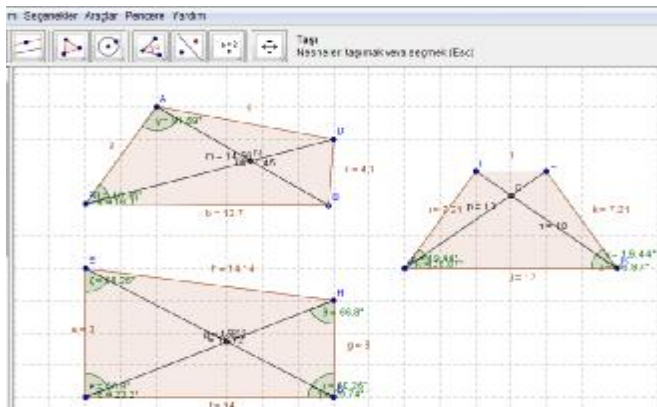


Şekil 25. Paralelkenar ve Eşkenar Dörtgenin Köşegenleri ve Açıları

Çalışma sayfasında farklı yamuklar çizilmiştir. Bu yamukların köşegenleri çizilmiştir. Kenar uzunlukları bulunarak, kenar özellikleri belirlenmiştir. İkizkenar yamuğun iki eş kenarı, çeşitkenar yamuğun farklı kenarları olduğu belirlenmiştir.



Şekil 26. Yamuğun Köşegenleri



Şekil 27. Yamuğun Köşegenleri ve Açıları

8.Gün:

Matematik (Çokgenler ve Dörtgenler)

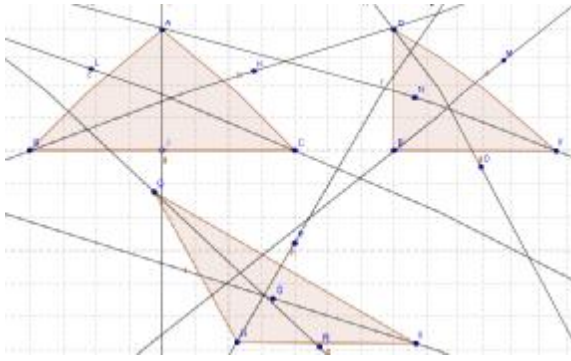
Etkinlik: Dörtgen çizimi

Saat: 3 Saat

Kazanım: Üçgen, kare, dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğu çizer.

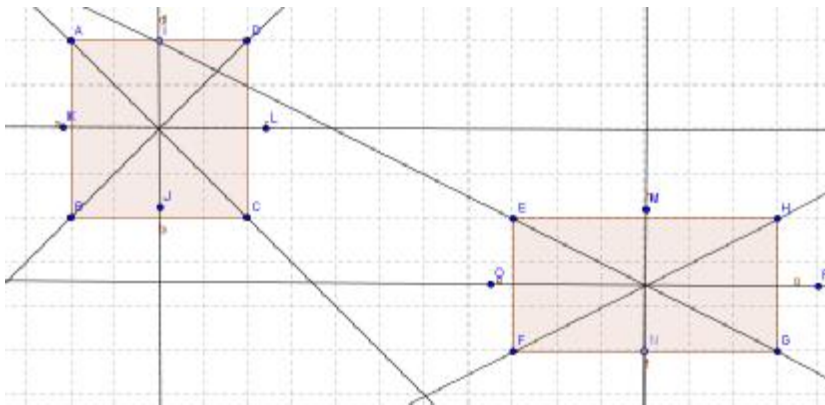
Dersin İşlenişi:

Öğrencilerin farklı üçgenler çizmeleri sağlanmıştır. Çizdikleri üçgenleri açı ve kenar uzunlukları bulunmuştur. Bu üçgenler köşelerinde oynatılarak açı ve kenar uzunluklarının nasıl değiştiği gözlenmiştir. Bunun yanında bu üçgenlerin hangi çeşit üçgen oldukları denemeleri ile sağlanmıştır. Ayrıca öğrencilere bu şekillerin simetri doğrularının olup olmadığı sorulmuş ve bunların çizimleri gerçekleştirilmiştir. Böylece şekillerin simetri doğruları da işlenmiştir.



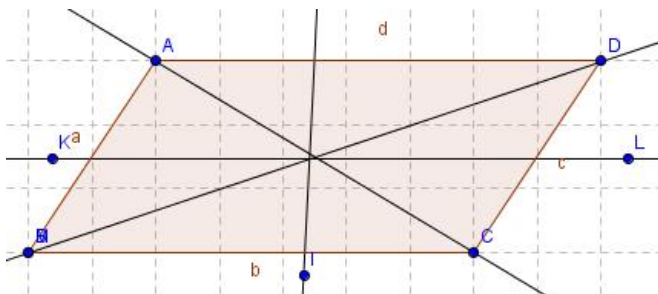
Şekil 28. Üçgen ve Simetri doğruları Çizimi

Kare ve dikdörtgen şekillerinin farklı boyutları çizilmiştir. Bu şekillerin dönüşümleri de taşı butonu ile yapılmıştır. Açı ve kenar uzunlukları bulunmuştur. Bu şekillerin boyutları değiştirilmiştir. Simetri doğrularının nasıl olduğu sorulmuş ve simetri doğrularının doğru parçaları ile çizimleri istenmiştir. Bu şekillerin kaç tane simetri doğrusu olduğu bulunmuştur. Hangi doğruları simetri doğruları olmadığı belirlenmiştir.

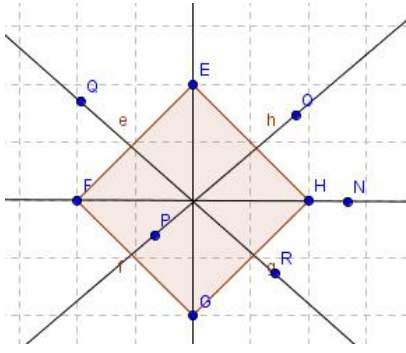


Şekil 29. Kare, Dikdörtgen ve Simetri Doğruları Çizimi

Paralelkenar ve eşkenar dörtgen şeklinin farklı formları çizilmiştir. Bu şekillerin köşelerinden oynanarak farklı boyutlara çevrilmiştir. Öğrencilerin her zaman görmüş olduğu şekiller yerine farklı formlarda şekiller çizilmiştir. Bu şekillerin de simetri doğruları çizilmiştir. Hangi doğruların simetri doğruları olduğu belirlenmiştir.

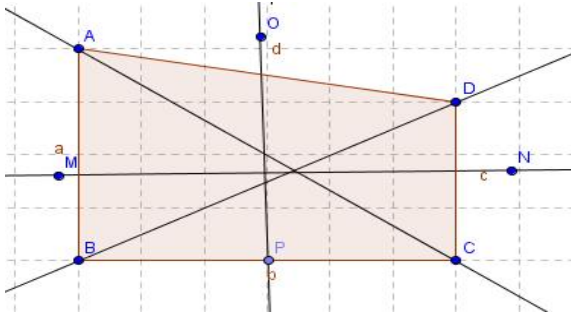


Şekil 30. Paralelkenar ve Simetri Doğruları Çizimi

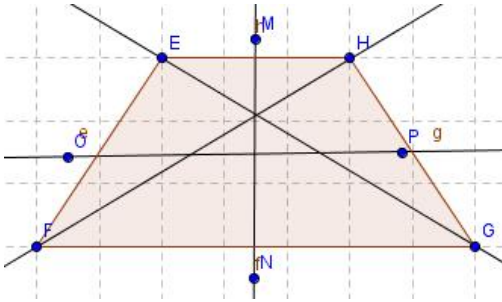


Şekil 31. Eşkenar dörtgen ve Simetri Doğruları Çizimi

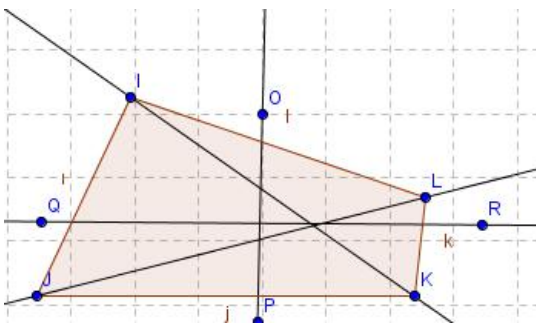
Değişik formlarda yamuk şekilleri çizilmiştir. Bu şekillerin hangilerinde simetri doğruları çizilebileceği belirlenmeye çalışılmıştır. Simetri doğruları çizilip, hangi şeklin simetri doğrusu olmadığı bulunmaya çalışılmıştır. Yamuk çeşitlerine göre simetri doğrusunun olmadığı yamuklar öğrenciler tarafından bulunmuştur.



Şekil 32. Dik Yamuk ve Simetri Doğruları



Şekil 33. İkizkenar Yamuk ve Simetri Doğruları Çizimi



Şekil 34. Çeşitkenar Yamuk ve Simetri Doğruları Çizimi

9.Gün:

Matematik (Çokgenler ve Dörtgenler)

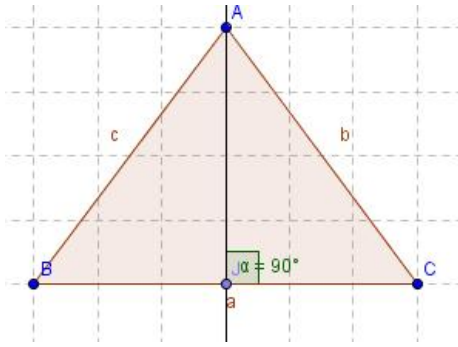
Etkinlik: Yükseklik çizimi

Saat: 3 Saat

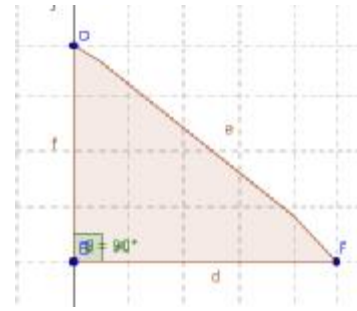
Kazanım: Üçgen, kare, dikdörtgen, paralelkenar ve yamuğun yüksekliklerini belirler.

Dersin İşlenişi:

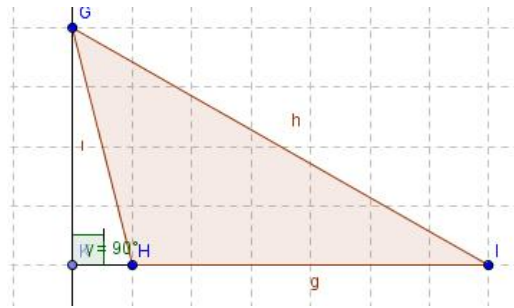
Çalışma sayfasına değişik formlarda üçgenler çizilmiştir. Yüksekliğin ne olduğu öğrencilerle tartışılmıştır. Üçgenlerin köşe noktalarından kenarlara dik doğrular indirilmiştir. Bu dik doğruların açı ölçüleri belirlenmiştir. Ve bu doğruların üçgenle kesişen noktalarının üçgenlerin yüksekliği olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında üçgenin ve yüksekliklerin uzunluk ölçüleri bulunmuştur. Köşelerinden üçgen oynatılarak yüksekliğin nasıl değiştiği öğrenciler tarafından gözlenmiştir. Bunun yanında öğrencilere geniş açılı üçgenler çizdirilmiştir. Bu üçgenlerin köşelerinden dik doğrularak çizilerek yükseklikleri belirlenmiştir. Bu üçgende yüksekliğin üçgenin dışında olduğu öğrenciler tarafından belirlenmiştir.



Şekil 35. Üçgenin Yüksekliği

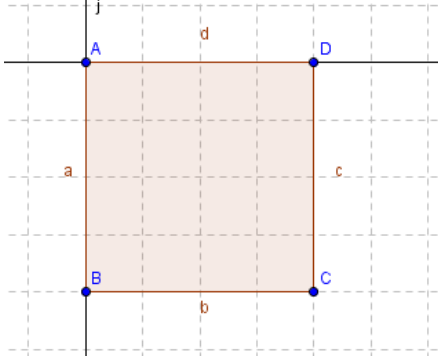


Şekil 36. Üçgenin Yüksekliği

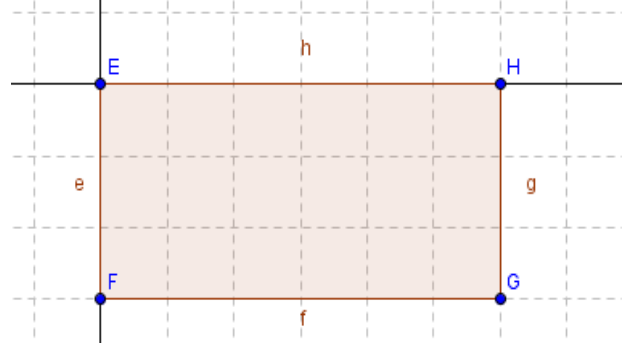


Şekil 37. Üçgenin Yüksekliği

Çalışma sayfasına farklı boyutlarda kare ve dikdörtgen çizilmiştir. Köşelerinde dik doğrular indirilmiştir. Bu dik doğruların kare ve dikdörtgenin yüksekliği olduğu belirlenmiştir. Ayrıca kare ve dikdörtgenin yüksekliklerinin onların kenarlarına eşit olduğu öğrenciler tarafından bulunmuştur. Farklı çeşitlerde çizilen dikdörtgenlere göre de yüksekliğin kenarlarına göre nasıl değiştiği öğrenciler tarafından bulunmuştur.



Şekil 38. Karenin Yüksekliği



Şekil 39. Dikdörtgenin Yüksekliği

10.Gün:

Matematik (Çokgenler ve Dörtgenler)

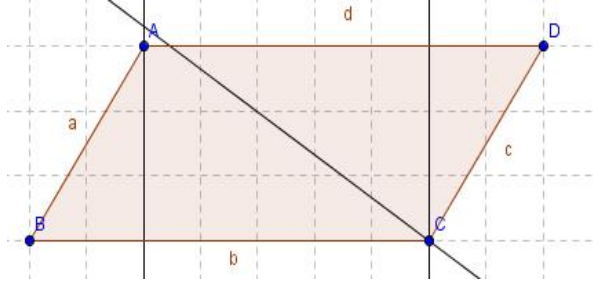
Etkinlik: Yükseklik çizimi

Saat: 3 Saat

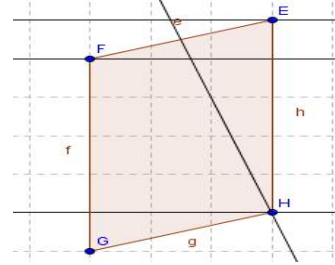
Kazanım: Üçgen, kare, dikdörtgen, paralelkenar ve yamuğun yüksekliklerini belirler.

Dersin İşlenişi:

Çalışma sayfasına öğrenciler farklı boyutlarda ve formlarda paralelkenarlar çizmişlerdir. Bu şekillerin köşelerinden dik doğrular indirmişlerdir. Yüksekliklerini belirlemişlerdir. Bu yüksekliklerin uzunlukları hesaplanmıştır.

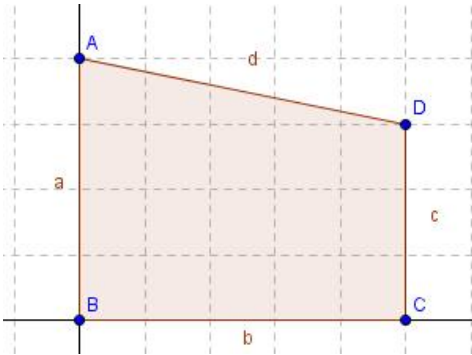


Şekil 40. Paralelkenarın Yüksekliği

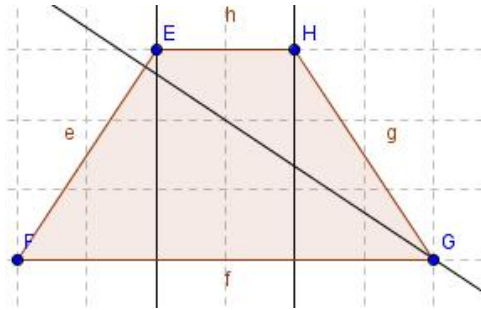


Şekil 41. Paralelkenarın Yüksekliği

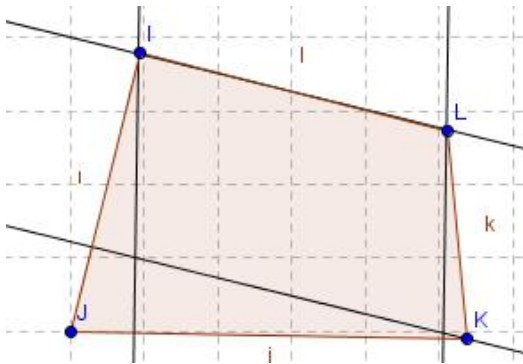
Çalışma sayfasında farklı çeşitlerde yamuklar çizilmiştir. Bu yamuklarında köşelerinden dik doğrular indirilmiştir. Yüksekliklerini belirlemişlerdir. Bu yüksekliklerin diğer yüksekliklerle ilişkileri belirlenmiştir. Bunun için yüksekliklerin uzunlukları hesaplanmıştır. Aynı zamanda köşelerinden yamuk şekilleri değiştirildiğinde yüksekliğin de nasıl değiştiği öğrenciler tarafından belirlenmiştir.



Şekil 42. Yamuğun Yüksekliği



Şekil 43. Yamuğun Yüksekliği



Şekil 44. Yamuğun Yüksekliği

EK 5: Aydın İl Millî Eğitim Müdürlüğü Araştırma İzin Belgesi

T.C.
AYDIN VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

SAYI : B.08.4.MEM.4.09.00.06/ 09.10.2009 * 32516

AYDIN

KONU : İzin


VALİLİK MAKAMINA

AYDIN

Adnan Menderes Üniversitesi Rektörlüğünde 21/08/2009 gün ve 5441 sayılı yazılarında; Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı Sınıf Öğretmenliği Yüksek Lisans Öğrencisi Galip GENÇ, "Dinamik Geometri Yazılımı ile 5. sınıf Çokgenler ve Dikdörtgenler konularının kavratılması" konulu tez çalışması için ilimiz İlköğretim okullarında uygulama çalışması yapma isteği belirtilmektedir.

Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı Sınıf Öğretmenliği Yüksek Lisans Öğrencisi Galip GENÇ'in, "Dinamik Geometri Yazılımı ile 5. sınıf Çokgenler ve Dikdörtgenler konularının kavratılması" konulu tez çalışması için ilimiz İlköğretim okullarında uygulama çalışması yapması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde, Oluş'larınıza arz ederim.


Esengül ÇİFTÇİ
Millî Eğitim Müdürü

OLUŞ

09.10.2009

AiP ASLANARGLIN

Vali a.

Vali Yardımcısı

EK 6: Aydın İl Millî Eğitim Müdürlüğü Araştırma İzin Belgesi 2

T.C.
AYDIN VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

SAYI : B.08.4.MEM.4.09.00.067

AYDIN

KONU : İzin

19.11.2009 + 58500

VALİLİK MAKAMINA

AYDIN

Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı Sınıf Öğretmenliği Yüksek Lisans öğrencisi Galip GENÇ'in, "Dinamik Geometri Yazılımı ile 5. sınıf Çokgenler ve Dörtgenler konularının kavratılması" konulu tez çalışması için 09/10/2009 tarih ve 32516 sayılı Valilik Onayı ile uygun görülmüştür.

Ancak, tez çalışmasının istmi sebvea "Dinamik Geometri Yazılımı ile 5. sınıf Çokgenler ve Dörtgenler konularının kavratılması" olarak yazılmış olup, ilgiliin 05/10/2009 tarihli dilekçesinde, konu isminin düzeltilme isteği belirtilmektedir.

Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı Sınıf Öğretmenliği Yüksek Lisans öğrencisi Galip GENÇ'in, tez çalışması konusunun "Dinamik Geometri Yazılımı ile 5. sınıf Çokgenler ve Dörtgenler konularının kavratılması" şeklinde düzeltilmesi Müdürlüğümüze uygun görülmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde, Otar'ınıza arz ederim.

Ertuğrul DINDAR
Millî Eğitim Müdürü

OLUR
19.11/2009
Ali ASLANARĞUN
Vali
Vali Yardımcısı

ÖZ GEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Galip GENÇ

Doğum Yeri ve Tarihi : Selçuk, 1986

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi :Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi
Sınıf Öğretmenliği Ana Bilim Dalı

Yüksek Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi
İlköğretim Ana Bilim Dalı Sınıf Öğretmenliği Yüksek Lisans
Programı

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

Bilimsel Faaliyetleri :

Öksüz, C., Uça, S. ve Genç, G. (2009). Designing multimedia videocases to improve mathematics teaching with technology: “Technology İntegration İnto Mathematics Education” Project. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, s.1, 489-494.

Öksüz, C., Ak, Ş. , Uça, S. ve Genç, G. (2009). Öğretmen Yetiştirme Sürecinde Teknolojinin Öğretime Entegrasyonu: Matematik Dersi Örnek Olay İncelemesi. 3. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu, 7-9 Ekim 2009, Trabzon, Türkiye.

Öksüz, C., Ak, Ş. , Genç, G. & Uça, S. (Mayıs, 2009). Stages of Developing Teacher Videocases for Learning Technology İntegration: “Technology İntegration İnto Mathematics Education” Project. In *Proceedings of International Educational Technology Conference 2009*. Ankara, Turkey.

Öksüz, C., Uça, S. ,& Genç, G. (2009). Designing Multimedia Videocases to Improve Mathematics Teaching With Technology: “Technology İntegration İnto Mathematics

Education” Project. *In Proceedings of World Conference on Educational Sciences 2009*. Nicosia, North Cyprus.

Özsoy, N., Yiğit, Ö., Genç, G., Hatipoğlu, V. F., Berktaş, M. K., Uçar, D., Özdemir, E. & Gök, F. (2009). İlköğretimde Bazı Konuların E-Öğrenme Uygulamaları. Akademik Bilişim 2009. XI. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri, 11-13 Şubat 2009, Şanlıurfa, Türkiye.

Öksüz C. ve Genç G. (2010) *Bilgisayarla Geometri Öğretimi*, İhtiyaç Yayıncılık: Ankara.

İş Deneyimi

Stajlar : Selçuk-Efes Dershanesi, Selçuk, İzmir.(2008-2009)

Projeler : Tübitak Destekli Teknolojinin Matematik Eğitime Entegrasyonu, Aydın.

İletişim

e-posta Adresi : galipgenc@gmail.com