

**T.C.
GİRESUN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**8. SINIF MATEMATİK DERS KİTABINDAKİ
GEOGEBRA ETKİNLİKLERİNİN ÇALIŞMA
YAPRAKLARIYLA UYGULANMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Öğrencinin Adı SOYADI : Birkan EROL
Tezin Enstitüye Verildiği Tarih :

Enstitü Anabilim Dalı : Matematik Eğitimi ABD

Tez Danışmanı : Dr. Öğr. Ü. Türkan Berrin KÖSE

**Ocak 2022
GİRESUN**

T.C.
GİRESUN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**8. SINIF MATEMATİK DERS KİTABINDAKİ
GEOGEBRA ETKİNLİKLERİNİN ÇALIŞMA
YAPRAKLARIYLA UYGULANMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Birkan EROL

Enstitü Anabilim Dalı : Matematik Eğitimi ABD

Bu tez 26/01/2022 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği ile kabul edilmiştir.

**Dr. Öğr. Ü.
Ercan ÖZDEMİR**

Jüri Başkanı

**Dr. Öğr. Ü.
Türkan Berrin KÖSE**

Üye

**Doç. Dr.
Mihriban
HACISALİHOĞLU
KARADENİZ
Üye**

**Doç. Dr.
Bahadır KOZ
Enstitü Müdürü**

BEYAN

Tez içindeki tüm verilerin akademik kurallar çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, görsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uygun şekilde sunulduğunu, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezde yer alan verilerin bu üniversite veya başka bir üniversitede herhangi bir tez çalışmasında kullanılmadığını beyan ederim.

Birkan EROL

26/01/2022

TEŞEKKÜR

Lisans ve yüksek lisans öğrenimim boyunca hem ders aşamasında hem de tez sürecinde bana tecrübeleriyle destek olan ve özellikle her zorlandığımda bana sabrıyla, bilgisiyle ve hoşgörüsüyle yol gösteren değerli hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Türkan Berrin KAGIZMANLI KÖSE'ye en içten teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans öğrenimim sırasında emeklerini esirgemeyerek gelişmeme katkı sağlayan Sayın Doç. Dr. Mihriban HACISALİHOĞLU KARADENİZ, Sayın Prof. Dr. Hasan Hüseyin AKSU hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Lisans öğrenimim döneminde beni GeoGebra ile tanıştıran, yaptığı aktiviteler ve konuşmalarla bana deneyim katan Sayın Zekeriya KARADAĞ hocama çok teşekkür ederim.

Yüksek lisans öğrenimim boyunca ve her zaman en büyük destekçim olan çok sevdiğim hayat arkadaşım, değerli eşim Feyza EROL'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımda ulaştığım her başarıya sayelerinde eriştiğim sevgili annem Zuhale ve babam Mehmet DERİCİ'ye burada yazabileceğim teşekkür satırları yetersiz kalacaktır. Umarım emeklerine layık olabilmişimdir.

Yüksek lisans öğrenimim boyunca bana destek olan tüm öğrencilerime, meslektaşlarıma, arkadaşlarıma, aileme ve eşimin ailesine çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	2
İÇİNDEKİLER.....	3
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	7
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	8
TABLolar LİSTESİ.....	10
ÖZET.....	12
SUMMARY.....	13
BÖLÜM 1. GİRİŞ.....	14
1.1. Araştırmanın Amacı.....	14
1.2. Araştırmanın Problemi.....	14
1.2.1. Araştırmanın Alt Problemleri.....	14
1.3. Araştırmanın Önemi ve Problem Durumu.....	15
1.4. Araştırmanın Sınırlamaları.....	17
1.5. Varsayımlar.....	17
1.6. Terimlerin ve Kısaltmaların Tanımlanması.....	17
BÖLÜM 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	19
2.1. Matematik ve Matematiğin Önemi.....	19
2.2. Matematik Öğretimi.....	20
2.3. Geometri ve Geometri Öğretimi.....	22
2.4. Ders Kitabı.....	23
2.4.1. Ders Kitabının Avantaj Ve Dezavantajları.....	25
2.5. Matematik Ders Kitabı.....	25

2.6. Dinamik Matematik Yazılımı ve GeoGebra	35
2.7. Çalışma Yaprağı.....	74

BÖLÜM 3. MATERYAL VE YÖNTEM 77

3.1. Araştırma Modeli.....	77
3.2. Çalışma Grubu.....	79
3.3. Sekizinci Sınıf Matematik Ders Kitabındaki GeoGebra Etkinlikleri	80
3.4. Veri Toplama Araçları	82
3.4.1. Çalışma Yaprakları.....	82
3.4.2. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formları.....	86
3.5. Veri Toplama Araçlarının Geçerlilik ve Güvenirlikleri.....	89
3.6. Veri Toplama Süreci.....	90
3.6.1. Araştırma Süreci	90
3.6.2. Uygulama Süreci.....	92
3.7. Verilerin Analizi.....	93
3.8. Araştırmacının Rolü.....	97
3.9. Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği	98

BÖLÜM 4. ARAŞTIRMA BULGULARI 99

4.1. Çalışma Yapraklarındaki Öğrenci Cevapları.....	99
4.1.1. Eğim Çalışma Yaprağındaki Öğrenci Cevapları.....	101
4.1.2. Üçgen Eşitsizliği Çalışma Yaprağındaki Öğrenci Cevapları.....	103
4.1.3. Yeterli Elemanı Verilen Üçgen Çizimi Çalışma Yaprağındaki Öğrenci Cevapları.....	105
4.1.4. Eşlik ve Benzerlik Çalışma Yaprağındaki Öğrenci Cevapları.....	107
4.1.5. Yansıma Çalışma Yaprağındaki Öğrenci Cevapları	109
4.1.6. Prizma Çalışma Yaprağındaki Öğrenci Cevapları	111
4.1.7. Dik Dairesel Silindir Çalışma Yaprağındaki Öğrenci Cevapları	113
4.1.8. Dik Dairesel Silindirin Hacmi Çalışma Yaprağındaki Öğrenci Cevapları.....	115
4.1.9. Dik Piramit Çalışma Yaprağındaki Öğrenci Cevapları	116

4.1.10. Dik Koni Çalışma Yaprağındaki Öğrenci Cevapları.....	119
4.2. Öğrenci Görüşmelerindeki Cevaplar	121
4.2.1. Ders Kitabındaki GeoGebra Etkinlikleri İle İlgili Öğrenci Görüşleri.....	121
4.2.2. GeoGebra Materyallerinin Çalışma Yapraklarıyla Verilmesi ve Sınıfta Uygulanması İle İlgili Öğrenci Görüşleri	123
4.2.2.1. GeoGebra Materyallerinin Sınıfta Uygulanmasının Derse Olan İlgkiye Etkisi.....	123
4.2.2.2. Çalışma yaprakları ve GeoGebra materyallerinin sınıfta uygulanmasının öğrenmeye etkisi.....	124
4.2.2.3. GeoGebra Etkinliklerini Çalışma Yapraklarıyla Yapmanın Etkisi.....	125
4.2.3. GeoGebra Etkinliklerindeki Her Kavram İle İlgili Öğrenci Görüşleri	126
BÖLÜM 5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	136
5.1. Sonuç ve Tartışma.....	136
5.1.1. Çalışma Yapraklarındaki Öğrenci Cevaplarına Yönelik Sonuç ve Tartışma..	136
5.1.2. Öğrenci Görüşmelerindeki Cevaplara İlişkin Sonuç ve Tartışma	141
5.1.3. Öneriler.....	143
KAYNAKLAR.....	146
EKLER.....	162
EK-1. Uşak Valiliği İl Milli Eğitim Müdürlüğünden Alınan İzin Belgesi.....	162
EK-2. Çalışma Yaprakları	163
EK-2.1. Doğrunun Eğimi Çalışma Yapağı.....	163
EK-2.2. Üçgen Eşitsizliği Çalışma Yapağı.....	166
EK-2.3. Yeterli Sayıda Elemanı Verilen Üçgen Çizimi Çalışma Yapağı.....	168
EK-2.4. Eşlik ve Benzerlik Çalışma Yapağı.....	170
EK-2.5. Yansıma Çalışma Yapağı	172
EK-2.6. Prizma Çalışma Yapağı.....	174
EK-2.7. Dik Dairesel Silindir Çalışma Yapağı	175
EK-2.8. Dik Dairesel Silindir Hacmi Çalışma Yapağı	176
EK-2.9. Dik Piramit Çalışma Yapağı	177
EK-2.10. Dik Koni Çalışma Yapağı	178

EK-3. Yarı yapılandırılmış Görüşme Formları.....	179
EK-3.1. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu.....	179
EK-3.2. Eğim Görüşme Formu	180
EK-3.3. Üçgen Eşitsizliği Görüşme Formu	180
Ek-3.4. Yeterli Elemanı Verilen Üçgenin Çizimi Görüşme Formu	181
EK-3.5. Eşlik ve Benzerlik Görüşme Formu	181
EK-3.6. Yansıma Görüşme Formu	181
EK-3.7. Prizma Görüşme Formu.....	182
EK-3.8. Dik Dairesel Silindir Görüşme Formu.....	182
EK-3.9. Dik Dairesel Silindir Hacmi Görüşme Formu	182
EK-3.10. Dik Piramit Görüşme Formu.....	183
EK-3.11. Dik Dairesel Koni Görüşme Formu.....	183
EK-4. Ders Kitabında Yer Alan GeoGebra Etkinlikleri.....	184
EK-4.1. GeoGebra Etkinliği 1	184
EK-4.2. GeoGebra Etkinliği 2.....	186
EK-4.3. GeoGebra Etkinliği 3	189
EK-4.4. GeoGebra Etkinliği 4.....	192
EK-4.5. GeoGebra Etkinliği 5.....	192
EK-4.6. GeoGebra Etkinliği 6.....	193
EK-4.7. GeoGebra Etkinliği 7.....	194
EK-4.8. GeoGebra Etkinliği 8.....	195
EK-4.9. GeoGebra Etkinliği 9.....	195
EK-4.10. Geogebra Etkinliği 10.....	197
ÖZGEÇMİŞ.....	198

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

BCS	: Bilgisayar Cebiri Sistemleri
BDBGD	: Bilgisayar Destekli Bireysel Gelişim Dosyası
BDÖ	: Bilgisayar Destekli Öğretim
BİT	: Bilgi İletişim Teknolojileri
ÇY	: Çalışma Yapağı
DGY	: Dinamik Geometri Yazılımı
LGS	: Liselere Geçiş Sistemi
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
TKAÖ	: Teknoloji Kullanımına İlişkin Algı Ölçeğı

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. GeoGebra' nın ara yüzü.....	37
Şekil 3.1. Öğretim Deneyi Yöntemi Döngüsü (Uygan, 2019).....	78
Şekil 3.2. Araştırma Süreci	90
Şekil 4.1. Ö ₁₇ 'nin eğitim çalışma yaprağında yer alan 4. soruya verdiği cevap	102
Şekil 4.2. Ö ₁₀ 'un eğitim çalışma yaprağında yer alan 6. soruya verdiği cevap	102
Şekil 4.3. Ö ₁₄ 'ün eğitim çalışma yaprağında yer alan 4. soruya verdiği cevap	103
Şekil 4.4. Ö ₁₈ 'in üçgen eşitsizliği çalışma yaprağında 9. ve 10. soruya verdiği yanıt	104
Şekil 4.5. Ö ₁₅ 'in üçgen eşitsizliği çalışma yaprağında 10. soruya verdiği yanıt	104
Şekil 4.6. Ö ₁₆ 'nın üçgen eşitsizliği çalışma yaprağında 10. soruya verdiği yanıt	105
Şekil 4.7. Ö ₁₉ 'un yeterli elemanı verilen üçgen çizimi çalışma yaprağında 7. ve 8. soruya verdiği cevaplar	106
Şekil 4.8. Ö ₁₇ 'nin yeterli elemanı verilen üçgen çizimi çalışma yaprağında 7. ve 8. soruya verdiği cevaplar	106
Şekil 4.9. Ö ₁₀ 'un eşlik ve benzerlik çalışma yaprağında 6. soruya verdiği cevap ...	108
Şekil 4.10. Ö ₁₂ 'nin eşlik ve benzerlik çalışma yaprağında 6. soruya verdiği cevap .	108
Şekil 4.11. Ö ₃ 'ün yansıma çalışma yaprağında 6. ve 7. soruya verdiği cevap	110
Şekil 4.12. Ö ₂ 'nin yansıma çalışma yaprağında 4. soruya verdiği cevap	110
Şekil 4.13. Ö ₁₆ 'nın yansıma çalışma yaprağında 6. ve 7. soruya verdiği cevap	110
Şekil 4.14. Ö ₁₇ 'nin prizma çalışma yaprağında 6. ve 7. soruya verdiği cevap	112
Şekil 4.15. Ö ₁₆ 'nın prizma çalışma yaprağında 7. soruya verdiği cevap	112
Şekil 4.16. Ö ₁₈ 'in dik dairesel silindir çalışma yaprağındaki 5. soruya cevabı	114
Şekil 4.17. Ö ₁₄ 'ün dik dairesel silindir çalışma yaprağındaki 5. soruya cevabı	114
Şekil 4.18. Ö ₁₇ 'nin dik dairesel silindir çalışma yaprağındaki 4. ve 5. soruya cevabı	115

Şekil 4.19. Ö ₁₃ 'ün dik dairesel silindirin hacmi çalışma yaprağındaki 5. soruya cevabı	116
Şekil 4.20. Ö ₁₂ 'nin dik dairesel silindirin hacmi çalışma yaprağındaki 5. soruya cevabı	116
Şekil 4.21. Ö ₁₄ 'ün dik piramit çalışma yaprağındaki 5. ve 6. soruya cevabı	118
Şekil 4.22. Ö ₁₆ 'nın dik piramit çalışma yaprağındaki 4., 5. ve 6. soruya cevabı.....	118
Şekil 4.23. Ö ₁₂ 'nin dik piramit çalışma yaprağındaki 7. soruya cevabı.....	118
Şekil 4.24. Ö ₁₃ 'ün dik dairesel koni çalışma yaprağındaki 3. soruya cevabı	120
Şekil 4.25. Ö ₉ 'un dik dairesel koni çalışma yaprağındaki 3. soruya cevabı	120
Şekil 4.26. Ö ₅ 'in dik dairesel koni çalışma yaprağındaki 3. soruya cevabı	120



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 2.1. Matematik ders kitabı ile ilgili literatür taraması	29
Tablo 2.2. Dinamik yazılımlar ile ilgili literatür taraması	40
Tablo 3.1. Ders Kitabındaki GeoGebra Etkinliklerinin Dağılımı	81
Tablo 3.2. Çalışma yapraklarında uzman görüşüne göre yapılan düzeltmelere örnekler	83
Tablo 3.3. Yarı yapılandırılmış görüşme formlarında uzman görüşüne göre yapılan düzeltmelere ait örnekler.....	87
Tablo 3.4. Veri Toplama Araçlarının Geçerlik Ve Güvenirliği İçin Yapılan Çalışmalar	89
Tablo 3.5. Kazanımların ve GeoGebra etkinliklerinin işlenme süreleri.....	91
Tablo 3.6. Çalışma yapraklarında analize dâhil edilen sorular	94
Tablo 3.7. Araştırmaya geçerlik ve güvenirlilik için yapılan çalışmalar	98
Tablo 4.1. Öğrencilerin çalışma yapraklarında analiz edilen soruları doğru cevaplama durumları.....	99
Tablo 4.2. Öğrencilerin çalışma yapraklarında analiz edilen soruları doğru cevaplama durumları.....	100
Tablo 4.3. Öğrencilerin eğitim çalışma yaprağındaki sorulara verdiği yanıtlardan yola çıkarak konuyu kavrama durumları.....	102
Tablo 4.4. Öğrencilerin üçgen eşitsizliği çalışma yaprağındaki sorulara verdiği yanıtlardan yola çıkarak konuyu kavrama durumları	103
Tablo 4.5. Öğrencilerin yeterli elemanı verilen üçgen çizimi çalışma yaprağındaki sorulara verdiği yanıtlardan yola çıkarak konuyu kavrama durumları.....	105
Tablo 4.6. Öğrencilerin eşlik ve benzerlik çalışma yaprağındaki sorulara verdiği yanıtlardan yola çıkarak konuyu kavrama durumları	107
Tablo 4.7. Öğrencilerin yansıma çalışma yaprağındaki sorulara verdiği yanıtlardan yola çıkarak konuyu kavrama durumları	109

Tablo 4.8. Öğrencilerin prizma çalışma yaprağındaki sorulara verdiği yanıtlardan yola çıkarak konuyu kavrama durumları.....	111
Tablo 4.9. Öğrencilerin dik dairesel silindir çalışma yaprağındaki sorulara verdiği yanıtlardan yola çıkarak konuyu kavrama durumları	113
Tablo 4.10. Öğrencilerin dik dairesel silindirin hacmi çalışma yaprağındaki sorulara verdiği yanıtlardan yola çıkarak konuyu kavrama durumları	115
Tablo 4.11. Öğrencilerin dik piramit çalışma yaprağındaki sorulara verdiği yanıtlardan yola çıkarak konuyu kavrama durumları	117
Tablo 4.12. Öğrencilerin dik koni çalışma yaprağındaki sorulara verdiği yanıtlardan yola çıkarak konuyu kavrama durumları	119
Tablo 4.13. Ders kitabındaki GeoGebra etkinlikleri ile ilgili öğrenci görüşleri	122
Tablo 4.14. GeoGebra materyallerinin sınıfta uygulanmasının derse olan ilgiye etkisi ile ilgili öğrenci görüşleri.....	123
Tablo 4.15. Çalışma yapraklarının ve GeoGebra materyallerinin sınıfta uygulanmasının öğrenmeye olan ilgiye etkisi ile ilgili öğrenci görüşleri.....	124
Tablo 4.16. GeoGebra Etkinliklerini Çalışma Yapraklarıyla Yapmanın Etkisi ile ilgili öğrenci görüşleri.....	126
Tablo 4.17. GeoGebra etkinliklerindeki kavramlar ile ilgili öğrenci görüşleri	127

8. SINIF MATEMATİK DERS KİTABINDAKİ GEOGEBRA ETKİNLİKLERİNİN ÇALIŞMA YAPRAKLARIYLA UYGULANMASI

ÖZET

Bu araştırmanın amacı sekizinci sınıf matematik ders kitabında yer alan GeoGebra etkinliklerinin hazırlanan çalışma yapraklarından faydalanarak öğrencilere uygulanmasının incelenmesidir. Araştırmada öğretim deneyi yöntemi kullanılmıştır. Araştırma 2020-2021 eğitim öğretim yılında bir devlet ortaokulunun sekizinci sınıfına devam eden 19 (12 kız, 7 erkek) öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak; öğrencilere dinamik materyal ile verilen “çalışma yaprakları” ve öğrencilerle yapılan “yarı yapılandırılmış görüşme formları” kullanılmıştır. Ders kitabındaki GeoGebra etkinlikleri konuda örnek olarak verildiğinden öğrencilere önce ders kitabındaki ders işleme düzenine uygun konu anlatımı yapılmıştır. Konu anlatımının ardından ders kitabındaki GeoGebra etkinlikleri dinamik materyaller şeklinde hazırlanarak çalışma yaprakları ile öğrencilere uygulanmıştır. Yürütülen derslerde bu etkinliklerin uygulanması sırasında çalışma yaprakları kullanılarak öğrencilerin uygulamaları ve ilgili soruları cevaplamaları istenmiştir. Derslerin sonunda öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Etkinliklerin uygulanmasından sonra öğrencilerin kavramları öğrenme durumları, çalışma yaprağı ve ders kitabındaki GeoGebra etkinlikleri hakkındaki düşünceler açıklanmak istendiğinden içerik analizi yapılmıştır. Öğrencilerin %40,36’sı çalışma yapraklarında genellemelere doğru ulaşmış ve soruları doğru cevaplamıştır. %20,48’i ise çalışma yapraklarında incelenen soruların hiç birini doğru cevaplayamamıştır. Öğrenciler GeoGebra etkinliklerinin çalışma yapraklarıyla verilmesinin gerektiğini belirtmişlerdir.

Anahtar kelimeler: Dinamik yazılım, Ders kitabı, GeoGebra, Çalışma yaprağı

APPLICATION OF GEOGEBRA ACTIVITIES IN 8th GRADE MATHEMATICS TEXTBOOKS WITH WORKSHEETS

SUMMARY

The aim of this research is to examine the application of GeoGebra activities in the eighth grade mathematics textbook to students by making use of the prepared worksheets. In the research, teaching experiment method was used. The research was carried out with 19 (12 girls, 7 boys) students attending the eighth grade of a public secondary school in the 2020-2021 academic year. As a data collection tool in the research; "worksheets" given to students with dynamic material and "semi-structured interview forms" made with students were used. Since the GeoGebra activities in the course book are given as an example, the students were first given lectures in accordance with the coursework order in the course book. After the lesson, the GeoGebra activities in the textbook were prepared as dynamic materials and applied to the students with worksheets. During the implementation of these activities in the lessons, the students were asked to answer the applications and related questions by using worksheets. At the end of the lessons, semi-structured interviews were conducted with the students. After the implementation of the activities, a content analysis was carried out as it was desired to explain the students' concepts learning situations, the worksheet and the thoughts about the GeoGebra activities in the textbook. 40.36% of the students reached the generalizations in the worksheets correctly and answered the questions correctly. 20.48% of them could not answer any of the questions examined in the worksheets correctly. Students stated that GeoGebra activities should be given with worksheets.

Keywords: Dynamic software, Textbook, GeoGebra, Worksheet

BÖLÜM 1. GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın amacı, araştırmanın problemi, araştırmanın önemi ve problem durumu, araştırmanın sınırlamaları, varsayımlar ve terimlerin ve kısaltmaların tanımlanması açıklanmıştır.

1.1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı sekizinci sınıf matematik ders kitabında yer alan GeoGebra etkinliklerinin hazırlanan çalışma yapraklarından faydalanarak öğrencilere uygulanmasının incelenmesidir.

1.2. Araştırmanın Problemi

Sekizinci sınıf ders kitabında yer alan GeoGebra etkinliklerinin hazırlanan çalışma yapraklarından faydalanarak öğrencilere uygulanmasının öğrencilerin konuları kavramasına etkisi nedir?

Araştırmanın Alt Problemleri

- 1) Öğrencilerin Ortaokul 8. Sınıf matematik ders kitabında yer alan GeoGebra etkinliklerini çalışma yapraklarıyla gerçekleştirirken kavramla ilgili genellemelere ulaşabilme durumları nedir?
- 2) Öğrencilerin Ortaokul 8. Sınıf matematik ders kitabında yer alan GeoGebra etkinlikleri ve bu etkinlikleri çalışma yaprağı ile yapmaları hakkındaki düşünceleri nelerdir?
- 3) Ortaokul 8. Sınıf öğrencilerine geometri konularını GeoGebra etkinlikleri ile uygulamanın kavramları öğrenmelerine etkisi nedir?

1.3. Araştırmanın Önemi ve Problem Durumu

Gelişen teknoloji ile teknolojik örneklerin, dinamik yazılımlar kullanılarak elde edilen etkinliklerin derslerde hatta ders kitaplarında kullanımı görülmektedir. Öğretmenlerin ders kitaplarında yer alan dinamik yazılımlar kullanılarak elde edilen etkinliklerin nasıl uygulandığını bilmesi dinamik matematik öğretimini derslere entegre etmede yol gösterici olacaktır. Dinamik matematik öğretimi, matematik öğretim programında ve ders kitaplarında önemli bir yer arz etmektedir.

Ders kitapları öğretmenlere rehberlik eden bir kaynak niteliğindedir. Öğretmenler ders kitapları sayesinde işlenecek olan konuya ait etkinlikler, görsel materyaller, öğrencinin seviyesine uygun örnekler, işlenen konunun kapsamı, sırası ve hangi konuların ele alınması gerektiği konusunda kolayca bilgi sahibi olabilirler (Pickle, 2012).

Dinamik yazılımlar, öğretmenlerin ve öğrencilerin ilgisini çekmekte böylelikle öğrenme ortamlarının farklılaşmasını sağlamaktadır (Tatar, Kağızmanlı ve Akkaya, 2014). Bu bağlamda kullanılabilecek dinamik yazılımlardan biri olan GeoGebra ile öğrenciler geometrik şekilleri çizmekten öteye gitmekte ve her koşul için durumları gözlemlene ve ispatlama fırsatını yakalamaktadır (Doğan ve İçel, 2011). Ayrıca öğrenciler şekilleri değiştirebilmekte, test edebilmekte böylelikle anlamlı öğrenmeler

meydana gelmektedir (Çetin, Erdoğan ve Yazlık, 2015). Anlamalı öğrenmelerin meydana gelmesi ile de öğrenilen bilgilerin kalıcılığı artmaktadır (İçel, 2011). Öğretenler açısından bakıldığında ise öğretmenler derse ilgiyi arttırmada ve öğrenciyi motive etmede GeoGebra'yı kullanabilirler (Baydaş, Göktaş ve Tatar, 2013). Bunun yanında öğretmenler hazırlanan dinamik materyaller ile keşfetmeye dayalı öğretim ortamları oluşturabilir (Kutluca ve Zengin, 2011).

Matematik ders kitabı ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, çalışmaların çoğunluğunda veri toplama aracı olarak doküman analizi, yöntem olarak ise tarama modeli kullanıldığı görülmektedir (Dede, Arslan, 2019). Matematik ders kitabı ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, çalışmaların çoğunluğunda veri toplama aracı olarak doküman analizi, yöntem olarak ise tarama modeli kullanıldığı görülmektedir (Dede, Arslan, 2019). Yapılan çalışmalardan birinde direkt olarak matematik ders kitabının teknolojik öğretim açısından değerlendirilmesi söz konusudur. Bu çalışmada da teknolojik içeriğin en fazla 7. sınıfta yer aldığı ve de ortaokul matematik ders kitaplarında en fazla kullanılan teknolojinin ise hesap makinesi olduğu vurgulanmıştır (Sevimli, Kul, 2015). Diğer çalışmalarda matematik ders kitabının teknolojik öğretime yönlendirme konusunda yetersiz kaldığı ifade edilmiştir (Arslan, Özpınar, 2009; Taşdemir, 2011; Dede, Arslan, 2019). Matematik ders kitabı ile ilgili yapılan literatür taramasında ders kitabında yer alan GeoGebra etkinlikleri ile ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Ders kitabındaki GeoGebra etkinlikleri GeoGebra üzerinde uygulandığında dinamik materyaller oluşturulmaktadır. Bu materyallerin özelliklerinin ne olduğunun, ne gibi avantaj veya dezavantajlarının olduğunun bilinmesi öğretmenlerin sınıfta etkili bir öğretim gerçekleştirmesi için önem arz etmektedir. Ayrıca bu etkinliklerin uygulaması ile öğrencilerin düşüncelerinin ne olduğunun bilinmesi öğretmenlere tasarlayacakları ders planı ile ilgili fikir verecektir. Bunun yanında bu etkinlikler ile beraber ders kitabına ek bir uygulamanın gerçekleşmesi yani çalışma yapraklarının sürece dahil edilmesi hakkında süreç boyunca öğrenci görüşlerinin alınmasının matematik

öğretiminde uygulanabilir bir içeriğin tanımlanması alan yazına katkıda bulunması açısından önem arz etmektedir.

1.4. Araştırmanın Sınırlamaları

- Araştırma, ortaokul 8. sınıf matematik ders kitabı ve bu kitapta yer alan GeoGebra etkinlikleri ile sınırlı tutulmuştur.
- Araştırma 2020 - 2021 eğitim öğretim yılında UŞAK iline bağlı Şehit Polis Nazım Tuncer Kızılhisar Ortaokulunun sekizinci sınıfına devam eden 19 (12 kız, 7 erkek) öğrenci ile sınırlı tutulmuştur.
- Elde edilen veriler, araştırma grubunun görüş ve cevapları ile sınırlıdır. Buna göre elde edilen veriler, araştırma grubunda yer alan bireylerin veri toplama anındaki görüş ve düşüncelerine bağlıdır.
- Araştırma, ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin matematiğe, GeoGebra'ya karşı beceri, ilgi ve tutumları ile sınırlıdır.

1.5. Varsayımlar

- Araştırma grubunu oluşturan öğrenciler veri toplama araçlarına içtenlikle cevap vermişlerdir.
- Ders dışı değişkenlerin öğrencilerin yapılandırılmış görüşmelerdeki ifadelerine bir etkisinin olmadığı kabul edilmiştir.

1.6. Terimlerin ve Kısaltmaların Tanımlanması

Çalışma Yaprığı: Bir kavramın genellemesine ulaşmak için gerekli yönergeleri barındıran çalışma sayfalarıdır. Yönergeler takip edilerek kavramın özelliklerine ulaşabilmek mümkündür.

Dinamik Materyal: Yazılım üzerinde inşa edilen, etkileşimli tahta veya bilgisayarda kullanılabilen ve herhangi bir matematiksel kavramın anlaşılmasını sağlayabilen elektronik nesnelerdir. Materyallerin dinamik olması herhangi bir değişkene farklı değerler verilebilmesini, nesneleri hareket ettirebilmeyi ve bu sırada nesnelerde meydana gelen değişimleri gözlemleyebilmeyi sağlamaktadır.



BÖLÜM 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Bu bölümde dinamik matematik yazılımı, matematik ders kitabı, çalışma yaprakları kavramlarına ilişkin alan yazın ile araştırma konusu ile ilgili yapılmış çalışmalara ve bu çalışmaların sonuçlarına yer verilmiştir.

2.1. Matematik ve Matematiğin Önemi

İnsanoğlu düşünen, sorgulayan, olayları anlamlandırmaya çalışan bir varlık olduğu için eskiden bugüne matematiğe farkında olarak veya farkında olmadan ihtiyacı duymuş ve kullanmıştır. Doğadaki ve dünyadaki birçok olayı, gelişimleri açıklarken matematiksel dile ve sembollere başvurmuştur (Ersoy, 2003).

Eskiden olduğu gibi günümüzde de hayatımızda karşılaştığımız birçok problemi matematik sayesinde çözüme ulaştırmaktayız. Bu sorunlar sadece 4 işlemi kapsayan, somut problemler değil karşımıza çıkan birçok soyut olayında çözümünde başrol oynamaktadır.

Türk Dil Kurumu'na göre matematik; “aritmetik, cebir, geometri gibi sayı ve ölçü temeline dayanarak niceliklerin özelliklerini inceleyen bilimlerin ortak adı” olarak tanımlanmaktadır.

Matematik, birçok bilimsel ve günlük olayları değerlendirmek, onları uygun modellerle açıklamak, ortaya çıkan problemlere nasıl yaklaşılabileceğini akıl yürüterek bulmak için kullanılan bir araçlar topluluğudur. Matematikçi de bu araçlar topluluğunu tanıyan, onları ihtiyaca göre geliştiren ve yenilerini yaratabilen kimsedir (Kaya, 2007).

Matematik, başlangıçta toplumun basit ihtiyaçları doğrultusunda sayma ve ölçme işlemleriyle ortaya çıkmış, günümüzde ise başta teknoloji olmak üzere diğer bilimler arasında önemli bir yere sahip olmuştur. Normal bir bireyin günlük yaşamında her an karşılaşılabileceği ve gereksinim duyduğu; sayma, zamanı okuma, alışverişte ödeme yapabilme, tartma ve ölçme, basit grafik ve şemaları anlama, aritmetik işlemler yapabilme gibi pek çok konu matematiğin temel kavramları içerisinde yer almaktadır (Işık, Çiltaş ve Bekdemir, 2008). Bunlar gibi hayatımızdaki birçok basit ihtiyacı giderebilmek için matematiğin önemini kavramamız gerekmektedir.

Birçok kişiye göre soyut bir bilim olarak algılanan matematik, dünyayı anlamının başka bir dilidir. Galileo “Bilim gözlerimiz önünde açık duran ‘evren’ dediğimiz o görkemli kitapta yazılıdır. Ancak, yazıldığı dili ve alfabesini öğrenmeden bu kitabı okuyamayız. Bu dil matematiktir; bu dil olmadan kitabın bir tek sözcüğünü anlamaya olanak yoktur.” demiştir (Nacar, 2015).

Matematik hayatımızda, bilimde, teknoloji ve daha birçok alanda kullandığımız önemli bir araçtır. Bu sebeple matematiğe çocuk yaşlardan başlayarak gerekli önemi vermeliyiz.

2.2. Matematik Öğretimi

İnsanların çocukluk döneminden itibaren amacı, yaşadığı dünyayı anlamlandırmak ve karşılaştığı problemleri çözmektir. Yaşamının önemli bir bölümünü çevremizdeki tüm nesneleri içgüdüsel olarak keşfetmek, karşılaştırmak ve bunlar hakkında sorular

sorarak bu sorular hakkındaki bilgileri yakın çevresinden ve okulundan öğrenmektir. Bu sayede sorunlarını daha rahat çözebilecektir (Yıldız ve Uyanık, 2004). Eğitim ve öğretim bir bütündür. Çocukluktan başlayıp hayatımızın sonuna kadar devam eden süreklilik gerektiren bir süreçtir.

Dünya değiştikçe insanoğlunun karşısına çıkan problemlerde değişmiştir. Bu problemleri daha iyi çözebilmek için olayların analiz edilmesi, problemi çözmeye nereden başlanacağını bilmesi ve problemi çözme yeteneklerimizin gelişmiş olması gerekir. Bu ve daha birçok sebepten matematik hayatımızın gerekliliği haline gelmiştir.

Değişen dünyada, gelecek nesillerin yaşamdaki yeri, matematiksel bilgiyi bilme, doğru yerde kullanma, matematiksel bilgi ile akıl yürütme becerilerine sahip olmayı kapsar. Geleceğe yön verecek fırsat ve seçeneklere matematiği anlayabilenler ve yapabilenler sahip olabilecektir (NCTM, 2008; Toptaş, 2012). Matematik öğretiminin gerçekleşmesi demek bizler için geleceğe açılan bir kapı demektir.

Matematik öğretimi sürecindeki öğeler birbirinden ayrı düşünülemez, bir bütün durumundadırlar ve birbirlerinin kontrol etmeleri, destek olmaları gerekmektedir (Ersoy, 1998). Yalın bir dille ifade etmek gerekirse matematik öğretimi matematiğin sistemi içerisindeki yapıları, öğeleri, bağıntıları ve bunlar arasındaki ilişkilerin anlaşılmasına ve günlük hayatta kullanılabilmesine yönelik yapılan çalışmaların tümüne denir (Baykul, 2006).

Matematik öğretiminin amacı insana günlük hayatını sürdürebilmek için ihtiyaç duyduğu, hayatını kolaylaştıracak matematiksel bilgi ve becerileri kazandırmak, problem çözmeyi öğretmek ve olayları aynı matematik problemi çözer gibi stratejik bir yaklaşımla düşünmeyi öğretebilmektir (Altun, 2008).

2.3. Geometri ve Geometri Öğretimi

Günlük hayatta insanların sıkça kullandığı ve etrafını saran varlıkların veya eşyaların çoğu geometrik cisim ve şekillerdir (Özdişçi ve Katrancı, 2019). Bu eşyaları, varlıkları amaca uygun olarak kullanabilmemiz ve karşımıza çıkan problemleri çözebilmemiz için geometriye ihtiyaç duyarız. İnsan yaşamında önemli bir yere sahip olan geometri, bilimden sanata kadar en erken çağlardan beri önemli görülmüştür (Van de Walle, 2001).

Geometri, “Geo” ve “metri” kelimelerinde oluşmuş olup “yer ölçüsü” anlamı taşıyan Yunan kökenli sözcük olmasının yanında “hendese” olarak da tanımlanmaktadır (Buyruk Akıl, 2020). Günlük hayatta geometrinin özellikle bireylerin çözmek zorunda kaldıkları basit problemlerin çoğunun (çerçeve yapma, duvar kâğıdı kaplama, boya yapma, depo yapma gibi) temelde geometrik düşünmeye dayandığı düşünüldüğünde, geometrinin etkisi ve gerekliliği daha net anlaşılabilir (Altun, 2012).

“Geometri, çözümleme, karşılaştırma, genelleme yapma gibi temel becerilerin yanı sıra, inceleme, araştırma, eleştirme, öğrendiklerini şema biçiminde ortaya koyma, özenli, dikkatli ve sabırlı olma, düşüncelerini açık ve seçik ifade etme gibi bilişsel becerilerin gelişmesine de olanak sağlamaktadır” (Baykul, 2009).

Günlük hayatımızda geometriye fazlasıyla gerek duyulması, kullanılması ve problemlerin çözümünde sağladığı kolaylıklar göz önüne alındığında geometrinin öğrenilmesi gerektiğini anlamaktayız. Matematik öğretim programı incelendiğinde geometri öğrenme alanının programda önemli bir yer tuttuğu görülmektedir (Önel, 2021).

Geometri, öğrencilerin dünyayı anlama ve temsil etmeleri, problemleri anlamaları, analiz etmeleri ve çözmeleri için soyut sembollerin resimsel olarak gösterilmesine yardımcı olan matematiğin bir alt dalı olarak görülmektedir (Struchens, Harris ve Martin, 2001).

Dünyada ve Türkiye’de geometri öğretimine verilen önemin artmasına karşın ilgili çalışmaların sayısının oldukça az olduğu ve geometri konularının kavratılmasında oldukça fazla zorluklar yaşandığı görülmektedir (Yılmaz, Keşan ve Nizamoğlu, 2000).

Geometrinin öğrenciler tarafından anlaşılması ve sevilmesinde öğretmenin büyük bir rolü vardır. Geometri derslerinden şekiller ne kadar soyut gibi görünse bile hayal gücü gereklidir. Bunun içinde sadece formülleri vererek geleneksel bir öğretim şekli yeterli değildir. Öğrencilerin geometri konularında hayal güçlerini destekleyecek ve geometriyi daha anlaşılır hale getirebilecek dinamik yazılımlar kullanılabilir.

2.4. Ders Kitabı

Okul ortamında eğitim ve öğretimin sağlıklı ve verimli bir şekilde gerçekleştirilmesi ve öğrenciye öğretilmek istenen bilginin sağlam temeller üzerine kurulabilmesi için öğretim araçlarına ihtiyaç vardır (Coşar, 2010). Öğrencilerin, müfredat programı ile hedeflenen niteliklere ulaşmasını sağlamada en önemli vasıta olan ders kitapları, eğitim-öğretim sürecinde yer alan görsel araçlar içinde en fazla kullanılanıdır (Demirel, 1999). Ders kitaplarının diğer araçlara göre daha fazla kullanılmasının sebeplerinden biride kolay ulaşılabilir olmasıdır.

Ders kitapları, bir toplumun, kendi çocuklarını gelecekte birer olgun birey olarak yaşamaya hazırlamak için, aktarmak istediği ve resmen kabul görmüş olan bilgilerin tamamını içerirler (Aslan, 2010). Her toplumun ders kitabında kendi kültür ve yaşayış biçiminden izler vardır. Bu sayede öğrenciler kendi yaşadıkların toplumun kültürünü,

sıkıntılarını, yaşadığı problemleri görüp bu problemler karşısında yapılması uygun olan davranışları öğrenip seçme imkânları bulurlar.

Ders kitapları, öğretim programlarında yer alan konulara ait bilgileri plânlı ve düzenli bir biçimde inceleyip açıklayan, bilgi kaynağı olarak öğrenciyi dersin hedefleri doğrultusunda yönlendiren ve eğiten temel dokümanlardır (Ünsal ve Güneş, 2003). Bu sayede hem öğrencilerin hem de öğretmenlerin faydalanabileceği düzenli bir öğretim aracı ihtiyacı karşılanmış olur.

Öğretmenlerin çoğu dersin amaçlarını, içeriğini, uygulanacak etkinlikleri, öğretim yöntemlerini, ödevleri vb. ders kitabından yararlanarak belirler. Bu durum, ders kitabının önemini hem öğrenciler hem de öğretmenler açısından artırmaktadır (Kılıç ve Seven, 2003). Kitap, sınıfta öğretmen ve yazı tahtasından sonra en sık başvurulanan araçtır. Beraberinde getirdiği hazır ölçme ve değerlendirme araçları sayesinde de konuların eksiksiz işlenmesine yardımcı olur. Öğretmen dersin amaçlarını, öğrencilere uygulanacak testleri, öğretim stratejilerini ve ödevleri, kullanılan ders kitaplarına göre belirler. Ders kitabı öğretmene sınıf içi öğretme öğrenme etkinliklerine yönelik fikirler verir (Yalın, 1996).

Ders kitapları öğretim programına uygun olmalı ve öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirici bilgi ve etkinlikler içermelidir (Kılıç, Atasoy, Tertemiz, Şeren ve Ercan, 2001). Bunların yanı sıra ders kitapları öğrencinin bilişsel düzeyine uygun, açık ve anlaşılır bir dile sahip olmalı, günlük hayattan yeterli sayıda örnek içermelidir. Bu durumda ders kitaplarının eğitimde büyük bir yer kapladığını hem öğrenci hem de öğretmen açısından verimli bir araç olması gerektiği ve öğretim programına paralel, düzenli bir kaynak niteliğine sahip olmalıdır.

Ders Kitabının Avantaj Ve Dezavantajları

Ders kitabı kullanımının Coşar (2010)'a göre avantajları;

- Öğretmenlerin konuları işlerken zaman tasarrufu sağlaması.
- İşlenen konunun planlanmasına yardımcı olması,
- Ulaşımı kolay bir kaynak olması,
- Anlaşılır bir dile sahip olması,

olarak sıralanmıştır.

Ders kitabı öğrencilerin derse önceden hazırlanarak gelmesi için önemli bir kaynaktır (Duman, Çakmak, 2003: 28).

Ders kitaplarının dezavantajları ise Coşar (2010)'a göre;

- Öğrencileri ezberciliğe itebilir.
- Kaynağın tek olması etkinliklerin sınırlı olmasına sebep olur.
- Ders kitaplarının öğrencilerin düzeyine uygun olmaması durumunda öğrencilerin ihtiyaçları tam olarak karşılanamaz (Kılıç, Seven, 2005:32).

Ders kitaplarının avantajları ve dezavantajları göz önüne alındığında avantajlarının daha fazla olduğu görülmektedir. O halde derslerde kullanılan ders kitabının yeri büyük ve önemlidir.

2.5. Matematik Ders Kitabı

Matematik yapısı itibarıyla daha önceki öğrenmelerle sıkı sıkıya bağlı, iç içe girmiş, birikimli bir bilimdir (Dikici, Güler ve Özdemir, 2012). Dolayısıyla bilgilerin düzenli verilmesi eksik öğrenmelerin oluşmaması için önemlidir. Matematik ders kitabı da öğretmenlere bu konuda yol göstermektedir.

Türk Eğitim Sistemindeki ve dünya çapındaki hızlı değişimler, teknolojinin yoğun olarak kullanılması günümüz eğitim anlayışını da hızla değiştirmektedir. Bu doğrultuda Türk eğitim sistemi de kendini değiştirmekte ve yenilemektedir. Değişimler ve yenilikler doğrultusunda öğrencilere kazandırılacak bilgi ve becerilerin çağa uygun düzenlemeler ile programlanması gerekmektedir (Korkmaz, Tutak ve İlhan, 2020). Bu gerekliliğin karşılanabilmesi için programın teknolojiye günümüzün ihtiyaçlarını karşılayabilecek düzeyde olması gerekmektedir.

Dünyanın birçok ülkesindeki bu gelişme ve değişimlere paralel olarak Türkiye’de de 2005 yılında yeni ilköğretim matematik öğretim programı hazırlanmış ve yapılandırmacı yaklaşım felsefesini benimseyen bir program uygulamaya konulmuştur (Reçber ve Sezer, 2018).

Programın öğeleriyle paralellik arz ettiğinden; öğretim programının hedeflediği amaca ulaşmada öğretmene yol gösteren, öğretme ve öğrenmeyi desteklemek amacıyla ülkemizde %72,64 oranıyla, her ders için en çok kullanılan araç-gereç olduğu ortaya konan (Seven, 2001) ders kitaplarının önemi büyüktür.

Yenilenen matematik öğretim programına paralel olarak yazılan ders kitaplarının programın felsefesini yansıtmaları ve amacına uygun olması beklenmektedir (Reçber ve Sezer, 2018). Ders kitapları öğrencilerin hazırbulunuşluklarını tamamlamada ve dersin sonunda öğrenme düzeylerini kontrol etmede büyük kolaylık sağlar. Öte yandan öğrencilerin ders kitaplarına kolaylıkla ulaşmaları, ihtiyaç duyduklarını her an kullanabilmeleri öğretimde büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Ders kitapları öğretmen-öğrenci cephesi ile öğretim programları arasında köprü görevi gördüğü gibi (Arslan ve Özpınar, 2009) öğretmenlere yol gösteren en önemli araç olmaktadır. Bu sayede öğretmen ve öğrenci arasındaki bilgi alışverişi zorluğu azalmakta ve zamandan tasarruf edilmektedir. Ders kitapları, öğretmenin dersin amaçlarını belirlemesinde, kullanılacak stratejilere, yöntem ve tekniklere karar vermesinde, sınıf içinde

uygulayacağı öğretme faaliyetlerine karar vermesinde de önemli bir rol oynamaktadır (Yalın, 1996).

Ders kitaplarıyla ilgili yapılmış araştırmalar dünya genelinde ders kitapları oluşturulurken her toplumun kendine özgü sosyal yapısının olması ve kültürel ihtiyaçlarının farklı olmasından kaynaklanan farklılıkların olduğu görülmüştür (Korkmaz, Tutak ve İlhan, 2020). Bunların yanı sıra ders kitapları hazırlanırken kullanılan dilin anlaşılır ve sade olması, günlük hayattan örneklerin bulunması, öğrencilerin dikkatini çekecek unsurlara yer verilmesi ve görsellerin konu ile ilgili uyumlu olarak hazırlanmalıdır. Ders kitapları genellikle matematiksel içerik hakkında açıklamalar, örnekler ve öğrencilerin tamamlamaları için alıştırmalar içeren ve öğrenme sürecinde öğretmenlerin ve öğrencilerin aktif olarak kullandıkları öğretim araçlarıdır (Remillard, 2005).

Her derste olduğu gibi matematik öğretiminde de ders kitabının içeriği öğrenciye matematiğin günlük yaşamın bir parçası olduğunu, hayatımızda birçok yerde matematik ile karşı karşıya kaldığımızı göstermesi gerekmektedir. Bunu kitabın içerisindeki görsellerle, hikâyelerle somutlaştırarak ve örnekler ile zenginleştirerek desteklemelidir. Bu dönemde hayatımızda fazlasıyla yer alan teknolojinin de ders kitapları bulunması öğrencinin dikkatini çekmede faydası olacaktır.

Öğrencilerin ilgisini çekecek nitelikte hazırlanan matematik ders kitapları dil, ifade, resim ve şekiller açısından da güçlü özelliklere sahip olacak ve bilgilerin öğrenilmesini kolaylaştıran etkileşimli bir araç olarak görev üstlenecektir (Dede ve Arslan, 2019).

Matematik Dersi Öğretim Programı, öğrencilerin gerek günlük hayatlarında ve gerekse akademik yaşamlarında ihtiyaç duyabilecekleri matematiğe özgü bilgi, beceri, işlem yeteneği ve tutumların kazandırılmasını amaçlamaktadır (Çimen ve Yıldız, 2007). Matematik ders kitapları da bu amaç doğrultusunda hazırlanmaya

çalışılmaktadır. Ortaokul 8. Sınıf matematik ders kitaplarında bu amaçların yanı sıra Liselere Geçiş Sistemi (LGS) sınavına yeterli olması gerekmektedir. Bunun için ders kitabının içerisinde LGS sınavına uygun soru tarzlarının yeterli başka bir kaynağa ihtiyaç duyulmayacak şekilde olmalıdır.

LGS'ye hazırlanan 8.sınıf öğrencilerin ders kitaplarının yeterince uygulamaya yer vermemesi, soru çeşitliliğinin az olması, LGS'de sorulan sorular ile yeterince uygunluk göstermemesi gibi nedenlerden dolayı tercih edilmeme ya da ek kaynağa ihtiyaç duyma gereksinimi ortaya çıkabilmektedir (Korkmaz, Tutak ve İlhan, 2020).

Ortaokul matematik ders kitaplarında tüm sınıf düzeylerinde öğrencinin günlük yaşamının yanı sıra akademik açıdan problem çözebilme becerisi kazandırılmalıdır. Bu sayede öğrenciler günlük hayatta karşılarına çıkabilecek sorunları daha rahat çözebilecektir. Ortaokul ve Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programlarında, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmeye yönelik çalışmalarda;

- Problemi anlama,
- Çözümü planlama,
- Planı uygulama,
- Çözümün doğruluğunu ve geçerliğini kontrol etme,
- Çözümü genelleme ve benzer/özgün problem kurma süreçleri gözetilmelidir denilerek problem kurma etkinliklerine problem çözmenin beşinci adımı olarak yer verilmesi gerektiği vurgusu yapılmaktadır (MEB, 2013a, 2013b).

Ortaokul çağındaki öğrencilerin soyut düşünme becerilerinin gelişmemiş olmasından dolayı ders kitaplarında modelleme, teknolojik yazılımlar kullanılmalı ve soyut düşünme becerilerinin gelişimi açısından destekleyici etkinlikler içermelidir (Güven, 2010). Bu sayede öğrenciler için matematik daha çekici, günlük hayattaki yerinin daha çok kavrayabileceği ve bilgilerin daha kolay anlamlandırılabilceği bir ders haline gelecektir.

Aşağıda Tablo 2.1.' de alan yazında matematik ders kitabıyla ilgili yapılan araştırmaların bir özeti sunulmuştur.

Tablo 2.1. Matematik ders kitabı ile ilgili literatür taraması

Yazar(lar)	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç(lar)
Sevimli, Kul, 2015	Ortaokul da kullanılan matematik ders kitabının teknolojik uygunluğunun değerlendirilmesi amaçlanmıştır.	Araştırmanın örneklemini ortaokulun tüm düzeylerinde yer alan matematik ders kitabı oluşturmaktadır.	Doküman inceleme	Teknolojik öğretim içeriklerinin en fazla 7. sınıf ders kitabında olduğu belirtilmiştir. Ders kitaplarında en çok kullanılan teknolojinin hesap makinesi olduğu ifade edilmiştir.
Kılıçoğlu, 2020	Ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan etkinliklerde soyutlama becerilerine ne kadar yer verildiğini ortaya koymak amaçlanmıştır.	Araştırmanın örneklemini ortaokulun tüm düzeylerinde yer alan matematik ders kitabı oluşturmaktadır.	Doküman inceleme	6. sınıf düzeyinde yer alan etkinliklerde ve geometri öğrenme alanında soyutlama becerilerine daha çok yer verildiği sonucuna ulaşılmıştır.
Kerpiç, 2011	7. sınıf matematik ders kitabındaki etkinliklerin etkinlik tasarım prensipleri çerçevesinde değerlendirilmesi amaçlanmıştır.	7. sınıf matematik ders kitabı etkinlikleri	Doküman inceleme	Etkinliklerin genel olarak tasarım ilkelerine sahip olduğu ancak sınıf yönetimi, kavram yanılgısı gibi bazı ilkelerin dikkate alınmadığı sonucuna ulaşılmıştır.
Tutak, Güder, 2012	Ortaokul 5. sınıf matematik ders kitabı ile ilgili öğretmenlerin görüşlerinin alınması amaçlanmıştır.	110 matematik öğretmeni	Matematik öğretmenlerinin görüşünü almak için hazırlanan ölçek kullanılmıştır.	Öğretmenlerin matematik ders kitabını temel kaynak olarak kullandığı ve genel olarak 5. sınıf ders kitabını yeterli oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 2.1. (Devamı)

Yazar(lar)	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç(lar)
Arslan, Özpınar, 2009	Ortaokul 6. sınıf matematik ders kitabı ile ilgili öğretmenlerin görüşlerinin alınması amaçlanmıştır.	13 matematik öğretmeni	Veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme kullanılmıştır.	Genel olarak öğretmenlerin ders kitabını yeterli bulduğu ancak teknolojik olarak hesap makinesi dışında materyallerin kullanıma dair etkinliklerin az olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Kurtulmuş, 2010	8. sınıf matematik ders kitabı ile ilgili öğretmen görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.	Araştırmanın örneklemini Osmaniye il merkezindeki matematik öğretmenleri oluşturmaktadır.	8. sınıf ders kitabı ile ilgili görüş almak için hazırlanan ölçek kullanılmıştır.	Ders kitaplarının öğrenci seviyesine uygunluğunun tekrar değerlendirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.
Delice, Aydın, Kardeş, 2010	Ders kitabındaki görsel öğelerin öğretmen adaylarının beklentileri ile karşılaştırılması amaçlanmıştır.	46 öğretmen adayı	4 soruluk ölçek ve mülakat ile veri toplanmıştır.	Öğretmen adaylarının ders kitabındaki görsel öğelerin kullanımının beklentilerin altında kaldığı sonucuna varılmıştır.
Erbaş, Alacalı, Bulut, 2012	Türk, Singapur, Amerikan 6. sınıf ders kitaplarının tasarım özelliklerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.	Türk, Singapur, Amerikan 6. sınıf matematik ders kitabı	Doküman inceleme	Türk kitaplarının Amerikan ve Singapur matematik ders kitapları arasında sadelik ve referans kitap olma özelliği bakımından iki kitabın arasında olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 2.1. (Devamı)

Yazar(lar)	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç(lar)
Ubuz, Sarpkaya, 2014	6. sınıf ders kitabında yer alan cebirsel görevlerin bilişsel istem seviyelerine göre incelenmesi amaçlanmıştır.	4 matematik öğretmeni ve 6. sınıf ders kitabı	Doküman inceleme	Ders kitabında yer alan cebirsel görevlerin yüksek bilişsel düzey gerektirdiği sonucuna ulaşılmıştır.
Şaban, 2019	6-8. sınıf matematik ders kitabında yer alan cebir alt öğrenme alanı konularının PISA matematik yeterlik ölçeğine göre değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.	6-8. sınıf matematik ve matematik uygulamaları ders kitapları	Doküman inceleme	İncelenen kitaplarda yer alan soruların birçoğunun PISA yeterlik ölçeğine göre 1. ve 2. düzeyde yer aldığı sonucuna ulaşılmıştır.
Taşdemir, 2011	İlkokul matematik ders ve çalışma kitaplarının öğretmen görüşlerine göre incelenmesi amaçlanmıştır.	87 sınıf öğretmeni	Öğretmenlerin görüşleri anket ile belirlenmiştir.	İncelenen kitapların belirlenen niteliklere uyduğu sonucuna varılmıştır. Ancak teknolojik materyallerin kullanımı gibi konularda yetersiz olduğu belirtilmiştir.
Erbaş, 2021	Matematik dersi öğretim programı kazanımları ve ders kitaplarındaki değerlendirme soruları SOLO Taksonomisinin düzeylerine göre incelenmiştir.	Matematik Dersi Öğretim Programı (MEB, 2018) kazanımları ders kitabı ünite sonu değerlendirme sorularını	SOLO Taksonomisin yapı düzeyleri	Kazanımlar ile kitaplarda yer alan değerlendirme sorularının SOLO Taksonomisi düzeylerine göre hazırlanması öğretimin daha kalıcı ve etkili olacağı önerilmektedir.

Tablo 2.1. (Devamı)

Yazar(lar)	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç(lar)
Bayar, 2021	5. Sınıf matematik ders kitabı ile yaygın olarak tercih edilen, özel bir yayınevine ait alternatif ders kitabında bulunan soruları karşılaştırarak benzerlik ve farklılıklarını ortaya koymaktır.	5. sınıf matematik ders kitabı ve özel bir yayınevine ait alternatif ders kitabındaki tüm sorular	Doküman inceleme	Araştırmanın sonucunda alternatif ders kitaplarında soru çeşidinin ve çözümsüz soru sayısının daha fazla olduğu, ders kitabında her türlü sorunun bulunduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca her iki kaynakta da Bloom taksonomisine göre alt düzey basamaklara ait soru sayısı daha fazladır.
Kazancı Dede, 2020	Okutulması uygun görülmüş ortaöğretim 11. sınıf matematik ders kitabının içeriğinin proje 2061'de yer alan kriterler açısından incelenmesi ve bu kriterler bağlamında öğretmen görüşlerinin belirlenmesidir.	29 Matematik Öğretmeni	Matematik Ders Kitaplarını İçerik Yönünden Değerlendirme Anket	Ders kitabı belirtilen kriterleri orta düzeyde karşıladığı, bazı değerlendirme alanlarında zayıf olduğu görülmüştür.
Çelik, 2019	10.sınıf matematik ders kitabında yer alan problemlerin, problem çözme stratejileri bakımından incelenmesidir.	10. sınıf Matematik ders kitabı	Doküman inceleme	Bu araştırma ile ünitelere göre hangi problem çözme stratejisinin kullanıldığı, daha fazla tercih edildiği tespit edilmiştir.

Tablo 2.1. (Devamı)

Yazar(lar)	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç(lar)
Karaaslan, 2019	8. sınıf matematik ders kitabındaki geometri konularında kullanılan örneklerin incelenip, türlerinin analizinin yapılmasıdır.	8. sınıf matematik ders kitabında	Araştırmacı tarafından oluşturulan kodlar	8. Sınıf matematik ders kitabı geometri konularında hangi tür örneklerle daha fazla daha az yer verildiği, hangi tür örneklerle yer verilmediği belirtilmiştir.
Yekrek, 2019	Alan ölçme konusunu ortaokul 5. sınıf matematik ders kitabından kendi kendine öğrenmeye çalışan öğrencilerin okuma stilleri belirlenmeye çalışılmıştır.	5.sınıf öğrencisi 10 kişi	Gözlem ve öğrencilerle yapılan görüşmeler	Araştırma sonucuna göre öğrencilerin bir kısmı aynı okuma stili bazıları ise farklı okuma stilini sahiptirler. Güçlü bağlantılar kuran öğrenciler diğer stillere sahip öğrencilere göre daha fazla doğru cevap verdiği, metni daha iyi anladığı ve daha iyi bağlantı kurduğu görülmüştür.
Özturan Ecemiş, 2017	Türkiye’yi, Amerika Birleşik Devletleri’ni ve Singapur’u temsil eden matematik ders kitaplarındaki etkinliklerin bilişsel istem düzeyleri karşılaştırılması.	Temsilen seçilen kitaplarda bulunan etkinlikler	Geliştirilen “Etkinlik Analiz Rehberi”	Matematik ders kitaplarındaki etkinliklerin bilişsel istem düzeylerinin TIMSS’deki başarı seviyeleri için bir etken olduğu ancak tek başına başarıyı açıklamaya yetmediği görülmüştür.

Tablo 2.1. (Devamı)

Yazar(lar)	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç(lar)
Reçber, 2012	Türkiye'nin 8. sınıf öğretim programı ile Türkiye'yi temsil eden 8. sınıf matematik ders kitabı ile ABD'yi ve Singapur'u temsil eden ders kitaplarındaki etkinliklerin bilişsel istem düzeylerinin karşılaştırılmasıdır.	3 ülkede yaygın olarak kullanılan ders kitapları	Doküman analizi	Türkiye'nin 8. sınıf matematik ders kitabının yüksek düzeyde bilişsel istem gerektirme ve matematik yapma düzeyinde etkinlik bulundurma oranının daha düşük olduğu görülmüştür. Ders kitaplarında bilişsel düzeyi yüksek etkinliklerle karşılaşan öğrencilerin uluslararası değerlendirmelerdeki başarısının da yüksek olduğu görülmüştür.
Kerpiç, 2011	7. Sınıf Matematik ders kitabındaki etkinliklerin etkinlik tasarım prensipleri çerçevesinde değerlendirilmesi amaçlanmıştır.	7. Sınıf Matematik ders kitabı	Doküman incelemesi	Ders kitabında bulunan etkinliklerin genel olarak etkinlik tasarım prensiplerine dikkat edilerek tasarlanmasının yanı sıra sınıf yönetimi, öğrenci zorluk ve yanılgıları gibi tasarım prensiplerine yeterince dikkat edilmediği görülmüştür.

Matematik ders kitabı ile ilgili literatür taramasına genel olarak bakıldığında teknolojik içerik ile ilgili çalışmaların az sayıda olduğu görülmektedir. Dede, Arslan (2019), tarafından yapılan çalışmada da 2002-2018 yılları arasında matematik ders kitabı üzerine yapılan çalışmalar incelenmiştir. Matematik ders kitabı üzerine yapılan çalışmaların çoğunlukla ortaokul düzeyinde ve doküman inceleme olduğu sonucuna

varılmıştır. Çalışmalar matematik ders kitaplarını, teknoloji kullanımı ve diğer ölçütler bakımından genellikle yetersiz bulmuştur.

2.6. Dinamik Matematik Yazılımı ve GeoGebra

Matematik eğitiminde teknoloji kullanımı söz konusu olduğunda görsellik, çoklu temsil, modelleme, ilişkilendirme özellikleri karşımıza çıkmaktadır (Sarıhan Musan, 2012). Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi (BDMÖ) dinamikleştirmek için ihtiyaç duyulan ve dinamik matematiksel nesnelerin öğretiminde ortaya çıkan gereksinimlerini karşılayan programlara dinamik matematik yazılımı denir (Çiçek, 2020). Dinamik matematik yazılımları matematik kavramlarının geometrik temsillerini incelemede önemli fırsatlar sunmaktadır (Kabaca, Çontay, İymen, 2011). Özellikle somut dönemi tamamlamaya çalışan ilköğretim öğrencileri için bu yazılımlar soyut matematiksel kavramları modellerle gösterebildiğinden avantaj sağlamaktadır (Genç, Öksüz, 2016).

Öğrenciler Dinamik Matematik Yazılımları (DMY) ile uzun ve birbirini tekrar eden hesaplamalardan kurtulabilir (Zengin, Kağızmanlı, Tatar ve İşleyen, 2013). Geometri öğretim yöntemlerinin bilimsel çerçevede yürütülmesi için geometrik nesnelerin özellikleri ve ilişkilerinin DMY üzerinde gösterilmesi fayda sağlayacaktır (Genç ve Öksüz, 2016). Öğrenciler de geometrik nesnelerle etkileşime geçebilir, değiştirebilir ve kaydedebilirler (Şahin, Kabasakal, 2018).

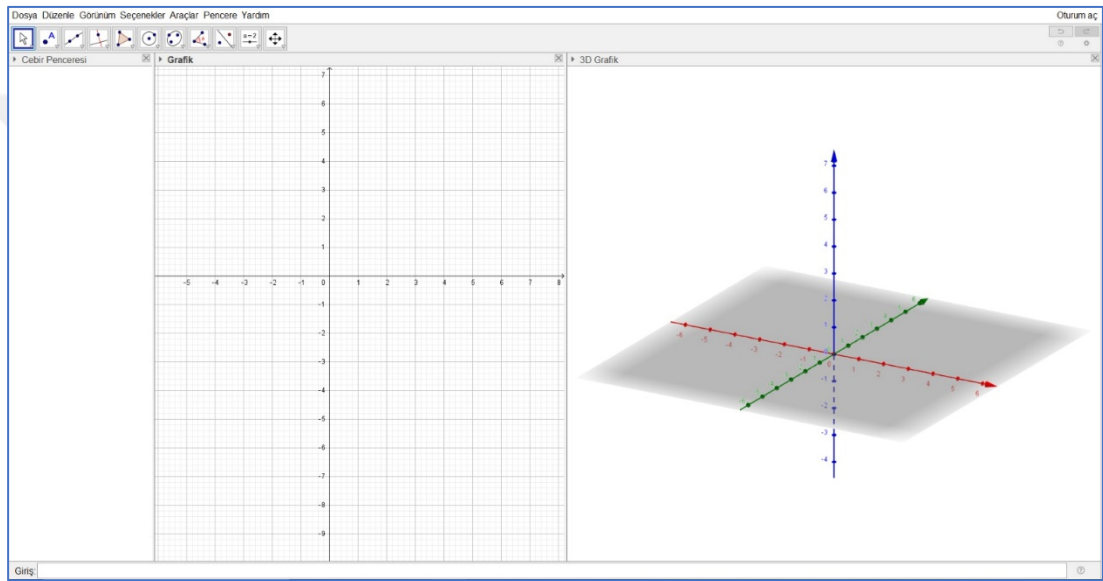
Bilgisayar destekli öğretim için yazılımları Bilgisayar Cebiri Sistemleri (BCS) ve Dinamik Geometri Yazılımları (DGY) olarak ikiye ayırabiliriz. Birçok BCS'den günümüzde popüler kullanılanlara örnek olarak Maple, Mathematica, Reduce, Derive, Axiom programları, en fazla rağbet gören DGY'lere örnek olarak ise; The Geometer's Sketcpad, Cabri ve Geogebra verilebilir (Selçik ve Bilgici, 2011).

Bu yazılımlardan GeoGebra Marcus Hohenwarter tarafından yüksek lisans tez projesi olarak geliştirilmiştir (Hohenwarter ve ark., 2008). Yazılım yayınlandığı 2002 yılında karşılaştığı yoğun ilgi ile 2002 Avrupa Akademik Yazılım Ödülünü almış ve bunun üzerine Hohenwarter GeoGebra'yı geliştirmeye devam ederek doktora çalışması olarak GeoGebra'nın pedagojik uygulamalarını yapmıştır (Ceylan, 2012). GeoGebra, geometride kullandığımız nokta, doğru, çember gibi kavramlar üzerinde çalıştığı için DGY, noktaların koordinatlarını, fonksiyonları, cebirsel ifadeleri direkt yazabilme ve bunları değiştirebilme özelliği ile de BCS olarak ele alınabilir (Hohenwarter ve Jones, 2007).

GeoGebra, Geometri, Cebir ve Analizi birleştiren, tüm eğitim seviyeleri için kullanılabilen, kolayca erişimi olan dinamik matematiksel yazılım programını temsil eder (Antohe, 2009). Dinamiklik ile söylenmek istenen şekillerin hem hareketli olması, yer değiştirebilir olması, hem de birbirlerine dönüşebilmesidir (İçel, 2011). Bu sayede matematik öğretiminde öğretmenlerin ihtiyacı olan birçok unsurun bir arada bulunduğu söylenebilir. GeoGebra yazılımı kendini yenilemekte her yeni sürümüyle değişiklikler ve yenilikler de ortaya çıkmaktadır. Bunlardan biride GeoGebra 3D penceresidir. GeoGebra 3D penceresi sayesinde üç boyutlu cisimlerin görselleştirilmesi kolaylaşmıştır (Yıldız, Baltacı ve Aktümen, 2012). GeoGebra'nın çeşitli dillere çevrilmesi yönüyle matematik öğretiminde önemli bir araç olduğu söylenebilir (Kutluca ve Zengin, 2011).

GeoGebra'nın ülkemizde Türkçe olarak kullanılma imkânının olması kullanma seviyesini arttırmış, ilgi duyan öğrencilerimiz, öğretmenlerimiz ve öğretmen adaylarımızın kullanımı için istek uyandırmış ve kolaylık sağlamıştır. Dilinin Türkçeye çevrilmesinin yanı sıra GeoGebra kullanım kolaylığından dolayı öğrencilerin kendi başına öğrenebileceği ve tüm matematik konularının öğretiminde her seviye için uygun bir programdır (Lavicza ve Papp-Varga, 2010; Preiner, 2008).

GeoGebra dünya çapında kullanılmakta, açık kaynak niteliğinde geniş bir kullanıcı topluluğu etrafında geliştirilmekte ve GeoGebra ile etkileşimli HTML sayfaları oluşturmak mümkün hale gelmektedir (Hohenwarter ve Fuchs, 2004). GeoGebra'nın ara yüzü anlaşılır ve kullanışlıdır. Ara yüzde araç çubuğu, menü çubuğu, cebir penceresi, grafik penceresi ve fonksiyon giriş alanı ayrıca hesap çizelgesi görünüm penceresi bulunmaktadır (Barçın, 2019). Şekil 2.1.'de GeoGebra'nın ara yüzü verilmiştir.



Şekil 2.1. GeoGebra' nın ara yüzü

Şekilde de gösterildiği gibi GeoGebra'nın ara yüzü sade, kullanışlı ve anlaşılırdır. Dilinin Türkçe olabilmesinin sayesinde araç çubuğu üzerindeki araçların her birinin ne işe yaradığı bizlere açıklanabilmektedir. Şekilde görülen cebir penceresi, grafik penceresi ve 3D grafik penceresi aynı anda kullanılabileceği gibi ayrı ayrı da kullanılabilir. Bu sayede yazılım bizlere birçok olanağı aynı anda sunabilmektedir. GeoGebra; cebir penceresi, hesap çizelgesi görünüm pencereleri ile girilen değerlerin, sembol veya grafiklerin pencereleri arasında hızlı geçişlerini sağlaması yönüyle diğer dinamik geometri yazımlarından ve BC sistemlerinden ayrılmaktadır (Aktümen, Horzum, Yıldız ve Ceylan, 2011).

GeoGebra yazılımında; grafik penceresinde oluşturulan nesneler ve bu nesnelerin cebirsel ifadeleri görülürken bunlar üzerinde yapılan değişikliklerden nesne ve cebirsel ifade eş zamanlı olarak etkilenmektedir (Aktümen, Yıldız, Horzum ve Ceylan, 2011). Yenilmez ve Karakuş (2007), GeoGebra yazılımı sayesinde öğrencilerin kendi seviyesine, merakına, temposuna ve yöntemine uygun olarak öğrenmesine olanak tanıdığını belirtmiştir. GeoGebra nesnelerin taşınmasını, değiştirilmesine olanak sağlayarak geometrik ilişkileri test etmeye olanak sağlar (Çetin, Erdoğan ve Yazlık, 2015). Matematikteki birçok konu için kullanılması uygun olan bir yazılımdır. Matematiği gözlemleme, düşünme ve hesaplama yapma fırsatını veren GeoGebra yazılımı, öğrenciler için faydalı ve kullanışlı bir yazılımdır (Oreilly, 2009).

Öğrenciler soyut olan matematiksel kavramlar arasındaki ilişkileri dinamik matematik yazılımı GeoGebra' nın görselliği arttırması sayesinde kendileri gözlemleyebildikleri, değiştirebildikleri için daha iyi fark edebilmektedirler (Kutluca ve Zengin, 2011). Ders kitabıyla öğretimin yapıldığı ortamlarda tahtaya çizilerek gösterilmesi zor olan değişimler ve geometrik şekiller GeoGebra sayesinde somutlaştırılması ile daha basit bir şekilde anlaşılabilir (Atay, 2015).

Öğretmenin çizim yeteneği olsa bile öğrencinin tahtadaki çizimi doğru geçirememesi olasıdır. GeoGebra' nın kullanımı ile öğrencilerin çizimi yanlış geçirme olasılıklarının, çizim için uzun zaman harcamalarının, konuyu somutlaştıramama, kavrayamama gibi olumsuzlukların önüne geçilmiştir (Barçın, 2019).

Yazılımın kullanıldığı sınıf ortamında genellikle öğretmen rehber konumundadır, öğrencilerin çalışmalarını gözleyip, keşfetme tekniklerine göre onları yönlendirir, yazılımda karşılaşılabilecekleri zorluklarda yardımcı olur ve hatalarını düzeltir (Zengin, 2011).

GeoGebra ile aynı koordinat düzleminde birden fazla grafik çizilebilirken, birden fazla durum gösterebilir, bu durum kara tahtalarda sınırlı olmaktadır. GeoGebra' nın bu özelliğinden dolayı hem öğretim yapmak kolaylaşır hem de farklı özellikler bir arada görülebildiği için bilgilerin kalıcı olmasında fayda sağlar (Baydaş, 2010). Hohenwarter ve Fuchs (2004), GeoGebra'nın amaçlarını öğretim materyalleri oluşturmak, matematiği keşfetmek, görsellik katmak ve yapılandırma aracı olarak ifade etmişlerdir.

Dikovic (2009), GeoGebra'nın kullanıcılara katkılarını aşağıdaki gibi sıralamaktadır.

- Kullanımı kolay ve sadedir.
- Öğrencilerin matematiği aktif öğrenme yoluyla öğrenmesini destekler.
- GeoGebra'nın dinamik yapısı ile öğrenciler problemleri çözerken nesneleri hareket ettirerek birbirine bağlı ilişkileri açıklayabilir ve bu sayede kalıcı öğrenme fırsatı sağlar.
- Öğretmenlere farklı yöntemlerle ders işleme fırsatı sunar.
- GeoGebra ile öğretmenler teknolojiyi sınıfa taşımış olurlar.
- GeoGebra'nın ücretsiz bir yazılım olması da kullanıcılar için önemli bir avantajdır.
- Günlük yaşamda kullandığımız telefon, tablet gibi cihazlarda da rahatlıkla kullanılabilir (Hohenwarter, 2006).

Aşağıda Tablo 2.2.' de alan yazında araştırma konusuyla ilgili yapılan araştırmaların bir özeti sunulmuştur.

Tablo 2.2. Dinamik yazılımlar ile ilgili literatür taraması

Araştırmacı (lar) (Yayın Yılı)	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç(lar)
Halat, 2007	Öğretmen adaylarının Webquest'in; öğretiminde model olarak kullanılıp kullanılamayacağı hakkında görüşleri	148 Sınıf öğretmeni adayı	6 adet açık-uçlu soru Webquest değerlendirme formu	Webquest'in yeni bir öğretim ve öğrenim modeli olarak matematik derslerinde kullanılabileceği sonucunu varılmıştır. Bunun yanı sıra diğer derslerde de kullanılabileceği belirtilmiştir.
Köse, Özdaş, 2009	İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin Cabri programını kullanarak geometrik şekillerdeki simetri doğrularını belirleme şekilleri incelenmiştir.	6 öğrenci	Haftalık video kayıtları, Klinik görüşmeler, Çalışma yaprakları, günlükler	Öğrencilerin Cabri programı ile verilen şeklin simetri doğrusunu belirlerken, şekillerin üst üste gelmesine ve kenarlarının çakışmasına odakladıkları görülmüştür.
Güven, Karataş, 2005	Piaget'in adaptasyon kuramı dikkate alınarak, öğrenci merkezli ortamların Cabri Geometri kullanılarak nasıl tasarlanabileceğinin örneklenmesi	8.sınıf öğrencilerinden oluşan 40 kişi	Geliştirilen bilgisayar destekli etkinlikler, Çalışma yaprakları	Oluşturulan tasarım, öğrencilerin araştırdığı, keşfettiği ve öğrencilerin aktif olmasının beklendiği sınıf ortamlarında kullanılabilir.

Tablo 2.2. (Devamı)

Araştırmacı (lar) (Yayın Yılı)	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç(lar)
Bütüner, 2010	Öğrencilerin Cabri programını kullanarak bir çokgenin koordinat düzlemindeki durumlara göre yansıma ve öteleme hareketlerindeki temel mantığı keşfetmeleri	8.Sınıf öğrencileri	Çalışma yaprağı	Öğrencilerin Cabri'yi kullanarak istenen durumları gözlemlemesi ve temel mantığının keşfedilmesi gerçekleşmiştir.
Baki, Şahin, 2004	Sınıf öğretmeni adaylarının kavram haritası kullanılarak küme konusu ile ilgili kavram yanlışlarının belirlenmesi.	Karadeniz Teknik Üniversitesi Sınıf Öğretmenliği öğrencileri	Inspiration programında yapılan kavram haritaları	Öğrencilerin kavram haritası ile ilgili temel bilgilerinin eksik olduğuna; kavram yanlışları sebebiyle oluşturulan kavram haritalarında sıkıntı çekildiği ve kavramlar arasındaki bağlantıları kurmada sorun yaşadıkları görülmüştür.
Baki, Birgin, 2004	Matematik dersi dikkate alınarak geliştirilen bilgisayar destekli bireysel gelişim dosyasının (BDBGD) eğitim sistemi içinde uygulanabilirliğinin gösterilmesi.	2 matematik öğretmeninin öğrencileri	Uygulama sürecinde ve sonunda gerçekleştirilen mülakatlar, gözlem ve izlenimler	BDBGD'nın diğer ölçme değerlendirme araçlarına göre daha gerçekçi ve ayrıntılı olarak gözlemlene ve öğrenci hakkında daha doğru kararlar alma imkânı sunduğunu ve eğitim sistemimiz içinde alternatif bir değerlendirme aracı olabileceğini ortaya koymuştur.

Tablo 2.2. (Devamı)

Araştırmacı (lar) (Yayın Yılı)	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç(lar)
Güven, Karataş, 2003	Cabri ile oluşturulan bilgisayar destekli öğrenme ortamına yönelik öğrenci görüşlerinin belirlenmesi	40 kişi 8. sınıf öğrencisi	Yapılandırılmamış mülakat	Cabri geometri yazılımı ile oluşturulan ortamlarda öğrencilerin geometriye yönelik görüşlerinin olumlu olarak değiştiği ve dinamik geometri yazılımlarının kullanıldığı ortamları faydalı buldukları sonuçlarına ulaşılmıştır.
Alakoç, 2003	Matematik öğretiminde teknolojik modern öğretim kavramının kullanımının; öğretim üyeleri ile öğrencilerin bakış açılarıyla yeni yaklaşımlarla incelenmesi	Cumhuriyet Üniversitesi ve İstanbul Üniversitesi görev yapan 55 öğretim üyesi ile 300 öğrenci	Anket	Ankete katılanlardan küçük bir bölümünün modern teknolojik öğretim yöntemleri hakkında bilgiye sahip olmadıkları, geriye kalan çoğunluğun ise bilgi sahibi olduğu görülmüştür. Öğretim üyeleri ve öğrencilerin geneli modern teknolojik öğretim yöntemleri ile ders almak istemektedirler. Öğretim üyelerinin ve öğrencilerinin büyük çoğunluğu modern teknolojik öğretim metotlarının faydasına inanmaktadırlar.

Tablo 2.2. (Devamı)

Araştırmacı (lar) (Yayın Yılı)	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç(lar)
Olkun, Altun, 2003	İlköğretim öğrencilerinin bilgisayar sahibi olma ve deneyimleri ile uzamsal düşünme ve geometri başarıları arasındaki ilişkileri araştırmaktır.	Dört okuldan toplam 297 öğrenci	Araştırmacılar tarafından hazırlanmış bir bilgi edinme formu, Çoktan seçmeli Geometri testi	Öğrencilerin bilgisayarlı ortamlarda, teknolojinin hakim olduğu ortamlarda geometriyi daha iyi öğrenebildiği sonucu çıkarılabilir.
Aşkar, Umay, 2001	İlköğretim Matematik Öğretmenliği 1.,2. ve 3. sınıf öğrencilerinin bilgisayarla ilgili öz yeterlik algıları incelenmiştir.	İlköğretim Matematik Öğretmenliği 155 öğrenci	Bilgisayar öz yeterlik algısı ölçeği ve yanıtlayıcıların kimlik bilgilerinin de toplandığı bilgisayara erişim koşulları, deneyim ve kullanım sıklığına ilişkin anket	İlköğretim Matematik Öğretmenliği Lisans Programı öğrencilerinin bilgisayara karşı öz-yeterlik algılarının düşük olduğu sonucuna varılmıştır.

Tablo 2.2. (Devamı)

Araştırmacı (lar) (Yayın Yılı)	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç(lar)
Baki, 2000	Bu çalışma, bilgisayar donanımlı bir ortamında iki farklı yoldan nasıl matematiksel öğrenmelerin gerçekleştirilebileceğini açıklamakta ve örneklemektedir.			Bilgisayar donanımlı ortamlarda matematiksel öğrenme sürecinin ortak amacı, daha önceden bulunan veya formüle edilmiş kavram ve ilişkilerin öğrencinin aktif olarak sürece katılmasıyla yeniden tanımlanması, kurulması, bulunması ve bunların yanı sıra öğrencinin özgün varsayımlarda ve genellemelerde de bulunabilmesidir.
Kula, Erdem, 2005	Öğretimsel bilgisayar oyunlarının temel aritmetik işlem becerilerinin gelişimine etkisini ortaya koymaktır.	4 ve 5. sınıflarından rasgele seçilen 23'er öğrenci	9 açık uçlu sorudan oluşan aritmetik işlemler testi, Görüş Alma Formu	“Add'em Up” oyunu özelinde sınanan öğretimsel bilgisayar oyunlarının temel aritmetik işlem becerilerinin gelişimine etkisi konusunda, sınıf düzeyine ve cinsiyeti bağlı olarak istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar bulunamazken; cinsiyetler arası karşılaştırmada anlamlı sonuç elde edilmiştir. Diğer yandan uygulamaya konu olan bilgisayar oyunu, öğrencilerin oyunu oynamadan önce ve sonra yaptıkları işlemlerin niteliğinde değişime neden olmuştur.

Tablo 2.2. (Devamı)

Araştırmacı (lar) (Yayın Yılı)	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç(lar)
Aktümen, Kaçar, 2008	Bilgisayar cebiri sistemlerinden biri olan Maple programının, matematiğe yönelik tutuma etkisi	İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı 1.Sınıf 47 öğrenci	Genel Matematik hazır bulunuşluk testi, matematik tutum ölçeği öntest	BCS kullanımının öğrencilerin matematik tutumlarını olumlu yönde etkilediği görülmektedir.
Çakıroğlu, Güven, Akkan, 2008	Matematik öğretmenlerinin matematik eğitiminde bilgisayar kullanımına yönelik görüşlerinin belirlenmesi ve farklı değişkenler açısından incelenmesi	76 matematik öğretmeni	Araştırmacılar tarafından geliştirilen 27 maddeden oluşan Likert tipi “Matematik Eğitiminde Bilgisayar Kullanımına İlişkin Öğretmen İnanç Ölçeği”	Öğretmenlerin çoğunluğu BDMÖ’ye karşı olumsuz görüşlere sahip olduğunu, yine önemli bir kısmının ise kararsız olduğunu göstermiştir. Ayrıca, öğretmenlik deneyiminin, öğretim kademesinin ve öğretmenlerin bilgisayar okur-yazarlık düzeylerinin inançlar üzerinde etkili olduğu sonuçlarına varılmıştır.

Tablo 2.2. (Devamı)

Araştırmacı (lar) (Yayın Yılı)	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç(lar)
Işıksal, Aşkar, 2003	Öğrencilerin matematiğe ve bilgisayara ilişkin öz-yeterlik algılarını ölçen ölçeklerin geliştirilmesi ve öğrencilerin öz-yeterlik algısına yönelik cinsiyet farklılıklarını incelemektir.	İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencileri	Matematiğe ilişkin Öz-Yeterlik Algısı Ölçeği, Bilgisayara ilişkin Öz-Yeterlik Algısı Ölçeği	Matematiğe ilişkin öz-yeterlik algısı incelendiğinde cinsiyete bağlı anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bilgisayar öz-yeterliği açısından erkek öğrencilerin anlamlı düzeyde kız öğrencilerden daha yüksek ortalamaya sahip oldukları görülmüştür.
Umay, 2004	Matematik öğretmeni olarak görev yapan öğretmenler ve matematik öğretmen adaylarının öğretim sürecinde bilişim teknolojilerinin kullanımına ilişkin bakışlarını incelemektir.	53 öğretmen adayı ve 25 Matematik öğretmeni	Öğretmen adaylarına “Öğretmenlik Meslek Uygulaması” dersinde verilen ödev, Adaylara açık uçlu bir soru Halen okullarda görevli 25 matematik öğretmenin 45 ders planı incelenmiştir.	Öğretmen adaylarının, bilgisayar derslerinde kullanacak kadar hâkim olmadıkları, ders planlarında teknoloji yer vermedikleri ve görev yapacakları okullarda teknoloji kullanımının yetersiz olacağını düşündükleri ve bu sebeplerden derslerinde bilişim teknolojilerine yer vermeyi düşünmedikleri görülmüştür. Okullarda halen görev yapmakta olan öğretmenlerin de teknoloji kullanımı konusunda farklı olmadığı, daha da kötü olarak incelenen ders planlarının hiçbirinde ders araç-gereci olarak BT kullanılmadığı görülmüştür.

Tablo 2.2. (Devamı)

Araştırmacı (lar) (Yayın Yılı)	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç(lar)
Toptaş, 2008	1. sınıf geometri alt öğrenme alanlarının öğretim sürecinde kullanılan öğretim materyalleri ile öğretme-öğrenme sürecini ve öğrencilerin öğrenme düzeylerini incelenmek	1. sınıf öğretmeni ve 40 öğrenci	Video kaydı, görüşme, Yazılı dokümanlar	Öğretmen teknolojik materyal olarak sadece tepegözden yararlanmış ve konunun amacına uygun materyali sınıfa getirmemiş; bunun yerine dersin işlenişinde sınıfta bulunan araç-gereçlerden konuya uygun olduğunu düşündüğü materyalleri kullanmıştır. Sınıfta uygulanan etkinliklerde ise çok az somut materyalin kullanıldığını görülmüştür.
Sağlam, Altun, Aşkar, 2009	Üniversite öğrencilerinin problem çözme stratejilerini bir bilgisayar yazılımı ortamında incelemektir.	Matematik Öğretmenliği, II. sınıfta üç erkek ve iki kız öğrenci bulunmaktadır.	Klinik, Yarı yapılandırılmış görüşme, Katılımcı gözlem	Öğrencilerin Maple’da problem çözmek için en sık kullandığı stratejiler ayrıştırma ve sadeleştirme, benzer problem bulma döngüsel olmayan strateji ile araç amaç analizi olarak belirlenmiştir.
Güven, Karataş, 2009	Bu çalışma ile, DGY-Cabri’nin geometrik yer konusunda öğrenci başarısına etkisinin belirlenmesi	İlköğretim matematik öğretmenliği ikinci öğretim 45 kişilik 1. sınıf öğrencisi, 35 kişilik gündüz öğrencisi	8 sorudan oluşan bir geometrik yer Sınavı	DGY-Cabri’nin, verilen ifadeye uygun şekil çizibilme becerileri üzerinde etkili olmadığını, öğrencilerin tahmin ve buna bağlı olarak matematiksel açıklama yapabilme becerilerinde artış olduğunu ve genel anlamda ise DGY-Cabri’nin öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediğini göstermiştir.

Tablo 2.2. (Devamı)

Araştırmacı (lar) (Yayın Yılı)	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç(lar)
Tuluk, Kaçar, 2007	Bilgisayar Cebiri Sistemlerinin (BCS) yapılandırıcı destekli öğretimin öğrencilerin işlem yapma, kavramsal anlama ve problem çözme becerilerine olan etkisi	İlköğretim Matematik Öğretmenliği birinci sınıf 30 öğrenci	Matematik öğretmeni adaylarına araştırmacı tarafından hazırlanan geçerlik ve güvenirliği yapılmış klasik olarak hazırlanmış 16 soru yöneltilmiştir.	Yapılan probleme çözme etkinlikleriyle öğretimin problem çözme becerisine anlamlı bir katkı sağladığı söylenebilir. İki grup arasında problem çözme becerisinde BCS ile birlikte yapılandırıcı öğrenme grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.
Yılmaz, Ertem, Güven, 2010	Cabri'nin 11. Sınıf öğrencilerinin trigonometri konusundaki bilişsel öğrenmelerine etkisini saptamak	51 on birinci sınıf öğrencisi	10 soruluk açık uçlu bir sınav ön-test ve son-test	Teknoloji kullanılarak görselleştirilen matematiksel nesnelerin ve kavramları anlamalarında oldukça yararlı olduğu, yazılımın değişkenleri değiştirme olanağı vermesi sayesinde öğrencilerin farklı durumları anında gözlemlmelerine ve genelleme yapabilmelerine imkân tanıdığı görülmüştür.

Tablo 2.2. (Devamı)

Araştırmacı (lar) (Yayın Yılı)	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç(lar)
Baki, Öztekin, 2003	Yapısalcı yaklaşıma dayalı olarak Excel programında bir ders materyali geliştirmek ve geliştirilen materyal hakkında bilgisayar uzmanlarının ve öğretmenlerin görüşleriyle geliştirilen BDMÖ materyalini değerlendirmektir.	15 matematik öğretmenine	Araştırmacı öğretmen, Veriler gözlem, mülakat, Anket, katılımcıların yazılı görüşleri	Geliştirilen materyalin yeterliliği öğretmenler tarafından olumlu olarak değerlendirilmiştir. Materyalin matematik öğretiminde faydasının olacağını ve kullanılabilir olduğunu göstermiştir.
Aktümen, Kaçar, 2003	İlköğretim 8. sınıflarda harfli ifadelerle işlemler konusunun 2 farklı yöntemle işlenmesinde öğrencinin matematik başarısındaki etkileri ve bilgisayar destekli öğrenim gören öğrencilerin görüşleri	8. sınıftan 24 öğrenci	Konu Başarı Testi (Ön test - Son test)	Öğrenciler bilgisayar destekli öğretimin derse olan ilgilerini arttırdığını, motive ettiğini, tekrar olanağı vererek kalıcı öğrenme sağladığını düşünmektedir.

Tablo 2.2. (Devamı)

Araştırmacı (lar) (Yayın Yılı)	Amaç		Örneklem		Veri Toplama Aracı	Sonuç(lar)			
Gürbüz, 2006	Araştırmacı tarafından geliştirilen materyallerin 8.sınıf öğrencilerinin olası konusundaki gelişimlerine belirlemek.	tarafından öğretim ilköğretim olası kavramsal etkisini	Sekizinci sınıfta okuyan 20 öğrenci		16 açık uçlu sorudan oluşan “Kavramsal Gelişim Testi”	Tasarlanan öğretim materyallerinin öğrencilerde kavramsal gelişim olumlu yönde etkilediği ve olası konusunun daha iyi anlaşılmasına ve başarının artmasını sağladığı görülmüştür.			
Baki, Aydın Yalçınkaya, Özpınar, Çalık Uzun, 2009	İlköğretim matematik öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının teknolojisine bakış açılarını incelemek ve karşılaştırmak	matematik öğretmen ve öğretim	3 tane ilköğretim matematik öğretmeni ve 6 öğretmen adayı		9 sorudan oluşan yarı yapılandırılmış mülakatlar	Öğretmenlerin öğretim teknolojisi kavramını daha spesifik şekilde teknolojik araç olarak görürken, öğretmen adaylarının bu kavramı daha geniş bir bakış açısıyla değerlendirdikleri söylenebilir.			

Tablo 2.2. (Devamı)

Araştırmacı (lar) (Yayın Yılı)	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç(lar)
Kabaca, Aktümen, Aksoy, Bulut, 2010	Çalıştaya katılan öğretmenlerin GeoGebra hakkında görüşlerini ve birincisi düzenlenen Avrasya GeoGebra toplantısının öğretmenler üzerinde bıraktığı etkiyi incelemek amaçlanmıştır.	82 öğretmen	Hazırlanan form	Katılımcıların bir kısmı sınıflarında bilgisayar destekli eğitim kullanmak için yeterli düzeyde eğitim aldıklarını düşünmektedirler. Görüş alınan öğretmenlerden az bir bölümü dinamik yazılımları kullandığını belirtmiştir. Bu durum katılımcıların eğitim ve öğretim ortamlarında teknolojiden yararlanma durumlarının fazla olmadığı söylenebilir.
Yenilmez, Karakuş, 2007	Sınıf ve matematik öğretmenlerinin bilgisayar destekli matematik öğretimine karşı düşünceleri ve bununla ilişkili olabilecek demografik değişkenler arasındaki ilişkileri belirlemek.	73 sınıf ve matematik öğretmeni	Yenilmez ve Sarier (2007) tarafından geliştirilen anket	Öğretmenlerin gelişen ve değişen eğitim duruma ayak uydurduklarını ve teknolojinin bir gereklilik olduğunu fark ettikleri görülmektedir. Bilgisayar destekli matematik öğretiminin kullanılmasının öğretmenin yaşına, cinsiyetine veya branşına bağlı olarak değişmediği, bilgisayarı kullanma sıklığına göre bir değişiklik olduğu görülmektedir.

Tablo 2.2. (Devamı)

Araştırmacı (lar) (Yayın Yılı)	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç(lar)
Gülbüz, 2008	Olasılık konusunun öğretiminde kullanılabilecek bilgisayar destekli bir öğretim materyali sunmaktır.	8.sınıf öğrencisi 7 kişi	Alınan notlar ve yapılan gözlemler	Sunulan materyale benzer materyallere matematik eğitimde öğretmenlerimizin ihtiyaç duyduğu görülmektedir. Bu tür materyaller öğrencilerin dikkatini çekmekte ve motivasyonlarını arttırmakta, öğrencilerin başarısı konuya bakış açıları ve bilgiyi yapılandırma ları olumlu yönde etkilenmiştir.
Öksüz, Ak, Uça, 2009	İlköğretim matematik öğretiminde öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin teknoloji kullanımına ilişkin algılarını belirlemeye yönelik bir ölçek geliştirmek	322 öğretmen adayı 26 sınıf Öğretmeni	Ön deneme formu	Geliştirilen İlköğretim Matematik Öğretiminde Teknoloji Kullanımına İlişkin Algı Ölçeği (TKAÖ) olarak adlandırılan bu ölçeğin, eğitim alanında kullanılabilecek, geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğunu belirtmiştir.
Öksüz, Ak, 2009	Sınıf öğretmeni adaylarının ilköğretim matematik öğretiminde teknoloji kullanımına ilişkin algılarını belirlemek	Sınıf öğretmenliği 3.sınıf 108, 4.sınıf 184 öğretmen adayı	Araştırmacılar tarafından geliştiren “ilköğretim matematik öğretiminde teknoloji kullanımına ilişkin algı ölçeği” (TKAÖ)	Araştırmada sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretiminde teknolojiyi kullanmaya karşı algılarının olumlu olduğu görülmüştür. Ayrıca avantaj ve dezavantajları konusunda da algılarının olumlu ve olumsuz yönde belirlendiği gözlenmiştir.

Tablo 2.2. (Devamı)

Araştırmacı (lar) (Yayın Yılı)	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç(lar)
Akı, Alsan, Gürel, Muştı, Oğuz, 2003	Mühendislik ve Tasarım Fakültesi öğrencilerinin Matematikçi paket programı desteğiyle aldıkları matematik uygulamaları derslerinin, Öğrenci başarısına ne kadar katkısı olduğu tespit edilmek istenmesi	79 öğrenci	14 soruluk çoktan seçmeli bir test	Çalışmanın sonunda öğrencilerin bilgisayar kullanma başarılarının arttığı ve matematik derslerinin bilgisayar destekli olmasının önemi ve faydası görülmektedir.
Gürbüz, 2007	Bilgisayar destekli öğretimin 8. sınıf öğrencilerinin olasılık konusundaki kavramsal gelişimlerine etkisini belirlemektir.	8. sınıf öğrencileri	Tek grup ön test-son test deneysel yöntem	Geliştirilen materyalin olasılık konusuna ilişkin kavramların öğretime etkisinin olumlu yönde olduğu görülmüştür.
Kutluca, Birgin, 2007	Matematik öğretmeni adaylarının “doğru denklemi” konusunda geliştirilen bilgisayar destekli öğretim materyali hakkındaki görüşlerini değerlendirmektir.	80 matematik öğretmeni adayı	23 kapalı uçlu madde ve 4 açık uçlu sorudan oluşan materyal değerlendirme formu	Geliştirilen materyalin konuyu öğretici, kullanımının basit ve derste kullanım için uygun olduğu görülmüştür.

Tablo 2.2. (Devamı)

Araştırmacı (lar) (Yayın Yılı)	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç(lar)
Koçak Usluel, Umay, 2005	Matematik öğretmen adaylarının öğretim sürecinde BİT (Bilgisayar ve İletişim Teknolojileri) kullanımına bakış açılarını ve koşullara bağlı olarak bakış açılarındaki değişimi incelemek.	Öğretmen adayları	Hazırlanan ders planları, 1 yıl sonra verilen aynı ödev	Öğretmen adaylarının çevrelerinde BİT kullanımının artması ve derslerinde BİT kullanılması bakış açılarındaki olumlu yönde değişikliğe sebep olduğu gözlemlenmiştir.
Ubuz, Üstün, Erbaş, 2009	Geometer's Sketchpad programının kullanıldığı bir öğrenme ortamı ile geleneksel ders anlatımı yönteminin kullanıldığı bir öğrenme ortamının 7.sınıf öğrencilerinin doğru, açı ve çokgen kavramlarındaki akademik başarılarını ve bunun kalıcılığını belirlemek	63.öğrenci (7.sınıf)	Ön test, Son test, Geciktirilmiş son test	Dinamik geometri yazılımının kullanıldığı sınıf ortamlarında daha verimli, daha kolay zihinsel model geliştirmelerini sağlayan, şekilleri analiz etmede ve sınıflandırmada önemli katkısı olduğu bulunmuştur.

Tablo 2.2. (Devamı)

Araştırmacı (lar) (Yayın Yılı)	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç(lar)
Yenilmez, 2009	Öğrenimlerine devam eden ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi dersine yönelik görüşleri ile bununla ilişkili olabilecek demografik değişkenler arasındaki ilişkileri belirlemek.	4.sınıf 73 öğretmen adayı	Araştırmacı tarafından hazırlanan “Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi Dersine Yönelik Görüşler” anketi, Demografik bilgi formu	Öğretmen adaylarının BDMÖ dersine karşı tutumlarının cinsiyete, teknolojiye karşı tutum, başarı gibi değişkenlerle anlamlı düzeyde bir bağlantısı olmadığı görülmüştür.
Çelik, Ceylan, 2009	Lise öğrencilerinin matematik ve bilgisayar tutumları cinsiyetlerine, öğrenim gördükleri okul türüne ve seçmiş oldukları alana göre karşılaştırılması	Lisede okuyan 536 öğrenci	Matematiğe Karşı Tutum Ölçeği (MKTÖ), Bilgisayar Tutum Ölçeği (BTÖ) ve kişisel bilgi formu	Öğrencilerin bilgisayar tutumlarında cinsiyet, okul türü ve seçtikleri alana göre bir değişiklik olmadığı görülmüştür. Fakat okul türü ve seçtikleri alanın matematik tutumları konusunda farklılıklara sebep olduğu görülmüştür.

Tablo 2.2. (Devamı)

Araştırmacı (lar) (Yayın Yılı)	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç(lar)
Halat, 2008	Webquest-temelli matematik öğretiminin etkinlik-temelli matematik öğretimine göre sınıf öğretmeni adaylarının Van Hiele düşünme düzey kazanımlarına etkisini karşılaştırarak incelemektir.	202 sınıf öğretmeni adayı	Ön-test, Son-test	Webquest-temelli matematik öğretiminin öğretmen adaylarında geometri kazanımlarında daha fazla katkı sağlasa da veriler doğrultusunda grupların düşünme düzeylerinde önemli fark bulunamamıştır.
Öksüz, Ak, 2010	Öğretmen adaylarının/öğretmenlerin ilköğretim matematik derslerinde teknoloji kullanım düzeylerinin belirlenmesinde kullanılabilecek bir ölçme aracının geliştirilmesi	Sınıf öğretmen adayları ve öğretmenlerinden oluşan 325 kişi	Ön deneme formu	Geliştirilen ölçeğin geçerli ve güvenilir bir araç olarak kullanılabileceği belirlenmiştir.

Tablo 2.2. (Devamı)

Araştırmacı (lar) (Yayın Yılı)	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç(lar)
Birgin, Kutluca, 2007	Geliştirilen çalışma yaprakların işlevselliği	7.sınıf öğrencileri	Öğrenci ve öğretmenlerle yapılan informal görüşmeler, Sınıf içi gözlemler	Geliştirilen çalışma yapraklarının öğrenciler tarafından severek ve eğlenerek kullanıldığı, öğretilmek istenen bilgiyi öğretebildiği ortaya çıkmıştır. Bu sayede eğitim alanında işlevselliği olduğu ve kullanılabilir olduğu görülmüştür.
Kılınç, Salman, 2006	Fen ve matematik alanları eğitimi bölümünde öğrenime devam eden son sınıf öğretmen adaylarının bilgisayar okuryazarlığını bir ölçek yardımıyla ölçmek ve gruplar arasındaki farklılıkları ortaya koyarak gerekli düzenlemelerin yapılmasını önermektir.	24 matematik, 28 fizik, 32 kimya ve 12 biyoloji öğretmen adayı	Bilgisayar Okur yazarlığı Ölçeği	Öğretmen adaylarının temel becerilerinin en yük olduğu görülürken programlamanın en sonda olduğu görülmüştür. Veriler karşılaştırıldığında sadece programlamada farklılıklar olduğu belirlenmiştir.

Tablo 2.2. (Devamı)

Araştırmacı (lar) (Yayın Yılı)	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç(lar)
Baki, Özpınar, 2007	Bilgisayar destekli geometri öğretimi yapılan sınıftaki öğrencilerle, bilgisayar kullanılmayan ortamda dersi katılan öğrencilerin matematik başarılarının karşılaştırılması	68 öğrenci (6.sınıf)	Yarı yapılandırılmış görüşmeleri, öğrenci görüşleri, Geometri Testi (Ön test – Son test – İzleme Testi)	Bilgisayar destekli geometri öğretiminin kullanıldığı sınıf ortamlarında öğrencilerin daha başarılı, öğrenilen bilgilerin daha kalıcı olduğu ve matematik dersine karşı ilgilerinin arttığı görülmüştür
Çankaya, Karamete, 2008	İlköğretim öğrencilerine yönelik matematik dersinin oran-orantı konusuyla ilgili eğitsel bilgisayar oyunları geliştirerek, öğrencilerin tutumlarına etkisini incelemektir.	176 öğrenci	Likert tipi anket	Geliştirilen eğitsel bilgisayar oyunların bazılarına karşı öğrencilerin tutumları olumlu bazılarına karşı değişiklik olmadığı olmuştur.

Tablo 2.2. (Devamı)

Araştırmacı (lar) (Yayın Yılı)	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç(lar)
Yavuz, Can, 2010	Cabri Geometri ile yapılan bir öğretim tasarımının öğretmen adaylarının teknoloji ile matematik öğretimine yaklaşımlarındaki değişim ve gelişimi incelemektir.	4.Sınıf 30 öğretmen adayı	Anket, Gözlem, Doküman incelemesi	Katılımcıların uygulama öncesinde etkinlik geliştirme konusunda yetersiz olduğu görüşmüştür. Uygulama sonrasında etkinlik geliştirme konusunda daha özgüvenli ve başarılı oldukları belirlenmiştir.
Özdemir, Tabuk, 2004	Bilgisayar destekli öğretiminin öğrenci başarısına etkisi ve öğrencilerin matematik dersine olan tutumlarına etkisini belirlemek.	72 öğrenci (7.sınıf)	Ön test-son test	Bilgisayar destekli öğretim yöntemi kullanılması matematik dersindeki öğrenci başarısını ve ilgisini arttırdığı görülmüştür.

Tablo 2.2. (Devamı)

Araştırmacı (lar) (Yayın Yılı)	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç(lar)
Hangül, Üzel, 2010	Matematik dersi kapsamındaki “Geometrik Cisimler” konusunda bilgisayar destekli öğretim (BDÖ) yapılarak, BDÖ’nün öğrencilerin matematik tutumuna etkisini araştırmak ve 8. sınıf öğrencilerinin BDÖ hakkındaki görüşlerini belirlemek.	53 8. sınıf öğrencisi	Ön test-son test , Tutum ölçeği	BDÖ destekli öğretimin öğrencilerde olumlu bir tutum geliştirdiği görülmüştür.
Mahir, Çetin, 2002	Ondalık gösterimlerin tablo ve grafiklerle gösterilmesinin algılanmaya etkisinin olup olmadığını açıklamak amaçlanmıştır.	40 5.sınıf öğrenci ve 40 üniversite öğrencisi	Bilgisayar Deneyleri	Ondalık gösterimlerin tablo ve grafiklerle gösterilmesiyle istenilen durumların daha kısa sürede algılandığı görülmüştür.

Tablo 2.2. (Devamı)

Araştırmacı (lar) (Yayın Yılı)	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç(lar)
Dost, Sağlam, Uğur, 2011	Çalışma yaprağı geliştirerek, öğrencilerin, BCS destekli ve desteksiz sınıf ortamlarındaki öğrenci aktivitelerinde meydana gelen değişiklikleri belirlemektir.	14 üniversite 3.sınıf öğrencisi	Çalışma yaprağı, Gruptaki aktiviteler	BCS destekli grupta bulunan öğrencilerin durumlara farklı açılardan bakabildikleri, eleştirebildikleri ve yorumlamada daha iyi oldukları görülmüştür.
Özgün- Koca, 2004	Öğrencilerin doğrusal ilişkiler konusunu öğrenmelerinde bilgisayar kullanımının etkilerini incelemiştir.	İki deney ve bir kontrol grubu	Ön ve son testleri, Uygulama sonrası ve Bilgisayar ortamındaki klinik mülakatları, Sınıf ve laboratuvar gözlemleri, Doküman analizi, Matematiksel gösterimleri tercih anketi	Kullanılan yazılımlar duruma, konuya ,sınıf seviyesine göre kullanımda değişiklik göstermiştir.

Tablo 2.2. (Devamı)

Araştırmacı (lar) (Yayın Yılı)	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç(lar)
Kablan, 2010	Alıştırma özelliği taşıyan oyunların öğrenme süreci sonunda kullanılması öğrenme performansını artırıp artırmadığını belirlemektir.	Öğretmen Adayları	ön test- son test	Oyun materyalinin öğretmen adaylarının öğrenme düzeylerini olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Fakat alıştırma özelliği taşıyan oyun ile bilgisayar çıktısı verilmesinin öğrenme açısından bir farkı olmadığı belirlenmiştir.
Kurtuluş, Kılıç, 2009	Webquest destekli işbirlikli öğrenme yönteminin 5.sınıf öğrencilerinin matematik erişim düzeylerindeki etkiyi belirlemektir.	67 öğrenci (5.sınıf)	“Matematik Dersi Başarı Testi”	Webquest destekli işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin matematik dersindeki erişim düzeylerini yükseltmede bir faktör olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Turgut, Yılmaz, 2010	Teknoloji destekli lineer cebir öğretiminin öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine etkisini belirlemektir.	85 üniversite öğrenci	ön-test son-test kontrol gruplu deneme modeli	Araştırma sonucunda teknoloji destekli lineer cebir öğretiminin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine etkisinin olmadığı gözlemlenmiştir

Tablo 2.2. (Devamı)

Araştırmacı (lar) (Yayın Yılı)	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç(lar)
Bozkurt, Bindak, Demir, 2011	Matematik öğretmenlerinin bilgisayar teknolojisi kullanımı yeterlilikleri, derslerde bilgisayar kullanımı ve çalıştıkları ortamların kullanımına uygun olup olmadığı ile ilgili görüşlerini ortaya koymaktır.	51 matematik öğretmeni	Anket	Araştırma sonucunda matematik öğretmenlerinin derslerde bilgisayar kullanımının yararlı olacağını düşündüğünün fakat derslerinde bilgisayara yeterince yer vermedikleri görülmüştür.
Tataroğlu, Erduran, 2010	Ortaöğretim düzeyindeki öğrencilerin matematik dersinde akıllı tahta kullanımına yönelik tutumlarını belirleyen bir ölçek geliştirmektir.	141 öğrenciye	Matematik Dersinde Akıllı Tahtaya Yönelik Tutum Ölçeği	Akıllı tahta kullanımı öğrencilerin derse ve teknolojiye karşı olan tutumlarını olumlu yönde etkileyecek ve matematik başarısını arttırmada yarar sağlayacağı dersin işlenişine katkıda bulunulacağı görülmüştür. Geliştirilen ölçeğin öğretmenler ve konuya ilgi duyan araştırmacılar tarafından kullanılabilir bir ölçek olduğu düşünülmektedir.

Tablo 2.2. (Devamı)

Araştırmacı (lar) (Yayın Yılı)	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç(lar)
Duru, Peker, Akçakın, 2010	Lise öğrencilerinin matematiğe, bilgisayarın kullanımına yönelik tutumlarının belirlenmesi ve bazı değişkenlere göre incelenmesi	504 lise öğrencisi	Matematik ve Bilgisayar Tutum Ölçeği (MBTÖ)	Ölçeklere ilişkin tutumların değişiklik gösterdiği görülmektedir. Katılımcılardan bilgisayara sahip olan ve deneyimi fazla olanların güvenlerinin daha fazla olduğu ve bilgisayar destekli matematik öğretimine karşı olumlu tutumda oldukları görülmüştür.
Duru, 2011	Öğretmen adaylarının bilgisayar hakkındaki deneyimlerini araştırmak.	541 öğretmen adayı	Yushau (2006) da kullanılan ölçek	Öğretmen adaylarının bilgisayar deneyimlerinin yeterli olmadığını göstermiştir. Katılımcıların bilgisayar deneyiminin cinsiyete göre bir farklılık gözlemlenmezken ve okudukları bölüme göre bilgisayar programlarındaki deneyimlerinde anlamlı bir farklılık gözlemlenmiştir.

Tablo 2.2. (Devamı)

Araştırmacı (lar) (Yayın Yılı)	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç(lar)
Çolakoglu, 2018	GeoGebra yazılımı ile işlenen çember konusunun, 7.sınıf öğrencilerinin yaratıcı düşünme becerilerinde nasıl bir değişim oluşturduğunu incelemektir.	7. Sınıftan 18 öğrenci	Torrance Yaratıcı Düşünme Testi, Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Şekilsel A formu, Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Sözel A formu	Sonuca bakıldığında yapılan çalışma sayesinde öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerinin olumlu yönde etkilendiği görülmüştür. Çalışmada GeoGebra yazılımından faydalanarak konu somutlaştırarak yaratıcı düşünme becerisinin gelişime yardımcı olduğu söylenebilir.
Şahin, Kabasakal, 2018	Üstün ve özel yetenekli öğrencilerin STEM eğitim yaklaşımı çerçevesinde Kullandıkları GeoGebra yazılımına yönelik görüşlerinin ortaya çıkarılmasıdır.	BİLSEM 9.sınıf seviyesinde 15 üstün ve özel yetenekli öğrenci	Yarı Yapılandırılmış Görüşme	Öğrencilerin STEM eğitim yaklaşımına ve GeoGebra yazılımına yönelik olumlu davranış sergiledikleri ve derse katılımlarını arttığı gözlemlenmiştir.

Tablo 2.2. (Devamı)

Araştırmacı (lar) (Yayın Yılı)	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç(lar)
Barçın, 2019	İlköğretim 8. sınıf matematik dersinin “Dönüşüm Geometrisi” konusunun GeoGebra yazılımı ve geleneksel öğretimle öğrenilmesinin Öğrencilerin başarıları, matematiğe yönelik tutumları ve matematiğe yönelik kaygıları üzerinde etkisinin olup olmadığını belirlemektir.	8.sınıftan 50 öğrenci	Ön test ve son test Tutum ölçeği Kaygı ölçeği	GeoGebra yazılımının konuyu somutlaştırmasıyla öğrencilerin akademik başarısının daha fazla yükselmiştir. Fakat matematik dersine karşı tutumlarını değişiklik olmadığı görülmektedir.

Tablo 2.2. (Devamı)

Araştırmacı (lar) (Yayın Yılı)	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç(lar)
Topuz, Birgin, 2020	7.sınıf “Çember ve Daire” konusunun öğretimine yönelik geliştirilen GeoGebra destekli öğretim materyaline ve öğrenme ortamına ilişkin öğrenci görüşlerini yansıtmaktır.	7.sınıftan 30 öğrenci	Likert tipi anket Sınıf içi gözlem	Öğretimde GeoGebra yazılımının kullanılması sayesinde öğrenmeler kolaylaşmış ve daha kalıcı hale gelmiştir. Bu yazılım sayesinde öğrencilerin konuları görselleştirmiş, çizimler yapmış ve konuyu keşfetme olanaklarına sahip olmuştur.
Karakuş, Konyalıoğlu, 2018	Ekstremler ve dönüm noktalarıyla ilgili, hata yapılması muhtemel durumlar göz önüne alınıp, bu hataların düzeltilmesinde ve doğruların anlamlandırılmasında GeoGebra’nın etkililiği incelenmiştir.	Üniversite 3. Sınıfı devam eden 11 matematik öğretmen adayı	Ön test ve son test Mülakat	GeoGebra yazılımı sonrasında matematik öğretmeni adaylarının hatayı fark ederek doğru yapma durumlarında artış tespit edilmiştir. Öğretmen adayları GeoGebra yazılımının kullanılmasının faydalı olduğu ve konuda yarar sağladığını düşünmektedirler.

Tablo 2.2. (Devamı)

Araştırmacı (lar) (Yayın Yılı)	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç(lar)
İlhan, Aslaner, 2020	Matematik öğretim sürecinde Cabri ve GeoGebra yazılımları kullanımının matematik öğretmen adaylarının Geometrik Şekiller Üzerine Akıl Yürütme Becerilerine (GŞAYB) etkisini araştırmaktır.	4. Sınıfa devam eden 36 matematik öğretmen adayı	GŞAYB Testi	Cabri ve GeoGebra yazılımları kullanılarak öğrenim sürecinin yürütülmesiyle matematik öğretmen adaylarının geometrik şekiller üzerine işlemsel ve kavramsal akıl yürütme becerilerinin arttığı söylenebilir.
Tuzer Ünsal, 2018	Matematik derslerinde GeoGebra yazılımının kullanımının,10.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarını, matematik kaygılarını ve öğretim teknolojilerinin kullanımına yönelik tutumlarını nasıl etkilediğini ortaya koymaktır.	10.sınıf 64 öğrenci	Standart ölçekler Başarı testi, Açık uçlu sorular formu	Yapılan araştırmada deney grubunun başarısının daha yüksek olduğu görülmektedir. Deney grubunda GeoGebra yazılımının kullanılmasından olumlu etkilendiklerini, eğlenceli, anlaşılır, pratik ve öğretici bulduklarını belirtmişlerdir.

Tablo 2.2. (Devamı)

Araştırmacı (lar) (Yayın Yılı)	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç(lar)
Mutlu, Söylenmez, 2019	GeoGebra ile öğretimin sekizinci sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisindeki başarısına etkisini incelemektir.	42 öğrenci	Başarı testi	GeoGebra yazılımının deney grubuna uygulanmasıyla kontrol grubuna göre konuyu daha etkili öğrendikleri söylenebilir.
Hıdıroğlu, Aktaş, 2021	21. yy.de matematik öğretiminde GeoGebra'nın matematiksel modelleme sürecinde nasıl kullanılacağı ve sürece olası etkilerini "Merdiven Problemi" çerçevesinde göstermek.			Çalışmada GeoGebra destekli örnek bir çözümü verilmiştir. Bu sayede modelleme sürecindeki temel bileşenler ve basamaklar hem de GeoGebra'nın olası rolleri örneklendirilmekte ve teknolojinin bir öğrenme kaynağı olarak nasıl kullanabileceği gösterilmektedir.

Tablo 2.2. (Devamı)

Araştırmacı (lar) (Yayın Yılı)	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç(lar)
Koyunkaya, Bozkurt, 2019	Matematik öğretmen adaylarının teknoloji temelli bir ders kapsamında, yaygın olarak kullanılan bir dinamik matematik yazılımı olan GeoGebra yazılımını kullanarak geliştirmiş oldukları etkinliklerin incelenmesidir.	20 tane ortaöğretim matematik öğretmeni adayı	GeoGebra da geliştirilen etkinlikler	Öğretmen adaylarının hazırladığı GeoGebra matematiksel etkinliklerinde derinlik açısından genellikle başlangıç düzeylerinde kaldıkları gözlenmiştir.
Uygan, Bozkurt, 2019	Bir matematik öğretmeni adayının GeoGebra'daki geometrik bir inşa problemi kapsamında çemberde giriş ve teğetin merkez nokta ile ilişkisini keşfederken aldığı GeoGebra tabanlı yönlendirici destekleri ve bu sırada gerçekleştirdiği akıl yürütme süreçlerini araştırmaktır.	Öğrenim gören matematik öğretmeni adayı	Görev tabanlı görüşme	Çalışmada katılımcının kullandığı GeoGebra tabanlı yönlendirici destekler yardımıyla çeşitli akıl yürütme süreçlerinin gerçekleştirdiği ve konunun çeşitli özelliklerini keşfettiği görülmüştür.

Tablo 2.2. (Devamı)

Araştırmacı (lar) (Yayın Yılı)	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç(lar)
Zengin, Akçakın, 2021	GeoGebra destekli matematik öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin alan ve hacim ölçme konularındaki akademik başarılarındaki rolünü incelemektir.	6.sınıf öğrencisi 21 kişi	Akademik başarı testi	Alan ve hacim ölçme konusunda GeoGebra destekli matematik öğretiminin kullanılmasıyla öğrencilerin konudaki başarılarını artırmada etkili bir yöntem olduğu söylenebilir.
Gürler, 2021	6. Sınıf kesirler konusunun GeoGebra ile öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisini incelemektir.	6.sınıf öğrencisi 52 kişi	Akademik başarı testi, Tutum ölçeği	6.sınıf kesirler konusunun öğrencilere GeoGebra matematik yazılımı ile verilmesinin akademik başarılarını artırmada katkı sağladığı söylenebilir.

Tablo 2.2. (Devamı)

Araştırmacı (lar) (Yayın Yılı)	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç(lar)
Aparı, 2019	GeoGebra destekli problem kurma temelli öğrenme sürecinin sekizinci sınıf öğrencilerinin üçgenler konusundaki problem kurma becerilerine ve problem kurmaya yönelik öz yeterlik inançlarına etkisini incelemek ve öğrencilerin bu öğrenme ortamına yönelik görüşlerini belirlemektir.	8.sınıf öğrencisi 16 kişi	Problem kurma testi, Kişisel bilgi formu, görüş formu, problem kurmaya yönelik öz yeterlik ölçeği, GeoGebra destekli öğrenme etkinlikleri	GeoGebra destekli problem kurma temelli öğrenme sürecinin öğrenciler birçok açıdan olumlu yönde etki bıraktığı görülmektedir.
Yılmaz, 2019	Çokgenler ve dörtgenler konusunda, kavram yanılgıları olan üç öğrencide, GeoGebra yazılımıyla hazırlanmış etkinlikler ile bilişsel çelişki oluşturarak kavram yanılgılarının giderilmesi.	6.sınıf öğrencisi 62 kişi	Teşhis testi, son test, klinik mülakat	GeoGebra yazılımıyla önceden hazırlanmış etkinlikler çokgenler ve dörtgenler konusunda oluşturulan beş ana başlıktaki kavram yanılgılarının giderilmesine, dörtgenler hiyerarşisinin oluşmasına, özel dörtgenlerin çizimine ve birbiriyle ilişkilendirilmesine olumlu katkı sağladığı tespit edilmiştir.

Tablo 2.2. (Devamı)

Araştırmacı (lar) (Yayın Yılı)	Amaç	Örneklem	Veri Toplama Aracı	Sonuç(lar)
Çörekçioğlu, 2019	GeoGebra'yı kullanan öğretmenlerin ve yazılımın kullanıldığı sınıftaki öğrencilerin yazılım hakkındaki görüşlerini incelemektir.	24 ortaokul ve lisede görev yapan 106 matematik öğretmeni	Anket	Elde edilen bulgular değerlendirildiğinde GeoGebra yazılımının kavramları görselleştirdiği, soyut kavramları somutlaştırdığı, konuların akılda kalıcı olmasını sağladığı, öğrencilerin derse ilgisini çektiği bu sebeple kullanılmasının yaygınlaştırılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.
Uzun, 2018	"Doğrusal Denklemler ve Eğim" konusunun öğretiminde GeoGebra kullanımının 8.sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına ve kalıcılığa etkisini incelemektir.	8.sınıf öğrencisi 52 kişi	"Kavramsal Anlama Testi" (KAT)	GeoGebra ile yürütülen öğretimde bilgilerin daha kalıcı olmasında fayda sağladığı görülmektedir.
Usta, 2019	Öğretmen adaylarına düzlemlerin birbirlerine göre durumları öğretiminde GeoGebra yazılımı kullanılmasının bağlamsal bir öğrenme ortamı oluşumunda nasıl rol oynadığını incelemektir.	3.sınıfta öğrenim gören 10 öğretmen adayı	Çalışma yaprakları, ses kayıtları, araştırmacı günlüğü notları, mülakatlar	Öğretmen adayları GeoGebra yazılımını kullanmanın konu için faydalı olduğunu, süreci kolaylaştırdığını ve birçok konuda olumlu etkisi olduğunu belirtmişlerdir.

Tablo 2.2.'deki çalışmalar incelendiğinde, dinamik yazılımlar ve GeoGebra üzerine birçok araştırmanın yürütüldüğü görülmektedir. Bu çalışmalara genel olarak bakıldığında GeoGebra'nın öğrenilen bilgilerin kalıcılığını arttırdığı, derse ilginin artmasını sağladığı, soyut kavramları somutlaştırdığı, motivasyonu arttırıp dersi eğlenceli hale getirdiği, kavram yanlışlarının giderilmesine ve matematiğe karşı olumlu tutum sergilenmesine katkı sağladığı, başarılarını arttırdığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

GeoGebra ile ilgili çalışmalar detaylı incelendiğinde, öğretmen, öğretmen adayı, öğrencilerle çalışmalar gerçekleştirildiği ve bu çalışmalarda görüşlerinin alındığı görülmektedir. Ayrıca GeoGebra ile hazırlanan etkinliklerin öğrenci başarısına, kavram yanlışlarını gidermeye katkısının olup olmadığı çeşitli çalışmalarda yer almaktadır. Ancak literatür incelendiğinde ders kitabında yer alan GeoGebra etkinlikleri ile ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır. GeoGebra etkinliklerinin özelliklerinin ne olduğunun, ne gibi avantaj veya dezavantajlarının olduğunun bilinmesi öğretmenlerin sınıfta etkili bir öğretim gerçekleştirmesi için önem arz etmektedir. Ayrıca bu etkinliklerin uygulaması ile öğrencilerin düşüncelerinin ne olduğunun bilinmesi öğretmenlere tasarlayacakları ders planı ile ilgili fikir verecektir.

2.7. Çalışma Yaprakı

Çalışma yaprakları öğrencilerin ne yapması gerektiğini belirten basamaklar içeren, bilgilerini zihinlerinde kendilerinin kurmalarına ve düzenlemelerine yardım eden ve aynı anda bütün sınıfın verilen etkinliğe katılımını sağlayan önemli materyaller, olarak ifade edilmektedir (Sands ve Özçelik, 1997). Bu tanımın yanı sıra çalışma yaprakları, öğretimde kullanılış amaçlarına göre, farklı farklı tanımlanabilmekte ve kullanıcının (öğretmen, öğrenci ya da araştırmacı) ihtiyaçlarına tasarlanabilmektedir (Ceyhan ve Türnüklü, 2002). Yapılan diğer bir tanımda ise çalışma yaprakları, herhangi bir konunun öğretimi aşamasında öğrencilerin yapacakları, uygulayacakları etkinliklerle ilgili yol gösterici açıklamaların yazılı olduğu kağıtlardır (Saka ve Yılmaz, 2005).

Çalışma yaprakları, öğrencileri bireysel olarak çalışmaya yönlendiren ve öğrencilere kendi kendilerine öğrenme gerçekleştirmeleri bakımından güven duygusu kazandırmak amacıyla kullanılmaktadır (Yiğit ve ark., 2007). Çalışma yapraklarında kullanılan resim, şekil, açıklama, problem çözme sürecinin ve tabloların verilmesi öğrencilerin dikkatlerini derse çekmek açısından önemlidir (Yiğit, Kurt ve Akdeniz, 2001).

Çalışma yaprakları, öğrencinin konuya ilgisini artırma, kavrama ulaşmasında yardımcı olma, ulaştığı kavramın ne düzeyde oluştuğunu belirleme ve öğrenme zorluklarını giderme amaçlı kullanılabilen; matematik öğretiminde ise konunun günlük hayatla olan ilişkisinin kurulması ve öğrencinin derse aktif katılımına olanak veren görselleştirilmiş etkinliklerin yer aldığı belgelerdir (Ev, 2003).

Çalışma yapraklarının kullanımı öğrencilerin ezbercilikten kurtulup, kuralları kendilerinin bulmalarını ve unutmamalarını sağlar, öğretim süreci sonunda değerlendirme yapılmasına imkan verir, öğrenmeyi eğlenceli hale getirir ve sonuçlar çıkarmayı öğretirken alışkanlık haline getirir. (Ardahan ve Ersoy, 2000; Ceylan, Türnüklü ve Moralı, 2000).

Çalışma yapraklarının kullanımının yanı sıra hazırlanışı da önemlidir. Hazırlanan çalışma yaprağı ile kazandırılmak istenen davranışlar belirlenmeli, belirlenen amaçlar dikkate alınmalıdır (YÖK, Dünya Bankası, 1997). Çalışma yaprakları hazırlanırken içerisinde üç bölümün bulunmasına dikkat edilmelidir. Bunlar; dikkat çekme ve güdüleme, etkin uğraşı ve değerlendirme bölümleridir (Yiğit ve ark., 2007).

Çalışma yapraklarının kullanılmasının bazı avantaj ve dezavantaj bulunmaktadır. Avantajlarından bazıları şunlardır;

- Çalışma yaprakları öğrencilerin mantıksal düşünme yeteneklerini artırır (Bozdoğan, 2007).

- Çalışma yaprakları bir konunun öğrenilmesine veya pekiştirilmesine fayda sağlar (Doğanay ve ark. 2008)
- Matematiğe karşı olumlu tutum gelişmesini sağlar (Coştu, Karataş ve Ayas, 2003, 36).
- Çalışma yaprakları ile öğrencilerin daha aktif olması sağlanabilir (Atasoy, 2008; Kaymakçı, 2010).

Dezavantajlarından bazıları;

- Kalabalık sınıflarda uygulanması zordur ve uzun zaman alabilir (Kaymakçı, 2010).
- Çalışma yapraklarını oluşturma aşaması zor olabilir çünkü kullanılacak şekillerin, tabloların özenli bir şekilde oluşturulması gerekmektedir (Kurt, 2002)
- Konu bütünlüğünün bozulmaması için planlamanın dikkatli yapılması gerekmektedir (Bozdoğan, 2007).

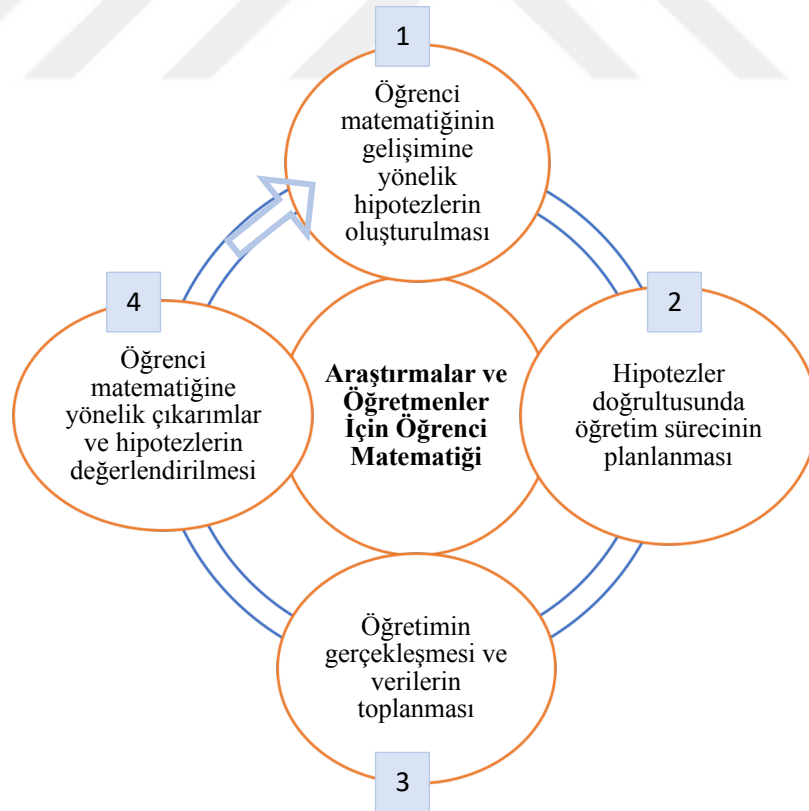
BÖLÜM 3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın modeli, araştırmanın çalışma grubu, araştırmada kullanılan veri toplama araçları, verilerin analizi, veri toplama süreci ve uygulama süreci ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

3.1. Araştırma Modeli

Bu araştırmada araştırmacı, öğretmenlerin sekizinci sınıf ders kitabında yer alan GeoGebra etkinliklerini dinamik materyal olarak tasarlayıp, uygulama yapabilmeleri için de çalışma yaprakları geliştirmiştir. Ardından öğrenme ortamlarında öğrencilere uygulama yapmış ve onlarda meydana gelen kavramsal bilgiyi araştırma imkanı elde etmiştir. Bu nedenle araştırmada öğretim deneyi yöntemi kullanılmıştır. Öğretim deneyi yönteminde öğretmen rolündeki araştırmacı; sınıfında öğrenme ortamını kendisi tasarlar, tasarlanan öğrenme ortamında öğrencilerin var olan matematik bilgilerini ortaya çıkarır ve yaptığı öğretim uygulamaları ile bu bilgilerin nasıl bir değişim veya gelişim gösterdiğini yakından deneyimleme fırsatı bulur (Czarnocha ve Maj, 2008). Öğretim deneyi, okul matematiğinin hem teorik hem de pratik yönüne odaklıdır ve öğrenme süreçleriyle ilgili ulaşılan sonuçların eğitimcilere öğrenci matematiğinin anlaşılmasında önemli ipuçları sağladığı bilinmektedir (Uygan, 2019). Steffe ve Thompson (2000), öğrenci matematiğini öğrencilerin matematik gerçeklikleri olarak tanımlamış ve bu gerçekliklerin yetişkinlerin matematik gerçekliklerinden farklı olduğunu ifade etmiştir.

Araştırma bir eylem araştırması olarak düşünülmemelidir. Zira, eylem araştırmasındaki müdahaleler bir problemi çözmek için üretilen eylem planlarını oluştururken, öğretim deneyinde öğrenci matematiğinin gelişimini sağlayan öğrenme ortamları tasarlanmaktadır (Cobb, Jackson ve Dunlap, 2017). Bu yönüyle araştırma öğrenme ortamı için dinamik öğretim materyali tasarlama ve uygulayarak gelişimlerini raporlama fırsatı sunmaktadır. Uygan, (2019)' a göre, alan yazın incelendiğinde, öğretim deneyi yöntemi; araştırmacılar ve öğretmenler tarafından öğrenci matematiğinin gelişimine yönelik varsayımların oluşturulması, öğretim sürecinin tasarlanması ve planlanması, öğretim bölümleri olarak adlandırılan sınıf içi uygulamaların gerçekleştirilmesi ve verilerin toplanması, çıkarımlarda bulunulması ve varsayımların değerlendirilmesini içeren dört aşamadan oluşan bir döngüye sahiptir (Cobb, 2000; Simon, 1995; Steffe, 1991; Steffe ve Thompson, 2000; Steffe ve Olive, 2010). Aşağıda Uygan, (2019)' un alan yazından derlediği öğretim deneyi yöntemine ait döngü Şekil 3.1.' de sunulmuştur.



Şekil 3.1. Öğretim Deneyi Yöntemi Döngüsü (Uygan, 2019)

Bu araştırmada araştırmacı, sekizinci sınıf ders kitabında yer alan GeoGebra etkinliklerini dinamik materyal olarak tasarlayıp, uygulama yapabilmek için de çalışma yaprakları geliştirmiştir. Ardından renme ortamlarında öğrencilere uygulama yapmış ve onlarda meydana gelen kavramsal bilgiyi araştırma imkanı elde etmiştir. Araştırmada öncelikle birinci aşamaya denk gelen, öğrencilerin matematiği öğrenmeleri için onların gelişimsel özellikleri ve sınıf ortamındaki teknolojik olanakları dikkate alınarak renci matematiğinin gelişimine yönelik hipotezler oluşturulmuştur. Ardından ikinci aşamada bahsedilen, ğretim sürecinin planlanması söz konusu olmuştur. Dinamik renme ortamları ve bu öğrenme ortamlarında kullanabilecek dinamik materyaller ve çalışma yaprakları tasarlanmıştır. Bu sayede sekizinci sınıf ders kitaplarında var olan dinamik yapının öğrenme ortamlarına entegre edilmesi sağlanarak teknolojik olanaklar işe koşulmuştur. Öğrenci matematiğinin ğretimi için öğrenme ortamında kullanabilecek ğretim materyalleri hazırlanmıştır. Ardından bu dinamik materyallerin gerçek sınıf ortamında uygulaması gerçekleştirilerek öğrencilerin öğrenmeleri, çalışma yaprakları ve yarı yapılandırılmış görüşmelerle anlaşılmaya çalışılmıştır. nc aşamayı oluşturan bu kısımda öğrencilerin matematiksel kavramları öğrenme durumları incelenmiştir. Son olarak bu ğretim materyallerinin renci matematiğini nasıl geliştirdiğine dair çıkarımlar dördüncü aşamada ele alınmıştır. Nitel verilerin kullanıldığı bu ğretim deneyinde araştırmacı dinamik ğretim sürecini tasarlamış ve dinamik materyalleri hazırladığı çalışma yapraklarıyla sunma fırsatı elde etmiştir. Bu noktada araştırmacı, bu ğretim deneyi yöntemini daha önce kendi sınıflarında bu araştırmanın konusu haricinde farklı kavramların ğretiminde de deneyimleme fırsatı bulmuştur.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırma 2020-2021 eğitim ğretim yılında Uşak iline bağlı MEB tarafından uygulama izni (EK-1) verilen, bir devlet ortaokulunun sekizinci sınıfına devam eden 19 (12 kız, 7 erkek) ğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu belirlenirken amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir durum rneklemesi kullanılmıştır (Yıldırım ve şimşek, 2016).

Kolay ulaşılabilir durum örneklemesinde araştırmacı istekli ve araştırılmaya uygun katılımcıları seçer (Creswell, 2012). Bu örnekleme yönteminde araştırmacı yakın olan ve erişilmesi kolay olan bir durumu seçtiğinden bu yöntem araştırmaya hız kazandırır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Katılımcılardan elde edilen veriler evren için genellenemez ancak örneklem, hipotez için işe yarar bilgi sağlayabilir (Creswell, 2012). Araştırmada, ders kitabında bulunan GeoGebra etkinliklerinin dinamik öğretiminin yapılacak ve beraberinde araştırmacı tarafından hazırlanacak çalışma yapraklarının kullanılacak olması, yarı yapılandırılmış görüşmelerle araştırma süreci ve matematiksel kavramlar hakkında veri toplanacak olması araştırma grubunun önceden tanınan ve matematiksel becerileri bilinen öğrenciler olmasını gerekli kılmıştır. Araştırmada uygulama sürecinin uzun olacak olması öğrencilerin GeoGebra yazılımını bilmelerinin gerekmesi diğer etkenlerdir. Zira araştırmaya katılan öğrencilerin GeoGebra yazılımını daha önce araştırmacı tarafından yürütülen başka matematik derslerinde öğrendikleri bilinmektedir. Öğrenciler yazılımı kullanmaya aşinadır. Dolayısıyla araştırma grubu kolay ulaşılabilir durum örnekleme yoluyla belirlenmiştir.

3.3. Sekizinci Sınıf Matematik Ders Kitabındaki GeoGebra Etkinlikleri

Araştırmaya başlamadan yapılan incelemede dinamik matematik yazılımı olan GeoGebra ile yapılan etkinliklerin sekizinci sınıf matematik ders kitabında (Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik 8. Sınıf Ders Kitabı) diğer sınıf düzeylerine göre daha fazla olduğu görülmüştür. Geometri öğrenme alanındaki tüm konuların sonunda örnek olarak GeoGebra etkinliklerine yer verildiği belirlenmiştir. Araştırmaya konu olan bu kitap Talim Terbiye Kurulu Başkanlığının 28.05.2018 tarih ve 78 sayılı kararıyla 2018-2019 öğretim yılından itibaren 5 (beş) yıl süreyle ders kitabı olarak kabul edilmiştir. Türkiye genelindeki birçok devlet okulunda bu kitapların kullanılması önerilmekte; bu yüzden daha fazla öğrenciye ulaşmaktadır (Sevimli, Sevimli, Kul, 2015). Tablo 3.1.'de ders kitabındaki GeoGebra etkinliklerinin konuları, kazanımı ve sayfaları verilmiştir.

Tablo 3.1. Ders Kitabındaki GeoGebra Etkinliklerinin Dağılımı

Sıra	Konular	Kazanım	Sayfası
1.	Eğim	M.8.2.2.6. Doğrunun eğimini modellerle açıklar, doğrusal denklemleri ve grafiklerini eğimle ilişkilendirir.	183-184
2.	Üçgen Eşitsizliği	M.8.3.1.2. Üçgenin iki kenar uzunluğunun toplamı veya farkı ile üçüncü kenarının uzunluğunu ilişkilendirir.	218-219
3.	Üçgen Çizimi	M.8.3.1.4. Yeterli sayıda elemanın ölçüleri verilen bir üçgeni çizer.	228-229-230
4.	Eşlik ve Benzerlik	M.8.3.3.1. Eşlik ve benzerliği ilişkilendirir, eş ve benzer şekillerin kenar ve açı ilişkilerini belirler. M.8.3.3.2. Benzer çokgenlerin benzerlik oranını belirler, bir çokgene eş ve benzer çokgenler oluşturur.	253
5.	Yansıma	M.8.3.2.2. Nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin yansıma sonucu oluşan görüntüsünü oluşturur.	271
6.	Prizmalar	M.8.3.4.1. Dik prizmaları tanır, temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açınımını çizer.	284-285
7.	Dik Dairesel Silindir	M.8.3.4.2. Dik dairese silindirin temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açınımını çizer.	289
8.	Dik Dairesel Silindir-Hacim	M.8.3.4.4. Dik dairese silindirin hacim bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.	303
9.	Dik Piramit	M.8.3.4.5. Dik piramidi tanır, temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açınımını çizer.	309-310
10.	Dik Koni	M.8.3.4.6. Dik koniyi tanır, temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açınımını çizer.	311

Tablo 3.1’ de belirtilen konu ve kazanımlarda GeoGebra etkinliği hazırlanarak on farklı dinamik materyal oluşturulmuştur. Alan eğitiminde uzman bir araştırmacıya ve

GeoGebra yazılımını kullanabilen bir öğretmene etkileşimli tahtada sunulmuştur. Dinamik materyallerin ilgili ders kitabında Tablo 3.1’de belirtilen sayfa numaralarında ekran görüntüleri bulunmaktadır. Ayrıca bu araştırmada Ek-4’de verilmiştir. Etkinliklerin geçerlik ve güvenilirliği için yapılan çalışmalar;

- Ders kitabındaki etkinliklerin öğretim programındaki kazanımların içeriğine uygun hazırlanması,
- Alan eğitiminde uzman bir araştırmacının ve yazılımı kullanabilen bir öğretmenin incelemesi,
- Ders kitabındaki etkinliklerin kitapta sunulan içerikle birebir uyumlu olması,
- Matematiksel kavram öğretimi ile ilgili alan yazının incelenmesi şeklindedir.

3.4. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak; öğrencilere dinamik materyal ile verilen “çalışma yaprakları” ve öğrencilerle yapılan “yarı yapılandırılmış görüşme formları” kullanılmıştır.

Çalışma Yaprakları

Ders kitabındaki etkinlikler GeoGebra yazılımında uygulandığında dinamik materyaller ortaya çıkmaktadır. Araştırmada ders kitabındaki ilgili etkinliklerin uygulanmasıyla ortaya çıkan dinamik materyallerin oluşturulabilmesi veya kullanılabilmesi için çalışma yaprakları geliştirilmiştir. Çalışmanın katılımcıları ile yürütülen derslerde bu etkinliklerin uygulanması sırasında çalışma yaprakları kullanılarak öğrencilerin uygulamaları ve ilgili soruları cevaplamaları istenmiştir.

Ders kitabında bulunan on adet GeoGebra etkinliğiyle oluşan dinamik materyallerin her biri için çalışma yaprağı hazırlanmıştır (Erol ve Kağızmanlı Köse, 2021). Çalışma yapraklarının öğrencilerin kavramlarla ilgili matematiksel yapıları sırasıyla

keşfetmelerini, oluşturmalarını ve dinamik öğrenmelerini sağlayacak şekilde hazırlanmasına dikkat edilmiştir. Kapsam geçerliğini sağlamak için her bir çalışma yaprağının ilgili olduğu kazanımın içeriği belirlenmiş ve ilgili ders kitabı ayrıntılı incelenmiştir.

Çalışma yapraklarında 8. sınıf matematik ders kitabında yer alan GeoGebra etkinlikleri ile ilgili araştırmacının hazırlamış olduğu sorular yer almaktadır. Çalışma yapraklarında bulunan soruların sade ve anlaşılır olmasına dikkat edilmiştir. Çalışma yapraklarında, dinamik materyallerin nasıl kullanılacağı ve çalışma yapraklarının ders esnasında nasıl işleneceği ile ilgili belirli yönergeler verilmiştir. Belirli bir amaç çerçevesinde (kazanımın belirttiği hedef) yönergeler sunulmuş ve sonuçta keşfe dayalı öğrenmelerin gerçekleşmesini sağlayacak sorularla donatılmıştır. Geliştirilen çalışma yaprakları öğrencilerin ders kitabında bulunan GeoGebra etkinliklerini matematiksel ifadelerle açıklamalarını ve etkinliği uygulayabilmelerini sağlamaktadır. Çalışma yaprakları hazırlanmadan önce alan yazında çalışma yaprağı örnekleri incelenmiştir. Ayrıca araştırmacının, GeoGebra yazılımın öğretimini içeren lisans ve lisansüstü dersler almasından dolayı çalışma yaprağı hazırlamaya aşinalığı ve becerisi söz konusudur. Çalışma yaprakları hazırlandıktan sonra iki uzman ve bir öğretmen görüşüne başvurulmuş olup verilen dönütlere göre düzenlenmiştir. Yapılan düzeltmelere ait örnekler Tablo 3.2.'de verilmiştir.

Tablo 3.2. Çalışma yapraklarında uzman görüşüne göre yapılan düzeltmelere örnekler

Önceki Hali	Düzeltilmiş Hali	Yapılan Düzeltme
Doğru denkleminde x in önündeki sayı 'dır.	Doğru denkleminde x 'in katsayısı 'dır.	X 'in katsayısı ifadesi kullanılmıştır.
Doğru denkleminde x 'in önündeki sayıyı arttırıp azalttığımızda neler değişmiştir ve doğrunun eğimi ne olmuştur?	Doğru denkleminde x 'in katsayısını azalttığımızda doğrunun eğimi nasıl değişmiştir? İlk verilen doğru denkleminde y 'nin katsayısını arttırdığımızda doğrunun eğimi nasıl değişmiştir?	Tek sorudan iki ayrı soru haline getirilmiştir. "Doğrunun eğimi ne olmuştur?" ifadesi yerine "doğrunun eğimi nasıl değişmiştir?" ifadesi kullanılmıştır.

Tablo 3.2. (Devamı)

Önceki Hali	Düzeltilmiş Hali	Yapılan Düzeltme
Prizmayı oluştururken nasıl bir yol izlediniz, açıklayınız.	Herhangi üç nokta seçelim ve bir üçgen oluşturalım. Ardından prizmayı oluşturmak için bu üçgeni taban olarak seçelim ve herhangi bir yükseklik seçerek prizmayı oluşturalım. Bu prizmaya ne isim verelim? Herhangi altı nokta seçelim ve bir altıgen oluşturalım. Ardından prizmayı oluşturmak için bu altıgeni taban olarak kullanalım ve bir yükseklik seçerek prizmayı oluşturalım. Bu prizmaya ne isim verelim?	Prizmayı oluşturma aşamaları direkt soruya eklenerek prizmaya nasıl isim verileceği sorulmuştur.
Oluşturduğunuz prizmaları farklı yönlerden inceleyiniz. Kaç yüzü ve ayrıtını olduğunu yazınız.		Soru kaldırılmıştır.
Çizdiğiniz dik dairesel silindiri günlük hayatta kullandığımız hangi eşyalara benzetirsiniz, yazınız.	1. Herhangi iki nokta işaretleyip farklı yarıçap uzunlukları belirleyerek dik dairesel silindirler oluşturalım: Bu dik dairesel silindirlerin, yarıçap uzunluğunu ve yüksekliğini tabloda boş bırakılan yerlere yazınız. 2. Yukarıda oluşturduğunuz dik dairesel silindirleri nasıl oluşturdunuz?	Eski halinde yer alan soru yerine düzeltilmiş halinde yer alan 2 soru eklenmiştir.
GeoGebra üzerinde bulduğunuz hacmi sizce neye göre buldunuz? Tahminlerinizi yazınız.	Herhangi iki nokta işaretleyip farklı yarıçap uzunlukları belirleyerek dik dairesel silindirler oluşturalım: Bu dik dairesel silindirlerin, yarıçap uzunluğunu ve yüksekliğini tabloda boş bırakılan yerlere yazınız.	Önceki halinde yer alan sorudan önce düzeltilmiş halindeki ifade getirilmiştir. Öğrencilere ilgili tabloyu doldurmaları istenmiştir.
Açınımı çizerken silindirle benzerlikler olduğunu fark etmişsinizdir. Peki, bu açınımı çizerken yay uzunluğunu nasıl buldunuz?		Soru silinmiştir.
	Biri tepe noktası olmak üzere herhangi iki nokta seçelim ve yarıçap uzunluğu girelim. Koniye inşa edelim. 1. Dik konilerin, yüksekliğini ve tabanının yarıçap uzunluğunu tabloda boş bırakılan yerlere yazınız. Dik konilerin, yüksekliğini ve tabanının yarıçap uzunluğunu tabloda boş bırakılan yerlere yazınız.	Düzeltilmiş halinde yer alan kısım çalışma yaprağına eklenerek öğrencilerden ilgili tabloyu doldurmaları istenmiştir.

Sekizinci sınıf ders kitabındaki birinci GeoGebra etkinliği olan “Dik Dairesel Silindir-Hacim” konusu ile ilgili çalışma yaprağı aşağıda gösterilmiştir. Diğer alışma yaprakları EK-2’ de verilmiştir.

Dik Dairesel Silindir Hacmi alışma Yaprağı

Ders: Matematik

Sınıf: 8

nite: Geometrik Cisimler

Kazanım: Dik dairese silindir hacim bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri zer.

Kullanılan Araçlar: Etkileşimli tahta, ders kitabı, GeoGebra yazılımı

Matematik ders kitabının 303. Sayfasındaki 4. rneği ve etkileşimli tahtadan GeoGebra’yı açınız.

Ders kitabındaki rneği GeoGebra üzerinde uygulayalım. "3D Grafik" sekmesini seçelim. Silindire tıklayalım.

1. Herhangi iki nokta işaretleyip farklı yarıçap uzunlukları belirleyerek dik dairese silindirler oluşturalım: Bu dik dairese silindirlerin, yarıçap uzunluğunu ve yüksekliğini tabloda boş bırakılan yerlere yazınız.

A(....., ...	B(....., ...	$h= AB $ =	$r=$	Hacim:
C(....., ...	D(....., ...	$h= CD $ =	$r=$	Hacim:
E(....., ...	F(....., ...	$h= EF $ =	$r=$	Hacim:

2. GeoGebra üzerinde bulduğunuz hacmi sizce neye göre buldunuz? Tahminlerinizi yazınız.

.....

3. Dikdörtgenler prizmasının hacmini daha önceki sınıflarda öğrenmiştiniz. Dikdörtgenler prizmasının hacmini nasıl buluyorduk yazınız.

.....

4. Dikdörtgenler prizmasında kullanılan yöntemle dik dairesel silindirin hacmini hesaplayınız. Bulduğunuz sonuç GeoGebra üzerinde bulduğunuz sonuç ile aynı mıdır?

.....

5. Yüksekliği a cm, yarıçapı r olan bir dik dairesel silindirin hacmi nedir?

.....

Yukarıda gösterilen bu çalışma yaprağında ders kitabında ilgili etkinliğin tablo ve ipuçları yardımıyla dinamik materyal üzerinde uygulanması ve etkinliğin öğrenilmesi için bazı sorular yer almaktadır. Bu sorular yoluyla öğrencilerin etkinliği kavraması ve bu sayede öğretmenlere derslerinde bu etkinlikleri uygulayabilmeleri için ışık tutulması hedeflenmektedir. Diğer çalışma yapraklarının hazırlanmasında da benzer yöntem takip edilmiştir. Bu yönergelerin öğrencilerin ders kitabı, GeoGebra ve çalışma yapraklarını bir arada kullanmasını kolaylaştırmak adına önemli olduğu düşünülmektedir. Çalışma yapraklarında ders kitabındaki örnekler uygulanırken veya uygulandıktan sonra öğrencilerin dikkat etmesi istenilebilecek noktalarla ilgili sorular sorulmuştur. Ders kitabındaki GeoGebra etkinliği bir genellemeye ulaştırabilecek materyali ve örnekleri içeriyorsa ders kitabındaki örnekler çalışma yaprağında arttırılmıştır. Öğrencilerin bu sayede benzer örnekler yaparak genellemeye ulaşması kolaylaştırılmak istenmiştir.

Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formları

Araştırmada gerçekleştirilen öğretimden sonra öğrencilerin görüşlerinin alınması için yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmede, araştırmacı önceden sormayı planladığı soruları içeren görüşme formunu hazırlar.

Araştırmacı görüşmenin akışına bağlı olarak alternatif sorular sorabilir, ek sorular sorabilir ve kişinin cevaplarını detaylandırmasını isteyebilir (Bogdan ve Biklen, 2007; Patton, 2002). Yarı yapılandırılmış görüşmenin araştırmacıya sunduğu en önemli kolaylık görüşmenin önceden hazırlanmış görüşme protokolüne bağlı olarak sürdürülmesi nedeniyle daha sistematik ve karşılaştırılabilir bilgi sunmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 1999).

Araştırmada 8. sınıf matematik ders kitabında yer alan GeoGebra etkinliklerinin sınıf ortamında öğrencilerle çalışma yaprakları ile birlikte uygulanması söz konusudur. Öğrencilerden GeoGebra yazılımı, ders kitabındaki GeoGebra etkinlikleri, bu etkinliklerin çalışma yaprakları ile sunulması hakkında görüşlerini alabilmek ve GeoGebra etkinliklerindeki kavramların öğrenilip öğrenilmediğini anlamak adına yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşme formu iki kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısımda sorulan sorular ile tüm öğrencilerin GeoGebra, ders kitabındaki GeoGebra etkinlikleri, bu etkinlikleri sınıfta uygulamak ile ilgili düşüncelerini ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. İkinci kısımda sorulan sorular ile her konuya göre değişiklik göstermektedir. Her konuda yer alan matematiksel kavram hakkında bilgi almak istenmiştir. Bu sorular ile öğrencilerden işlenen konu ile ilgili ve bu konunun GeoGebra üzerinde yapılmasının etkisi ile ilgili düşüncelerini ortaya çıkarmak hedeflenmektedir. Görüşme formu soruları iki farklı uzman görüşüne sunulmuş ve düzeltmeler gerçekleştirilmiştir. Bu düzeltmelere ait örnekler Tablo 3.3.'de verilmiştir. Diğer görüşme formları EK-3' de verilmiştir.

Tablo 3.3. Yarı yapılandırılmış görüşme formlarında uzman görüşüne göre yapılan düzeltmelere ait örnekler

Eski Hali	Düzeltilmiş Hali	Yapılan Düzeltme
Çok zor bir şeklin yansımaları alman gerekse bunu nasıl yaparsın?	Karmaşık bir şeklin yansımaları alman gerekse bunu nasıl yaparsın?	“Çok zor bir şekil” ifadesi yerine “Karmaşık bir şekil” ifadesi getirilmiştir.
İsimlendirme sorusu yok.	İsimlendirmeyi nasıl yaptınız?	“İsimlendirmeyi nasıl yaptınız?” sorusu eklenmiştir.

Tablo 3.3. (Devamı)

Eski Hali	Düzeltilmiş Hali	Yapılan Düzeltme
Dik dairesel şeklinde bir su deposu var ve bunun boyanması gerekiyormuş. Bu depoyu boyamak için gerekli boya miktarını da sen bulacaksın. Nasıl bulurdun? Dik dairesel silindirin hangi uzunluklarını ölçerdin?	Dik dairesel silindirin temel elemanları nelerdir?	Eski halinde yer alan sorular yerine düzeltilmiş halinde yer alan soru eklenmiştir.
Dik koni şeklindeki bir parti şapkasını kaplaman gerek. Kaplayacağın alanı nasıl bulurdun?	Dik dairesel koninin temel elemanları nelerdir?	Dik koninin yüzey alanını bulmaya yönelik olan soru yerine dik koninin temel elemanları sorulmuştur?

Ders kitabındaki on etkinliğin her biri tamamlanır tamamlanmaz yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler, ders kitabındaki GeoGebra etkinlikleri sınıfta uygulandıktan hemen sonra okulun kütüphanesinde gerçekleşmiştir. Uygulama sonrası iki öğrenci rastgele seçilmiştir. Bu öğrencilerle sırası ile bire bir olarak görüşme gerçekleştirilmiştir. Özellikle kavram öğretimi ile ilgili alan yazında yapılan araştırmalar incelenmiş ve görüşmelerde bu araştırmalardan elde edilen tecrübelerden yararlanılmıştır. Sorular kavramın anlaşılmasına yönelik derinleştirilmiştir. Bu görüşmeler ile araştırmacıya öğrencilerin verdiği cevapların eksik veya yetersiz olduğu durumlarda tekrar soru sorma fırsatı sunulmuştur. Böylece araştırmacı, öğrencilerin özellikle kavramlarla ilgili sorulara verdiği yanıtlarda durumu daha açıklayıcı hale getirme ve cevapları tamamlatma fırsatı bulmuştur (Merriam, 2009; Patton, 2002).

Yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılırken öğrencilerin gönüllü olmaları esas alınmıştır. Buna göre, çalışmaya katılan 19 öğrenciden 14'ü ile görüşme gerçekleştirilmiştir. Çalışmada on GeoGebra etkinliği yer aldığından ve her uygulama sonrası 2 öğrenci ile görüşüldüğünden 3 öğrenci ile ikişer görüşme, geri kalan 11

öğrenci ile bir görüşme yapılmıştır. Görüşmeler 6-8 dakika arasında değişkenlik göstermiştir. Görüşmeler her bir öğrenci ile birebir yapılmıştır.

3.5. Veri Toplama Araçlarının Geçerlilik ve Güvenirlikleri

Veri toplama araçlarının geçerlik ve güvenirliliği için yapılan çalışmalar Tablo 3.4’ te toplu olarak verilmiştir.

Tablo 3.4. Veri Toplama Araçlarının Geçerlik Ve Güvenirliliği İçin Yapılan Çalışmalar

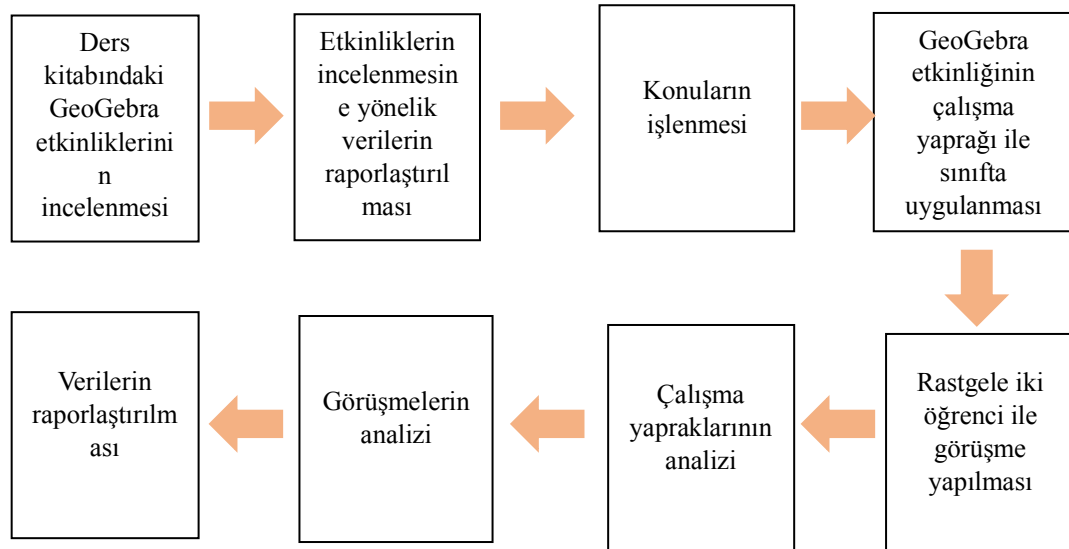
Veri Toplama Araçları	Geçerlilik	Güvenirlik
	Çalışma yaprakları oluşturulmadan önce alan yazında bulunan ilgili araştırmaların incelenmesi.	Çalışma yaprakları oluşturulmadan önce alan yazında bulunan ilgili araştırmaların incelenmesi.
Çalışma Yaprakları	Çalışma yaprakları oluşturulduktan sonra iki farklı uzmanın görüşüne başvurulması ve düzeltmeler yapıldıktan sonra bir öğretmenin daha görüşüne başvurulup son düzeltme yapılması.	Çalışma yapraklarının ders kitabında bulunan örneklerle göre oluşturulması.
Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formları	Oluşturulan görüşme formlarının iki farklı uzmanın görüşüne başvurulması ve gerekli düzeltmelerin yapılması.	Her konudaki görüşmenin iki farklı öğrenciye uygulanması.

3.6. Veri Toplama Süreci

Bu başlık altında veri toplama süreci ile ilişkili araştırma süreci ve uygulama süreci açıklanacaktır. Araştırma süreci başlığında araştırma boyunca yapılan işlemler şema ile desteklenerek gösterilmiştir. Uygulama süreci başlığında ise ders kitabında yer alan GeoGebra etkinliklerinin derste nasıl uygulandığı örneklendirilecektir. Bunun için ders kitabında “eğim” konusunda yer alan GeoGebra etkinliğinin nasıl uygulandığı açıklanacaktır.

Araştırma Süreci

Araştırmada öncelikle, ders kitabındaki GeoGebra etkinlikleri incelenmiş ve raporlaştırılmıştır. Ardından araştırmada kullanılacak veri toplama araçları hazırlanmıştır. Daha sonra araştırmanın gerçekleştirilebilmesi için gerekli yasal ve etik kurul izinleri alınmıştır. Bir devlet ortaokulunun sekizinci sınıfında öğrenim gören öğrencilerle 2020-2021 öğretim yılının bahar döneminde 30 ders saatleri süresince kazanımlar işlenmiştir. Kazanımlar ders kitabına uygun şekilde ele alınmıştır.



Şekil 3.2. Araştırma Süreci

Şekil 3.2.' de verilen araştırma sürecinde ders kitabındaki GeoGebra etkinliklerinin incelenmesi ve raporlaştırılmasından sonraki aşamalar her bir konu için ayrı ayrı tekrarlanmaktadır. Buna göre eğitim, üçgen eşitsizliği, yeterli elemanı verilen üçgen çizimi, eşlik ve benzerlik, yansıma, prizmalar, dik dairesel silindir, dik dairesel silindirin hacmi, dik piramit, dik dairesel koni konuları araştırmacının 2020-2021 eğitim öğretim yılı 8. sınıf matematik dersi yıllık planında verilen süreye uygun şekilde işlenmiştir. Kazanımların ve GeoGebra etkinliklerinin kaç ders saati işlendiği Tablo 3.5.'de sunulmuştur.

Tablo 3.5. Kazanımların ve GeoGebra etkinliklerinin işlenme süreleri

Kazanım No	Konunun İşlendiği Ders Saati	GeoGebra Etkinliğinin uygulandığı Saat	Dinamik Materyal İsimleri	Çalışma yaprağı İsimleri
M.8.3.2.2.	5	2	Eğitim	ÇY-1
M.8.3.4.1.	5	2	Üçgen Eşitsizliği	ÇY-2
M.8.3.4.2.	5	2	Üçgen Çizimi	ÇY-3
M.8.3.4.4.	5	2	Eşlik ve Benzerlik	ÇY-4
M.8.3.4.5.	5	2	Yansıma	ÇY-5
M.8.3.4.6.	5	2	Prizmalar	ÇY-6
M.8.3.2.2.	5	2	Dik Dairesel Silindir	ÇY-7
M.8.3.4.1.	5	2	Dik Dairesel Silindir-Hacim	ÇY-8
M.8.3.4.2.	5	2	Dik Piramit	ÇY-9
M.8.3.4.4.	5	2	Dik Koni	ÇY-10

Çalışma yapraklarında yer alan talimatlara göre ders kitabındaki GeoGebra etkinlikleri uygulanmıştır. GeoGebra etkinlikleri uygulanırken çalışma yaprağındaki soruları öğrenciler kendileri cevaplandırmışlardır. Bunun için her bir ilgili etkinlikte hazırlanan dinamik materyal etkileşimli tahtada öğretmen ve öğrenciler tarafından kullanılmıştır. Çalışma yaprağındaki verilere göre öğrencilerin genellemeye ulaşma durumları ve sorulara doğru/yanlış yanıt vermeleri incelenerek veriler analiz edilmiştir. Araştırmacı, derslerin işleniş hakkında veri analizi sürecini kolaylaştırmak için dersler süresince elde ettiği gözlemleri günlük halinde tutmuş, verilerin raporlaştırılmasını kolaylaştırmıştır.

GeoGebra etkinlikleri dinamik materyaller yoluyla uygulandıktan ve çalışma yaprakları doldurulduktan sonra rastgele seçilen iki öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılarak ders kitabındaki GeoGebra etkinlikleri, bu etkinliklerin çalışma yaprağı ile yapılması hakkındaki görüşleri ve her kavramın öğrenilip öğrenilmediğinin anlaşılması sağlanmak istenmiştir.

Görüşmeler sırasında öğrenciler seslerinin kayıt altına alınmasına izin vermiştir. Öğrencilerin kendilerini ifade etmeleri için gerekli ortam hazırlanmıştır. Ses kayıtları görüşmelerden sonra yazılı doküman haline getirilerek analiz edilmiştir. Ardından veriler raporlaştırılmıştır.

Uygulama Süreci

Araştırmada ele alınan GeoGebra etkinliklerini içeren konular Tablo 3.5.'deki sürelerle uygun şekilde işlenmiştir. Buna göre Geogebra etkinlikleri çalışma yaprakları ile 2 ders saatinde öğrencilere uygulanmıştır.

Yapılan uygulamada öncelikle çalışma yaprakları öğrencilere dağıtılmıştır. Çalışma yaprağındaki talimatlara uygun şekilde öğrenciler ders kitabındaki GeoGebra etkinliklerini yapmışlardır. Bu kısımda “Doğrunun Eğimi Çalışma Yaprağı”nın derste işlenişi örnek olarak verilmiştir. “Doğrunun Eğimi Çalışma Yaprağı” EK-2.1.'de verilmiştir. Buna göre, “Eğim Çalışma Yaprağında” yer alan 1,2,3. sorular öğrenciler ile etkileşimli tahtada beraber yapılmıştır. Yani bu sorularda öğrencilerin kendi bilgilerini değil GeoGebra materyali üzerinde gördüklerini çalışma yapraklarına aktarması beklenmiştir. Çalışma yaprağında yer alan 4, 5 ve 6. sorularda ise öğrencilerin verecekleri cevaplara karışılmayarak öğrencilerin konuları öğrenme durumlarını ortaya çıkarmak amaçlanmıştır.

3.7. Verilerin Analizi

Araştırmadan elde edilen nitel veriler analiz edilirken içerik analizi yapılmıştır. İçerik analizi, metinden çıkarılan geçerli yorumların bir dizi işlem sonucu ortaya konulduğu bir veri analizi tekniğidir. Bu yorumlar, mesajın göndereni, mesajın kendisi ve mesajın alıcısı hakkındadır (Creswell, 2013). İçerik analizinde temel amaç toplanan verileri açıklayacak kavramlara ulaşmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu araştırmada da etkinliklerin uygulanmasından sonra öğrencilerin kavramları öğrenme durumları, çalışma yaprağı ve ders kitabındaki GeoGebra etkinlikleri hakkındaki düşünceler açıklanmak istendiğinden içerik analizi yapılmıştır. Ayrıca öğrenci görüşlerindeki cevaplar betimsel olarak sunulmuştur.

Araştırmada belirlenen araştırma problemleri doğrultusunda “Çalışma yapraklarındaki öğrenci cevapları”, “Öğrenci görüşmelerindeki cevaplar” olmak üzere 2 tema üzerinde veriler toplanmış ve analiz edilmiştir.

İlk olarak, çalışma yapraklarında öğrencilerin verdiği cevaplardan elde edilen veriler analiz edilmiştir. Ders kitabındaki GeoGebra etkinliklerinin çalışma yaprakları ile uygulanmasından sonra çalışma yaprakları araştırmacı tarafından öğrencilerden toplanmış ve incelenmiştir. Veri analizi yapılırken çalışma yapraklarında öğrencilerin bulması gereken sorulara doğru cevap verip veremediklerine ve genellemelere ulaşip ulaşamadıklarına bakılmıştır. Yani çalışma yapraklarında GeoGebra üzerinde yapılan uygulamaların öğrenciler tarafından aynen yazıldığı kısımlar analize dahil edilmemiştir. Çünkü bu kısımlar öğretmenle birlikte GeoGebra etkinliği gerçekleştirilirken doldurulmuştur. Geri kalan kısımlarda ise öğretmen karışmayarak öğrencilerin kendi bilgileri ile doldurması için süre vermiştir. Çalışma yaprağındaki sorulardan analize dahil edilenler Tablo 3.6.'da verilmiştir. Bu verilere göre öğrenciler “konuyu kavramış”, “konuyu tam kavrayamamış”, “konuyu hiç kavrayamamış” olarak kategorilendirilmiştir. Çalışma yapraklarındaki cevapların hepsine doğru cevap veren ve genellemelere ulaşan öğrenciler “konuyu kavramış”, sorulara verdiği cevaplarda

veya genellemelerde eksikliği veya hatası olan öğrenciler “konuyu tam kavrayamamış”, sorulara verdiği cevaplarda hiç doğrusu olmayan ve genellemeye ulaşamayan öğrenciler ise “konuyu hiç kavrayamamış” olarak ifade edilmiştir.

Tablo 3.6. Çalışma yapraklarında analize dâhil edilen sorular

Sıra	Konular	Analiz edilen sorular
1.	Eğim	4. soru, 5. soru, 6. soru
2.	Üçgen Eşitsizliği	9. soru, 10. soru
3.	Yeterli Elemanı Verilen Üçgen Çizimi	7. soru, 8. soru, 9. soru
4.	Eşlik ve Benzerlik	6. soru
5.	Yansıma	4. soru, 6. soru, 7. soru
6.	Prizma	3. soru, 7. soru
7.	Dik Dairesel Silindir	3. soru, 4. soru, 5. soru
8.	Dik Dairesel Silindirin Hacmi	5. soru
9.	Dik Piramit	4. soru, 5. soru, 6. soru, 7. soru
10.	Dik Dairesel Koni	3. soru, 4. soru

Tablo 3.6.’da verilen soruların içinde yer alan öncüllerde yanlış yapılması durumunda soru yanlış cevaplandırılmış olarak kabul edilmiştir. Araştırmanın bulgularında verilen öğrencilerin soruları doğru cevaplama durumlarında (Tablo 4.1. ve Tablo 4.2.) doğru ve eksiksiz cevaplar “D”; yanlış, eksik veya boş olan sorular ise “Y” ile belirtilmiştir. Konunun öğretimi sırasında çalışma yaprakları uygulanırken herhangi bir öğrenci o konuda gelmemişse, tabloda o öğrencinin çalışma yaprağı “ÇY yok” şeklinde belirtilmiştir. Verilerin analizinde hesaplamalarda bu durum göz önüne alınarak yüzde ve frekans bulunmuştur. Verilerin sunumunda öğrencilerin isimleri yerine kendilerine tanımlanan kodlar kullanılmıştır. Veri sunumunda herhangi özel bilgilerinin kullanılmayacağı çalışma sürecinde öğrencilere belirtilmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin isimleri gizli tutulmuş ve öğrenciler; “Ö₁, Ö₂, Ö₃, ..., Ö₁₉” olarak adlandırılmıştır. Sorular ise S1, S2, S3, ..., S10 şeklinde adlandırılmıştır. “Bulgular” kısmında bu veriler tablo halinde sunulmuştur. Bu tabloda konu başlığı, konuyu kavrama durumu, öğrenci kodu ve sayısı, öğrencilerin yanıtlarından örnekler verilmiştir. Bu sayede hangi öğrencinin ve kaç öğrencinin konuyu kavrayıp kavramadığı görülmektedir. Ayrıca tablodaki örnekler kısmında yer alan öğrenci

cevaplarının neden o şekilde kodlandığı açıklanmıştır. Böylelikle araştırmacının veri analizini nasıl yaptığı görülebilmektedir.

Son olarak, araştırmada öğrencilerin yarı yapılandırılmış görüşmeler sırasında ifade ettikleri görüşleri;

- a) Ders kitabındaki GeoGebra etkinlikleri ile ilgili öğrenci görüşleri,
- b) GeoGebra materyallerinin çalışma kâğıtlarıyla verilmesi ve sınıfta uygulanması ile ilgili öğrenci görüşleri,
- c) GeoGebra etkinliklerindeki her kavram ile ilgili öğrenci görüşleri

kategorilerini açıklayacak biçimde analiz edilmiştir. Buna göre a ve b kategorilerindeki görüşler tüm öğrencilere ortak sorulan sorulardan elde edilen verilere göre analiz edilirken, c kategorisinde ise her kavram için öğrencilere farklı sorular yöneltilmiş ve buradan elde edilen veriler kavramın anlaşılma durumunu ortaya çıkaracak ve açıklayacak biçimde incelenmiştir.

Ders kitabındaki GeoGebra etkinlikleri ile ilgili öğrencilere aşağıdaki sorular yöneltilmiştir.

1. Ders kitabında daha önce GeoGebra ile ilgili etkinlikler olduğunu fark etmiş miydin?

Evet () İlgin çekmiş miydi?

Hayır () Bunun nedeni ne olabilir?

2. Ders kitabında bilgisayar yazılımları ile yapılabilecek etkinliklerin daha çok olmasını ister miydin?

Evet () Peki sınıfta uygulamak mı yoksa kendin uygulamak mı istersin?

Hayır () Neden?

3. Ders kitabındaki GeoGebra etkinliklerini gördükten sonra bu yazılımı incelemek istedin mi?

Evet ()

Hayır ()

Bu 3 soruya verilen yanıtlar ayrı ayrı olmak üzere evet, hayır şeklinde gruplandırılmış ve tablolastırılmıştır. Bu veriler sunulurken öğrenci frekansları ve öğrencilerin ilgili açıklamaları verilmiştir.

Öğrencilere çalışma yaprakları ve GeoGebra dinamik materyallerinin sınıfta uygulanması ile ilgili aşağıdaki sorular yöneltilmiştir.

4. Sence bu etkinlikleri sınıfta yapmanın derse olan ilgine etkisi nedir?

5. Sence bu etkinlikleri sınıfta yapmanın konuyu öğrenmene etkisi nedir?

6. GeoGebra etkinliklerini çalışma yaprağı ile yapmanın etkisi nedir?

Bu sorulardan elde edilen veriler analiz edilirken öğrenci cevapları soruya göre kodlanmıştır. Bu kodlar “bulgular” kısmında sunulurken frekansları ve öğrenci cevapları betimsel olarak verilmiştir. Nitel verinin sayısallaştırılarak verilmesi analiz biçimidir ve yorumların daha adil biçimde yapılarak yanlışlığın azaltılmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). İçerik analizi verilerinin inandırıcılığını sağlamak için araştırma grubundan doğrudan alıntılara yer verilerek betimleme yapılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bunun için araştırma grubunun verdikleri cevaplara içerik analizi yapılarak her bir kod betimsel olarak sunulmuştur.

Son olarak ders kitabında GeoGebra etkinliklerinde olan matematiksel kavramların öğrenilip öğrenilmediği ile ilgili görüşmede verilen yanıtlar analiz edilmiştir. Araştırma grubunun verdiği yanıtlar yazıya dökülmüş ve analiz edilmiştir. Bu inceleme ile araştırma grubunun kavramları öğrenip öğrenmediği ortaya çıkarılmıştır. Bu veriler tablolastırılarak sunulmuştur. Tabloda 4.18’de araştırma grubunun

görüşmelerdeki yanıtları tek tek incelenmiştir ve kavramın neden öğrenilip öğrenilmediğinin açıklaması yapılmıştır.

Verilerin kodlanması aşamasında inandırıcılığı sağlamak adına uzman incelemesi yapılmıştır. Uzman incelemesi ham verilerin uzman görüşüne gönderilip dönüt alınması ve araştırmacının uzman ile değerlendirme toplantısı yapması şeklinde yapılabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Çalışma yaprağındaki ve görüşmelerdeki verilerin kodlanması sırasında alanında uzman başka bir araştırmacı ile değerlendirme toplantısı yapılmıştır. Elde edilen verilerin temalara ve kategorilere göre gruplanması aşamasında araştırmacı, elde ettiği verilerin tamamını alanında uzman başka bir araştırmacıya göndererek verilerin güvenilirliklerini sağlamaya çalışmıştır.

3.8. Araştırmacının Rolü

Bu çalışmada araştırmacı uygulayıcı rolündedir. Araştırma sürecinin her safhasında rol almıştır. Araştırma konusunun belirlenmesinde, alan yazının incelenmesinde, yönteme karar verilmesinde, GeoGebra etkinliklerinin sınıfta uygulanmasında, çalışma yapraklarının geliştirilmesinde, gerekli yasal ve etik kurul izinlerinin alınmasında, verilerin analiz edilmesinde uygulama öncesi ve sonrasındaki tüm aşamalarda rol almıştır. Bu araştırma araştırmacının görev yaptığı ortaokulda yapılmıştır. Bu da araştırmacıya araştırma grubuna dahil olacak öğrencileri seçme, öğrencilere ve velilere araştırmanın açıklanması, araştırma grubunun bilgileri ile ilgili gizlilik gerektiren bilgilerin korunması konusunda velilere güven sağlanması ve araştırma grubunun uygulama sürecinde rahat olabilmeleri açısından kolaylık sağlamıştır. Verilerin toplanması sırasında araştırmacı öğretmen rolündedir. Araştırmacı çalışma sürecinde tarafsız olmaya çalışmıştır. Verilerin analizi, bulguların sunulması ve sonuçların raporlaştırılması araştırmacı tarafından yapılmıştır.

3.9. Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği

Araştırmanın geçerlik ve güvenirliliğini sağlamak amacıyla alınan önlemler ve açıklamalar bu bölümde toplu olarak verilmiştir. Araştırmanın geçerlik ve güvenirliliği için yapılan çalışmalar Tablo 3.7.'de verilmiştir.

Tablo 3.7. Araştırmaya geçerlik ve güvenirlilik için yapılan çalışmalar

Strateji	Kriter	Uygulama
İnandırıcılık	Çeşitleme	Çalışma kağıtları ile birlikte yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılması
	Uzman İncelemesi	Araştırma konusu hakkında uzman görüşüne başvurulması ve değerlendirme yapılması
Aktarabilirlik	Örneklem Çeşitliliği	Araştırmanın amacına uygun şekilde sekizinci sınıf öğrencilerinin katılımı
	Ayrıntılı Betimleme	Araştırmanın tüm aşamalarının kapsamlı olarak tanımlanması Deneyim ve örneklerin katılımcıların ifadeleriyle ayrıntılı bir şekilde açıklanması Katılımcı, ortam ve kavramsal çerçeve seçiminin ortaya çıkardığı sınırlayıcı etkenlerin tartışılması
Tutarlık	Tutarlık İncelemesi	Çalışma kağıtları uygulamasından hemen sonra yarı yapılandırılmış görüşmelerin yapılması ve bu görüşmelerin kayıt altına alınması Yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen verileri araştırmacının aralıklarla tekrar analiz etmesi
Teyit Edilebilirlik	Araştırmacının Konumu	Araştırmacının araştırma süresince yürütücü durumunda olması
	Katılımcıların Tanımlanması	Araştırmaya katılan bireylerin açık bir şekilde tanımlanması.
	Teyit İncelemesi	Araştırmada ulaşılan sonuçların teyit edilebilmesi için, veri toplama araçları, ham veriler ve veri analizleri, uzman önerileri ve bu doğrultuda yapılan düzeltmelerin saklanması.

BÖLÜM 4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu bölümde 8. sınıf matematik ders kitabında yer alan GeoGebra etkinlikleri ile ilgili çalışma yapraklarında yer alan öğrenci cevapları ve uygulama sonrasında yapılan görüşmelere ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

4.1. Çalışma Yapraklarındaki Öğrenci Cevapları

Bu kısımda araştırmanın birinci alt probleminde yer alan “Öğrencilerin Ortaokul 8. Sınıf matematik ders kitabında yer alan GeoGebra etkinliklerini çalışma yapraklarıyla gerçekleştirirken kavramla ilgili genellemelere ulaşabilme durumları nedir?” ifadesine ait elde edilen bulgular sunulmuştur. Öğrencilerin çalışma yapraklarında istenen genellemelere ulaşabilme ve sorulara doğru yanıt verebilme durumu Tablo 4.1. ve Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.1. Öğrencilerin çalışma yapraklarında analiz edilen soruları doğru cevaplama durumları

	Eğitim			Üçgen Eşitsizliği		Yeterli Elemanı Verilen Üçgen Çizimi			Eşlik ve Benzerlik	Yansıma		
	S4	S5	S6	S9	S10	S7	S8	S9	S6	S4	S6	S7
Ö ₁	D	D	D	Y	Y	D	Y	Y	Y	Y	D	Y
Ö ₂	D	D	D	Y	Y	D	Y	Y	Y	D	Y	Y
Ö ₃	D	D	D	ÇY yok		ÇY yok			ÇY yok	D	D	D
Ö ₄	ÇY yok			ÇY yok		ÇY yok			ÇY yok	ÇY yok		
Ö ₅	D	D	D	ÇY yok		ÇY yok			ÇY yok	ÇY yok		
Ö ₆	D	D	D	D	D	D	Y	Y	D	D	D	D

Tablo 4.1. (Devamı)

	Eğim			Üçgen Eşitsizliği		Yeterli Elemanı Verilen Üçgen Çizimi			Eşlik ve Benzerlik	Yansıma		
Ö ₇	D	D	D	Y	D	D	Y	Y	D	Y	D	Y
Ö ₈	D	D	D	Y	Y	D	Y	Y	Y	D	D	D
Ö ₉	Y	Y	D	ÇY yok		ÇY yok			D	ÇY yok		
Ö ₁₀	D	D	D	Y	D	D	D	Y	D	D	D	D
Ö ₁₁	D	D	D	Y	D	D	Y	Y	D	D	D	D
Ö ₁₂	D	D	D	Y	D	D	Y	Y	Y	ÇY yok		
Ö ₁₃	D	D	D	Y	D	Y	Y	Y	Y	D	D	Y
Ö ₁₄	Y	Y	D	Y	Y	D	Y	Y	Y	D	D	Y
Ö ₁₅	D	D	D	Y	D	Y	Y	D	D	Y	D	Y
Ö ₁₆	D	D	D	Y	Y	Y	Y	D	D	Y	Y	Y
Ö ₁₇	D	D	D	Y	D	Y	Y	Y	Y	D	D	D
Ö ₁₈	ÇY yok			D	D	D	Y	Y	Y	D	D	D
Ö ₁₉	D	Y	D	Y	D	D	Y	Y	Y	Y	D	Y

Tablo 4.2. Öğrencilerin çalışma yapraklarında analiz edilen soruları doğru cevaplama durumları

	Prizma		Dik Dairesel Silindir			Dik Dairesel Silindir Hacmi		Dik Piramit			Dik Dairesel Koni	
	S3	S7	S3	S4	S5	S5	S4	S5	S6	S7	S3	S4
Ö ₁	D	Y	D	D	Y	D	D	D	Y	D	D	D
Ö ₂	Y	Y	D	D	Y	D	D	D	D	D	D	D
Ö ₃	Y	Y	D	Y	Y	D	D	D	Y	Y	D	D
Ö ₄	ÇY yok		ÇY yok		ÇY yok			ÇY yok			D	D
Ö ₅	ÇY yok		Y	D	Y	D	D	D	Y	Y	Y	Y
Ö ₆	D	Y	D	D	Y	D	D	Y	Y	Y	D	D
Ö ₇	D	Y	D	D	D	D	D	D	Y	D	D	D
Ö ₈	Y	D	D	D	D	Y	Y	D	Y	D	D	D
Ö ₉	ÇY yok		D	D	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	D

Tablo 4.2. (Devamı)

Dik												
Prizma			Dik Dairesel Silindir			Dairesel Silindir Hacmi	Dik Piramit			Dik Dairesel Koni		
Ö ₁₀	D	Y	D	D	D	Y	D	D	D	D	D	D
Ö ₁₁	Y	Y	D	D	D	Y	D	Y	Y	D	D	D
Ö ₁₂	ÇY yok		D	D	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	D
Ö ₁₃	D	Y	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
Ö ₁₄	Y	Y	D	D	Y	D	D	D	D	D	D	D
Ö ₁₅	D	D	D	D	D	Y	D	Y	Y	D	D	D
Ö ₁₆	Y	Y	D	D	Y	Y	Y	D	Y	D	D	D
Ö ₁₇	Y	D	Y	Y	Y	D	D	D	Y	Y	Y	D
Ö ₁₈	Y	Y	D	D	D	D	D	Y	Y	D	D	D
Ö ₁₉	D	Y	D	D	Y	D	Y	Y	Y	D	D	D

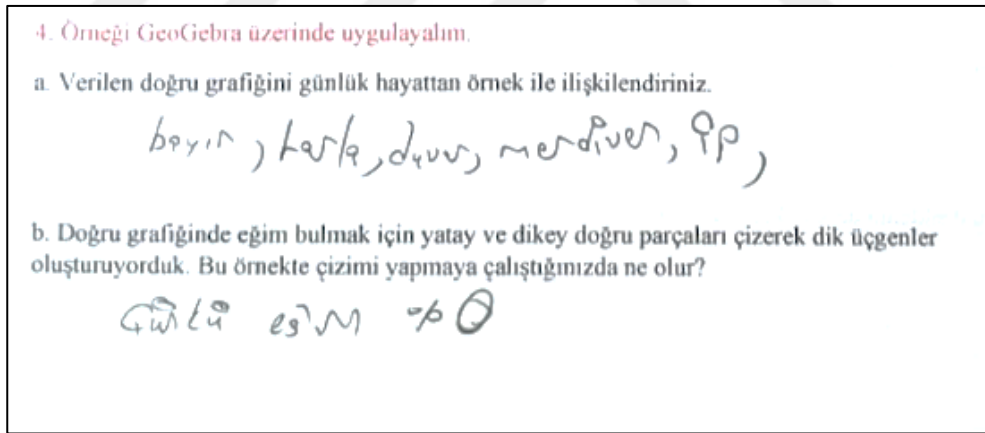
Çalışma yapraklarındaki veriler analiz edilerek her bir konu için öğrencilerin konuyu doğru veya yanlış kavrama durumları görülmektedir. Aşağıdaki alt bölümde, her bir konu için öğrencilerin verdikleri yanıtlar ele alınmıştır.

Eğim Çalışma Yapağındaki Öğrenci Cevapları

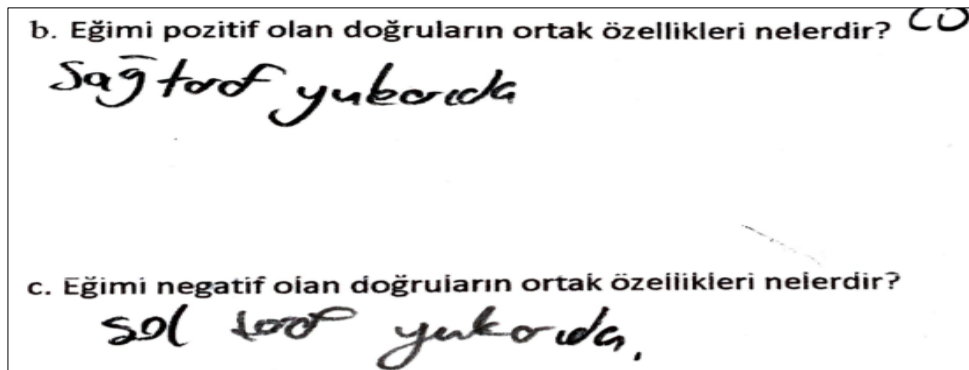
Eğim çalışma yapağında yer alan sorulardan 4., 5. ve 6. soruya öğrencilerin doğru yanıt verme durumları incelenmiş buna göre öğrencilerin “konuyu kavramış”, “konuyu tam kavrayamamış”, “konuyu hiç kavrayamamış” olma durumları Tablo 4.3.’de, öğrencilerin cevaplarına örnekler ise Şekil 4.1., Şekil 4.2. ve Şekil 4.3.’te verilmiştir.

Tablo 4.3. Öğrencilerin eğitim çalışma yaprağındaki sorulara verdiği yanıtlardan yola çıkarak konuyu kavrama durumları

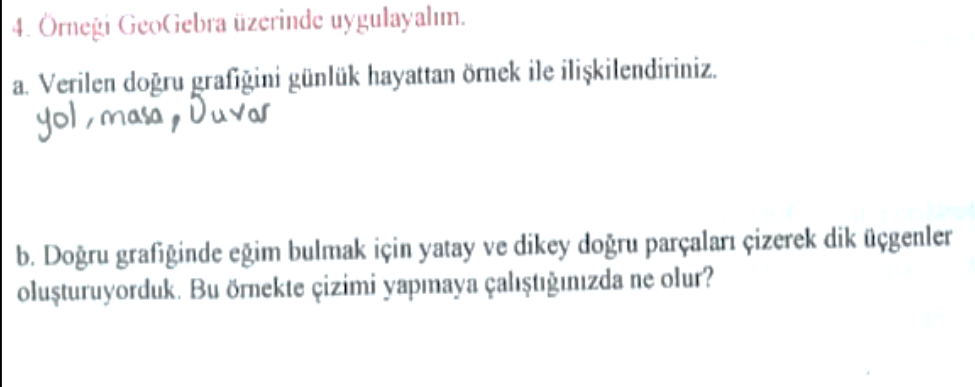
Konu	Durum	Öğrenci Kodu ve Sayısı	Örnek
Eğim	Konuyu Kavramış	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₅ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃ , Ö ₁₅ , Ö ₁₆ , Ö ₁₇ (14 Kişi)	Ö ₁₇ 'nin 4. soruya ve diğer sorulara verdiği cevaplar doğru olduğundan “konuyu kavramış” olarak kabul edilmiştir. Ö ₁₀ 'un doğru grafiğinin yönüne göre eğiminin işareti ile ilgili genellemesi ve diğer yanıtları doğru olduğundan “konuyu kavramış” olarak değerlendirilmiştir.
	Konuyu Tam Kavrayamamış	Ö ₉ , Ö ₁₄ , Ö ₁₉ (3 Kişi)	Ö ₁₄ 'ün 4. ve 5. sorunun b kısmındaki sorusu boş diğer cevapları doğru olduğundan konuyu tam kavrayamamış olarak değerlendirilmiştir.
	Konuyu Hiç Kavrayamamış	(0 Kişi)	



Şekil 4.1. Ö₁₇'nin eğitim çalışma yaprağında yer alan 4. soruya verdiği cevap



Şekil 4.2. Ö₁₀'un eğitim çalışma yaprağında yer alan 6. soruya verdiği cevap



Şekil 4.3. Ö14'ün eğim çalışma yaprağında yer alan 4. soruya verdiği cevap

Eğim çalışma yaprağındaki öğrenci cevaplarına göre öğrencilerin %82,35'inin eğim konusunu kavradığı ve konuyu hiç kavramayan öğrencinin bulunmadığı görülmektedir. Konuyu tam kavrayamayan ise öğrencilerin %17,64'ünü oluşturmaktadır.

Üçgen Eşitsizliği Çalışma Yaprağındaki Öğrenci Cevapları

Üçgen Eşitsizliği çalışma yaprağında yer alan sorulardan 9. ve 10. soruya öğrencilerin doğru yanıt verme durumları incelenmiş buna göre öğrencilerin “konuyu kavramış”, “konuyu tam kavrayamamış”, “konuyu hiç kavrayamamış” olma durumları Tablo 4.4.’te, öğrencilerin cevaplarına örnekler ise Şekil 4.4., Şekil 4.5. ve Şekil 4.6.’da verilmiştir.

Tablo 4.4. Öğrencilerin üçgen eşitsizliği çalışma yaprağındaki sorulara verdiği yanıtlardan yola çıkarak konuyu kavrama durumları

Konu	Durum	Öğrenci Kodu ve Sayısı	Örnek
Üçgen Eşitsizliği	Konuyu Kavramış	Ö ₆ , Ö ₁₈ (2 Kişi)	Ö ₁₈ genellemeye doğru şekilde ulaştığı ve üçgen oluşup oluşmama durumlarını doğru bildiği için “konuyu kavramış” olarak kabul edilmiştir.
	Konuyu Tam Kavrayamamış	Ö ₇ , Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃ , Ö ₁₅ ,	Ö ₁₅ genelleme de harfleri kullanırken hata yapmıştır ancak yanda yazdığı ifadeleri doğrudur. Ö ₁₅ 'in üçgen oluşup oluşmama durumlarında da doğru ve

Tablo 4.4. (Devamı)

Konu	Durum	Öğrenci Kodu ve Sayısı	Örnek
	Konuyu Tam Kavrayamamış	Ö ₁₇ , Ö ₁₉ (8 Kişi)	yanlışları vardır. Bu nedenle “konuyu tam kavrayamamıştır” olarak değerlendirilmiştir.
Üçgen Eşitsizliği	Konuyu Hiç Kavrayamamış	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₈ , Ö ₁₄ , Ö ₁₆ (5 Kişi)	Ö ₁₆ , üçgen oluşup oluşmama durumlarında yanlışları bulunmaktadır ayrıca genellemeyi yapamamıştır. Bu nedenle “konuyu hiç kavrayamamış” olarak kabul edilmiştir.

1. Doğru Parçası	2. Doğru Parçası	3. Doğru Parçası	Oluşur + Oluşmaz -
5cm	7cm	3cm	+
15cm	6cm	9cm	-
21dm	6dm	13dm	-
5br	5br	1br	+
2cm	4cm	2cm	-
12cm	5cm	13cm	+
1m	2m	3m	-
125mm	175mm	50mm	-
7br	12br	6br	+
10cm	10cm	10cm	+

10) Uzunlukları a, b, c olan üç doğru parçası ile üçgen oluşturmak için a'nın, b'nin ve c'nin hangi aralıklarda olması gerektiğini yazınız.

$$a+b > c > a-b$$
Şekil 4.4. Ö₁₈'in üçgen eşitsizliği çalışma yaprağında 9. ve 10. soruya verdiği yanıt

10) Uzunlukları a, b, c olan üç doğru parçası ile üçgen oluşturmak için a'nın, b'nin ve c'nin hangi aralıklarda olması gerektiğini yazınız.
$A+B > C$ $A-B < C$
A'nın b'ye den büyük A'nın b'ye den küçük

Şekil 4.5. Ö₁₅'in üçgen eşitsizliği çalışma yaprağında 10. soruya verdiği yanıt

10) Uzunlukları a, b, c olan üç doğru parçası ile üçgen oluşturmak için a'nın, b'nin ve c'nin hangi aralıklarda olması gerektiğini yazınız.

$$c < a < b$$

Şekil 4.6. Ö₁₆'nın üçgen eşitsizliği çalışma yaprağında 10. soruya verdiği yanıt

Üçgen eşitsizliği çalışma yaprağındaki öğrenci cevaplarına göre öğrencilerin %13,33'ünün üçgen eşitsizliği konusunu kavradığı ve %33,3'ünün ise konuyu hiç kavrayamadığı görülmektedir. Konuyu tam kavrayamayan öğrenciler ise tüm öğrencilerin %53,3'ünü oluşturmaktadır.

Yeterli Elemanı Verilen Üçgen Çizimi Çalışma Yaprağındaki Öğrenci Cevapları

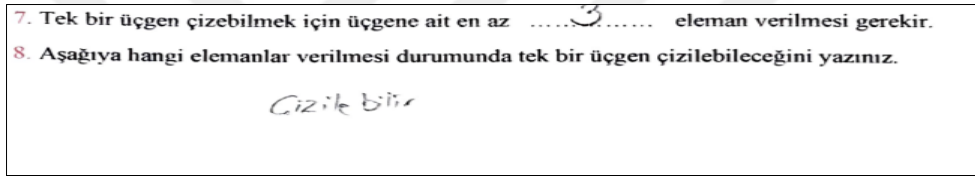
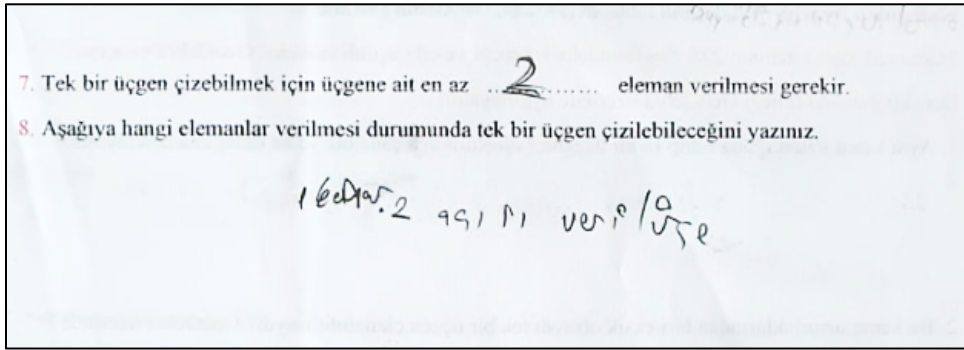
Yeterli elemanı verilen üçgen çizimi çalışma yaprağında yer alan sorulardan 7., 8. ve 9. soruya öğrencilerin doğru yanıt verme durumları incelenmiş buna göre öğrencilerin “konuyu kavramış”, “konuyu tam kavrayamamış”, “konuyu hiç kavrayamamış” olma durumları Tablo 4.5.'de, öğrencilerin cevaplarına örnekler ise Şekil 4.7. ve Şekil 4.8.'de verilmiştir.

Tablo 4.5. Öğrencilerin yeterli elemanı verilen üçgen çizimi çalışma yaprağındaki sorulara verdiği yanıtlardan yola çıkarak konuyu kavrama durumları

Konu	Durum	Öğrenci Kodu ve Sayısı	Örnek
Yeterli Elemanı verilen Üçgenin Çizimi	Konuyu Kavramış	(0 Kişi)	
	Konuyu Tam Kavrayamamış	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅ , Ö ₁₆ , Ö ₁₈ , Ö ₁₉ (13 Kişi)	Ö ₁₅ tek bir üçgen çizimi için 2 eleman gerekir ifadesinde yanlışlık yapmıştır. 8. Soruya verdiği 2 yanıt doğrudur ancak iki kenar uzunluğu ile bir açının verilmesi durumunu yazmamıştır. Son soruda ise sadece 1 hatası

Tablo 4.5. (Devamı) 1

Konu	Durum	Öğrenci Kodu ve Sayısı	Örnek
Yeterli Elemanı verilen Üçgenin Çizimi	Konuyu Kavrayamamış	Tam	vardır. Bu nedenlerle “konuyu tam kavrayamamış” olarak kategorilendirilmiştir.
			Ö ₁₉ , 7. Soruya doğru yanıt vermiş ancak 8. Soruda bunları ifade edememiştir. Ayrıca 9. Soruda sadece 1 doğrusu olduğundan “konuyu tam kavrayamamış” olarak değerlendirilmiştir.
	Konuyu Kavrayamamış	Hiç (2 Kişi)	Ö ₁₃ , Ö ₁₇

Şekil 4.7. Ö₁₉'un yeterli elemanı verilen üçgen çizimi çalışma yaprağında 7. ve 8. soruya verdiği cevaplarŞekil 4.8. Ö₁₇'nin yeterli elemanı verilen üçgen çizimi çalışma yaprağında 7. ve 8. soruya verdiği cevaplar

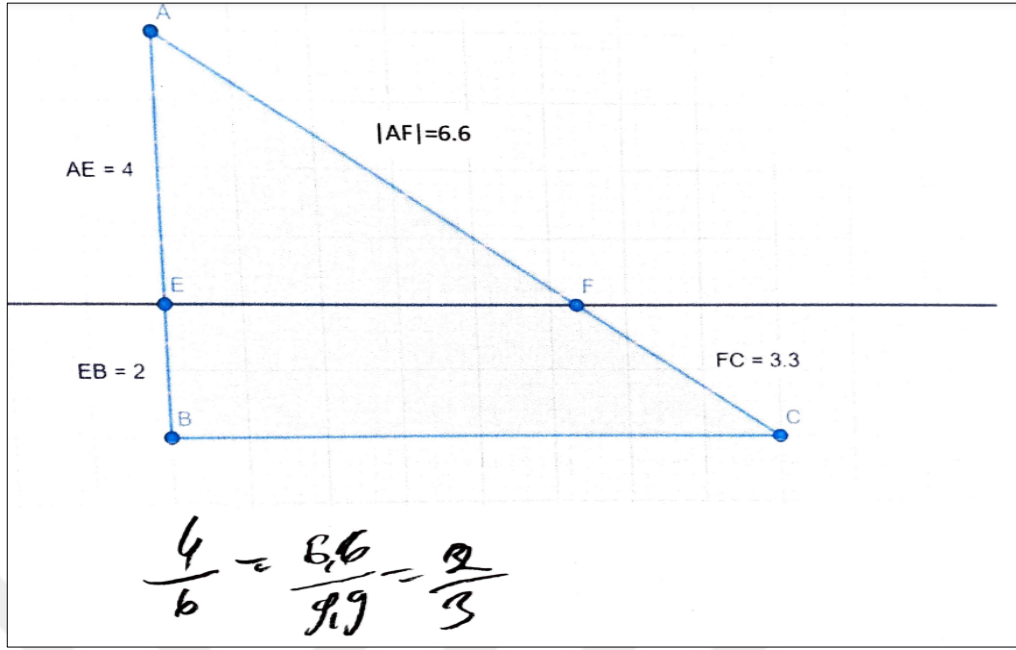
Yeterli elemanı verilen üçgen çizimi çalışma yaprağındaki öğrenci cevaplarına göre öğrencilerin %13,3'ünün yeterli elemanı verilen üçgen çizimi konusunu hiç kavrayamadığı ve konuyu kavrayan öğrencinin bulunmadığı görülmektedir. Konuyu tam kavrayamayan öğrenciler ise öğrencilerin %86,66'sını oluşturmaktadır.

Eşlik ve Benzerlik Çalışma Yaprağındaki Öğrenci Cevapları

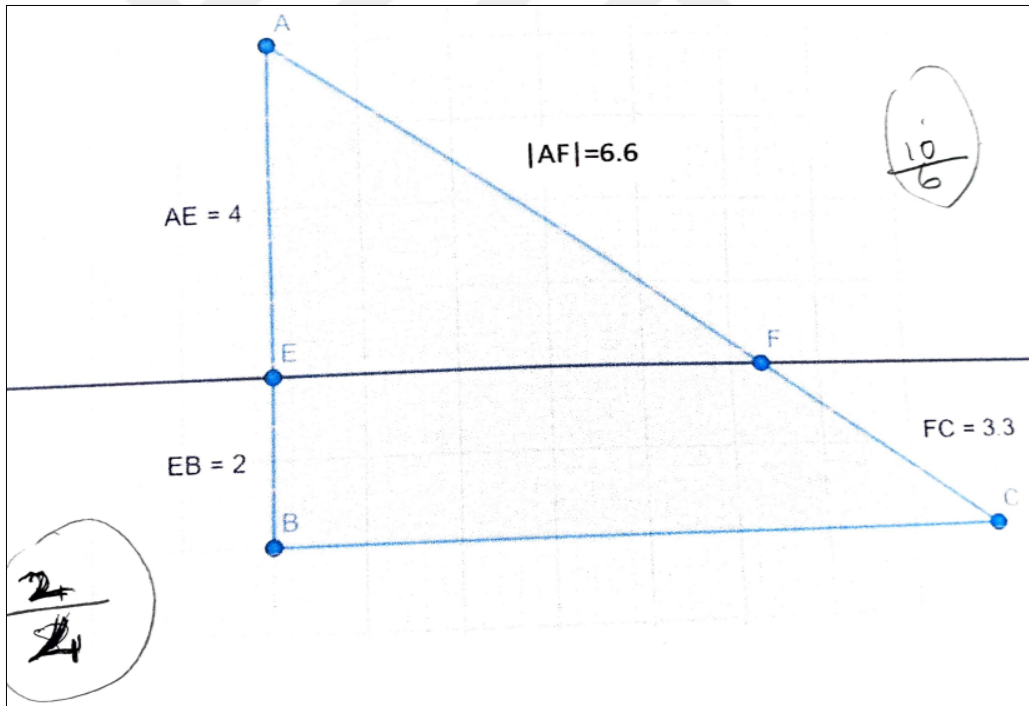
Eşlik ve benzerlik çalışma yaprağında yer alan sorulardan 6. soruya öğrencilerin doğru yanıt verme durumları incelenmiş buna göre öğrencilerin “konuyu kavramış”, “konuyu tam kavrayamamış”, “konuyu hiç kavrayamamış” olma durumları Tablo 4.6.’da, öğrencilerin cevaplarına örnekler ise Şekil 4.9. ve Şekil 4.10.’da verilmiştir.

Tablo 4.6. Öğrencilerin eşlik ve benzerlik çalışma yaprağındaki sorulara verdiği yanıtlardan yola çıkarak konuyu kavrama durumları

Konu	Durum	Öğrenci Kodu ve Sayısı	Örnek
Eşlik ve Benzerlik	Konuyu Kavramış	Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₉ , Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , Ö ₁₅ , Ö ₁₆ (7 Kişi)	Ö ₁₀ , soruda istenen benzerlik oranını doğru olarak bulduğundan “konuyu kavramış” olarak değerlendirilmiştir.
	Konuyu Tam Kavrayamamış	(0 Kişi)	
	Konuyu Hiç Kavrayamamış	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₈ , Ö ₁₂ , Ö ₁₃ , Ö ₁₄ , Ö ₁₇ , Ö ₁₈ , Ö ₁₉ (9 Kişi)	Ö ₁₂ , soruda istenen oranı doğru olarak kuramamıştır. Bu nedenle “konuyu hiç kavrayamamış” olarak nitelendirilmiştir.



Şekil 4.9. Ö₁₀'un eşlik ve benzerlik çalışma yaprağında 6. soruya verdiği cevap



Şekil 4.10. Ö₁₂'nin eşlik ve benzerlik çalışma yaprağında 6. soruya verdiği cevap

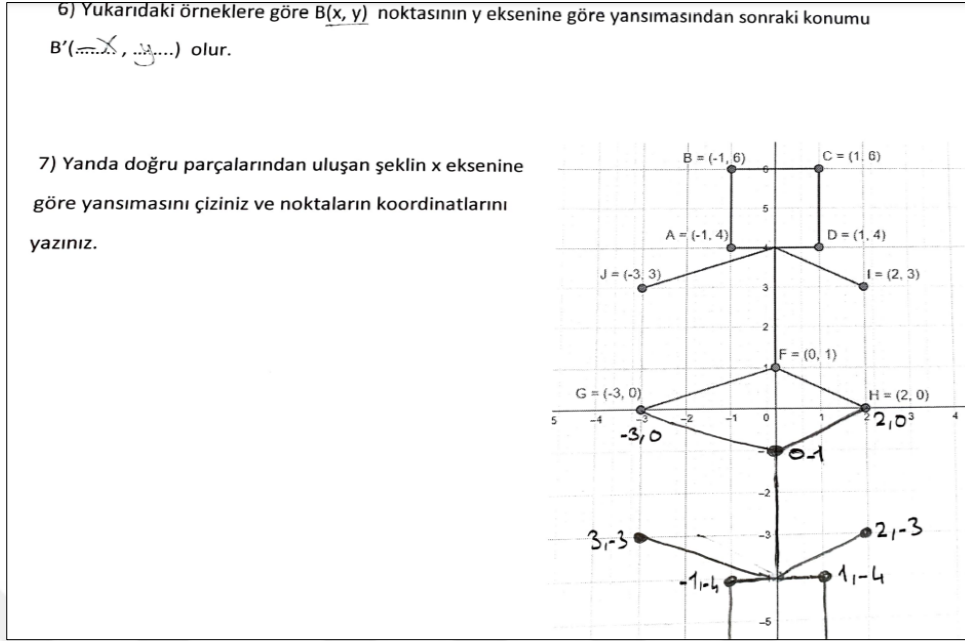
Eşlik ve benzerlik çalışma yaprağındaki öğrenci cevaplarına göre öğrencilerin %43,75'inin eşlik ve benzerlik konusunu kavradığı ve %56,25'inin ise konuyu hiç kavrayamadığı görülmektedir. Konuyu tam kavrayamayan öğrenci bulunmamaktadır.

Yansıma Çalışma Yaprağındaki Öğrenci Cevapları

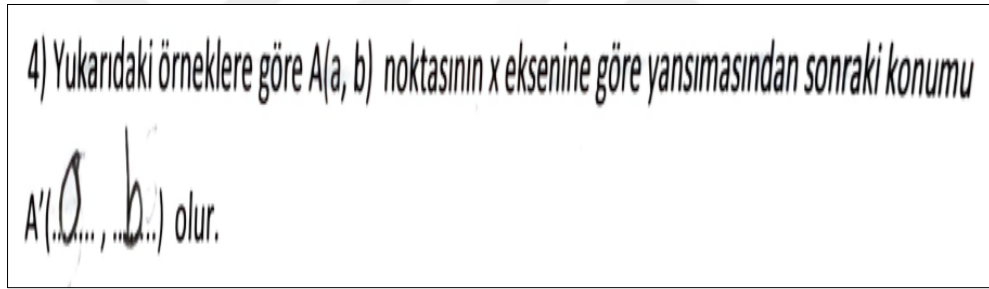
Yansıma çalışma yaprağında yer alan sorulardan 4., 6. ve 7. soruya öğrencilerin doğru yanıt verme durumları incelenmiş buna göre öğrencilerin “konuyu kavramış”, “konuyu tam kavrayamamış”, “konuyu hiç kavrayamamış” olma durumları Tablo 4.7.’de, öğrencilerin cevaplarına örnekler ise Şekil 4.11., Şekil 4.12. ve Şekil 4.13.’te verilmiştir.

Tablo 4.7. Öğrencilerin yansıma çalışma yaprağındaki sorulara verdiği yanıtlardan yola çıkarak konuyu kavrama durumları

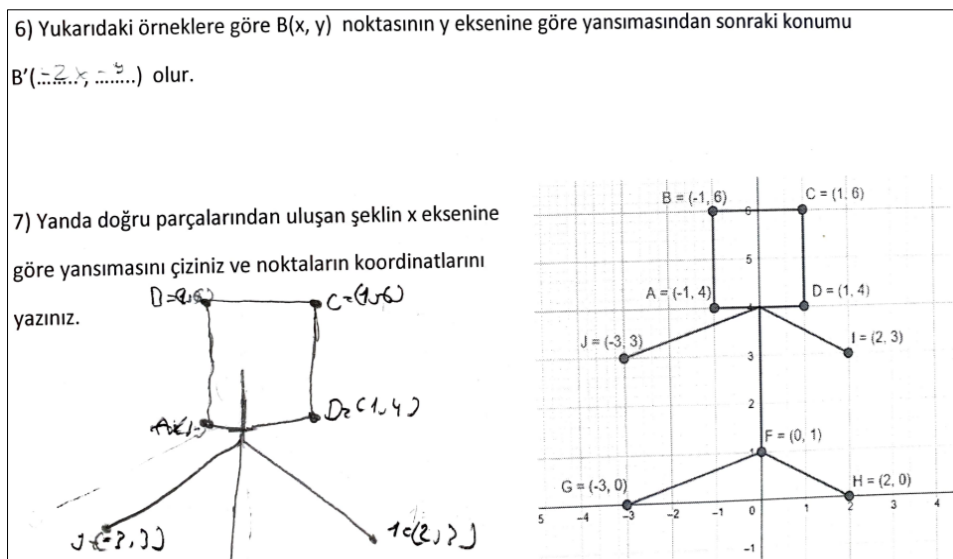
Konu	Durum	Öğrenci Kodu ve Sayısı	Örnek
Yansıma	Konuyu Kavramış	Ö ₃ , Ö ₆ , Ö ₈ , Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , Ö ₁₇ , Ö ₁₈ (7 Kişi)	Ö ₃ , genellemelere ulaşmış ve yansıma çizimini ve koordinatlarını doğru bir şekilde yazmıştır. Bu nedenle “konuyu kavramış” olarak nitelendirilmiştir.
	Konuyu Tam Kavrayamamış	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₇ , Ö ₁₃ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅ , Ö ₁₉ (7 Kişi)	Ö ₂ , genellemelerden birini doğru birini yanlış yapmıştır. Yansıma çiziminde de doğru ve yanlışları olduğundan “konuyu tam kavrayamamış” olarak değerlendirilmiştir.
	Konuyu Hiç Kavrayamamış	Ö ₁₆ (1 Kişi)	Ö ₁₆ , genellemelere ulaşamamış ve yansıma çizimini doğru şekilde yapamamıştır. Bu nedenle “konuyu hiç kavrayamamış” olarak nitelendirilmiştir.



Şekil 4.11. Öz'ün yansıma çalışma yaprağında 6. ve 7. soruya verdiği cevap



Şekil 4.12. Öz'nin yansıma çalışma yaprağında 4. soruya verdiği cevap



Şekil 4.13. Öz'ün yansıma çalışma yaprağında 6. ve 7. soruya verdiği cevap

Yansıma çalışma yaprağındaki öğrenci cevaplarına göre öğrencilerin %46,66'sının yansıma konusunu kavradığı ve sadece %6,6'sının konuyu hiç kavrayamadığı görülmektedir. Konuyu tam kavrayamayan öğrenciler ise tüm öğrencilerin %46,6'sını oluşturmaktadır.

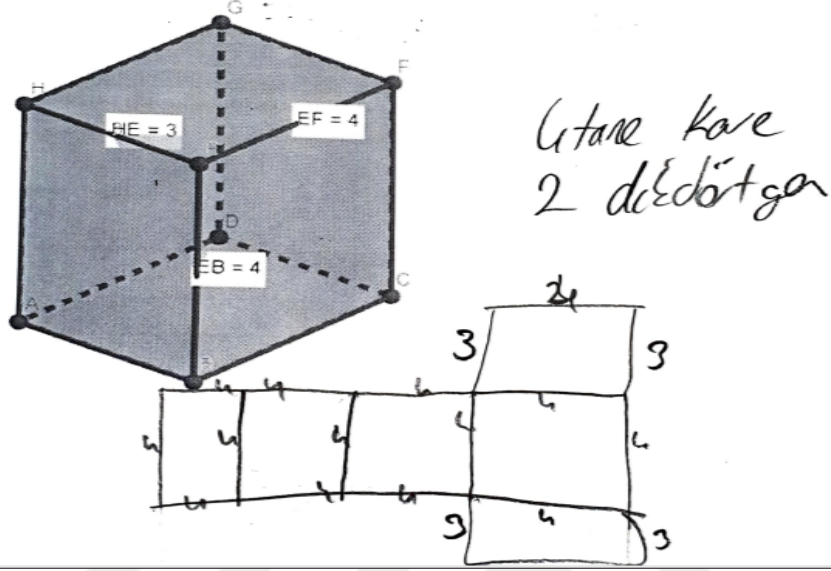
Prizma Çalışma Yaprağındaki Öğrenci Cevapları

Prizma çalışma yaprağında yer alan sorulardan 3.ve 7. soruya öğrencilerin doğru yanıt verme durumları incelenmiş buna göre öğrencilerin “konuyu kavramış”, “konuyu tam kavrayamamış”, “konuyu hiç kavrayamamış” olma durumları Tablo 4.8.’de, öğrencilerin cevaplarına örnekler ise Şekil 4.14. ve Şekil 4.15.’te verilmiştir.

Tablo 4.8. Öğrencilerin prizma çalışma yaprağındaki sorulara verdiği yanıtlardan yola çıkarak konuyu kavrama durumları

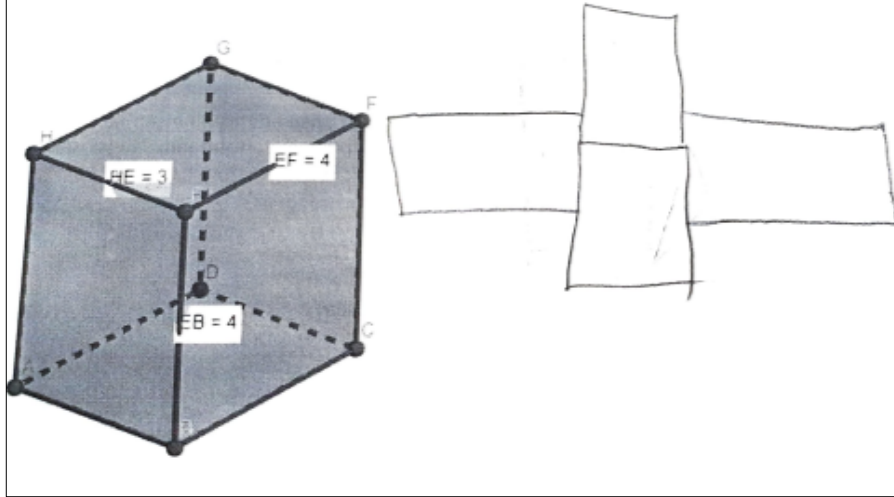
Konu	Durum	Öğrenci Kodu ve Sayısı	Örnek
Prizma	Konuyu Kavramış	(0 Kişi)	
	Konuyu Tam Kavrayamamış	Ö ₁ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₁₀ , Ö ₁₃ , Ö ₁₅ , Ö ₁₇ , Ö ₁₉ (9 Kişi)	Ö ₁₇ , altıgenin açınımindaki geometrik şekilleri doğru olarak belirtmiştir ancak dikdörtgen prizmanın açınımini doğru olarak çizememiş ve ayrıt uzunluklarını yanlış yerleştirmiştir. Bu nedenle “konuyu tam kavrayamamış” olarak kabul edilmiştir.
	Konuyu Hiç Kavrayamamış	Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₁₁ , Ö ₁₄ , Ö ₁₆ , Ö ₁₈ (6 Kişi)	Ö ₁₆ , açınımları, ayrıt uzunluklarını ve prizmalarda yer alan geometrik şekilleri yazamadığından “konuyu hiç kavrayamamış” olarak değerlendirilmiştir.

7. Oluşturulan dikdörtgen prizmanın açılımı çiziniz. Ayrıtlar uzunluklarını belirtiniz.



Şekil 4.14. Ö17'nin prizma çalışma yaprağında 6. ve 7. soruya verdiği cevap

Oluşturulan dikdörtgen prizmanın açılımı çiziniz. Ayrıtlar uzunluklarını belirtiniz.



Şekil 4.15. Ö16'nın prizma çalışma yaprağında 7. soruya verdiği cevap

Prizma çalışma yaprağındaki öğrenci cevaplarına göre öğrencilerin %40'ı prizma konusunu hiç kavrayamadığı ve konuyu kavrayan öğrencinin bulunmadığı

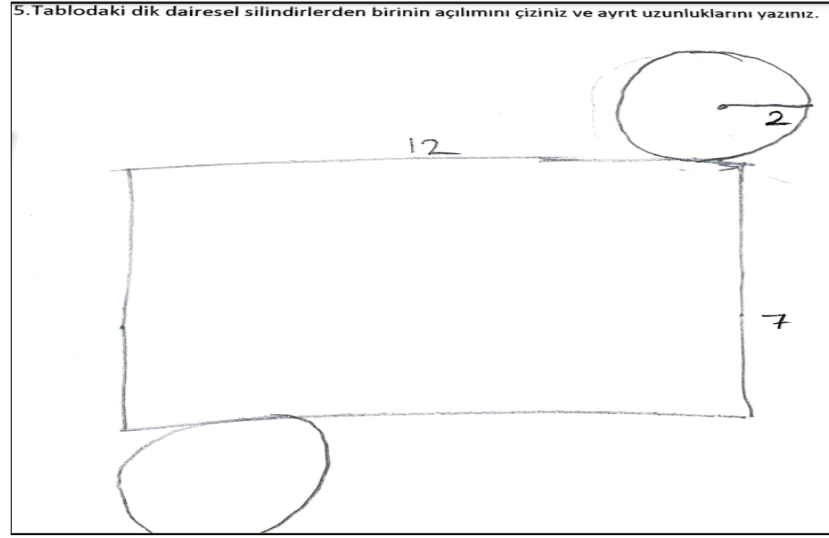
görülmektedir. Konuyu tam kavrayamayan öğrenciler ise tüm öğrencilerin %60'ını oluşturmaktadır.

Dik Dairesel Silindir Çalışma Yapağındaki Öğrenci Cevapları

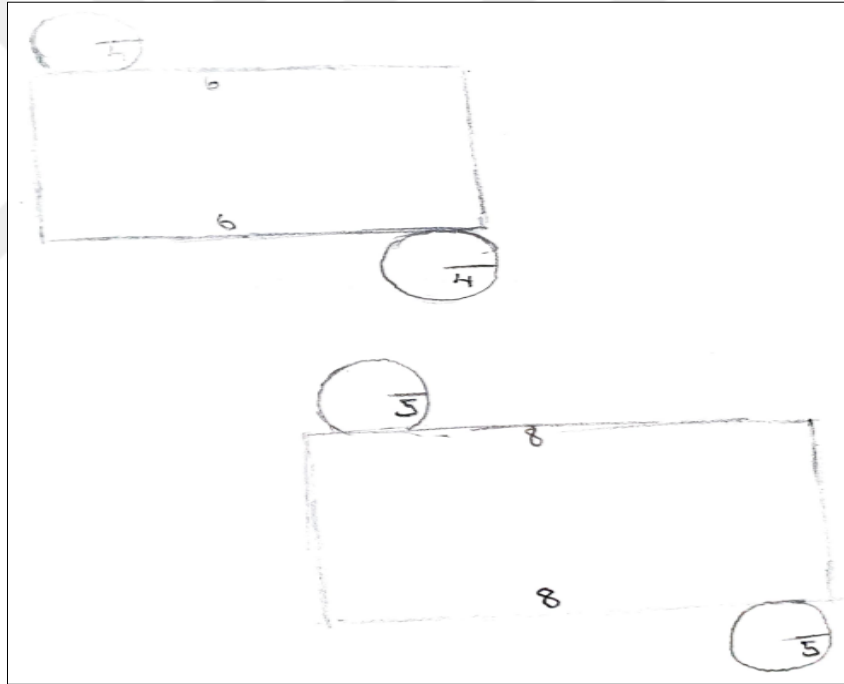
Dik dairesel silindir çalışma yapağında yer alan sorulardan 3., 4. ve 5. soruya öğrencilerin doğru yanıt verme durumları incelenmiş buna göre öğrencilerin “konuyu kavramış”, “konuyu tam kavrayamamış”, “konuyu hiç kavrayamamış” olma durumları Tablo 4.9.’da, öğrencilerin cevaplarına örnekler ise Şekil 4.16., Şekil 4.17. ve Şekil 4.18.’de verilmiştir.

Tablo 4.9. Öğrencilerin dik dairesel silindir çalışma yapağındaki sorulara verdiği yanıtlardan yola çıkarak konuyu kavrama durumları

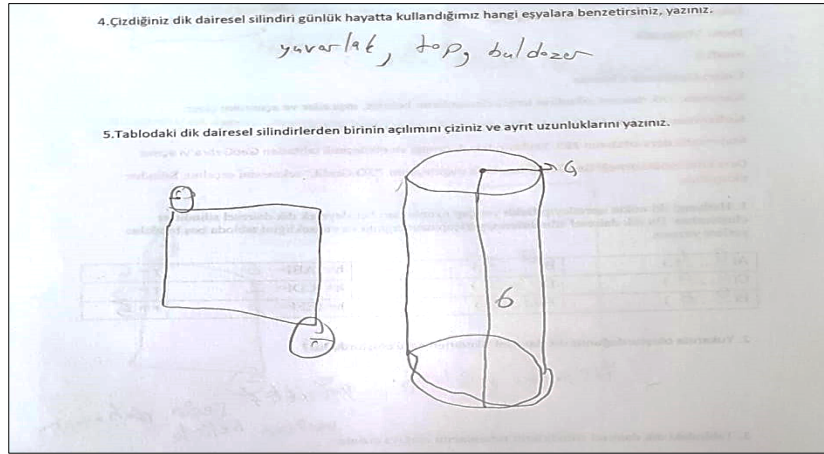
Konu	Durum	Öğrenci Kodu ve Sayısı	Örnek
Dik Dairesel Silindir	Konuyu Kavramış	Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , Ö ₁₃ , Ö ₁₅ , Ö ₁₈ (7 Kişi)	Ö ₁₈ , açınıcı doğru şekilde çizmiş ve silindirin açınıcındaki tüm uzunlukları doğru olarak belirtmiştir. Bu nedenle “konuyu kavramış” olarak değerlendirilmiştir.
	Konuyu Tam Kavrayamamış	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₅ , Ö ₆ , Ö ₉ , Ö ₁₂ , Ö ₁₄ , Ö ₁₆ , Ö ₁₉ (10 Kişi)	Ö ₁₄ , açınıcı doğru şekilde çizmiş ancak açınıcımda uzunlukları doğru olarak belirtmemiştir. Bu nedenle “konuyu tam kavrayamamış” olarak değerlendirilmiştir. Ö ₁₉ , dik dairesel silindirin açınıcıını doğru şekilde çizememiştir. Ancak 3. soruyu doğru cevaplamıştır. Bu nedenle “konuyu tam kavrayamamış” olarak nitelendirilmiştir.
	Konuyu Hiç Kavrayamamış	Ö ₁₇ (1 Kişi)	Ö ₁₇ , dik dairesel silindir çalışma yapağıında yer alan 3., 4. ve 5. soruya yanlış cevaplar vermiştir. Dik dairesel silindiri 4. soruda yuvarlak ve topa benzetmiştir. Bu nedenle “konuyu hiç kavrayamamış” olarak değerlendirilmiştir.



Şekil 4.16. Ö₁₈'in dik dairesel silindir çalışma yaprağındaki 5. soruya cevabı



Şekil 4.17. Ö₁₄'ün dik dairesel silindir çalışma yaprağındaki 5. soruya cevabı



Şekil 4.18. Ö17'nin dik dairesel silindir çalışma yaprağındaki 4. ve 5. soruya cevabı

Dik dairesel silindir çalışma yaprağındaki öğrenci cevaplarına göre öğrencilerin %38,8'inin dik dairesel silindir konusunu kavradığı ve %5,5'inin ise konuyu hiç kavrayamadığı görülmektedir. Konuyu tam kavrayamayan öğrenciler ise tüm öğrencilerin %55,5'ini oluşturmaktadır.

Dik Dairesel Silindirin Hacmi Çalışma Yaprağındaki Öğrenci Cevapları

Dik dairesel silindirin hacmi çalışma yaprağında yer alan sorulardan 5. soruya öğrencilerin doğru yanıt verme durumları incelenmiş buna göre öğrencilerin “konuyu kavramış”, “konuyu tam kavrayamamış”, “konuyu hiç kavrayamamış” olma durumları Tablo 4.10.'da, öğrencilerin cevaplarına örnekler ise Şekil 4.19. ve Şekil 4.20.'de verilmiştir.

Tablo 4.10. Öğrencilerin dik dairesel silindirin hacmi çalışma yaprağındaki sorulara verdiği yanıtlardan yola çıkarak konuyu kavrama durumları

Konu	Durum	Öğrenci Kodu ve Sayısı	Örnek
Dik Dairesel Silindirin Hacmi	Konuyu Kavramış	Ö1, Ö2, Ö3, Ö5, Ö6, Ö7, Ö13, Ö14, Ö17, Ö18, Ö19 (11 Kişi)	Ö13, dik dairesel silindirin hacim formülünü doğru olarak ifade ettiğinden “konuyu kavramış” olarak değerlendirilmiştir.

Konuyu Tam Kavrayamamış	(0 Kişi)
Konuyu Hiç Kavrayamamış	(7 Kişi)

5. Yüksekliği a cm, yarıçapı r olan bir dik dairesel silindirin hacmi nedir?

$$\pi r^2 \cdot a = x$$

Şekil 4.19. Ö13'ün dik dairesel silindirin hacmi çalışma yaprağındaki 5. soruya cevabı

5. Yüksekliği a cm, yarıçapı r olan bir dik dairesel silindirin hacmi nedir?

$$\pi^2 \cdot a \cdot R$$

Şekil 4.20. Ö12'nin dik dairesel silindirin hacmi çalışma yaprağındaki 5. soruya cevabı

Dik dairesel silindirin hacmi çalışma yaprağındaki öğrenci cevaplarına göre öğrencilerin %61,1'i dik dairesel silindirin hacmi konusunu kavradığı ve %38,8'inin konuyu hiç kavrayamadığı görülmektedir. Konuyu tam kavrayamayan öğrenciler ise bulunmamaktadır.

Dik Piramit Çalışma Yaprağındaki Öğrenci Cevapları

Dik piramit çalışma yaprağında yer alan sorulardan 4., 5., 6. ve 7. soruya öğrencilerin doğru yanıt verme durumları incelenmiş buna göre öğrencilerin “konuyu kavramış”,

“konuyu tam kavrayamamış”, “konuyu hiç kavrayamamış” olma durumları Tablo 4.11.’de, öğrencilerin cevaplarına örnekler ise Şekil 4.21., Şekil 4.22. ve Şekil 4.23.’te verilmiştir.

Tablo 4.11. Öğrencilerin dik piramit çalışma yaprağındaki sorulara verdiği yanıtlardan yola çıkarak konuyu kavrama durumları

Konu	Durum	Öğrenci Kodu ve Sayısı	Örnek
Dik Piramit	Konuyu Kavramış	Ö ₂ , Ö ₁₀ , Ö ₁₃ , Ö ₁₄ (4 Kişi)	Ö ₁₄ , istenilen piramitlerin açınımlarını doğru şekilde çizmiştir. Ayrıca piramitlerde kullanılan çokgenleri doğru olarak yazdığından “konuyu kavramış” olarak değerlendirilmiştir.
	Konuyu Tam Kavrayamamış	Ö ₁ , Ö ₃ , Ö ₅ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₁₁ , Ö ₁₅ , Ö ₁₆ , Ö ₁₇ , Ö ₁₈ , Ö ₁₉ (12 Kişi)	Ö ₃ , kare piramidin açılımını çizmemiş ve kare prizmadaki çokgenleri belirtmiştir. Ancak üçgen piramitte bu hataları yapmadığından ve piramitlerin neye benzediğini ve neye göre isimlendirildiğini doğru cevapladığından “konuyu tam kavrayamamış” olarak belirlenmiştir.
	Konuyu Hiç Kavrayamamış	Ö ₉ , Ö ₁₂ (2 Kişi)	Ö ₁₂ , 4., 5. ve 6. soruya yanlış cevaplar vermiştir ve 7. soruda piramite günlük hayattan kibrit ve çerçeve örnekleri vermiştir. Bu nedenle Ö ₁₂ “konuyu hiç kavrayamamış” olarak değerlendirilmiştir.

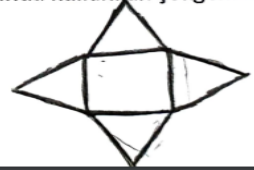
5. yukarıda oluşturduğunuz Üçgen piramidin açılımını çiziniz. Açılımında kullanılan çokgenleri belirleyiniz.



4 üçgen

6. yukarıda oluşturduğunuz kare piramidin açılımını çiziniz. Açılımında kullanılan çokgenleri belirleyiniz.

1 Kase
4 üçgen



Şekil 4.21. Ö14'ün dik piramit çalışma yaprağındaki 5. ve 6. soruya cevabı

4. Piramitleri isimlendirirken'a göre isimlendirdik.

5. yukarıda oluşturduğunuz Üçgen piramidin açılımını çiziniz. Açılımında kullanılan çokgenleri belirleyiniz.



6. yukarıda oluşturduğunuz kare piramidin açılımını çiziniz. Açılımında kullanılan çokgenleri belirleyiniz.

2 tane taban
4 tane yan yüz olmak üzere
2 tane kare
4 tane dik üçgen

Şekil 4.22. Ö16'nın dik piramit çalışma yaprağındaki 4., 5. ve 6. soruya cevabı

7. GeoGebra üzerinde çizdiğiniz dik piramit günlük hayatta herhangi bir şekle veya cisme benziyor mu? Benzettiğiniz şekil veya cismi yazınız.

Piramit, gökkuşu, çelise, kipiç,

Şekil 4.23. Ö12'nin dik piramit çalışma yaprağındaki 7. soruya cevabı

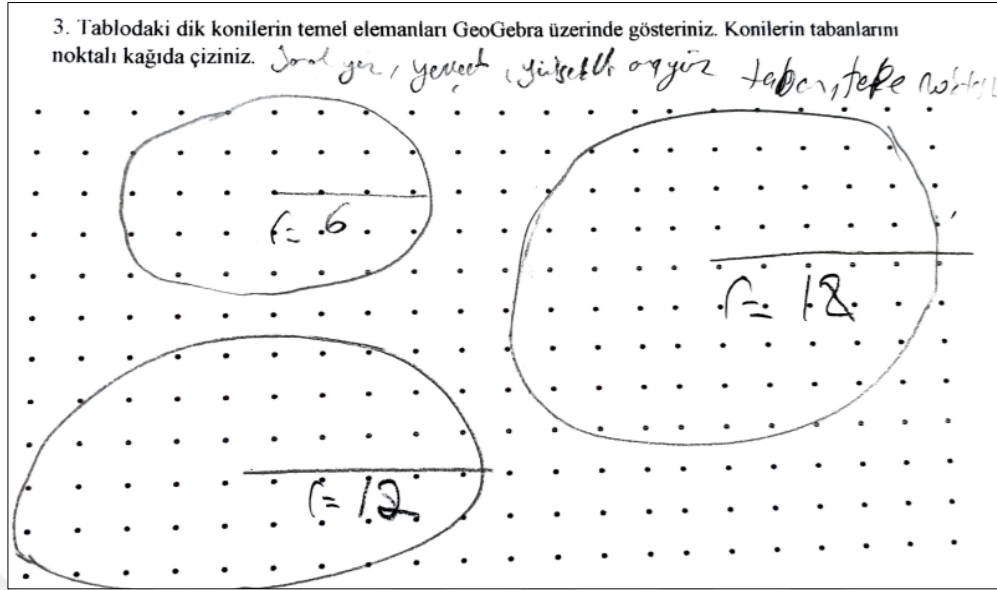
Dik piramit çalışma yaprağındaki öğrenci cevaplarına göre öğrencilerin %22,2'sinin dik piramit konusunu kavradığı ve %11,1'inin ise konuyu hiç kavrayamadığı görülmektedir. Konuyu tam kavrayamayan öğrenciler ise tüm öğrencilerin %66,6'sını oluşturmaktadır.

Dik Koni Çalışma Yaprağındaki Öğrenci Cevapları

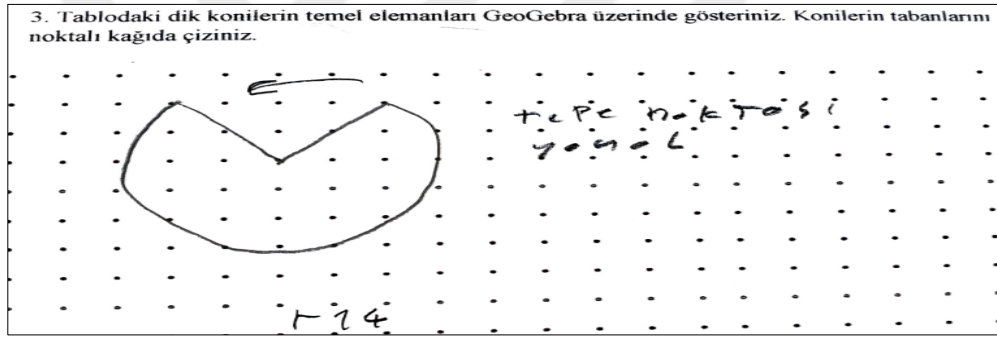
Dik koni çalışma yaprağında yer alan sorulardan 3. ve 4. soruya öğrencilerin doğru yanıt verme durumları incelenmiş buna göre öğrencilerin “konuyu kavramış”, “konuyu tam kavrayamamış”, “konuyu hiç kavrayamamış” olma durumları Tablo 4.12.’de, öğrencilerin cevaplarına örnekler ise Şekil 4.24., Şekil 4.25. ve Şekil 4.26.’da verilmiştir.

Tablo 4.12. Öğrencilerin dik koni çalışma yaprağındaki sorulara verdiği yanıtlardan yola çıkarak konuyu kavrama durumları

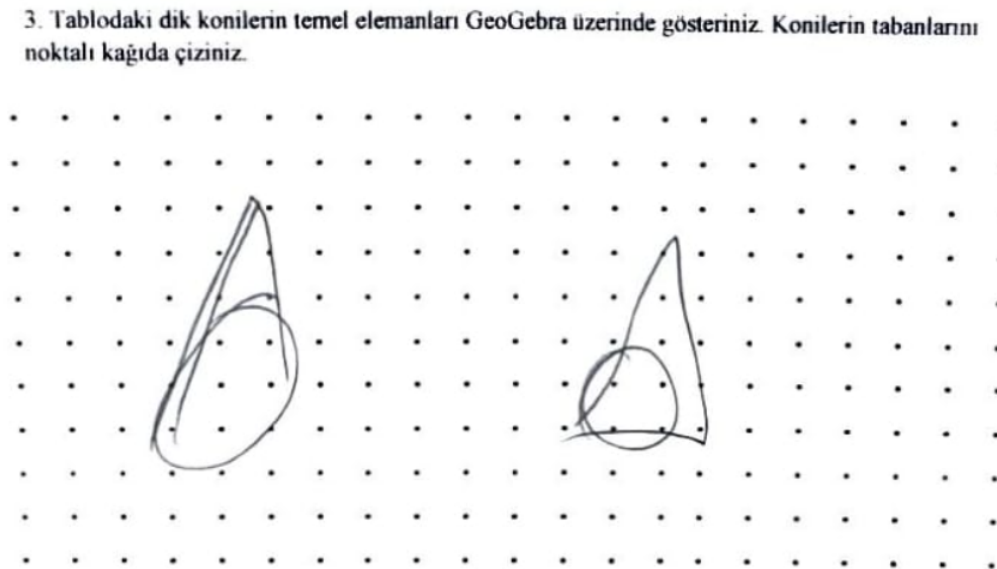
Konu	Durum	Öğrenci Kodu ve Sayısı	Örnek
Dik Koni	Konuyu Kavramış	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₁₀ , Ö ₁₁ , Ö ₁₃ , Ö ₁₄ , Ö ₁₅ , Ö ₁₆ , Ö ₁₈ , Ö ₁₉ (15 Kişi)	Ö ₁₀ , tüm dik konilerin tabanlarını doğru şekilde ifade ettiğinden “konuyu kavramış” olarak belirtilmiştir.
	Konuyu Tam Kavrayamamış	Ö ₉ , Ö ₁₂ , Ö ₁₇ (3 Kişi)	Ö ₉ , 3. soruda dik dairesel koninin tabanını ve yarıçapı yanlış yapmış ancak 4. soruda dik koniye doğru benzetmeler yaptığından “konuyu tam kavrayamamış” olarak nitelendirilmiştir.
	Konuyu Hiç Kavrayamamış	Ö ₅ (1 Kişi)	Ö ₅ , hiçbir dik koninin tabanını çizemediğinden ve 4. soru da günlük hayattan neye benzetirsiniz sorusuna silgi dediğinden “konuyu hiç kavrayamamış” olarak değerlendirilmiştir.



Şekil 4.24. Ö₁₃'ün dik dairesel koni çalışma yaprağındaki 3. soruya cevabı



Şekil 4.25. Ö₉'un dik dairesel koni çalışma yaprağındaki 3. soruya cevabı



Şekil 4.26. Ö₅'in dik dairesel koni çalışma yaprağındaki 3. soruya cevabı

Dik dairesel koni çalışma yaprağındaki öğrenci cevaplarına göre öğrencilerin %78,94'ünün dik dairesel koni konusunu kavradığı ve %5,26'sının ise konuyu hiç kavrayamadığı görülmektedir. Konuyu tam kavrayamayan öğrenciler ise tüm öğrencilerin %15,78'ini oluşturmaktadır.

Çalışma yapraklarında yer alan tablolara genel olarak bakıldığında tüm konulardan konuyu kavrayan, konuyu tam kavrayamamış, konuyu hiç kavrayamamış olarak toplam 166 kodlama yapılmıştır. Bu kodlamalardan 67'si (%40,36) konuyu kavrayan olarak değerlendirilmiştir. Yani öğrencilerin yarıya yakını genellemelere doğru ulaşmış ve soruları doğru cevaplamıştır. Bu kodlardan 65'i (%39,15) konuyu tam kavrayamamış olarak değerlendirilmiştir. Konuyu tam kavrayamamış öğrenciler ise soruların doğru yanıtlarının ve genellemelerin bir kısmına ulaşabilmiştir. Bu öğrencilerin yaptıkları hatalar ve doğrular konuyu hiç kavrayamadıklarını veya konuyu kavradıklarını göstermemektedir. Bu nedenle konuyu tam kavrayamamış olarak nitelendirilmiştir. Geriye kalan 34 (%20,48) kod ise konuyu hiç kavrayamamış olarak değerlendirilmiştir. Bu kodda değerlendirilen öğrenciler konu ile ilgili genellemelere ulaşamamış ve sorulara doğru yanıt verememiştir.

4.2. Öğrenci Görüşmelerindeki Cevaplar

Bu kısımda araştırmanın ikinci ve üçüncü alt problemlerinde yer alan “Öğrencilerin ortaokul 8. Sınıf matematik ders kitabında yer alan GeoGebra etkinlikleri ve bu etkinlikleri çalışma yaprağı ile yapmaları hakkındaki düşünceleri nelerdir?” ve “Ortaokul 8. Sınıf öğrencilerine geometri konularını GeoGebra etkinlikleri ile uygulamanın kavramları öğrenmelerine etkisi nedir?” ifadelerine ait elde edilen bulgular sunulmuştur. Ders kitabındaki GeoGebra etkinlikleri, GeoGebra materyallerinin çalışma kâğıtlarıyla verilmesi, GeoGebra etkinliklerindeki her kavram ile ilgili görüşler sunulmuştur.

Ders Kitabındaki GeoGebra Etkinlikleri İle İlgili Öğrenci Görüşleri

Öğrencilerin yapılan görüşmelerde, ders kitabı ile ilgili sorulan sorulara verdikleri cevaplar analiz edilerek elde edilen bulgular kodlar halinde Tablo 4.13.'de sunulmuştur.

Tablo 4.13. Ders kitabındaki GeoGebra etkinlikleri ile ilgili öğrenci görüşleri

Soru	Verilen Yanıt	f (%)	Öğrencilerin Cevaplarına Yaptığı Açıklamalar
Ders kitabında daha önce GeoGebra ile ilgili örnekler olduğunu fark etmiş miydin?	Evet	5 (%36)	Ö ₈ : Evet, ilgimi çekmişti. Ö ₁₁ : Evet. Ö ₁₈ : Hayır.
	Hayır	9 (%64)	Ö ₁₀ : (Gülüyor) Bakmadığım için olabilir. Ö ₉ : Çok fazla ders kitabına bakmıyoruz hocam. Daha çok test çözüyoruz o yüzden. Ö ₁₃ : Kitabı öyle ince ayrıntılı incelememiştim.
Ders kitabında bilgisayar yazılımları ile yapılabilecek etkinliklerin daha çok olmasını ister miydin?	Evet	12 (%86)	Ö ₃ : Sınıfta diğer arkadaşlarımla daha iyi. Ö ₉ : Herkese ayrı ayrı ödev olarak verilebilir. Ö ₁₇ : Kendim. Ö ₁₇ : Şimdi sınıfta bizim sınıf belli. (Güldü.) kes bir şeyler der tek başına sakın sakın takılıyor am.
	Hayır	2 (%14)	Ö ₁₈ : İlgimi çekmiyor. Ö ₁₆ : Nedenini bilmiyorum.
Ders kitabındaki GeoGebra etkinliklerini gördükten sonra bu yazılımı incelemek istedin mi?	Evet	10 (%77)	Ö ₁₀ : Evet. Hatta sordum hocam size nasıl olduğunu. Ö ₁₄ : Biraz istedim, biraz istemedim. Ö ₁₆ : Yani birazcık.
	Hayır	3 (%23)	Ö ₁₁ : Hayır.

Öğrencilerin görüşmelerde verdiği yanıtlara bakıldığında ders kitabındaki GeoGebra etkinliklerini çoğunun (%64) fark etmediği görülmektedir. Bunun nedeni olarak da ders kitabına çok bakılmadığını ve genelde test kitabından test çözdüklerini belirtmişlerdir. Ders kitaplarında daha fazla bilgisayar yazılımı etkinlikleri olsun mu? sorusuna ise öğrencilerin neredeyse tamamı (%86) evet yanıtını vermişlerdir. Evet yanıtından sonra öğrencilere bu uygulamaları sınıfta mı yoksa kendin mi yapmak

istersin sorusuna ise farklı yanıtlar gelmiştir. Öğrencilerden biri sınıfından memnun olmadığı için sınıfta değil de kendi yapmak istediğini belirtmiştir. Bir öğrenci öğrencilere ders kitabındaki GeoGebra etkinliklerinin öğrencilere ayrı ayrı verilebileceğini belirtmiştir. Öğrencilerin birçoğu ise bu uygulamaları sınıfta yapmak istediğini söylemiştir. Ders kitabında yapılan uygulamadan sonra öğrencilerin %77'si GeoGebra'yı merak ettiğini ve incelemek istediğini belirtmiştir. Hatta bazı öğrenciler görüşmede uygulamayı indirdiklerini belirtmişlerdir.

GeoGebra Materyallerinin Çalışma Yapraklarıyla Verilmesi ve Sınıfta Uygulanması İle İlgili Öğrenci Görüşleri

Öğrencilerin yapılan görüşmelerde, çalışma yaprakları ve GeoGebra materyallerinin sınıfta uygulanması ile ilgili sorulan sorulara verdikleri cevaplar analiz edilerek elde edilen bulgular 3 kategoride sunulmuştur.

4.2.1.1. GeoGebra Materyallerinin Sınıfta Uygulanmasının Derse Olan İlgiye Etkisi

GeoGebra materyallerinin sınıfta uygulanmasının derse olan ilgilerine etkisi hakkındaki öğrenci görüşleri Tablo 4.14.' te sunulmuştur.

Tablo 4.14. GeoGebra materyallerinin sınıfta uygulanmasının derse olan ilgiye etkisi ile ilgili öğrenci görüşleri

Kodlar	f	Öğrenci Örnekleri
İlgisinin artacağını belirtenler	13	“Ö ₈ : Kalabalık ortamda çalışmayı daha çok seviyorum. Bu yüzden faydalı buluyorum.”
		“Ö ₁₆ : Yani sınıfta yapınca daha çok anlıyordum. Evde tek kafam başka yerlere gidiyor ama burada öyle değil.”
		“Ö ₁₄ : Artar hocam. Hem sınıftakilerin daha fazla ilgisi artar.”
		“Ö ₁₃ : Biraz daha olsun arttırdı.”

Tablo 4.14. (Devamı)

Kodlar	f	Öğrenci Örnekleri
İlgisinin artmayacağını belirtenler	1	

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerin neredeyse tamamı Tablo 4.3. 'e göre GeoGebra materyallerinin derse olan ilgilerini arttıracığını belirtmişlerdir. Sadece bir öğrenci bu materyallerin derse olan ilgisini arttırmayacağını belirtmiştir.

A: Sence bu etkinlikleri sınıfta yapmanın derse olan ilğine etkisi nedir? Bugün daha mı ilgiliydin GeoGebra örneğini yaparken?

“Ö₉: Yok. Hayır.(Gülümsedi.)”

4.2.1.2. Çalışma yaprakları ve GeoGebra materyallerinin sınıfta uygulanmasının öğrenmeye etkisi

Çalışma yaprakları ve GeoGebra materyallerinin sınıfta uygulanmasının öğrenmeye etkisi hakkındaki öğrenci görüşleri Tablo 4.15.' te sunulmuştur.

Tablo 4.15. Çalışma yapraklarının ve GeoGebra materyallerinin sınıfta uygulanmasının öğrenmeye olan ilgiye etkisi ile ilgili öğrenci görüşleri

Görüşler	f	Öğrenci Örnekleri
GeoGebra örneğini sınıfta yapmanın konuyu öğrenmeme etkisi yok	1	“Ö₁₀: Aynı olurdu gibi.” “Ö₁₀ : Aynen.” (Çok bir etkisi yok anlamında)

Tablo 4.15. (Devamı)

	Görüşler	f	Öğrenci Örnekleri
Konuyu öğrenmeye etkisi var.	GeoGebra etkinliklerini sınıfta yapmanın görselleştirme etkisi var.	2	“Ö ₉ : Görselleştirmiş oluyoruz.” “Ö ₃ : Gözümün önünde olunca daha da pekiştirdim.”
	GeoGebra etkinliklerini sınıfta yaparak daha özgün oluruz.	1	“Ö ₉ : Kendi cevaplarımı verince daha özgün oluyorsun.”
	GeoGebra etkinliklerini sınıfta yapmak konuyu öğrenmemi olumlu etkiledi.	13	“Ö ₁₃ : Konuyu öğrenmeme yardımcı oldu.” “Ö ₁₅ : Olumlu yönde.”
	GeoGebra etkinliklerini sınıfta yaparak konuyu pekiştiririz.	1	“Ö ₁₈ : Yani daha fazla pekiştiririz.”
	GeoGebra etkinliklerini sınıfta yapmak konuları kalıcı öğrenmeyi sağlar	2	“Ö ₈ : Kalabalık ortamda çalışmayı daha çok sevdiğim için daha çok aklımda kalıyor.” “Ö ₁₂ : Evet, daha akılda kalıcı ve etkili oluyor.”

Tablo 4.15.’ e göre öğrencilerden sadece biri çalışma yapraklarının ve GeoGebra materyallerinin sınıfta uygulanmasının öğrenmeye etkisi olmadığını belirtirken diğer öğrenciler etkisi olduğunu söylemişlerdir. Öğrencilerden birçoğu GeoGebra materyallerinin ve çalışma yapraklarının olumlu etkisi olduğunu belirtmişlerdir. Öğrenciler bu olumlu etkilemeyi açıklarken görselleştirme, özgün olma, pekiştirme ve kalıcı öğrenme ifadelerini kullanmışlardır.

4.2.1.3. GeoGebra Etkinliklerini Çalışma Yapraklarıyla Yapmanın Etkisi

GeoGebra etkinliklerini çalışma yapraklarıyla yapmanın etkisi hakkındaki öğrenci görüşleri Tablo 4.16.’ da sunulmuştur.

Tablo 4.16. GeoGebra Etkinliklerini Çalışma Yapraklarıyla Yapmanın Etkisi ile ilgili öğrenci görüşleri

Kodlar	Öğrenci Örnekleri
Daha akılda kalıcı	“Ö₈: Göstermek dikkat çekme açısından, çalışma yaprağı da akılda kalması açısından faydası oldu bence.” “Ö₁₁: Daha çok aklımda kaldı ve daha iyi öğrendim.” “Ö₁₆: Kağıda yazmamız daha iyi ve akılda kalıcı oluyor.”
Dikkat Çekici	“Ö₁₄: Doldururken hoşuma gitti. Eğlenceliydi.” “Ö₈: Göstermek dikkat çekme açısından, çalışma yaprağı da akılda kalması açısından faydası oldu bence.”
Görsellik	“Ö₁₈: Görürken yazmak daha iyi bence.” “Ö₈: Göstermek dikkat çekme açısından, çalışma yaprağı da akılda kalması açısından faydası oldu bence.” “Ö₁₂: Daha çok öğrenmeme katkı sağladı, görmemi sağladı.”
Kolay Öğrenme	“Ö₁₇: Yazarak ben daha iyi yaptığım için yazarak.” “Ö₇: Daha çok öğreniyorum.” “Ö₁₁: Daha çok aklımda kaldı ve daha iyi öğrendim.” “Ö₁₂: Daha çok öğrenmeme katkı sağladı, görmemi sağladı.”

Görüşme yapılan tüm öğrenciler GeoGebra etkinliklerinin çalışma yapraklarıyla verilmesinin gerektiğini belirtmiştir. Öğrenciler çalışma yaprağına yazarak konunun daha akılda kalıcı, dikkat çekici, görsel ve kolay öğrenileceğini ifade etmişlerdir.

GeoGebra Etkinliklerindeki Her Kavram İle İlgili Öğrenci Görüşleri

Öğrencilerin yapılan görüşmelerde, ders kitabında yer alan GeoGebra etkinliklerindeki kavramlar ile ilgili sorulan sorulara verdikleri cevaplar analiz edilerek elde edilen bulgular kodlar halinde Tablo 4.17.’de sunulmuştur.

Tablo 4.17. GeoGebra etkinliklerindeki kavramlar ile ilgili öğrenci görüşleri

Kavram	Kavramla İlgili Sorular	Öğrenci Cevapları	Kavramın Öğrenilip Öğrenilmeme Durumu
Eğim	Eğim eksenin eksenine oranına denir cümlesinde boşlukları nasıl doldurursun?	“Ö₁₀: (Kısa bir süre duraklar.) <i>X-ekseninin Y-eksenine olarak doldurdum.</i>” A: x-ekseninin y-eksenine oranı diyorsun. Son kararın mı? X yatay olandır. “Ö₁₀: (Şaşırma.) <i>Y – ekseninin X- eksenine aynen dik olan</i>” A : Tam tersi yani dikeyin yataya. “Ö₁₀: <i>Evet.</i>” “Ö₉: (Kısa bir süre duraklar.) <i>Dikey ve yatay</i>” “Ö₉: <i>Dikeyin ve yataya oranıdır.</i>”	Verilen cevaplara göre Ö ₁₀ eğim kavramının bazı özelliklerini tam olarak öğrenememiştir. İlk soruda önce yanlış cevap veriyor ancak ufak bir bilgiden sonra düzeltme yaparak doğru yanıtı veriyor. İkinci ve üçüncü soruda ise yanlış cevap vermiştir. Ö ₁₀ doğru denkleminde x’in ve y’nin katsayısının değişme durumlarında eğimin nasıl değişeceğini kavrayamamıştır.
	Doğrunun x eksenine paralel hale yaklaşması için denklemin ne şekilde değiştirmeliyiz?	“Ö₁₀: <i>X’i (Kararsız kalır.) Y’yi değiştirmeliyiz.</i>” “Ö₁₀: <i>Azaltırım.</i>” “Ö₉: <i>Y’yi azaltırım.</i> A: y’nin önündeki sayıyı azaltırım mı? diyorsun? “Ö₉: <i>Evet.</i>”	
	Doğrunun y eksenine paralel hale yaklaşması için denklemin ne şekilde değiştirmeliyiz? Yani dikey hale gelmesi için ne yaparsın?	“Ö₁₀: <i>İuuu x eksenin azaltırım.</i>” A: X’ in katsayısını mı azaltırsın? “Ö₁₀: <i>Evet.</i>” “Ö₉: <i>İuuu y’nin önündeki sayıyı arttırırım.</i>”	

Tablo 4.17. (Devamı)

Kavram	Kavramla İlgili Sorular	Öğrenci Cevapları	Kavramın Öğrenilip Öğrenilmeme Durumu
Üçgen Eşitsizliği	Üçgen eşitsizliği sence ne işe yarıyor?	“Ö ₁₇ : (Kısa bir süre duraklar.) Ne işe yarıyor? Yani üçgen çizip çizemeyeceğimize gösteriyor.” “Ö ₁₅ : (Kısa bir süre duraklar.) Hayatta kullanmamıza ve iki kenarın farkını bulmamızı.”	Ö ₁₇ üçgen eşitsizliğinin üçgen çizimi için geçerli bir kural olduğunun farkındadır ancak ilk sorulduğunda kuralı doğru ifade edememiştir. Üçgen çizimi ile ilgili sorulan iki soruya da doğru cevap veren Ö ₁₇ üçgen eşitsizliği kavramını öğrenmiştir diyebiliriz.
	Üçgen eşitsizliği kuralı nedir?	“Ö ₁₇ : üçgen eşitsizliği kuralı (bir süre düşünür.) İki bir üçgen hayır neydi? $a^2 + b^2 =$ (uzun süre duraklar.)” A: O pisagor değil mi? “Ö ₁₇ : O pisagor mu? Aaa. O zaman iki kenar toplamından küçük iki kenarın farkından büyük.” “Ö ₁₅ : üçgen eşitsizliği kuralı (bir süre düşünür.) İki $a+b-c$ mı $a-b-c$ ”	
	Bir eşkenar üçgen düşünelim. Bu eşkenar üçgen için üçgen eşitsizliği kuralını uygularsak üçgen çizilebiliyor mu?	Ö ₁₇ : Çiziliyor. A: Nasıl çiziliyor? Ö ₁₇ : 10, 10, 20 10 eksi 10 0 20 ile 0 'ın arasında olduğu için oldu. “Ö ₁₅ : Evet.” A: Kenar uzunluğu mu düşündün? “Ö ₁₅ : Evet”	Ö ₁₅ üçgen eşitsizliğinin ne işe yarayacağı ile ilgili doğru bir ifade kullanmamıştır. Üçgen eşitsizliği kuralını söyleyememiş ve ilgili iki soruyu da doğru ifadelerle yanıtlamamıştır. Bu nedenle Ö ₁₅ üçgen eşitsizliği kavramını öğrenememiştir olarak nitelendirebiliriz.
	Bir ikizkenar üçgen düşünelim. Çevre 21 cm ise ikizkenarlardan biri en uzun kaç cm olur sorusunu nasıl yapardın?	“Ö ₁₇ : Çevre 21 desek. 10 10 1 olsun. 10-10 = 0 olur. 10+10=20 oluyor. 1 bu sayıların arasında olduğu için üçgen olur. O halde en uzun ikizkenarın kenar uzunluğu 19 olur.” “Ö ₁₅ : (Bir süre bekler.) 19” A: Nasıl buldun? “Ö ₁₅ : Şöyle hocam. Mesela 10, 10, 1 oluyor. 20 den 10'u çıkarınca hocam 10 oluyor. 20 ile 10 olunca 1 oluyor.”	

Tablo 4.17. (Devamı)

Kavram	Kavramla İlgili Sorular	Öğrenci Cevapları	Kavramın Öğrenilip Öğrenilmeme Durumu
Yeterli Elemanı Verilen Üçgenin Çizimi	Eşkenar bir üçgende sadece bir kenar uzunluğu verilseydi bu üçgen tek bir şekilde çizilebilir miydi?	“Ö₁₈: Evet.” A: Zaten bir tanesini verince aslında hepsini vermiş oldu. “Ö₁₁: Adı üstünde kenarları eşit olduğu için çizilebilirdi.”	Ö ₁₈ ilk soruda açıklama yapmamıştır ancak cevabı doğrudur. İkinci soruda ise üçgen çizilmeme durumunu 3 eleman verilmemesine bağlamıştır. İkiz kenarlardan birinin uzunluğu verilirse üçgenin 3 elemanı verilmiş olurdu. Bu durumda iki kenar arasındaki açı verilmediğinden üçgen çizilemezdi. Eğer taban kenar uzunluğu verilirse o zaman 2 eleman verilmiş olurdu ve Ö ₁₈ ’in dediği durum oluşurdu. Ö ₁₈ ’in ikinci durumu ifade ettiği düşünüldüğünde Ö ₁₈ kavramı öğrenmiştir diyebiliriz.
	İkizkenar üçgende taban açılarından biri ve herhangi bir kenar uzunluğu verilseydi bu üçgen tek bir şekilde çizilebilir miydi?	“Ö₁₈: Hayır.” A: Neden çizilemezdi? “Ö₁₈: Çünkü üçgen çizmek için en az 3 elemanı bilmeliyiz.” “Ö₁₁: Hayır, çizilemezdi.” A: Neden çizilemezdi? “Ö₁₁: Çünkü sadece iki kenarı eşit.”	Ö ₁₁ ilk soruda kenarları eşit olduğu için bir kenar uzunluğunun verilmesinin yeterli olacağını ve üçgen çizilebileceğini doğru şekilde ifade etmiştir. Ancak ikinci soruda üçgen çizilememe durumunu iki kenarı eşit olmasına bağladığından bu ifade yanlıştır. Ö ₁₁ kavramı tam olarak öğrenememiştir.

Tablo 4.17. (Devamı)

Kavram	Kavramla İlgili Sorular	Öğrenci Cevapları	Kavramın Öğrenilip Öğrenilmeme Durumu
Eşlik ve Benzerlik	Eşlik nedir?	“Ö₁₃: (Bir süre bekler.) Eşlik? Benzerlik gibi bir şey mi?” A: Günlük hayattan örnekler ver desem ne dersin? “Ö₁₃: Masanın ayakları.”	Ö ₁₃ ve Ö ₁₄ eşlik ve benzerlik tanımını tam olarak yapamamış olmalarına rağmen örnekleri doğru olarak belirtmişlerdir. Aynı şekilde iki öğrencide her eş çokgenin benzer olacağını ve benzerlik oranının 1 olacağını ifade etmişlerdir. İki öğrencinin de kavramı öğrendikleri söylenebilir.
		“Ö₁₄: Eşlik birbirine benzeyen şeyler.” A: Örnek ver desem? “Ö₁₄: Mesela ayakkabı.”	
	Benzerlik nedir?	“Ö₁₃: Birbirine benzeyen şeyler.” “Ö₁₄: Benzerlik hocam zaten birbirine benzeyen şeyler.”	
	Her eş çokgen aynı zamanda benzer midir? Neden?	“Ö₁₃: Evet” A: Peki benzerlik oranı nedir? “Ö₁₃: 1” “Ö₁₄: Benzer hocam.” A: Peki benzerlik oranı kaçtır? “Ö₁₄: 1”	

Tablo 4.17. (Devamı)

Kavram	Kavramla İlgili Sorular	Öğrenci Cevapları	Kavramın Öğrenilip Öğrenilmeme Durumu
Yansıma	Karmaşık bir şeklin yansımasını alman gerekse bunu nasıl yaparsın?	“Ö8: Noktaların tek tek yansımasını alabiliriz.” “Ö7: Tek tek noktaları koyarım.”	Ö8 ve Ö7 verilen üç soruya da doğru cevap vermişlerdir. Karmaşık bir şekil dahi olsa noktalardan oluşacağını bilmeleri ve yansımada bu noktaları kullanacak olmaları kavramı öğrendiklerini göstermektedir. İkinci ve üçüncü soruya verilen yanıtlar da bunu desteklemektedir.
	Koordinat sisteminde x eksenine, y eksenine göre yansıması yine kendisi olan nokta var mıdır?	“Ö8: Orijin.” “Ö7: Orijin.”	
	Koordinat sisteminde x eksenine, y eksenine göre yansıması yine kendisi olan şekil var mıdır? Varsa örnek verebilir misin?	“Ö8: Daire.” “Ö7: Yuvarlak yani daire.”	

Tablo 4.17. (Devamı)

Kavram	Kavramla İlgili Sorular	Öğrenci Cevapları	Kavramın Öğrenilip Öğrenilmeme Durumu
Prizma	Prizmanın tanımı nedir?	“Ö ₁₁ : İıııı? Hocam? Kapalı kenarlardan oluşuyor.” “Ö ₃ : Etrafı kapalı dikdörtgenlerden oluşan bir şekil.”	Ö ₁₁ , prizmanın tanımını doğru bir şekilde yapamamıştır. Ayrıca isimlendirmeyi önce dik kenarlara göre yapacağını ifade etmiş sonradan düzeltmiştir. Prizmanın boyutunu doğru söylemiştir. Ö ₁₁ 'in kavramı tam olarak öğrenemediğini ifade edebiliriz.
	İsimlendirmeyi nasıl yaptınız?	“Ö ₁₁ : Dik kenarlara göre (bir süre duraklar) tabanına göre.” “Ö ₃ : Tabanına göre.”	
	Prizma kaç boyutludur? Bu boyutlar nelerdir?	“Ö ₁₁ : 3” A: Bu boyutlar nelerdir? “Ö ₁₁ : İııı tabanı, dikeyi, uzunluğu.” “Ö ₃ : 3” A: Bu boyutlar nelerdir? “Ö ₃ : Dikey, yatay, taban. Ay taban değil derinlik hocam.”	
			Ö ₃ 'nin yaptığı tanım prizmayı eksik olsa da karşılamaktadır. Ö ₃ yaptığı tanımla üçgen prizma gibi farklı geometrik şekillerden oluşan prizmaları göz ardı etmiştir. Verdiği diğer cevaplar doğrudur. Bu nedenle Ö ₃ prizma kavramını öğrenmiştir diyebiliriz.
	Dik dairesel silindirin temel elemanları nelerdir?	“Ö ₁₀ : Taban, yanal yüz, ana yüz, yükseklik bu kadar yani.” “Ö ₁₇ : İııı yükseklik, yanal yüz, taban sonra tabanları daireden oluşuyor bu kadar.”	
Dik Dairesel Silindir			Ö ₁₀ ve Ö ₁₇ Dik dairesel silindirin nelerden oluştuğunu belirttikleri için kavramı öğrendikleri söylenebilir.

Tablo 4.17. (Devamı)

Kavram	Kavramla İlgili Sorular	Öğrenci Cevapları	Kavramın Öğrenilip Öğrenilmeme Durumu
Dik Dairesel Silindir Hacmi	Dik dairesel şeklinde bir su deposu var ve bunun içine su doldurulması gerekiyormuş.	“Ö ₁₃ : <i>İuu hacmini bularak.</i> ” “Ö ₁₃ : <i>Taban alanı çarpı yükseklik.</i> ”	Ö ₁₃ ve Ö ₁₄ ’ün hem dik dairesel silindir hacmi kavramını hem de hacim kavramını öğrendiklerini belirtebiliriz. Çünkü hacmin hangi durumlarda kullanılacağını belirtmiş ve bu hacmin nasıl bulunacağını söylemişlerdir.
	Bu depoyu su ile doldurmak için gerekli su miktarını da sen bulacaksın. Nasıl bulurdun?	“Ö ₁₄ : <i>İuu hacmini bularak. Hacimde taban alanı çarpı yüksekliktir.</i> ” “Ö ₁₄ : <i>Hacmi sıvı ölçme birimine döndürürüm.</i> ”	
	Dik Dairesel Silindirin hacmi ne anlama geliyor?	“Ö ₁₃ : <i>İçine doldurabildiğimiz cisim kadar.</i> ” “Ö ₁₄ : <i>İçine koyabildiğimiz şeyler kadar.</i> ”	
Dik Piramit	İsimlendirmeyi nasıl yaptınız?	“Ö ₃ : <i>İuu tabanın şekline göre</i> ” “Ö ₃ : <i>Tabanı kareyse kare piramit, üçgen ise üçgen piramit gibi</i> ” “Ö ₇ : <i>Taban şekline göre</i> ” “Ö ₃ : <i>Kareyse kare piramit, üçgen ise üçgen piramit gibi</i> ”	Ö ₃ ve Ö ₇ İsimlendirmeyi nasıl yapacaklarını doğru olarak ifade etmişlerdir. Aynı şekilde dik piramidin tanımında iki öğrencide doğru ifadeler kullandığından dik piramit kavramını öğrenmişlerdir.
	Dik piramidin tanımını yapar mısın?	“Ö ₃ : <i>Bir çokgenin kenarlarının tepe noktasında birleşmesine deniyor.</i> ” “Ö ₇ : <i>Tabandaki çokgeni tepe noktayla birleştiriyoruz.</i> ”	

Tablo 4.17. (Devamı)

Kavram	Kavramla İlgili Sorular	Öğrenci Cevapları	Kavramın Öğrenilip Öğrenilmeme Durumu
Dik Dairesel Koni	Dik dairesel koninin temel elemanları nelerdir?	“Ö₁₆: Taban, ana doğru, üst taban hayır üst nokta ay tepe noktası işte.” “Ö₁₉: Taban (bir süre düşünür.) Taban, yükseklik, tepe noktası”	Ö ₁₆ ve Ö ₁₉ dik dairesel koninin temel elemanlarını doğru ifade ettiklerinden kavramı öğrendikleri kabul edilebilir.

Tabloda kavramlar, öğrencilerin kavramı öğrenip öğrenmediği, kavramla ilgili sorular ve öğrenci cevapları yer almaktadır. Öğrencilerin verdiği cevaplara göre kavramların öğrenilip öğrenilmediği incelenmiştir. Tablo 4.17.'ye göre yapılan 20 görüşmenin 15'inde öğrencilerin kavramı öğrendiği görülürken, 5'inde ise kavramı tam öğrenemedikleri görülmüştür. Tam öğrenilemeyen kavramlardan eğitim kavramında özellikle denklemdeki katsayı değişiminin eğimi nasıl etkilediği konusu Ö₁₀ ve Ö₉ tarafından tam anlaşılmamıştır ve soruya yanlış cevap vermişlerdir. Üçgen eşitsizliği kavramında bir kenarın uzunluk ölçüsü diğer iki kenarın uzunluk ölçüleri farkından büyük, toplamından küçük olmalıdır kuralını Ö₁₅ kavrayamamıştır. Yeterli elemanı verilen üçgen çizimi kavramında Ö₁₁ sorulan örneklerden birini doğru yanıtlarken diğerine yanlış yanıt vermiştir. Bu nedenle Ö₁₁ kavramı tam öğrenmemiştir olarak kabul edilmiştir. Son olarak prizmanın tanımında Ö₁₁ yanlışlık yapmıştır. Ancak prizmanın isimlendirilmesinde ve prizmanın boyutu sorularında cevapları doğrudur. Diğer görüşmelerde ise kavramların öğrenildiği görülmektedir.



BÖLÜM 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu bölümde araştırmanın bulgularına yönelik olarak ulaşılan sonuç ve tartışmalara yer verilmiştir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda bazı önerilerde bulunulmuştur.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu kısımda ders kitabında yer alan GeoGebra etkinlikleri ile ilgili öğrencilerin çalışma yapraklarında yer alan cevapları, uygulama sonrasında yapılan görüşmelere ilişkin sonuç ve tartışmalara yer verilmiştir.

Çalışma Yapraklarındaki Öğrenci Cevaplarına Yönelik Sonuç ve Tartışma

Çalışma yapraklarındaki öğrenci cevaplarına ait bulgulara genel olarak bakıldığında tüm konulardan konuyu kavrayan, konuyu tam kavrayamamış, konuyu hiç kavrayamamış olarak toplam 166 kodlama yapılmıştır. Bu kodlamalardan 67'si (%40,36) konuyu kavrayan, 65'i (%39,15) konuyu tam kavrayamamış, 34'ü (%20,48) ise konuyu hiç kavrayamamış olarak değerlendirilmiştir. Yani öğrencilerin neredeyse yarısı genellemelere doğru ulaşmış ve soruları doğru cevaplamıştır. Dolayısıyla GeoGebra etkinlikleri ve çalışma yaprakları ile gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin konuyu kavramasına olumlu etkisi vardır sonucuna ulaşılmaktadır. Bu sonuca paralel olarak Reis ve Özdemir (2010), GeoGebra yazılımının dinamik yapısı ile öğrencilerin kavramları daha kolay anlayabildiğini belirtmişlerdir. GeoGebra destekli öğretim materyalinin kullanıldığı sınıf ortamında GeoGebra'nın öğrencilere dinamik bir ortamda deneme ve gözlem yapma fırsatı verdiği, konunun daha iyi anlaşılmasını ve

akılda kalıcı olmasını sağladığı sonucuna varılmıştır (Topuz ve Birgin, 2020). Berger (2011)'de Geogebra yazılımının görselliği artırmasıyla öğrencilerin matematiksel kavramlar arasındaki ilişkileri daha iyi anlayacaklarını belirtmiştir. Bu çalışmada, GeoGebra etkinliklerinde öğrencilerden istenilen uygulamaların yanı sıra çalışma yaprakları da kullanılmaktadır. Böylelikle öğrencilerin konuyu kavramasını sağlayabilecekleri örnek çeşitliliği çalışma yapraklarıyla sağlanmaktadır. Ayrıca konular ilk defa GeoGebra etkinlikleri ile anlatılmamış öncesinde konu anlatımı yapılmıştır. Yani GeoGebra etkinlikleri ile konular pekiştirilmiştir. Bununda öğrencilerin konuyu kavramasında etkili olduğu söylenebilir.

Konulara göre bakıldığında; öğrencilerin GeoGebra etkinliklerinin yer aldığı konular arasında en çok kavradığı konunun eğim konusu (%82,35) olduğu görülmektedir. Eğim ile ilgili ders kitabındaki GeoGebra etkinliğinde konunun tüm önemli kısımlarına değinilmiştir. Araştırmada yer alan GeoGebra etkinliğinde eksenleri kesen doğru grafikleri, orijinden geçen doğru grafikleri, x eksenine paralel ve y eksenine paralel doğru grafiklerinin eğimleri belirtilmiştir. Bunun sonucunda eğim konusunda konuyu hiç kavramayan öğrenci bulunmamaktadır. GeoGebra etkinliği ile verilecek konularda önemli noktaların hepsinin GeoGebra üzerinde gösterilmesi öğrencilerin konuyu kavramasını kolaylaştıracağı gibi eksik öğrenmelerin de önüne geçecektir sonucuna ulaşılmıştır. Öğrenciler soyut olan matematiksel kavramlar arasındaki ilişkileri dinamik matematik yazılımı GeoGebra' nın görselliği artırması sayesinde kendileri gözlemleyebildikleri, değiştirebildikleri için daha iyi fark edebilmektedirler (Kutluca ve Zengin, 2011). Bu çalışmada da GeoGebra etkinlikleri ile verilen çalışma yapraklarında öğrencilerden x eksenine paralel ve y eksenine paralel doğruların eğimini bulmaya çalıştıklarında dik üçgen oluşmama nedeni ve hangi doğruların pozitif eğimli hangi doğruların negatif eğimli olduğu sorulmaktadır. Öğrenciler GeoGebra üzerinde dik üçgen oluşma ve oluşmama durumlarını ayrıca doğru grafiklerinin pozitif ve negatif eğimli olma durumlarını somut olarak görmüşlerdir. Bu nedenle sorulara ve genellemelere doğru şekilde ulaştıkları düşünülmektedir.

Öğrencilerin en çok kavradığı konulardan bir diğeri ise dik dairesel koni (%78,94) konusu olmuştur. Dik dairesel koni etkinliği ve çalışma yaprağında dik dairesel koninin temel elemanları ön plana çıkmaktadır. Hem dik dairesel koni hem de üç boyutlu cisimlerin temel elemanları ile ilgili sorulara öğrencilerin genel olarak doğru yanıt verdiği görülmektedir. Öğrencilerin çalışma yapraklarında yer alan üç boyutlu cisimlerle ilgili sorulara genellikle doğru cevap vermesi GeoGebra etkinliklerin üç boyutlu cisimleri algılamada ve temel elemanlarını öğrencilere sunmada etkili olduğu sonucuna ulaştırmaktadır. Yıldız, Baltacı ve Aktümen (2012)'nin yaptığı çalışmada da öğretmen adaylarının üç boyutlu cisim problemini çözmek için GeoGebra'nın sağladığı avantajları kullandığı ve istenilen sonuca ulaştıkları belirtilmiştir. Öğrenciler çalışma yapraklarındaki sorulara cevap verirken GeoGebra sayesinde üç boyutlu cisimleri somut bir şekilde görebilmektedir. Ayrıca üç boyutlu cisimleri sınıf ortamında inşa edip farklı açılardan temel elemanlarını gözlemlemişlerdir. Bunun da öğrencilerin çalışma yapraklarındaki sorulara ve genellemelere doğru ulaşmalarında etkili olduğu düşünülmektedir.

Konulardan yeterli elemanı verilen üçgen çiziminde konuyu tam kavrayamayan 13 (%86,6) olduğu görülmektedir. Ders kitabındaki GeoGebra etkinliğinde, üç kenar uzunluk ölçüsü verilen üçgen çizimi, iki kenar ve arasındaki açının ölçüsü verilen üçgen çizimi verilirken iki açı ve bir kenar uzunluğu verilen üçgen çizimine yer verilmemiştir. Çalışma yaprağında sorulan “Tek bir üçgen çizimi için hangi elemanlar verilmelidir?” sorusuna öğrenciler iki açı ve bir kenar uzunluğu cevabını vermemişlerdir. Yani GeoGebra etkinliği öncesi konu anlatımı gerçekleştirilmiş olsa dahi GeoGebra’da yapılanlar daha çok akılda kalmıştır. GeoGebra etkinliğinde konunun önemli noktalarının hepsinin olmaması durumunda olanlar ön plana çıkacağından etkinlikte bahsedilmeyenler unutulabilir. Bu durumda da öğrencilerde eksik öğrenmeler meydana gelecektir sonucuna ulaşılmıştır.

Konunun tam kavranmadığı konulara bakıldığında ön plana çıkan konulardan biri prizmalar konusudur. Bu konuda öğrencilerden çalışma yapraklarında ayrıt uzunlukları verilen prizmanın açınımını çizimleri ve ayrıt uzunluklarını bu açınımında

göstermeleri istenmiştir. Ancak ders kitabındaki ilgili GeoGebra etkinliğinde prizmanın açınımı ile ilgili örnek yer almamaktadır. Öğrencilerin bu soruya eksik ve hatalı cevaplar verdiği görülmektedir. Yani GeoGebra’da bir prizmayı üç boyutlu şekilde inşa etmek ve incelemek, açınım çizmek ve ayrıt uzunluklarını belirtmek için yeterli olmadığı sonucuna ulaşılabilir.

Konuyu tam kavrayamayan öğrencilerin çoğunlukta olduğu bir diğer konu ise üçgen eşitsizliği (%53,3) konusudur. GeoGebra etkinliğinde farklı kenar uzunluk ölçüleri verilen iki durum ele alınmıştır. Bunlardan birincisinde üçgen oluşmama durumunda üçgen oluşma durumu verilmiştir. Çalışma yaprağında ise öğrencilerden farklı kenar uzunluk ölçüleri ile üçgen oluşma durumu ve cebirsel olarak üçgen eşitsizliğinin genellemesi istenmektedir. Buna göre öğrencilerin GeoGebra ve çalışma yaprakları ile yaptığı çalışmalar üçgen eşitsizliği konusunda kavramayı arttırmamıştır sonucuna ulaşılmaktadır.

Konuyu hiç kavrayamamış olarak belirtilen öğrencilerin en çok eşlik ve benzerlik konusunda (%56,25) yer aldığı görülmektedir. Araştırmanın bulgularına göre ders kitabındaki GeoGebra etkinliğinde yer alan benzerlik oranı bulma örneğinde doğru parçalarının uzunlukları doğru verilmiş ancak bu ölçülerin GeoGebra’daki yerleşimi farklı doğru parçasını göstermektedir. Öğrencilerin çalışma yaprağındaki sorulara verdiği yanıtlar incelendiğinde öğrencilerin benzerlik oranı bulurken ders kitabındaki ölçülerin yerleşimine göre oran bulduğu görülmektedir. Yani ders kitabındaki GeoGebra etkinliğinde uzunluk ölçülerinin başka doğru parçasına ait gibi görünmesi öğrencilerin kavramı yanlış yorumlamasına sebep olmuştur. Kavram yanılgıları ve bunların olası nedenleri ve giderilmesine ilişkin elde edilecek bilgiler kavram öğretimi açısından oldukça önemlidir. Öğretmenlerin konuları sunuş biçimleri kavram yanılgılarının oluşma nedenlerinden biri olarak değerlendirildiğinde öğretmenlerin konuyu sunuş biçimleri ve bunlardaki birtakım eksiklik ya da yanlışlık öğrencilerin konu hakkında yanlış oluşturmalarına neden olmaktadır (Coştu, Ünal ve Ayas, 2007). Buradan yola çıkarak GeoGebra etkinliklerinde doğru yazım kadar doğru yerleşimde önemlidir sonucuna varılabilir. Doğru yerleşimin olmadığı etkinliklerde her ne kadar

doğru yazımda olsa konunun sunuluş biçiminden kaynaklı öğrencilerde kavram yanılığı oluşabilir.

Konuyu hiç kavrayamamış öğrencilerin en az olduğu konulardan biri yansıma (%6,6) olduğu görülmektedir. Bu konu ile ilgili çalışma yaprağında öğrencilerden bir noktanın x ve y eksenlerine göre yansıması sonucu oluşacak yeni noktanın koordinatlarına ulaşmaları istenmiştir. Ayrıca öğrencilere zor bir şekil verilmiş ve x eksenine göre yansıması sonucu oluşacak yeni şekil ve koordinatları bulmaları istenmiştir. Öğrencilerin sadece 1'i (%6,6) istenilenlerin hiç birine ulaşamamıştır. Bu nedenle GeoGebra etkinliklerinin ve çalışma yaprağının yansıma konusunun kavranmasını kolaylaştırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde Sarı (2021), dönüşüm geometrisi konusunda bilgisayar destekli öğretimin uygulandığı deney grubunun daha başarılı olduğu ve bilgilerin kontrol grubuna göre daha kalıcı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu çalışmada da öğrenciler genellemelere ulaşmadan önce GeoGebra üzerinde noktaların koordinatları sayısal olarak verilen alıştırmalar yapmış ardından koordinatları cebirsel olarak verilen noktanın yansıma sonrası görüntüsü genelleme sorusu olarak sorulmuştur. Genellemelere ulaşmadan hemen önce bu alıştırmaların yapılması ve GeoGebra üzerinde farklı noktalar için bu durumun gözlemlenmesinin öğrencilerin bu konuyu kavramasını kolaylaştırdığı düşünülmektedir.

Her konuda konuyu kavrayan öğrenciler değişkenlik göstermektedir. Yani bir konuda genellemeye ulaşan ve soruları çözen bir öğrenci her konuda aynı şekilde başarılı olmamıştır. Bir konuda genellemeye ulaşamayan ve soruları çözemeyen bir öğrenci ise her konuda başarısız olmamıştır. Konuları farklı öğrencilerin kavrayabiliyor olması öğrenci başarısının materyalleri anlama ve genellemelere ulaşmada en önemli etken olmadığını göstermektedir. Bu sonuç Özsoy (2005)'un çalışmasındaki matematik başarısının problem çözmede önemli bir etkisi vardır sonucu ile örtüşmemektedir. Ancak bu çalışmada öğrencilerin bir problem çözmekten çok yapılan bir dizi alıştırmaların sonucunda bu alıştırmalarla ilgili bir sonuca veya genellemelere ulaşmaları istenmektedir. Dolayısıyla çalışma yapraklarına verilen cevaplar öğrencilerin alıştırmaları ve konuyu kavramasıyla ilgilidir. Bu da öğrencilerin yapılan

öğretim sırasındaki durumuyla ilgili olduğundan bu çalışmada konuların matematik başarısından bağımsız olarak kavrandığı düşünülmektedir.

Öğrenci Görüşmelerindeki Cevaplara İlişkin Sonuç ve Tartışma

Ders kitabındaki GeoGebra etkinlikleri ile ilgili öğrencilere sorulan “Ders kitabındaki GeoGebra etkinliklerini fark etmiş miydin?” sorusuna öğrencilerin %64’ünün “hayır” yanıtı verdiği görülmektedir. Açıklama olarak ise öğrenciler ders kitabını çok incelemediklerini bunun yerine test kitabı çözdüklerini belirtmişlerdir. Soruya “evet” diyen öğrencilerden ise sadece biri GeoGebra etkinliklerinin ilgisini çekmediğini belirtmiştir. Yani ders kitabındaki GeoGebra etkinliklerinin öğrencilerin ilgisini çekmeme nedeni olarak etkinliklerden çok ders kitabını 8. sınıf öğrencilerinin yeterince kullanmaması olarak gösterilebilir. Gökçek ve Hacısalıhoğlu Karadeniz (2013), öğrencilerin matematik ders kitabını öğretmen tavsiyesi ile kullandıklarını ve çoğunlukla ise ek kaynak kullanıldığını belirtmişlerdir.

Araştırmanın bulgularına göre öğrencilerin neredeyse tamamı (%86) ders kitabında bilgisayar yazılımları ile yapılabilecek etkinliklerin daha fazla olmasını istemişlerdir. Açıklama olarak ise öğrencilerden bu etkinlikleri sınıfta yapmak isteyen, bireysel uygulamak isteyen, ödev olarak verilebileceğini düşünen bulunmaktadır. Buradan yola çıkarak bu etkinliklerin öğrencilerin dikkatini çektiği sonucuna ulaşılabılır. Bu durum Kutluca ve Zengin (2011), GeoGebra yazılımı kullanılarak hazırlanan etkinlik ve uygulamaların öğrenciler tarafından zevkle ve istekle kullanıldığını belirttikleri çalışmanın sonucu ile paralellik göstermektedir.

Çalışma grubundaki öğrencilerden 10’u (%77) “Ders kitabındaki GeoGebra etkinliklerini gördükten sonra incelemek istedin mi?” sorusuna “evet” yanıtını vermişlerdir. Ayrıca bu yazılımı indirdiğini, incelediğini ve öğrenmek istediklerini belirtmişlerdir. Bu da GeoGebra’nın öğrencilerin ilgisini çektiğini göstermektedir. Benzer şekilde Reis ve Özdemir (2010) GeoGebra öğretmenler ve öğrenciler için ilgi

çekici bir öğrenme ortamının oluştuğunu belirtmişlerdir. Ayrıca öğrencilere GeoGebra'nın derse olan ilgisine etkisinin ne olacağı da sorulmuştur. Öğrencilerin neredeyse tamamı (%92,8) GeoGebra etkinliklerinin derse olan ilgisini arttıracaklarını belirtmiştir. Sadece bir öğrenci ilgisini arttırmayacağını söylemiştir.

GeoGebra etkinliklerinin ve çalışma yapraklarının konuyu öğrenmeye etkisi ile ilgili öğrencilerin neredeyse tamamı (%92,8) konuyu öğrenmeye etkisi olduğunu belirtmiştir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen bulgulara göre aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

- GeoGebra etkinliklerinin konuyu görselleştirme etkisi vardır.
- GeoGebra etkinlikleri ile öğrenciler daha özgün olmaktadır.
- GeoGebra etkinlikleri konuyu pekiştirmek için etkili bir araçtır.
- GeoGebra etkinlikleri konunun kalıcı öğrenilmesini sağlar.

GeoGebra ile birden fazla durum gösterebilir, bu durum yazı tahtalarında sınırlı olmaktadır. GeoGebra'nın bu özelliğinden dolayı hem öğretim yapmak kolaylaşır hem de farklı özellikler bir arada görülebildiği için bilgilerin kalıcı olmasında fayda sağlar (Baydaş, 2010). Benzer biçimde İçel (2011), dinamik geometri yazılımının öğrenilen bilgilerin kalıcılığını artırmada etkili olduğunu belirtmiştir. GeoGebra yazılımı ile öğrencilerin geometri öz-yeterliklerinin pozitif yönde etkilendiği görülmüştür (Şeker, 2014). Ayrıca GeoGebra destekli öğretimin dersi daha dikkat çekici ve eğlenceli hale getirdiği, öğrencilerin derse daha iyi motive olmalarına katkı sağladığı ortaya çıkmıştır (Topuz, Birgin, 2020).

Görüşme yapılan tüm öğrenciler GeoGebra etkinliklerinin çalışma yapraklarıyla verilmesinin gerektiğini belirtmişlerdir. Öğrenciler çalışma yapraklarına yazarak konunun daha akılda kalıcı olduğunu, dikkat çektiğini ve konunun daha kolay öğrenileceğini ifade etmişlerdir. Ayrıca çalışma yaprakları ile öğrenciler yaptıkları değişiklikleri görme imkanı bulduklarını da söylemişlerdir. Buradan da GeoGebra etkinliklerinin çalışma yaprakları ile kullanılmasının veya ders kitabında çalışma

yaprağına benzer öğrencilerin yapılanları not edeceği onları yönlendirecek bölümlerin bulunmasının öğrenciler için faydalı olabileceği sonucuna ulaşılabilir. GeoGebra yazılımını kullanarak tasarlanan etkinlikler ve çalışma yapraklarından oluşan öğretim materyalinde; GeoGebra destekli etkinliklerin görselliği, dinamikliği ile çalışma yapraklarının bilginin yapılandırılmasına fırsat veren keşfetmeyi sağlayan özelliklerinin başarının artışında etkili olduğunu ifade ederek benzer sonuçlara ulaşmıştır (Topuz, 2017). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının hâkim olduğu sınıf ortamında çalışma yapraklarının öğrencilerin aktif hale gelmesini sağlayarak, zihinlerindeki bilgilerinin kendilerinin yapılandırmalarına yardımcı olduğu belirtilmektedir (Atasoy ve Akdeniz, 2006). Bu sonuçta çalışmanın sonuçlarını destekler niteliktedir.

GeoGebra etkinliklerinde yer alan 10 kavramın öğrenilip öğrenilmediği ile ilgili yapılan 20 görüşmenin 15'inde öğrencilerin kavramı öğrendiği görülürken, 5'inde ise kavramı tam öğrenemedikleri ortaya çıkmıştır. Bunun sonucunda GeoGebra etkinlikleri ile yapılan uygulamanın kavramların öğretimi için olumlu etkisi olduğu sonucuna varılabilir. Bu durum GeoGebra yazılımı kullanılarak anlatılan derslerde öğrencilerin ezbere öğrendikleri bilgilerin görselleştirildiğinde daha kolay akılda kaldığı, görselliği arttırdığı özellikle canlandırma özelliği sayesinde matematiksel kavramlar arasındaki ilişkileri daha kolay fark ettikleri sonuçlarıyla örtüşmektedir ve keşfetmeye dayalı bir öğrenme ortamı olduğu sonucuna varılmıştır (Kutluca, Zengin, 2011). Çalışma grubundaki öğrencilerin özellikle üç boyutlu cisimlerle ilgili sorulara doğru yanıt verdikleri görülmektedir. Bu da üç boyutlu cisimlerin GeoGebra materyalleri ile sunulmasının kavramların öğrenimi için etkili bir araç olduğunu göstermektedir.

Öneriler

Araştırmanın sonuçlarına bakıldığında yapılabilecek öneriler aşağıda verilmektedir.

Araştırmanın sonuçlarına göre öğrenciler çalışma yaprağı ile GeoGebra etkinliğini yapmanın ilgi çekici olduğunu belirtmişlerdir. Ders kitabındaki GeoGebra etkinliklerinde talimatlar sonucunda ortaya çıkacak materyalin aynısının ders kitabında olduğu görülmektedir. Bu nedenle ders kitabında çalışma yaprağına benzer öğrencilerin uyguladıkları talimatları, deneyimlerini, genellemeleri not edecekleri sorular yer alabilir.

Araştırmanın sonuçlarına göre GeoGebra materyali üzerinde özellikle doğru parçası uzunlukları gibi ölçülerin doğru olmasına rağmen yanlış yerde gösterilmesi öğrencilerde kavram yanılgısına yol açabilir. Bu nedenle bu ölçülerin ders kitabında ve öğretmen tarafından doğru yerleşim ile öğrenciye aktarılması önem arz etmektedir.

Araştırmanın bulgularına göre GeoGebra etkinliklerindeki materyallerde öğrencilerin değişiklik yapıp sonuçları gözlemlemesi yerine farklı materyaller oluşturması istenmiştir. Ders kitabında öğrencilerin materyal üzerinde değişiklik yapıp etkilerini gözlemleyebileceği ve not edebileceği bölümler yer alabilir. Bu sayede yapılan değişikliklerin etkisinin nasıl sonuçlanacağı ile ilgili hızlı dönütler alıp bunu deneyimleyerek anlamlı öğrenmeler sağlanabilir. Öğrenciler nesnelerin yerini değiştirerek veya sürgüyü kullanarak değişiklikleri istedikleri yönde yapabilirler. Bağımsız nesneleri hareket ettirdiklerinde bağımlı nesnelerin nasıl etkilendiğini anında gözlemleyebilirler. Dinamik ortamda elde edilen bu kazanımlar öğrencilerin problem çözmelerine fırsat sunmaktadır (Dikovic, 2009).

Öğrencilerin ders kitabında yer alan prizma konusu ile ilgili GeoGebra etkinliğine ait sorularda doğru cevap verdiği ancak ders kitabında yer almayan prizmanın açılımı ve ayrıt uzunluklarının yerleşimi konusunda hata yaptıkları görülmektedir. Bu nedenle ders kitabındaki GeoGebra etkinliğinde prizmaların açılımına da değinilebilir.

Araştırmanın bulgularına göre ders kitabındaki GeoGebra etkinliklerinde yer alan materyallerde GeoGebra üzerinde yapılabilen renk değişimi, metin ekleme, resim ekleme, geometrik şekillerin kalınlığını değiştirme gibi öğrencilerin dikkatini çekebilecek özelliklerin kullanılmadığı görülmektedir. Bu özelliklerin ve GeoGebra'nın öğretmen ve öğrenci için aktif olarak kullanılması için öğretmenlere hizmet içi eğitimler öğrencilere ise seçmeli ders kapsamında GeoGebra eğitimi verilebilir.

Araştırmacılar ve öğretmenler bu çalışmada yer alan çalışma yapraklarını başarı ölçme aracı olarak kullanabilirler.

Araştırmanın sonuçlarına göre konunun önemli kısımlarının tümü verilmediğinde öğrenciler verilen kısımları daha çok aklında tutmuştur. Bu da öğrencilerde eksik öğrenmelere neden olmuştur. Ders kitabında verilen veya öğretmen tarafından sunulacak GeoGebra materyallerinde konuların tüm önemli kısımları GeoGebra üzerinde verilebilir. Böylelikle öğrencilerin konunun tüm noktalarını GeoGebra üzerinde görmeleri ve eksik öğrenmenin oluşmaması sağlanmış olabilir.

Son olarak ders kitabındaki GeoGebra etkinliklerinde öğrencilerin GeoGebra üzerinde yapacakları tüm işlemler yer almakta ve gösterilmektedir. Bunun sonucunda öğrenciler GeoGebra materyali yapmak yerine kitaba bakmayı tercih edebilir. Öğrencilerin GeoGebra üzerinde karşılaşacağı sonucu merakla beklemek yerine kitapta görmesi öğrencilerin ilgisini azaltabilir. Bu nedenle ders kitabında bazı sonuçların bu çalışmada yapıldığı gibi öğrencilerin gözlemlerine bırakılması veya öğrencileri araştırmaya yönelten ekstra soruların yer alması önerilebilir.

KAYNAKLAR

- Accascina, G., Rogora, E. 2006. Using Cabri 3D diagrams for teaching geometry. *International Journal for Technology in Mathematics Education*, 13(1): 11-22.
- Akı, F. N., Alsan, S., Gürel, Z., Muştu, C., Oğuz, O. 2003. Bilgisayar destekli matematik derslerinin matematik öğretisine katkısının incelenmesi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Dergisi*, 4: 213-222.
- Aktümen, M., Kaçar, A. 2008. Bilgisayar cebiri sistemlerinin matematiğe yönelik tutuma etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(35): 13-26.
- Aktümen, M., Kaçar, A. 2003. İlköğretim 8. sınıflarda harfli ifadelerle işlemlerin öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin rolü ve bilgisayar destekli öğretim üzerine öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11(2): 339-358.
- Aktümen, M., Yıldız, A., Horzum, T., Ceylan, T. 2011. İlköğretim matematik öğretmenlerinin GeoGebra yazılımının derslerde uygulanabilirliği hakkındaki görüşleri. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 2(2): 103-120.
- Alakoç, Z. 2003. Matematik öğretiminde teknolojik modern öğretim yaklaşımları. *Tojet: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(1): 52-66.
- Altun, M. 2008. Eğitim fakülteleri ve sınıf öğretmenleri için matematik öğretimi. Alfa Yayıncılık, Ankara.
- Altun, M. 2012. İlköğretim ikinci kademedeki (6,7 ve 8. Sınıflarda) Matematik Öğretimi. 8.Baskı, Alfa Aktüel, Bursa.
- Antohe, V. 2009. Limits of Educational Soft "GeoGebra" in a Critical Constructive ReviAnnals. *Computer Science Series*. 7th Tome 1st Fasc, 2009, Tibiscus University of Timisoara, Romania.
- Aparı, B., 2019. GeoGebra destekli problem kurma temelli öğrenme sürecinin öğrencilerin problem kurma becerisine ve öz yeterlik inancına etkisi. *Dicle Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi*.
- Ardahan, H., Ersoy, Y. 2000. Matematik Öğretmenlerinin Hizmetiçi Eğitimi-I: TI-92/Derive ve Çalışma Yaprakları. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, 2000 Bildiri Kitabı, 681-685.

- Arslan, S., Özpinar, İ. 2009. İlköğretim 6. Sınıf matematik ders kitaplarının öğretmen görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesi. Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, (12): 97-113.
- Aslan, E. 2010. Türkiye Cumhuriyeti'nin ilk ders kitapları. Eğitim ve Bilim, 35(158): 215-231.
- Aşkar, P., Umay, A. 2001. İlköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinin bilgisayarla ilgili öz-yeterlik algısı. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 21(21): 1-8.
- Atasoy, Ş. 2008. Öğretmen adaylarının Newton'un hareket kanunları konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik geliştirilen çalışma yapraklarının etkililiğinin araştırılması. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi ABD, Doktora Tezi.
- Atasoy, Ş., Akdeniz, A.R. 2006. Yapılandırmacı öğrenme kuramına uygun geliştirilen çalışma yapraklarının uygulama sürecinin değerlendirilmesi. Milli Eğitim Dergisi, 170: 157-175.
- Atay, A. 2015. Ortaokul matematik öğretmenlerinin GeoGebra dinamik matematik yazılımını kullanarak oluşturdukları matematiksel görevlerin bilişsel düzeylerinin incelenmesi. Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Aytaçlı, B. 2012. Durum çalışmasına ayrıntılı bir bakış. Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 3(1): 1-9.
- Baki, A. 2000. Bilgisayar donanımlı ortamda matematik öğrenme. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 19: 186-193.
- Baki, A. 2006. Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi. Derya Kitabevi, Trabzon.
- Baki, A., Birgin, O. 2004. Alternatif değerlendirme aracı olarak bilgisayar destekli bireysel gelişim dosyası uygulamasından yansımalar: Bir özel durum çalışması. The Turkish Online Journal of Educational Technology, 3(3): 79-99.
- Baki, A., Özpinar, İ. 2007. Logo destekli geometri öğretimi materyalinin öğrencilerin akademik başarılarına etkileri ve öğrencilerin uygulama ile ilgili görüşleri. Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 3(34): 153-163.
- Baki, A., Öztekin, B. 2003. Excel yardımıyla fonksiyonlar konusunun öğretimi. Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi, 11(2): 325-338.
- Baki, A., Şahin, S.M. 2004. Bilgisayar destekli kavram haritası yöntemiyle öğretmen adaylarının matematiksel öğrenmelerinin değerlendirilmesi. Turkish Online Journal of Educational Technology, 3(2): 91.
- Baki, A., Yalçinkaya, H., Özpinar, İ., Uzun, S. 2009. İlköğretim matematik öğretmenleri ve öğretmen adaylarının öğretim teknolojilerine bakışlarının karşılaştırılması. Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT), 1(1): 64-83.
- Baltacı, S., Yıldız, A., Kösa, T. 2015. Analitik geometri öğretiminde geogebra yazılımının potansiyeli: öğretmen adaylarının görüşleri. Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, 6(3): 483-505.

- Barçın, H. 2019. Matematik dersi dönüşüm geometrisi konusunun GeoGebra yazılımı ile anlatımının öğrencilerin matematik başarısına, kaygısına ve tutumuna etkisi. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Bayar, B. 2021. Ortaokul 5. sınıf matematik ders kitabı ile yaygın olarak tercih edilen alternatif ders kitabının karşılaştırmalı analizi. Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Baydaş, Ö. 2010. Öğretim elemanlarının ve öğretmen adaylarının görüşleri ışığında matematik öğretiminde geogebra kullanımı. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Baydaş, Ö., Göktaş, Y., Tatar, E. 2013. Farklı bakış açılarıyla matematik öğretiminde geogebra kullanımı. Çukurova University Faculty of Education Journal, 42(2): 36-50.
- Baykul, Y. 2009. İlköğretimde Matematik Öğretimi (1-5. Sınıflar). 10.Baskı, Pegem Akademi, Ankara.
- Baykul, Y. 2006. İlköğretimde Matematik Öğretimi (1-5. Sınıflar). Pegem A. Yayıncılık, Ankara.
- Berger, M. 2011. A framework for examining characteristics of computer-based mathematical tasks. African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education, 15(2): 3-15.
- Bindak, R., Demir, S., Bozkurt, A. 2011. Mathematics teacher's views about use of computer in lessons and suitability of their workplace. Education Sciences, 6(2): 1747-1758.
- Birgin, O., Kutluca, T. 2007. 7. sınıf matematik dersinde excel ve coypu programları yardımıyla çalışma yapraklarının geliştirilmesi. Yeditepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2(2): 1-21.
- Bogdan, R.C., Biklen, S.K. 2007. Qualitative research for education. 5.Baskı, Pearson education, Boston.
- Bozdoğan, A. 2007. Fen bilgisi öğretiminde çalışma yaprakları ile öğretimin öğrencilerin fen bilgisi tutumlarına ve mantıksal düşünme becerilerine etkisi. Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Buyruk Akıl, Y. 2020. 8. sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi konusundaki matematiksel başarıları ile Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri ilişkisinin incelenmesi. Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Bütünler, S.Ö. 2010. Dinamik geometri yazılımlarından cabri ile yansıma ve öteleme hareketlerinin öğretimi. İlköğretim Online, 9(2): 6-10.
- Ceyhan, A., Türnüklü, E.B. 2002. Matematik öğretiminde kullanılabilecek bir materyal: Çalışma yaprakları, Çağdaş Eğitim Dergisi, 292: 37-46

- Ceylan, A., Türnüklü, E., Moralı, S. 2000. İlköğretim birinci kademesinde matematik öğretimine uygun materyallerin geliştirilmesi ve uygulanması, IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, 669-674.
- Ceylan, T. 2012. GeoGebra yazılımı ortamında ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik ispat biçimlerinin incelenmesi. Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Cobb, P. 2000. Conducting teaching experiments in collaboration with teachers. New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates, Inc, 307-333.
- Cobb, P., Jackson, K., Dunlap, C. 2017. Conducting design studies to investigate and support mathematics students' and teachers' learning. Compendium for research in mathematics education, 208-233.
- Coşar, N. 2010. İlköğretim 6. sınıf matematik ders kitabındaki problemlerin analizi. Celal Bayar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Coştu, B., Karataş, F. Ö., Ayas, A. 2003. Kavram öğretiminde çalışma yapraklarının kullanılması. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 14(14): 33-48.
- Coştu, B., Ünal, S., Ayas, A. 2007. Günlük yaşamdaki olayların fen bilimleri öğretiminde kullanılması. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 8(1): 197-207.
- Creswell, J. W. 2013. Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. 4.Baskı, Thousand Oaks, CA: Sage.
- Creswell, J.W. 2012. Educational research: planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research. 4.Baskı, Pearson Education, Inc, Boston.
- Czarnocha, B., Maj, B. 2008. A teaching experiment. In B. Czarnocha (Ed.), Handbook of mathematics teaching research -a tool for teachers- researchers. Poland, University of Reszów, 47-58.
- Çakıroğlu, Ü., Güven, B., Akkan, Y. 2008. Matematik öğretmenlerinin matematik eğitiminde bilgisayar kullanımına yönelik inançlarının incelenmesi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 35: 38-52.
- Çankaya, S., Karamete, A. 2008. Eğitsel bilgisayar oyunlarının öğrencilerin matematik dersine ve eğitsel bilgisayar oyunlarına yönelik tutumlarına etkisi. Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 4(2): 115-127.
- Çelik, H.C., Ceylan, H. 2009. Lise öğrencilerinin matematik ve bilgisayar tutumlarının çeşitli değişkenler açısından karşılaştırılması. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 26(26): 92-101.
- Çelik, M.A. 2019. 10. sınıf matematik ders kitabının problem çözme stratejileri açısından incelenmesi. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Çetin, İ., Erdoğan, A., Yazlık, D.Ö. 2015. Geogebra ile öğretimin sekizinci sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi konusundaki başarılarına etkisi. Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 2015(4): 84-92.

- Çiçek, S.C. 2020. Farklı algısal öğrenme stiline sahip ortaokul öğrencilerinin tam sayılara ilişkin kavram yanılgılarının giderilmesinde bilgisayar destekli matematik öğretiminin rolü. Giresun Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Çimen, E.E., Yıldız, Ş. 2017. Ortaokul matematik ders kitaplarında yer verilen problem kurma etkinliklerinin incelenmesi. Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, 8(3): 378-407.
- Çolakoğlu, S. 2018. Çember konusunun geogebra yazılımıyla öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin yaratıcı düşünme becerilerine etkisi. Bayburt Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Çörekçioğlu, M.S., 2019. Matematik öğretmenlerinin ve öğrencilerin geogebra yazılımının kullanılması hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Dede, S.Ç., Arslan, S. 2019. Türkiye’de 2002-2018 Yılları arasında matematik ders kitapları üzerine yapılmış tezlerin ve makalelerin analizi. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 13(1): 176-195.
- Delice, A., Aydın, E., Kardeş, D. 2009. Öğretmen adayı gözüyle matematik ders kitaplarında görsel öğelerin kullanımı. İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 8(16): 75-92.
- Demirel, Ö. 1999. Planlamadan değerlendirmeye öğretme sanatı. Pegem Yayıncılık, Ankara.
- Dikici, R., Güler, G., Özdemir, E. 2012. Öğretmen adaylarının matematiksel tümevarım yoluyla ispat becerileri ve matematiksel ispat hakkındaki görüşleri. Kastamonu Eğitim Dergisi, 20(1): 219-236.
- Dikovic, L., 2009. Implementing dynamic mathematics resources with geogebra at the college level. International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET), 4(3): 51-54.
- Doğan, M., İçel, R. 2011. The role of dynamic geometry software in the process of learning: GeoGebra example about triangles. Journal of Human Sciences, 8(1): 1441-1458.
- Doğanay, A. (Ed.) 2008. Öğretim İlke ve Yöntemleri. Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.
- Dost, Ş., Sağlam, Y., Uğur, A.A. 2011. Üniversitede matematik öğretiminde bilgisayar cebiri sistemlerinin kullanımı: Bir öğretim deneyi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 40(40): 140-151.
- Duman, T., Çakmak, M. 2003. Ders Kitabının Nitelikleri, Konu Alanı Ders Kitabı İnceleme Kılavuzu. Pegem A Yayıncılık, Ankara.
- Duru, A. 2011. Pre-Service Mathematics And Primary Teachers’experience About The Computer Software Programs. Education Sciences, 6(1): 646-659.

- Duru, A., Peker, M., Akçakin, V. 2010. Lise öğrencilerinin bilgisayar destekli matematik öğrenmeye yönelik tutumları. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 1(3): 264-284.
- Erbaş, A.K., Alacalı, C., Bulut, M. 2012. Türk, Singapur ve Amerikan matematik ders kitaplarının bir karşılaştırması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12(3): 2311-2330.
- Erbaş, İ. 2021. Ortaokul matematik dersi öğretim programı kazanımlarının ve matematik ders kitabı değerlendirme sorularının solo taksonomisi çerçevesinde incelenmesi. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Erol, B., Kağızmanlı Köse, T. B. 2021. 8. Sınıf Matematik Ders Kitabındaki GeoGebra Etkinlikleri İle İlgili Çalışma Yaprakları. Genç Araştırmacılar Kongresi, 28-30 Haziran 202, Online.
- Ersoy, Y. 1998. Okullarda matematik öğretimi ve eğitimi: ders öncesi hazırlıklar ve etkinlikler. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 23(244): 5-9.
- Ersoy, Y. 2003. Teknoloji destekli matematik eğitimi-1: Gelismeler, politikalar ve stratejiler. *İlköğretim Online*, 2(1): 18-27.
- Ev, E. 2003. İlköğretim matematik öğretiminde çalışma yaprakları ile öğretimin öğrenci ve öğretmenlerin derse ilişkin görüşleri ve öğrenci başarısına etkisi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Genç, G., Öksüz, C. 2016. Dinamik matematik yazılımı ile 5. sınıf çokgenler ve dörtgenler konularının öğretilmesi. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(3): 1551-1566.
- Gökçek, T., Karadeniz, M. H. 2013. Ortaöğretimde matematik ders kitabı yerine alternatif kaynakların tercih edilme nedenleri. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 4(1): 20-31.
- Güder, Y., Tutak, T. 2012. İlköğretim 5. Sınıf öğretmenlerinin matematik ders kitabı hakkındaki görüş ve düşünceleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (19): 16-28.
- Gürbüz, R. 2006. Olasılık kavramlarıyla ilgili geliştirilen öğretim materyallerinin öğrencilerin kavramsal gelişimine etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1): 59-68.
- Gürbüz, R. 2007. Bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin kavramsal gelişmelerine etkisi: olasılık örneği. *Eurasian Journal of Educational Research*, (28): 75-87.
- Gürbüz, R. 2008. Olasılık konusunun öğretiminde kullanılabilecek bilgisayar destekli bir materyal. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (15): 41-52.
- Gürler, K., 2021. 6. sınıf kesirler konusunun GeoGebra matematik yazılımı ile öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisi. *Yozgat Bozok Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Eğitim Programları ve Öğretimi ABD, Yüksek Lisans Tezi.*

- Güven, B., Karataş, I. 2003. Dinamik geometri yazılımı cabri ile geometri öğrenme: öğrenci görüşleri. TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology, 2(2): 67-78.
- Güven, B., Karataş, İ. 2005. Dinamik geometri yazılımı Cabri ile oluşturmacı öğrenme ortamı tasarımı: Bir model. Elementary Education Online, 4(1): 62-72.
- Güven, B., Karataş, İ. 2009. The effect of dynamic geometry software (cabri) on pre-service elementary mathematics teachers' achievement about. Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES), 42(1): 1-32.
- Güven, S. 2010. İlköğretim hayat bilgisi dersi ders ve öğrenci çalışma kitaplarının öğretmen görüşlerine göre değerlendirilmesi. Eğitim ve Bilim Dergisi, 35(156): 84-95.
- Halat, E. 2007. Matematik öğretiminde webquest'in kullanımına ilişkin öğretmen adaylarının görüşleri. İlköğretim Online, 6(2): 264-283.
- Halat, E. 2008. WebQuest-temelli matematik öğretiminin sınıf öğretmeni adaylarının geometrik düşünme düzeylerine etkisi. Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi, 25: 115-130.
- Hıdıroğlu, Ç.N., Aktaş, S. E. 2021. Geogebra destekli matematiksel modelleme sürecinin merdiven problemi çözümü çerçevesinde yapılandırılması. Başkent University Journal of Education, 8(2): 292-314.
- Hohenwarter, M. 2002. GeoGebra – Ein Softwaresystem für dynamische Geometrie und Algebra der Ebene. University of Salzburg, Master's thesis.
- Hohenwarter, M. 2006. GeoGebra - didaktische Materialien und Anwendungen für den Mathematikunterricht. University of Salzburg, PhD thesis.
- Hohenwarter, M., Fuchs, K. 2004. Combination of dynamic geometry, algebra and calculus in the software system GeoGebra. In Computer Algebra Systems and Dynamic Geometry Systems in Mathematics Teaching Conference
- Hohenwarter, M., Hohenwarter, J., Kreis, Y., Lavicza, Z. 2008. Teaching and learning calculus with free Dynamic Mathematics Software GeoGebra. Proceeding of International Conference in Mathematics Education 2008, Monterrey, Mexico.
- Hohenwarter, M., Jarvis, D., Lavicza, Z. 2008. Linking Geometry, Algebra, and Mathematics Teachers: GeoGebra Software and the Establishment of the International GeoGebra Institute, International Journal for Technology in Mathematics Education, 16(2): 83-86.
- Hohenwarter, M., Jones, K. 2007. Ways of Linking Geometry and Algebra: The Case of GeoGebra, Proceedings of British Society for Research into Learning Mathematics, 27,3.
- Hohenwarter, M., Lavicza, Z. 2007. Mathematics teacher development with ICT: Towards an International GeoGebra Institute. In Küchemann, D., editor, Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics, 27: 49-54.
- Işık, A. 2002. Matematik dünyasında değişimler. Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi, 10(2): 365-368.

- Işık, A., Çiltaş, A., Bekdemir, M. 2008. Matematik eğitiminin gerekliliği ve önemi. Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi, (17): 174-184.
- Işıksal, M., Aşkar, P. 2003. Elektronik tablola ve dinamik geometri yazılımını kullanarak çalışma yapraklarının geliştirilmesi. İlköğretim Online, 2(2): 10-18.
- Işıksal, M., Aşkar, P. 2003. İlköğretim öğrencileri için matematik ve bilgisayar öz-yeterlik algısı ölçekleri. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25(25): 109-118.
- İçel, R. 2011. Bilgisayar destekli öğretimin matematik başarısına etkisi: GeoGebra örneği. Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Matematik Öğretmenliği ABD, Yüksek lisans Tezi.
- İlhan, A., Aslaner, R. 2020. Cabri ve GeoGebra yazılımları kullanımının, matematik öğretmen adaylarının geometrik şekiller üzerine akıl yürütme becerisine etkisi. Journal of Computer and Education Research, 8(16): 386-403.
- İnan, C. 2006. Matematik öğretiminde oluşturmacı yaklaşım uygulamasının örnekleri. D.Ü. Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi (6): 40-50.
- Kabaca, T., Aktümen, M., Aksoy, Y., Bulut, M. 2010. Matematik öğretmenlerinin Avrasya GeoGebra toplantısı kapsamında dinamik matematik yazılımı GeoGebra ile tanıştırılması ve GeoGebra hakkındaki görüşleri. Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, 1(2): 148-165.
- Kabaca, T., Çontay, E.G., İymen, E. 2011. Dinamik matematik yazılımı ile geometrik temsilden cebirsel temsile: Parabol kavramı. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 30(30): 101-110.
- Kablan, Z. 2010. Öğretim sürecinde bilgisayara dayalı alıştırma amaçlı oyun kullanılmasının eğitim fakültesi öğrencilerinin akademik başarısına etkisi. Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 10(1): 335-364.
- Karaaslan, N.S. 2019. 8. sınıf matematik ders kitabındaki geometri örneklerinin türlerine göre analizi. Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Karakuş, D., Konyalıoğlu, A. C. 2018. Ekstremum ve Dönüm Noktaları Kavramlarındaki Hataların Düzeltmesinde GeoGebra Kullanımı. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 12(2): 254-275.
- Kaya, R. 2007. Çözümlü analitik geometri. İstanbul: Bilim Teknik
- Kaymakçı, S. 2010. Sosyal bilgiler öğretiminde çalışma yaprakları kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve derse karşı tutumlarına etkisi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim ABD, Doktora Tezi.
- Kazancı Dede, S. Ç. 2020. 11. sınıf matematik ders kitabının içerik yönünden incelenmesi ve öğretmen görüşlerinin belirlenmesi. Trabzon Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İlköğretim ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Kerpiç, A. 2011. Etkinlik tasarım prensipleri çerçevesinde 7. sınıf matematik ders kitabı etkinliklerinin değerlendirilmesi. Gaziantep Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim ABD, Yüksek Lisans Tezi.

- Kerpiç, A. 2011. Etkinlik tasarım prensipleri çerçevesinde 7. sınıf matematik ders kitabı etkinliklerinin değerlendirilmesi. Gaziantep Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Kılıç, A. ve Seven, S., (2005). Konu Alanı Ders Kitabı İncelemesi. 5. Baskı, Pegem Yayınları, Ankara.
- Kılıç, A., Seven, S. 2003. Konu Alanı Ders Kitabı İncelemesi. Pegem Yayıncılık, Ankara.
- Kılıç, Z., Atasoy, B., Tertemiz, N., Fieren, M., Ercan, L. 2001. Fen Bilgisi 4-8 Konu Alanı Ders Kitabı inceleme Kılavuzu. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Kılıçoğlu, E. 2020. Ortaokul matematik ders kitabı etkinliklerinde soyutlama becerisinin incelenmesi. Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 16(3): 628-650.
- Kılınç, A., Salman, S. 2006. Fen ve Matematik Alanları Öğretmen Adaylarında Bilgisayar Okuryazarlığı. Mersin University Journal of the Faculty of Education, 2(2): 150-166.
- Korkmaz, E., Tutak, T., İlhan, A. 2020. Ortaokul matematik ders kitaplarının matematik öğretmenleri tarafından değerlendirilmesi. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, (18): 118-128.
- Koyunkaya, M.Y., Bozkurt, G. 2019. Matematik öğretmen adaylarının tasarladığı GeoGebra etkinliklerinin matematiksel derinlik ve teknolojik eylem açısından incelenmesi. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 13(2): 515-544.
- Köse, N. Y., Özdaş, A. 2009. İlköğretim 5. Sınıf Öğrencileri Geometrik Şekillerdeki Simetri Doğrularını Cabri Geometri Yazılımı Yardımıyla Nasıl Belirliyorlar?. İlköğretim Online, 8(1): 159-175.
- Köse, N.Y., Uygan, C., Özen, D. 2012. Dinamik geometri yazılımlarındaki sürüklenme ve çeşitlerinin geometri öğretimindeki rolü. Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi, 3(1): 35-52.
- Kula, A., Erdem, M. 2005. Öğretimsel bilgisayar oyunlarının temel aritmetik işlem becerilerinin gelişimine etkisi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2005(29): 127-136.
- Kurt, Ş., Akdeniz, A.R. 2002. Fizik Öğretiminde Enerji Konusunda Geliştirilen Çalışma Yapraklarının Uygulanması. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Ankara.
- Kurtuluş, Y. 2010. İlköğretim 8. sınıf matematik ders kitapları ile ilgili öğretmen görüşleri. Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Kurtulus, A., Kılıç, R. 2009. Webquest destekli işbirlikli öğrenme yönteminin matematik dersindeki erişime etkisi. E-Journal of New World Sciences Academy, 4(1): 62-70.
- Kutluca, T., Birgin, O. 2007. Doğru denklemleri konusunda geliştirilen bilgisayar destekli öğretim materyali hakkında matematik öğretmeni adaylarının

- görüşlerinin değerlendirilmesi. Gazi University Journal of Gazi Educational Faculty, (2): 81-97.
- Kutluca, T., Zengin, Y. 2011. Matematik öğretiminde GeoGebra kullanımı hakkında öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi. Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 17: 160-172.
- Lavicza, Z., Papp-Varga, Z. 2010. Integrating GeoGebra into IWB-equipped teaching environments: preliminary results. Technology, Pedagogy and Education, 19(2): 245-252.
- Mahir, N., Çetin, N. 2002. Ondalık sayıların farklı temsil edilmelerine göre algılanma süreleri. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 22(22): 106-109.
- MEB 2005. İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı. <https://ttkb.meb.gov.tr> adresinden 28.02.2018 tarihinde erişilmiştir.
- Merriam, S.B. 2009. Qualitative research. 2.Baskı., JosseyBass, San Francisco.
- Milli Eğitim Bakanlığı, 2013a. Ortaokul matematik dersi (5,6,7 ve 8. sınıflar) öğretim programı ve kılavuzu. MEB Basımevi, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı, 2013b. Ortaöğretim matematik dersi öğretim programı ve kılavuzu. MEB Basımevi, Ankara.
- Musan, M.S. 2012. Dinamik matematik yazılımı destekli ortamda 8. sınıf öğrencilerinin denklem ve eşitsizlikleri anlama seviyelerinin solo taksonomisine göre incelenmesi. Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Mutlu, Y., Söylemez, İ. 2019. Ortaokul 8. sınıf öğrencilerine Geogebra matematik yazılımı ile dönüşüm geometrisi konusunun öğretimi. Eğitim ve Teknoloji, 1(2): 163-172.
- Nacar, N. 2015. Ortaokul 5. sınıf matematik dersi öğretim programının öğretmen görüşlerine göre incelenmesi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- NCTM, 2008. Principles and standards for school mathematics (3th ed.). Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics.
- Olkun, S., Altun, A. 2003. İlköğretim öğrencilerinin bilgisayar deneyimleri ile uzamsal düşünme ve geometri başarıları arasındaki ilişki. The Turkish Online Journal of Educational Technology, 2(4): 86-91.
- Oreilly, M. 2009. A complex thing made simple with GeoGebra. Mathematics, Statistics, Operation Research Connections, 9(2): 11-12.
- Öksüz, C., Ak, Ş. 2009. Öğretmen adaylarının ilköğretim matematik öğretiminde teknoloji kullanımına ilişkin algıları. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 6(2): 1-19.
- Öksüz, C., Ak, Ş., Uça, S. 2009. A perceptions scale for technology use in the teaching of elementary mathematics. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 270-287.

- Öksüz, C., Karakoç, Ş.A. 2010. İlköğretim okullarında matematik derslerinde teknoloji kullanım düzeyini belirleme ölçeği geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(32): 372-383.
- Önel, F. 2021. Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme becerilerinin dinamik geometri ortamında incelenmesi. Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Özdemir, A.Ş., Tabuk, M. 2004. Matematik dersinde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarı ve tutumlarına etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(7): 41-52.
- Özdişçi, S., Katrancı, Y. 2019. Ortaokul düzeyinde geometriye yönelik bir tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(4): 1563-1573.
- Özgün Koca, S.A. 2004. Bilgisayar ortamındaki çoğul bağlantılı gösterimlerin öğrencilerin doğrusal ilişkileri öğrenmeleri üzerindeki etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26: 82-90.
- Özsoy, G. 2005. Problem çözme becerisi ile matematik başarısı arasındaki ilişki. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3): 179-190.
- Özturan Ecemiş, Ü. 2017. Türkiye'nin 5. sınıf matematik ders kitabındaki etkinliklerin bilişsel istem düzeylerinin uluslararası karşılaştırılması. Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Patton, M.Q. 2002. *Qualitative research and evaluation methods*. 3.Baskı.
- Pickle, M.C.C. 2012. *Statistical content in middle grades mathematics textbooks*. University of South Florida, Doctoral Dissertation.
- Preiner, J. 2008. *Introducing Dynamic Mathematics Software to Mathematics Teachers: the Case of GeoGebra*. University of Salzburg, PhD Thesis.
- Reçber, H., Sezer, R. 2018. 8. sınıf matematik ders kitabındaki etkinliklerin bilişsel düzeyinin programdakilerle karşılaştırılması. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences*, 51(1): 55-76.
- Reçber, H.Y. 2012. Türkiye 8. sınıf matematik ders kitabındaki etkinliklerin bilişsel düzeylerinin programdakilerle ve ülkeler arası karşılaştırılması. Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Reis, Z. A., Özdemir, S. 2010. Using GeoGebra as an information technology tool: parabola teaching. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 9: 565-572.
- Remillard, J.T. 2005. Examining key concepts in research on teachers' use of mathematics curricula. *Review of educational research*, 75(2): 211-246.
- Sağlam, Y., Altun, A., Aşkar, P. 2009. Bilgisayar cebiri sistemleri ortamlarında öğretmen adaylarının problem çözme stratejilerinin incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 42(1): 351-376.
- Saka, A.Z., Yılmaz, M. 2005. Bilgisayar Destekli Fizik Öğretiminde Çalışma Yapraklarına Dayalı Materyal Geliştirme Ve Uygulama. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(3): 120-131.

- Sands, M., Özçelik, D.A. 1997. Okullarda Uygulama Çalışmaları. Öğretmen Eğitimi Dizisi, Ankara.
- Sarı, H.Y. 2021. Dinamik geometri yazılımları kullanımının öğrencilerin başarısına ve öğrenmelerin kalıcılığına etkileri. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 8(2): 124-139.
- Selçik, N., Bilgici, G. 2011. GeoGebra yazılımının öğrenci başarısına etkisi. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(3): 913-924.
- Seven, S. 2001. İlköğretim sosyal bilgiler ders kitapları hakkında öğretmen ve öğrenci görüşleri. Celal Bayar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Sevimli, E., Sevimli, E., Kul, Ü. 2015. Matematik ders kitabı içeriklerinin teknolojik uygunluk açısından değerlendirilmesi: Ortaokul örneği. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(1): 308-331.
- Steffe, L.P. 1991. The constructivist teaching experiment: Illustrations and implications. In E. Von Glasersfeld (Ed.), *Radical constructivism in mathematics education*. New York, Kluwer Academic Publishers, 117-194.
- Steffe, L.P., Olive, J. 2010. *Children's fractional knowledge*. New York, NY. Springer.
- Steffe, L.P., Thompson, P. W. 2000. Teaching experiment methodology: Underlying principles and essential elements. In R. Lesh, A. E. Kelly (Eds.), *Handbook of research design in mathematics and science education*. Hillsdale, Erlbaum, 267-307.
- Struchens, M.E., Harris, K.A., Martin, W.G. 2001. Assessing geometric and measurement understanding using manipulatives. *Mathematics Teaching in Middle School*, 6(7): 402-405.
- Subaşı, M., Okumuş, K. 2017. Bir araştırma yöntemi olarak durum çalışması. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(2): 419-426.
- Şaban, İ.H. 2019. Matematik ders kitapları cebir öğrenme alanındaki soruların PISA matematik yeterlik düzeylerine göre incelenmesi. Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Şahin, E., Kabasakal, V. 2018. STEM eğitim yaklaşımında dinamik matematik programlarının (Geogebra) kullanımına yönelik öğrenci görüşlerinin incelenmesi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6: 55-62.
- Şahin, E., Kabasakal, V. 2018. STEM eğitim yaklaşımında dinamik matematik programlarının (GeoGebra) kullanımına yönelik öğrenci görüşlerinin incelenmesi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(STEMES'18): 55-62.
- Şeker, H. 2014. GeoGebra yazılımı ile geometri öğretiminin geometri ders başarısına ve geometri öz-yeterliliğine etkisi. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi.

- Taşdemir, C. 2011. İlköğretim 1. Kademedeki okutulan matematik ders kitaplarının öğretmen görüşlerine göre değerlendirilmesi (Bitlis İli Örnekleme). Dicle University Journal of Ziya Gokalp Education Faculty, 16: 16-27.
- Tatar, E., Kağızmanlı, T. B., Akkaya, A. 2014. Dinamik bir yazılımın çemberin analitik incelenmesinde başarıya etkisi ve matematik öğretmeni adaylarının görüşleri. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 8(1): 153-177.
- Tataroğlu, B., Erduran, A. 2010. Matematik dersinde akıllı tahtaya yönelik tutum ölçeğinin geliştirilmesi. Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, 1(3): 233-250.
- Toptaş, V. 2008. Geometri alt öğrenme alanlarının öğretiminde kullanılan öğretim materyalleri ile öğretme-öğrenme sürecinin birinci sınıfta incelenmesi. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 41(1): 299-323.
- Toptaş, V. 2012. Elementary school teachers' opinions on instructional methods used in mathematics classes. Eğitim ve Bilim / Education and Science, 37(166): 116-128.
- Topuz, F. 2017. Çember ve daire konusunun öğretiminde dinamik geometri yazılımı geogebra kullanımının yedinci sınıf öğrencilerinin başarılarına, geometriye yönelik tutumlarına ve öğrenmedeki kalıcılık düzeylerine etkisi. Uşak Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Topuz, F., Birgin, O. 2020. Yedinci sınıf “çember ve daire” konusunda geliştirilen geogebra destekli öğretim materyaline ve öğrenme ortamına ilişkin öğrenci görüşleri. Journal of Computer and Education Research, 8(15): 1-27.
- Tuluk, G., Kaçar, A. 2007. Bilgisayar cebiri sistemlerinin (BCS) fonksiyon kavramının öğretiminde etkisi. Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi, 15(2): 661-675.
- Turgut, M., Yılmaz, S. 2010. Teknoloji destekli lineer cebir öğretiminin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine etkisi. E-Journal of New World Sciences Academy, 5(3): 702-712.
- Tuzer Ünsal, G. 2018. Matematik dersinde Geogebra programı kullanımının 10. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, matematik kaygısına ve öğretim teknolojilerine yönelik tutumlarına etkilerinin incelenmesi. Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Programları ve Öğretim ABD, Yüksek Lisans Tezi
- Ubuz, B., Sarpkaya, G. 2014. İlköğretim 6. sınıf cebirsel görevlerin bilişsel istem seviyelerine göre incelenmesi: Ders kitapları ve sınıf uygulamaları. İlköğretim Online, 13(2): 594-606.
- Ubuz, B., Üstün, I., Erbaş, A. K. 2009. Dinamik geometri ortamlarının yedinci sınıf öğrencilerin başarılarına ve bu başarının kalıcılığına etkisi. Euroasian Journal of Educational Research, 35: 147-164.
- Umay, A. 2004. İlköğretim matematik öğretmenleri ve öğretmen adaylarının öğretimde bilişim teknolojilerinin kullanımına ilişkin görüşleri. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 26: 176-181.

- Usluel - Koçak, Y., & Umay, A. 2005. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının öğretimde BİT kullanımına bakışı: Boylamsal bir çalışma. *Eurasian Journal of Educational Research*, (19): 102-111.
- Usta, P. 2019. Düzlemlerin birbirlerine göre durumları konusu öğretiminde Geogebra yazılımı kullanımının bağlam oluşumundaki rolü. Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Uygan, C. 2019. Öğrenci matematiğini araştırmada öğretim deneyi yöntemi: Kuramsal temeller ve örnek bir uygulamadan yansımalar. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 7(2): 792-825.
- Uygan, C., Bozkurt, G. 2019. Bir matematik öğretmeni adayının çemberde giriş ve teğetin özelliklerini keşfederken yararlandığı GeoGebra tabanlı yönlendirici destekler. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 7(4): 1651-1680.
- Uzun, K. 2018. Doğrusal denklemler ve eğim konusunun dinamik geometri yazılımı geogebra ile öğretiminin 8. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına ve kalıcılığa etkisi. Uşak Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Ünsal, Y., Güneş, B. 2003. İlköğretim 6. sınıf fen bilgisi ders kitabının fizik konuları yönünden incelenmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(3): 115-130.
- Üzel, D., Hangül, T. 2010. Bilgisayar Destekli Öğretimin (BDÖ) 8. Sınıf matematik öğretiminde öğrenci tutumuna etkisi ve BDÖ hakkında öğrenci görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4(2): 154-176.
- Van de Walle, J.A. 2001. *Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally*. Boston: Allyn and Bacon
- Yalın, H. İ. 1996. Ders Kitaplarının Değerlendirilmesi. 6. Milli Eğitim Sempozyumu, Kütahya, 4-5 Ekim
- Yavuz, İ., Can, R. 2010. Cabri geometri'yle tanıştırılan öğretmen adaylarının teknoloji ile matematik öğretimine yaklaşımlarının incelenmesi. *MÜ Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 32(1): 181-198.
- Yekrek, E. 2019. Alan ölçme konusunu 5. sınıf matematik ders kitabından çalışan öğrencilerin okuma stillerinin incelenmesi. *Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi*.
- Yenilmez, K. 2009. Öğretmen Adaylarının Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi Dersine Yönelik Görüşleri. *Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(21): 207-220.
- Yenilmez, K., Karakuş, Ö. 2007. İlköğretim sınıf ve matematik öğretmenlerinin bilgisayar destekli matematik öğretimine ilişkin görüşleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (14): 87-98.
- Yıldırım, A., Şimşek, H. 1999. *Sosyal bilimlerde nitel araştırma teknikleri*. Seçkin Yayınları, Ankara.

- Yıldırım, A., Şimşek, H. 2008. Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri (7. Baskı). Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Yıldırım, A., Şimşek, H. 2016. Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Yıldırım, D. 2015. Ortaokul öğrencilerinin geometri problemlerindeki matematiksel düşünme süreçlerinin incelenmesi. Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Yıldız, A., Baltacı, S., Aktümen, M. 2012. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının dinamik matematik yazılımı ile üç boyutlu cisim problemlerini çözme süreçleri. Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi, 20(2): 591-604.
- Yıldız, İ., Uyanık, N. 2004. Günümüz matematik öğretimi ve yakın çevre etkileri. Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi, 12(2): 437-442.
- Yılmaz, G., Ertem, E., Güven, B. 2010. Dinamik geometri yazılımı cabri'nin 11. sınıf öğrencilerinin trigonometri konusundaki öğrenmelerine etkisi. Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, 1(2): 200-216.
- Yılmaz, H. Z., 2019. Altıncı sınıf öğrencilerinin çokgenler ve dörtgenler konusundaki kavram yanılgılarının geogebra ile bilişsel çelişki oluşturarak giderilme sürecinin incelenmesi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Yılmaz, S., Keşan, C., Nizamoğlu, G. 2000. İlköğretimde ve Ortaöğretimde Geometri Öğretimi-Öğreniminde Öğretmenler-Öğrencilerin Karşılaştıkları Sorunlar ve Çözüm Önerileri. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, Ankara Hacettepe Üniversitesi, 573-596.
- Yiğit, N., Akdeniz, A. R., Kurt, Ş. 2001. Fizik öğretiminde çalışma yapraklarının geliştirilmesi. Yeni Binyılın Başında Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu içinde (151-157 ss.). İstanbul: Maltepe Üniversitesi.
- Yiğit, N., Alev, N., Altun, T., Özmen, H., ve Akyıldız, S. 2009. Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı (Geliştirilmiş 4. Baskı), Akademi Kitabevi, Trabzon.
- Yin, R. 1984. Case study research: design and methods. 3. Basım, Sage Publications, California.
- YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, YÖK Yay, Ankara.
- YÖK/Dünya Bankası, 1997. Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara.
- Zengin, A., Akçakın, V. 2021. GeoGebra destekli matematik öğretiminin altıncı sınıf öğrencilerinin başarılarına etkisi: Alan ve hacim ölçme. SDU International Journal of Educational Studies, 8(1): 51-67.
- Zengin, Y. 2011. Dinamik matematik yazılımı GeoGebra'nın öğrencilerin başarılarına ve tutumlarına etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik Eğitimi ABD, Yüksek Lisans Tezi.

- Zengin, Y. 2017. Öğretmen adaylarının görüşleri ışığında matematiksel iletişim sağlayabilmede GeoGebra yazılımının potansiyeli. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 11(1): 101-127.
- Zengin, Y., Kağızmanlı, T. B., Tatar, E., İşleyen, T. 2013. Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi Dersinde Dinamik Matematik Yazılımının Kullanımı. Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 10(23): 167-180.



EKLER

EK-1. UŞAK VALİLİĞİ İL MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNDEN ALINAN İZİN BELGESİ



T.C.
UŞAK VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-29425508-605.02-25971893
Konu : Araştırma İzni
(Birkan EROL)

03.06.2021

GİRESUN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü)

İlgi: a) Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 07.03.2012 tarih ve B.08.0.YET.00.20.00.0/3616 sayılı yazısı. (2012/13 sayılı Genelge)
b) 28/04/2021 tarihli ve E.19762 sayılı yazınız.

İlgi (b) yazı ile müdürlüğümüze bağlı okullarda araştırma yapmak istenmektedir. İlimiz merkezinde yapılacak anket ve araştırma uygulaması ile ilgili anket formları ; ilgi (a) genelge gereğince değerlendirilerek yapılarak, aşağıda bilgileri ve konusu yazılı çalışma; okullarda eğitim öğretim hizmetlerini aksatmadan, gönüllülük esasına dayalı, okul idaresinin uygun gördüğü zaman aralıklarında uygulanması ve araştırma sonucunun Bakanlığımızdan izin alınmadan kamuoyuyla paylaşılmasını koşulu ile uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

Bülent ŞAHİN
İl Millî Eğitim Müdürü

Adı Soyadı	Ünvanı	Araştırma Konusu	Müracaat Tarih ve Sayısı
Birkan EROL	Yüksek Lisans Programı Öğrencisi	Ortaokul 8. Sınıf Matematik Ders Kitaplarındaki GEOGEBRA Örneklerinin Uygulanması	21/05/2021 25341773

Ekler :
Araştırma Ön İnceleme Formu
Araştırma İzni ve Ekleri

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : Cumhuriyet Mh. İbrahim Tahtakçı Cd. No:43 Marşan/Üşak

Belge Doğrulama Adresi : <https://arsiv.meb.gov.tr/meh-ehy>

Telefon No : 0 (276) 280 65 23

Bilgi için: Projeler Birimi - Bülent ZÜMRÜK

E-Posta: ah64@meb.gov.tr

İnternet Adresi: www.meb.gov.tr

Uzman : Tekin Kar

Kap Adresi : meb@kko1.kap.tr

Faks: 0762806526

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evrakorg.meb.gov.tr> adresinden: 5b63-dffb5-3efe-b42b-903f kodu ile teyit edilebilir.

EK-2. ÇALIŞMA YAPRAKLARI

EK-2.1. Doğrunun Eğimi Çalışma Yaprağı

Doğrunun Eğimi Çalışma Yaprağı

Ders: Matematik

Sınıf: 8

Ünite: Doğrusal Denklemler

Kazanım: Doğrunun eğimini modellerle açıklar, doğrusal denklemleri ve grafiklerini eğimle ilişkilendirir.

Kullanılan Araçlar: Etkileşimli tahta, ders kitabı, GeoGebra yazılımı

Ders kitabından sayfa 183'ü ve etkileşimli tahtadan GeoGebra'yı açınız.

1. Örneği GeoGebra üzerinde uygulayalım.

a. Doğru denkleminde x 'in katsayısı 'dır.

b. Doğru denkleminde y 'nin katsayısı 'dır.

c. Doğru denkleminde x 'in katsayısını arttırdığımızda doğrunun eğimi nasıl değişmiştir?

.....

d. Doğru denkleminde x 'in katsayısını azalttığımızda doğrunun eğimi nasıl değişmiştir?

.....

e. İlk verilen doğru denkleminde y 'nin katsayısını arttırdığımızda doğrunun eğimi nasıl değişmiştir?

.....

f. İlk verilen doğru denkleminde y 'nin katsayısını azalttığımızda doğrunun eğimi nasıl değişmiştir?

.....

2. Örneği GeoGebra üzerinde uygulayalım.

a. Doğru denkleminde x 'in katsayısı 'dır.

b. Doğru denkleminde y 'nin katsayısı 'dır.

c. Doğru denklemde x 'in katsayısını arttırdığımızda doğrunun eğimi nasıl değişmiştir?

.....

d. Doğru denklemde x 'in katsayısını azalttığımızda doğrunun eğimi nasıl değişmiştir?

.....

e. İlk verilen doğru denklemde y 'nin katsayısını arttırdığımızda doğrunun eğimi nasıl değişmiştir?

f. İlk verilen doğru denklemde y 'nin katsayısını azalttığımızda doğrunun eğimi nasıl değişmiştir?

.....

3. Örneği GeoGebra üzerinde uygulayalım.

a. Doğru denklemde x 'in katsayısı 'dır.

b. Doğru denklemde y 'nin katsayısı 'dır.

c. Doğru denklemde x 'in katsayısını arttırdığımızda doğrunun eğimi nasıl değişmiştir?

.....

d. Doğru denklemde x 'in katsayısını azalttığımızda doğrunun eğimi nasıl değişmiştir?

.....

e. İlk verilen doğru denklemde y 'nin katsayısını arttırdığımızda doğrunun eğimi nasıl değişmiştir?

.....

f. İlk verilen doğru denklemde y 'nin katsayısını azalttığımızda doğrunun eğimi nasıl değişmiştir?

.....

4. Örneği GeoGebra üzerinde uygulayalım.

a. Verilen doğru grafiğini günlük hayattan örnek ile ilişkilendiriniz.

.....

b. Doğru grafiğinde eğim bulmak için yatay ve dikey doğru parçaları çizerek dik üçgenler oluşturuyorduk. Bu örnekte çizimi yapmaya çalıştığınızda ne olur?

.....

5. Örneği GeoGebra üzerinde uygulayalım.

a. Verilen doğru grafiğini günlük hayattan örnek ile ilişkilendiriniz.

.....

b. Doğru grafiğinde eğim bulmak için yatay ve dikey doğru parçaları çizerek dik üçgenler oluşturuyorduk. Bu örnekte çizimi yapmaya çalıştığınızda ne olur?

.....

6.

a. Tüm doğru grafiklerini açınız. Bu doğru grafiklerinden hangilerinin eğimi pozitif hangileri negatiftir çizerek gösteriniz.



b. Eğimi pozitif olan doğruların ortak özellikleri nelerdir?

.....

c. Eğimi negatif olan doğruların ortak özellikleri nelerdir?

.....

EK-2.2. Üçgen Eşitsizliği Çalışma Yaprağı

Üçgen Eşitsizliği Çalışma Yaprağı

Ders: Matematik

Sınıf: 8

Ünite: Üçgenler

Kazanım: Üçgenin iki kenar uzunluğunun toplamı veya farkı ile üçüncü kenarının uzunluğunu ilişkilendirir.

Kullanılan Araçlar: Etkileşimli tahta, ders kitabı, GeoGebra yazılımı

Matematik ders kitabının 218. sayfasındaki üçüncü örneği ve etkileşimli tahtadan GeoGebra'yı açınız.

Ders kitabındaki örneği GeoGebra üzerinde uygulayalım.

1) Uzunlukları 5 br, 3br, 1br olan doğru parçalarıyla üçgen çizmeye çalıştığımızda ne oldu açıklayınız.

.....

2) 1br olan doğru parçasını 2br yaparsak sizce üçgen oluşturabilir miyiz?

.....

İkinci soruda belirtileni GeoGebra üzerinde uygulayınız.

3) Üçgen oluştu mu? Uygularken ne oldu açıklayınız.

.....

Matematik ders kitabının 219. Sayfasındaki 4. örneği

4) Uzunlukları 6 br, 8br, 5br olan doğru parçalarıyla üçgen çizmeye çalıştığımızda ne oldu açıklayınız.

.....

5) Dördüncü sorudaki 5br olan kenarın uzunluğunu en fazla kaç birim yaparsak üçgen oluşur?

.....

Beşinci soruda belirtileni GeoGebra üzerinde deneyiniz.

6) 5br olan doğru parçasını en fazla kaç yapabildiniz?

.....

7) Dördüncü sorudaki 5br olan kenarın uzunluğunu en az kaç birim yaparsak üçgen oluşur?

.....

Yedinci soruda belirtileni GeoGebra üzerinde deneyiniz.

8) 5br olan doğru parçasını en az kaç yapabildiniz?

.....

9) Aşağıdaki tabloda doğru parçası uzunluğu verilmiştir. Buna göre, üçgenin oluşacağı durumlara “+” , oluşmayacağı “-“ koyunuz.

1. Doğru Parçası	2. Doğru Parçası	3. Doğru Parçası	Oluşur + Oluşmaz -
5cm	7cm	3cm	
15cm	6cm	9cm	
21dm	6dm	13dm	
5br	5br	1br	
2cm	4cm	2cm	
12cm	5cm	13cm	
1m	2m	3m	
125mm	175mm	50mm	
7br	12br	6br	
10cm	10cm	10cm	

10) Uzunlukları a, b, c olan üç doğru parçası ile üçgen oluşturmak için a'nın, b'nin ve c'nin hangi aralıklarda olması gerektiğini yazınız.

.....

EK-2.3. Yeterli Sayıda Elemanı Verilen Üçgen Çizimi Çalışma Yaprağı

Üçgen Çizimi Çalışma Yaprağı

Ders: Matematik

Sınıf: 8

Ünite: Üçgenler

Kazanım: Yeterli sayıda elemanın ölçüleri verilen bir üçgeni çizer.

Kullanılan Araçlar: Etkileşimli tahta, ders kitabı, GeoGebra yazılımı

Matematik ders kitabının 228. Sayfasındaki 4. örneği ve etkileşimli tahtadan GeoGebra'yı açınız.

Ders kitabındaki örneği GeoGebra üzerinde uygulayalım.

1. Aynı kenar uzunluğuna sahip farklı üçgenler oluşturmaya çalışınız ve ne olduğunu açıklayınız.

.....

2. Bu kenar uzunluklarından biri eksik olsaydı tek bir üçgen çizilebilir miydi? GeoGebra üzerinde deneyiniz ve sonucunu yazınız.

.....

Matematik ders kitabının 229. Sayfasındaki 5. örneği uygulayalım.

3. Bu örnekte bir üçgenin çizilebilmesi için verilen 2 kenar uzunluğu ve aradaki açı yerine başka bir açı verilmiş olsaydı yine tek bir üçgen çizilebilir miydi? GeoGebra üzerinde deneyiniz ve sonucunu yazınız.

.....

4. Hiç kenar uzunluğu verilmeden üç açı verilseydi tek bir üçgen çizilebilir miydik? Düşüncelerinizi yazınız.

.....

5. Dördüncü örnekteki durumu GeoGebra üzerinde uygulayınız ve gözlemlerinizi yazınız.

.....

6. İki açı ve herhangi bir kenar uzunluğu verilirse tek bir üçgen çizilebilir miyiz? GeoGebra üzerinde deneyiniz ve gözlemlerinizi yazınız.

.....

7. Tek bir üçgen çizebilmek için üçgene ait en az eleman verilmesi gerekir.

8. Aşağıya hangi elemanlar verilmesi durumunda tek bir üçgen çizilebileceğini yazınız.

.....

9. Aşağıdaki tabloda verilen elemanlarla tek bir üçgen çizilip çizilmeyeceğini belirtiniz.

1. ELEMAN	2. ELEMAN	3. ELEMAN	Çizilir/Çizilmez
$[AB]=3\text{cm}$	$[AC]=5\text{cm}$	$m(B)=60^\circ$	
$[KM]=8\text{cm}$	$[LM]=6\text{cm}$	$[KL]=12\text{cm}$	
$m(P)=80^\circ$	$m(R)=65^\circ$	$m(S)=35^\circ$	
$m(V)=26^\circ$	$m(Y)=121^\circ$	$[YT]=18\text{cm}$	
$[FE]=4\text{cm}$	$m(F)=44^\circ$	$[TF]=7\text{cm}$	

EK-2.4. Eşlik ve Benzerlik Çalışma Yaprağı

Eşlik ve Benzerlik Çalışma Yaprağı

Ders: Matematik

Sınıf: 8

Ünite: Eşlik ve Benzerlik

Kazanım:

- Eşlik ve benzerliği ilişkilendirir, eş ve benzer şekillerin kenar ve açı ilişkilerini belirler.
- Benzer çokgenlerin benzerlik oranını belirler, bir çokgene eş ve benzer çokgenler oluşturur.

Kullanılan Araçlar: Etkileşimli tahta, ders kitabı, GeoGebra yazılımı

Matematik ders kitabının 253. Sayfasındaki 10. örneği ve etkileşimli tahtadan GeoGebra'yı açınız.

Ders kitabındaki örneği GeoGebra üzerinde uygulayalım.

1. Aşağıya GeoGebra üzerinde bulduğunuz sonuçları yazınız.

$|AE| =$

$|AD| =$

$|AB| =$

$|AC| =$

$|ED| =$

$|BC| =$

2. GeoGebra Üzerinde oluşan üçgenlerin isimlerini yazınız.

.....

3. Bu üçgenlerin kenarlarının oranını bulunuz.

$$\frac{|AE|}{|AC|} =$$

$$\frac{|AD|}{|AB|} =$$

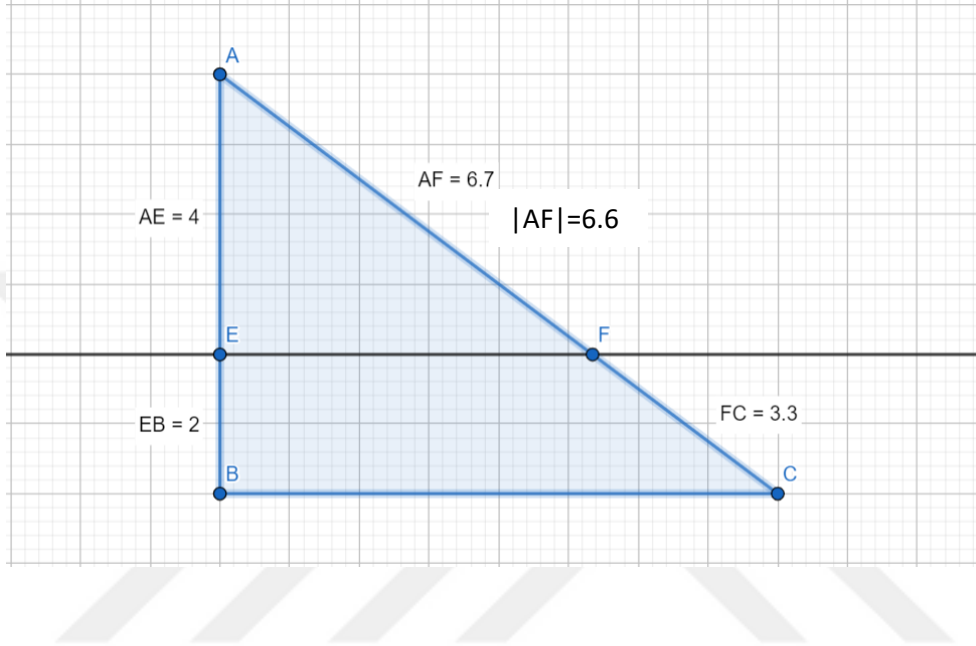
$$\frac{|DE|}{|BC|} =$$

4. Üçgenin kenar uzunlukları oranını aynı buldunuz mu? Bu sizce ne anlama geliyor?

.....

5. GeoGebra üzerinde çizmiş olduğunuz tabana paralel doğrunun yerini değiştirdiğinizde yine kenarlar arasındaki oran aynı kalır mı? Deneyiniz ve sonuçları yazınız.

6. Aşağıdaki üçgende de tabana paralel doğru çizilmiştir. Buradaki benzerlik oranını bulunuz.



EK-2.5. Yansıma Çalışma Yaprağı

Yansıma Çalışma Yaprağı

Ders: Matematik

Sınıf: 8

Ünite: Dönüşüm Geometrisi

Kazanım: Nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin yansıma sonucu oluşan görüntüsünü oluşturur.

Kullanılan Araçlar: Etkileşimli tahta, ders kitabı, GeoGebra yazılımı

Matematik ders kitabının 271. Sayfasındaki 6. örneği ve etkileşimli tahtadan GeoGebra'yı açınız.

Ders kitabındaki örneği GeoGebra üzerinde uygulayalım.

1) Örneği uyguladığınızda ne olduğunu açıklayınız.

.....

2) Aşağıdaki boşlukları doldurunuz.

Yansımadan önce A(..... , ...) B(..... , ...)

Yansımadan sonra A'(..... , ...) B'(..... , ...)

3) Bu doğru parçası dışında üç farklı doğru parçası çizerek bu doğru parçalarının x eksenine göre yansımasını aşağıdaki tabloda doldurunuz.

Yansımadan önce 1. nokta	Yansımadan Sonra 1. nokta	Yansımadan önce 2. nokta	Yansımadan sonra 2. nokta
(..... , ...)	(..... , ...)	(..... , ...)	(..... , ...)
(..... , ...)	(..... , ...)	(..... , ...)	(..... , ...)
(..... , ...)	(..... , ...)	(..... , ...)	(..... , ...)

4) Yukarıdaki örneklere göre A(a, b) noktasının x eksenine göre yansımasından sonraki konumu

A'(..... , ...) olur.

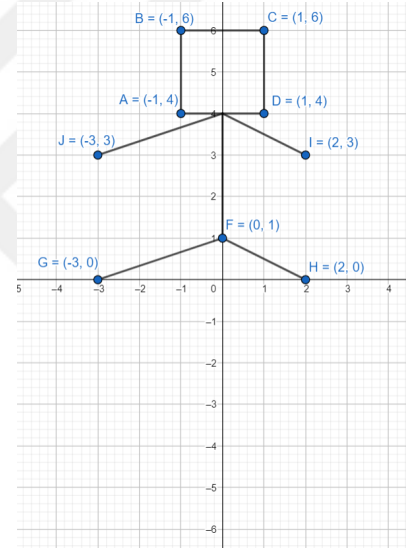
5) Üç farklı doğru parçası çizerek bunların y eksenine göre yansımasını aşağıdaki tabloda doldurunuz.

Yansımadan önce 1. nokta	Yansımadan sonra 1. nokta	Yansımadan önce 2. nokta	Yansımadan sonra 2. nokta
(..... , ...)	(..... , ...)	(..... , ...)	(..... , ...)
(..... , ...)	(..... , ...)	(..... , ...)	(..... , ...)
(..... , ...)	(..... , ...)	(..... , ...)	(..... , ...)

6) Yukarıdaki örneklere göre $B(x, y)$ noktasının y eksenine göre yansımasından sonraki konumu

$B'(\dots\dots\dots, \dots\dots\dots)$ olur.

7) Yanda doğru parçalarından oluşan şeklin x eksenine göre yansımasını çiziniz ve noktaların koordinatlarını yazınız.



EK-2.6. Prizma Çalışma Yaprağı

Prizma Çalışma Yaprağı

Ders: Matematik

Sınıf: 8

Ünite: Geometrik Cisimler

Kazanım: Dik prizmaları tanıır, temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açılımını çizer.

Kullanılan Araçlar: Etkileşimli tahta, ders kitabı, GeoGebra yazılımı

Matematik ders kitabının 284. Sayfasındaki 5. örneği ve etkileşimli tahtadan GeoGebra'yı açınız.

Ders kitabındaki örneği GeoGebra üzerinde uygulayalım.

1. Herhangi üç nokta seçelim ve bir üçgen oluşturalım. Ardından prizmayı oluşturmak için bu üçgeni taban olarak seçelim ve herhangi bir yükseklik seçerek prizmayı oluşturalım. Bu prizmaya ne isim verelim?

.....

2. Herhangi altı nokta seçelim ve bir altıgen oluşturalım. Ardından prizmayı oluşturmak için bu altıgeni taban olarak kullanalım ve bir yükseklik seçerek prizmayı oluşturalım. Bu prizmaya ne isim verelim?

.....

3. Oluşturduğunuz prizmaların neye göre isimlendirildiklerini açıklayınız.

.....

4. Yukarıda oluşturduğunuz üçgen prizmanın açılımını çiziniz. Açılımında kullanılan çokgenleri belirleyiniz.

.....

Üçgen prizmanın GeoGebra üzerinde açılımını uygulayınız.

5. Yukarıda oluşturduğunuz prizmada hangi çokgenlerin olduğunu yazınız.

.....

Altıgen prizmanın GeoGebra üzerinde açılımını uygulayınız.

6. Yukarıda oluşturduğunuz prizmada hangi çokgenlerin olduğunu yazınız.

.....

7. Ayrıtları 3, 4, 4 br olan dikdörtgen prizmanın açılımı çiziniz. Ayrıtlar uzunluklarını belirtiniz.

.....

EK-2.7. Dik Dairesel Silindir Çalışma Yaprağı

Dik Dairesel Silindir Çalışma Yaprağı

Ders: Matematik

Sınıf: 8

Ünite: Geometrik Cisimler

Kazanım: Dik daireesel silindirin temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açılımını çizer.

Kullanılan Araçlar: Etkileşimli tahta, ders kitabı, GeoGebra yazılımı

Matematik ders kitabının 289. Sayfasındaki 4. örneği ve etkileşimli tahtadan GeoGebra'yı açınız.

Ders kitabındaki örneği GeoGebra üzerinde uygulayalım. "3D Grafik" sekmesini seçelim. Silindire tıklayalım.

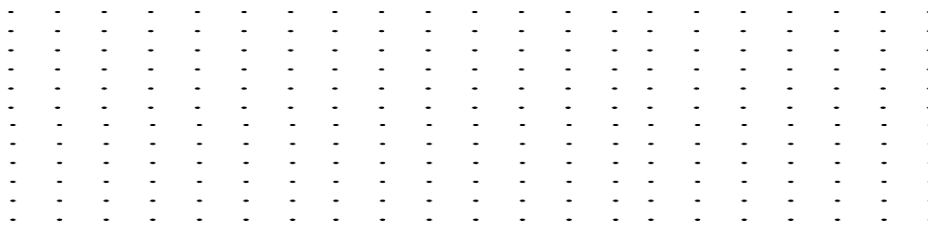
1. Herhangi iki nokta işaretleyip farklı yarıçap uzunlukları belirleyerek dik daireesel silindirler oluşturalım: Bu dik daireesel silindirlerin, yarıçap uzunluğunu ve yüksekliğini tabloda boş bırakılan yerlere yazınız.

A(....., ...)	B(....., ...)	$h = AB =$	$r =$
C(....., ...)	D(....., ...)	$h = CD =$	$r =$
E(....., ...)	F(....., ...)	$h = EF =$	$r =$

2. Yukarıda oluşturduğunuz dik daireesel silindirleri nasıl oluşturdunuz?

.....

3. Tablodaki dik daireesel silindirlerin **tabanlarını** aşağıya çiziniz.



4. Çizdiğiniz dik daireesel silindiri günlük hayatta kullandığımız hangi eşyalara benzetirsiniz, yazınız.

.....

5. Tablodaki dik daireesel silindirlerden birinin açılımını çiziniz ve ayrıt uzunluklarını yazınız.

.....

EK-2.8. Dik Dairesel Silindir Hacmi Çalışma Yaprağı

Dik Dairesel Silindir Hacmi Çalışma Yaprağı

Ders: Matematik

Sınıf: 8

Ünite: Geometrik Cisimler

Kazanım: Dik daireesel silindirin hacim bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.

Kullanılan Araçlar: Etkileşimli tahta, ders kitabı, GeoGebra yazılımı

Matematik ders kitabının 303. Sayfasındaki 4. örneği ve etkileşimli tahtadan GeoGebra'yı açınız.

Ders kitabındaki örneği GeoGebra üzerinde uygulayalım. "3D Grafik" sekmesini seçelim. Silindire tıklayalım.

1. Herhangi iki nokta işaretleyip farklı yarıçap uzunlukları belirleyerek dik daireesel silindirler oluşturalım: Bu dik daireesel silindirlerin, yarıçap uzunluğunu ve yüksekliğini tabloda boş bırakılan yerlere yazınız.

A(....., ...)	B(....., ...)	$h = AB =$	$r =$	Hacim:
C(....., ...)	D(....., ...)	$h = CD =$	$r =$	Hacim:
E(....., ...)	F(....., ...)	$h = EF =$	$r =$	Hacim:

2. GeoGebra üzerinde bulduğunuz hacmi sizce neye göre buldunuz? Tahminlerinizi yazınız.

.....

3. Dikdörtgenler prizmasının hacmini daha önceki sınıflarda öğrenmiştiniz. Dikdörtgenler prizmasının hacmini nasıl buluyorduk yazınız.

.....

4. Dikdörtgenler prizmasında kullanılan yöntemle dik daireesel silindirin hacmini hesaplayınız. Bulduğunuz sonuç GeoGebra üzerinde bulduğunuz sonuç ile aynı mıdır?

.....

5. Yüksekliği a cm, yarıçapı r olan bir dik daireesel silindirin hacmi nedir?

.....

EK-2.9. Dik Piramit Çalışma Yaprağı

Dik Piramit Çalışma Yaprağı

Ders: Matematik

Sınıf: 8

Ünite: Geometrik Cisimler

Kazanım: Dik piramidi tanıır, temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açılımını çizer.

Kullanılan Araçlar: Etkileşimli tahta, ders kitabı, GeoGebra yazılımı

Matematik ders kitabının 308. Sayfasındaki 4. örneğı ve etkileşimli tahtadan GeoGebra'yı açınız.

Ders kitabındaki örneğı GeoGebra üzerinde uygulayalım. "3D Grafik" sekmesini seçelim. Piramide tıklayalım.

1. Herhangi üç nokta seçelim ve bir üçgen oluşturalım. Ardından dik piramidi oluşturmak için bu üçgeni taban olarak seçelim ve herhangi bir yükseklik seçerek piramidi oluşturalım noktalı kağıda çizelim. Bu piramide ne isim verelim?

.....

2. Üçgen piramidi oluştururken nasıl bir yol izlediniz, açıklayınız.

.....

3. GeoGebra'da kare piramit oluşturunuz. Bu piramidi nasıl oluşturdunuz yazınız.

.....

4. Piramitleri isimlendirirken 'a göre isimlendirdik.

.....

5. Yukarıda oluşturduğunuz Üçgen piramidin açılımını çiziniz. Açılımında kullanılan çokgenleri belirleyiniz.

.....

6. yukarıda oluşturduğunuz kare piramidin açılımını çiziniz. Açılımında kullanılan çokgenleri belirleyiniz.

.....

7. GeoGebra üzerinde çizdiğiniz dik piramit günlük hayatta herhangi bir şekle veya cisme benziyor mu? Benzettiğiniz şekil veya cismi yazınız.

.....

EK-2.10. Dik Koni Çalışma Yaprağı

Dik Koni Çalışma Yaprağı

Ders: Matematik

Sınıf: 8

Ünite: Geometrik Cisimler

Kazanım: Dik koniyi tanıır, temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açılımını çizer.

Kullanılan Araçlar: Etkileşimli tahta, ders kitabı, GeoGebra yazılımı

Matematik ders kitabının 311. Sayfasındaki 3. örneği ve etkileşimli tahtadan GeoGebra'yı açınız.

Ders kitabındaki örneği GeoGebra üzerinde uygulayalım. "3D Grafik" sekmesini seçelim.

Biri tepe noktası olmak üzere herhangi iki nokta seçelim ve yarıçap uzunluğu girelim. Koniyi inşa edelim.

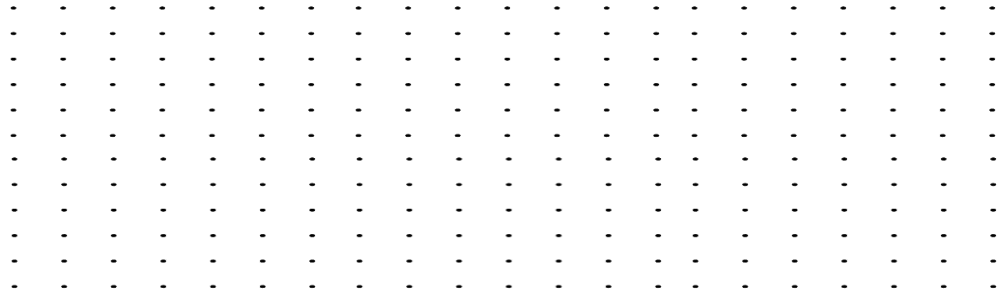
1. Bu dik konilerin, yüksekliğini ve tabanının yarıçap uzunluğunu tabloda boş bırakılan yerlere yazınız.

A(....., ...	B(....., ...	$h = IABI =$	$r =$
C(....., ...	D(....., ...	$h = ICDI =$	$r =$
E(....., ...	F(....., ...	$h = IEFI =$	$r =$

2. Dik koniyi oluştururken nasıl bir yol izlediniz, açıklayınız.

.....

3. Tablodaki dik konilerin temel elemanları GeoGebra üzerinde gösteriniz. Konilerin tabanlarını noktalı kağıda çiziniz.



4. Oluşturduğunuz dik konileri günlük hayatta kullandığımız hangi eşyalara benzetirsiniz, yazınız.

.....

EK-3. YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME FORMLARI

EK-3.1. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Değerli Öğrenciler,

Bu çalışmanın amacı; ders kitabınızda yer alan GeoGebra ile hazırlanan etkinlikler hakkında görüş ve bilgilerinizi belirleyerek matematik eğitimi çalışmalarına katkıda bulunmaktır. Bu amacın gerçekleşebilmesi için size sorulacak sorulara en uygun cevabı vermeniz önemlidir. Bu görüşmeye izniniz olursa kaydedilecek ve isimleriniz yansıtılmadan sadece araştırmada kullanılacaktır.

Katkılarınızdan dolayı teşekkür ederiz.1. Ders kitabında daha önce GeoGebra ile ilgili örnekler olduğunu fark etmiş miydin?

Evet () İlgin çekmiş miydi?

Hayır () Bunun nedeni ne olabilir?

2. Ders kitabında bilgisayar yazılımları ile yapılabilecek etkinliklerin daha çok olmasını ister miydin?

Evet () Peki sınıfta uygulamak mı yoksa kendin uygulamak mı istersin?

Hayır () Neden?

3. Ders kitabındaki GeoGebra etkinliklerini gördükten sonra bu yazılımı incelemek istedin mi?

Evet ()

Hayır ()

4. Sence bu etkinlikleri sınıfta yapmanın derse olan ilgine etkisi nedir?

5. Sence bu etkinlikleri sınıfta yapmanın konuyu öğrenmene etkisi nedir?

6. GeoGebra etkinliklerini çalışma yaprağı ile yapmanın etkisi nedir?

7. Eklemek istediğin başka düşüncelerin var mı?

EK-3.2. Eğim GrŖme Formu

Eğim eksenin eksenine oranına denir cümlesinde boŖlukları nasıl doldurursun?

Doğrunun x eksenine paralel hale yaklaŖması için denklemini ne Ŗekilde deđiŖtirmeliyiz?

Doğrunun y eksenine paralel hale yaklaŖması için denklemini ne Ŗekilde deđiŖtirmeliyiz?

GeoGebra etkinliklerinin ders kitabında olması ile ilgili ne dŖnyorsun?

GeoGebra etkinliklerini sınıfta uygulamak ile ilgili ne dŖnyorsun?

Bu etkinlikleri GeoGebra üzerinde yapmanın sana bir Ŗey kattığını dŖnyor musun? (Evet ise ne kattı?)

EK-3.3. Üçgen EŖitsizliđi GrŖme Formu

Üçgen eŖitsizliđi sence ne iŖe yarıyor?

Üçgen eŖitsizliđi kuralı nedir?

Bir eŖkenar üçgen dŖnelim. Bu eŖkenar üçgen için üçgen eŖitsizliđi kuralını uygularsak üçgen çizilebiliyor mu?

Bir ikizkenar üçgen dŖnelim. evre 21 cm ise ikiz kenarlardan biri en uzun kaç cm olur sorusunu nasıl yapardın?

GeoGebra etkinliklerinin ders kitabında olması ile ilgili ne dŖnyorsun?

GeoGebra etkinliklerini sınıfta uygulamak ile ilgili ne dŖnyorsun?

Bu etkinlikleri GeoGebra üzerinde yapmanın sana bir Ŗey kattığını dŖnyor musun? (Evet ise ne kattı?)

Ek-3.4. Yeterli Elemanı Verilen Üçgenin Çizimi Görüşme Formu

Eşkenar bir üçgende sadece bir kenar uzunluğu verilseydi bu üçgen tek bir şekilde çizilebilir miydi?

İkizkenar üçgende taban açılarından biri ve herhangi bir kenar uzunluğu verilseydi bu üçgen tek bir şekilde çizilebilir miydi?

GeoGebra etkinliklerinin ders kitabında olması ile ilgili ne düşünüyorsun?

GeoGebra etkinliklerini sınıfta uygulamak ile ilgili ne düşünüyorsun?

Bu etkinlikleri GeoGebra üzerinde yapmanın sana bir şey kattığını düşünüyor musun? (Evet ise ne kattı?)

EK-3.5. Eşlik ve Benzerlik Görüşme Formu

Eşlik nedir?

Benzerlik nedir?

Her eş çokgen aynı zamanda benzer midir? Neden?

GeoGebra etkinliklerinin ders kitabında olması ile ilgili ne düşünüyorsun?

GeoGebra etkinliklerini sınıfta uygulamak ile ilgili ne düşünüyorsun?

Bu etkinlikleri GeoGebra üzerinde yapmanın sana bir şey kattığını düşünüyor musun? (Evet ise ne kattı?)

EK-3.6. Yansıma Görüşme Formu

Karmaşık bir şeklin yansımasını alman gerekse bunu nasıl yaparsın?

Koordinat sisteminde x eksenine, y eksenine göre yansıması yine kendisi olan nokta var mıdır?

Koordinat sisteminde x eksenine, y eksenine göre yansıması yine kendisi olan şekil var mıdır? Varsa örnek verebilir misin?

GeoGebra etkinliklerinin ders kitabında olması ile ilgili ne düşünüyorsun?

GeoGebra etkinliklerini sınıfta uygulamak ile ilgili ne düşünüyorsun?

Bu etkinlikleri GeoGebra üzerinde yapmanın sana bir şey kattığını düşünüyor musun? (Evet ise ne kattı?)

EK-3.7. Prizma Görüşme Formu

Prizmanın tanımı nedir?

İsimlendirmeyi nasıl yaptınız?

Prizma kaç boyutludur? Bu boyutlar nelerdir?

Prizmayı beyaz tahtada çizmekle GeoGebra’da görmek arasında nasıl bir fark var?

GeoGebra etkinliklerinin ders kitabında olması ile ilgili ne düşünüyorsun?

GeoGebra etkinliklerini sınıfta uygulamak ile ilgili ne düşünüyorsun?

Bu etkinlikleri GeoGebra üzerinde yapmanın sana bir şey kattığını düşünüyor musun?
(Evet ise ne kattı?)

EK-3.8. Dik Dairesel Silindir Görüşme Formu

Dik dairesel silindirin temel elemanları nelerdir?

Silindiri tahtaya çizmekle GeoGebra da çizmek arasında nasıl fark var?

GeoGebra etkinliklerinin ders kitabında olması ile ilgili ne düşünüyorsun?

GeoGebra etkinliklerini sınıfta uygulamak ile ilgili ne düşünüyorsun?

Bu etkinlikleri GeoGebra üzerinde yapmanın sana bir şey kattığını düşünüyor musun?
(Evet ise ne kattı?)

EK-3.9. Dik Dairesel Silindir Hacmi Görüşme Formu

Dik dairesel şeklinde bir su deposu var ve bunun içine su doldurulması gerekiyormuş. Bu depoyu su ile doldurmak için gerekli su miktarını da sen bulacaksın. Nasıl bulurdun?

Dik Dairesel Silindirin hacmi ne anlama geliyor?

GeoGebra etkinliklerinin ders kitabında olması ile ilgili ne düşünüyorsun?

GeoGebra etkinliklerini sınıfta uygulamak ile ilgili ne düşünüyorsun?

Bu etkinlikleri GeoGebra üzerinde yapmanın sana bir şey kattığını düşünüyor musun?
(Evet ise ne kattı?)

EK-3.10. Dik Piramit Görüşme Formu

İsimlendirmeyi nasıl yaptınız?

Dik piramidin tanımını yapar mısın?

GeoGebra etkinliklerinin ders kitabında olması ile ilgili ne düşünüyorsun?

GeoGebra etkinliklerini sınıfta uygulamak ile ilgili ne düşünüyorsun?

Bu etkinlikleri GeoGebra üzerinde yapmanın sana bir şey kattığını düşünüyor musun?
(Evet ise ne kattı?)

EK-3.11. Dik Dairesel Koni Görüşme Formu

Dik dairesel koninin temel elemanları nelerdir?

GeoGebra etkinliklerinin ders kitabında olması ile ilgili ne düşünüyorsun?

GeoGebra etkinliklerini sınıfta uygulamak ile ilgili ne düşünüyorsun?

Bu etkinlikleri GeoGebra üzerinde yapmanın sana bir şey kattığını düşünüyor musun?
(Evet ise ne kattı?)

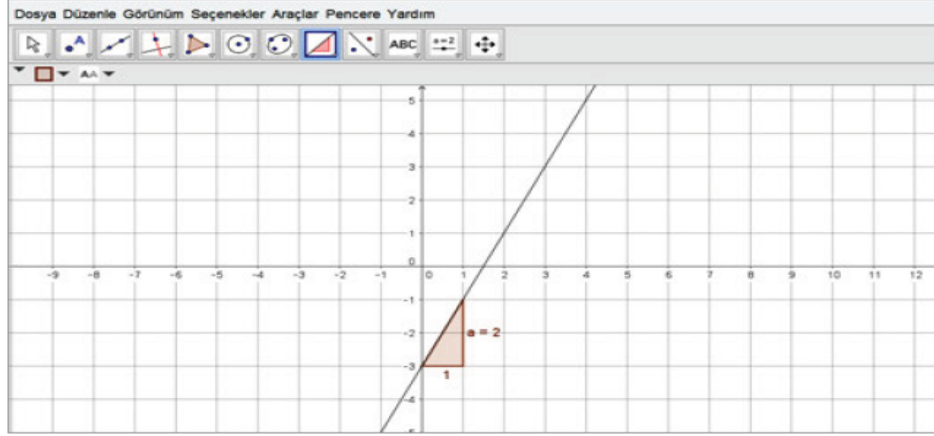
EK-4. Ders Kitabında Yer Alan GeoGebra Etkinlikleri

EK-4.1. GeoGebra Etkinliği 1

Dinamik Geometri Yazılımı ile Grafik Çizip Eğim Bulma

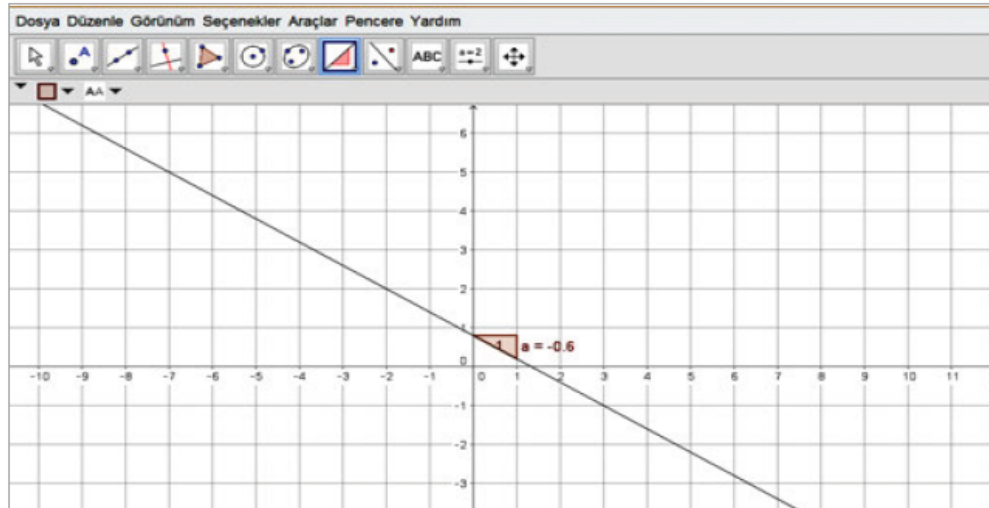
Bir dinamik geometri yazılımından yararlanarak doğruların grafiklerini çizip eğimlerini bulalım.

1. $y = 2x - 3$ doğrusu için "Giriş" bölümüne $y = 2x - 3$ yazıp "enter"a basalım. Ekranda doğru çizilecektir.



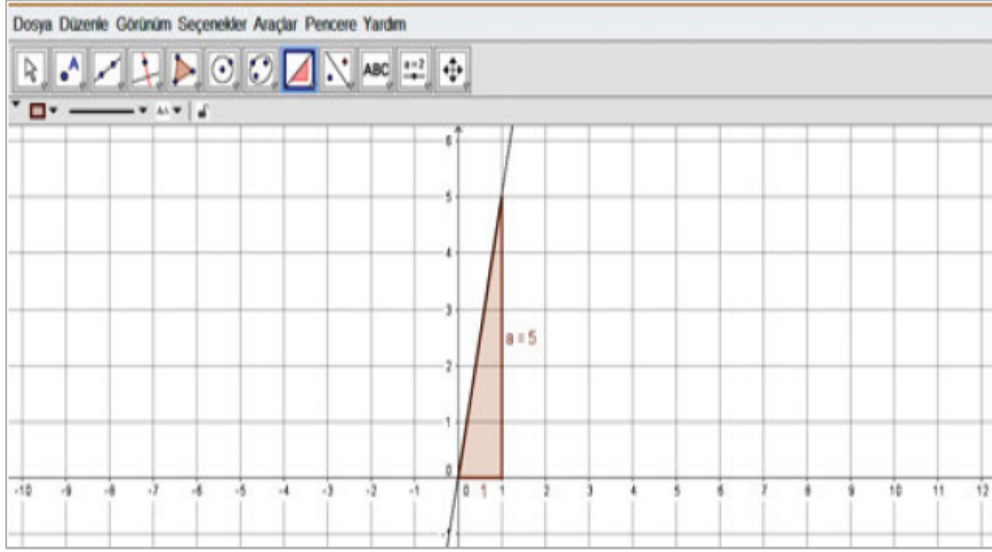
"Eğim" sekmesine tıkladığımızda ekranda görünen $a = 2$ doğrunun eğimini verir.

2. $-3x - 5y + 4 = 0$ doğrusu için "Giriş" bölümüne $-3x - 5y + 4 = 0$ yazıp "enter"a basalım. Ekranda doğru çizilecektir.



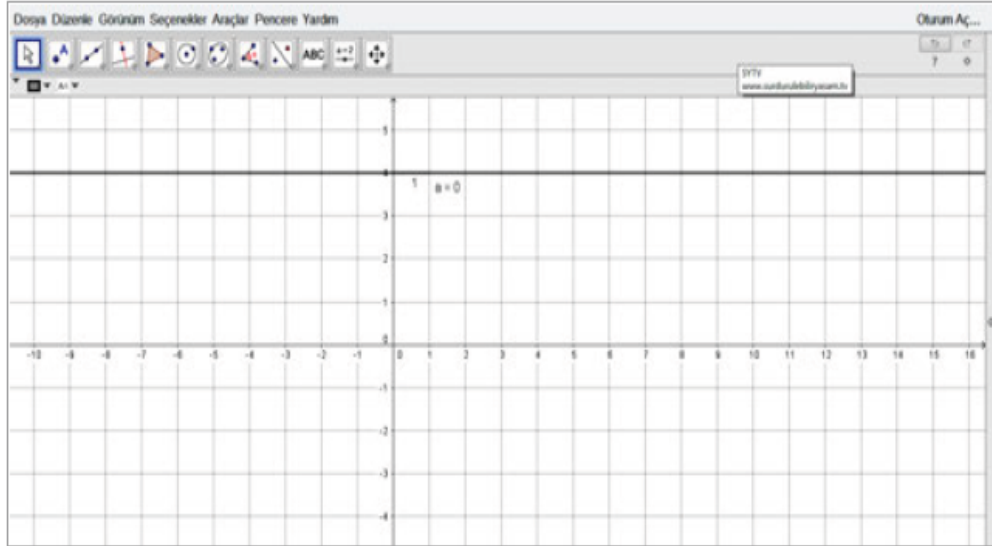
"Eğim" sekmesine tıkladığımızda ekranda görünen $a = -0,6$ doğrunun eğimini verir.

3. $y = 5x$ doğrusu için eğimi bulalım.



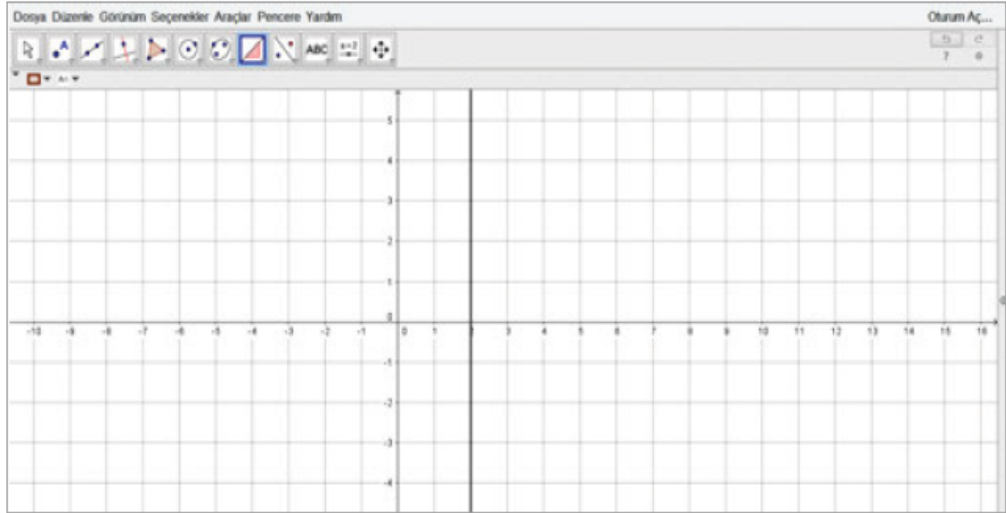
"Eğim" sekmesine tıkladığımızda ekranda görünen $a = 5$ doğrunun eğimini verir.

4. $y = 4$ doğrusu için eğimi bulalım.



"Eğim" sekmesine tıkladığımızda ekranda görünen $a = 0$ doğrunun eğimini verir.

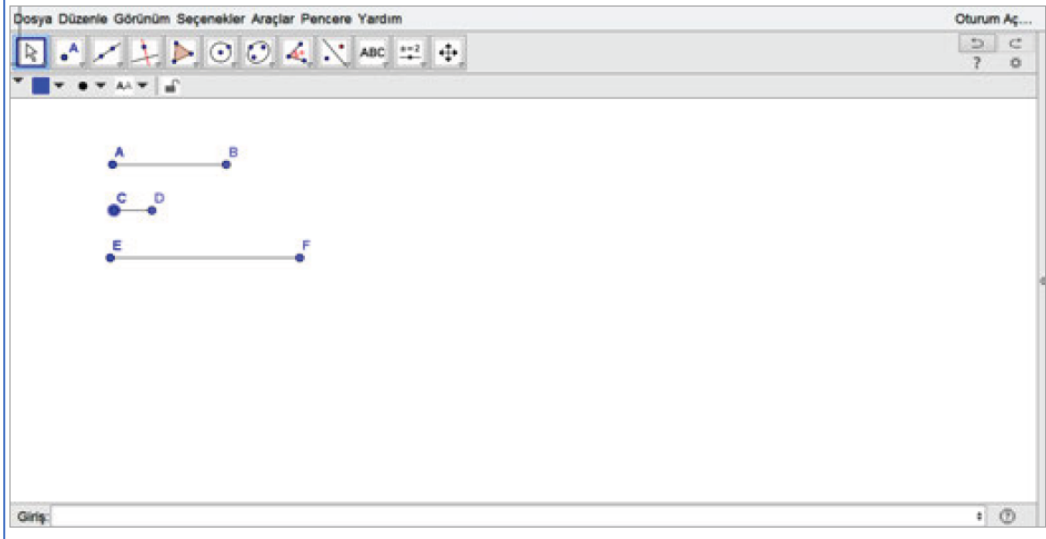
5. $x = 2$ doğrusu için eğimi bulalım.



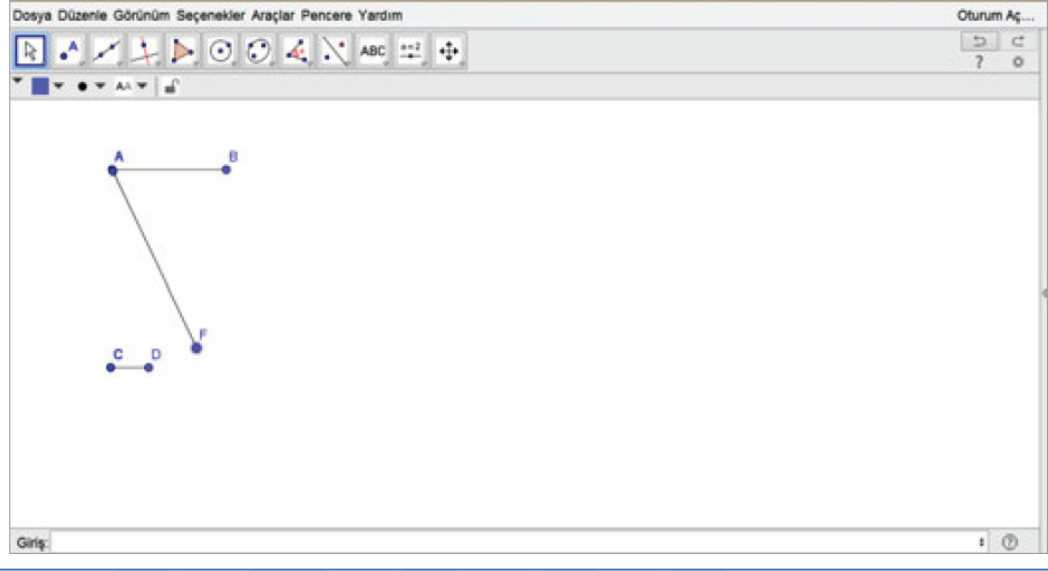
"Eğim" sekmesine tıkladığımızda ekranda hiçbir değer görülmemektedir. Çünkü doğrunun eğimi tanımsızdır.

EK-4.2. GeoGebra Etkinliği 2

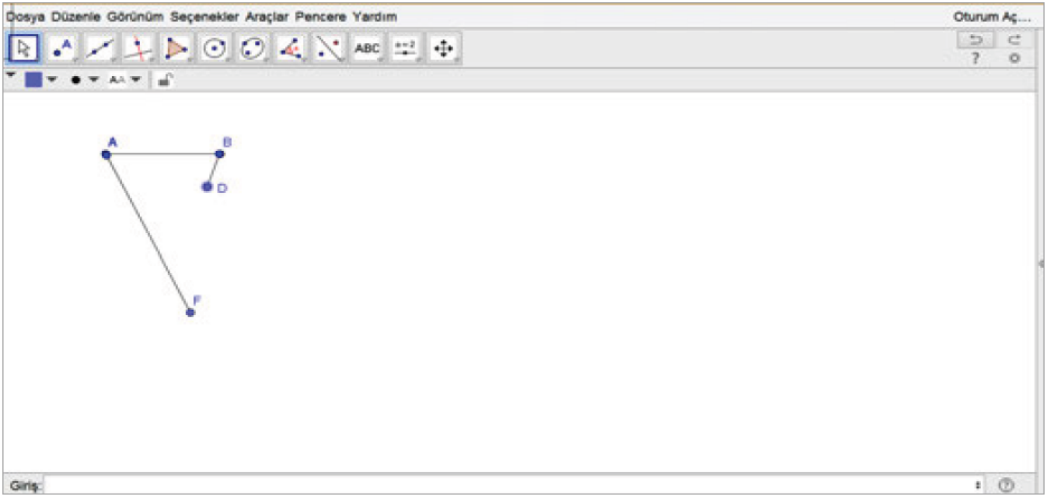
Bir dinamik geometri yazılımı edinelim. "Verilen uzunlukta doğru parçası" sekmesini seçelim. Bir nokta belirleyelim. Uzunluk kısmına 3 yazalım. Aynı şekilde iki nokta daha seçip uzunlukları 1 ve 5 olarak seçelim.



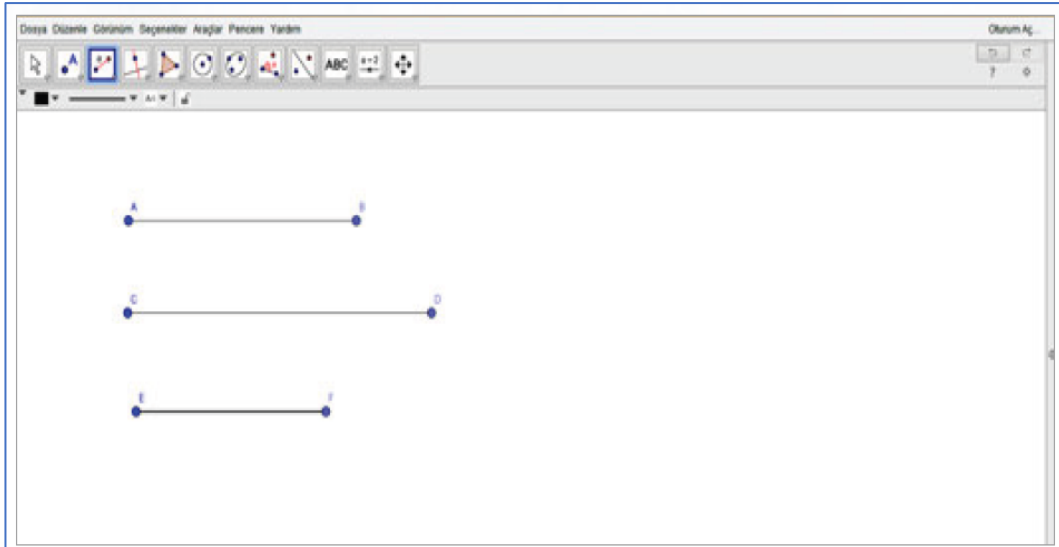
"Taşı" sekmesinden yararlanarak E noktasını A noktasının üzerine getirelim. F noktasından [EF]'ni hareket ettirelim.



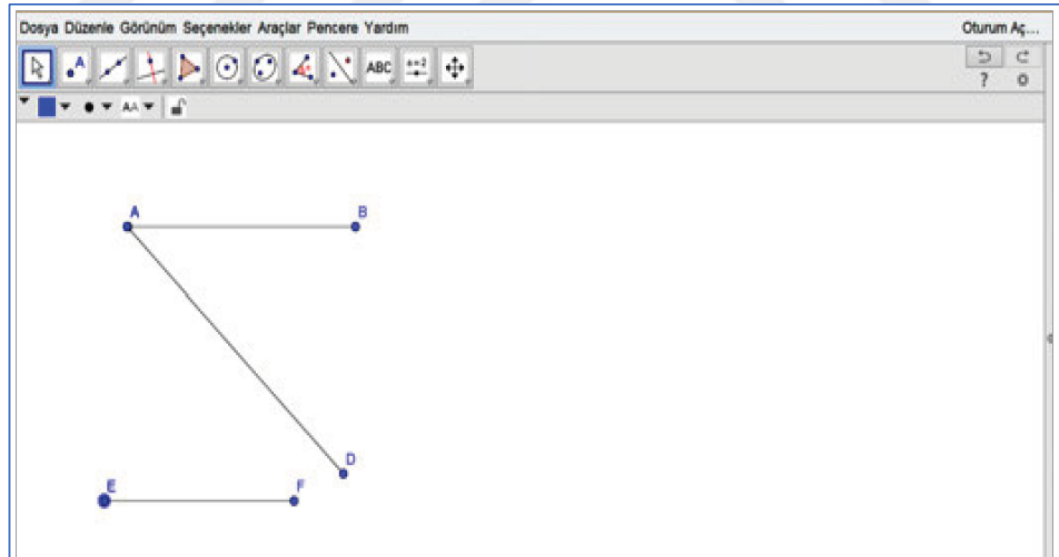
Aynı şekilde C noktasını B noktasının üzerine getirelim. D noktasından [CD]'ni hareket ettirelim.



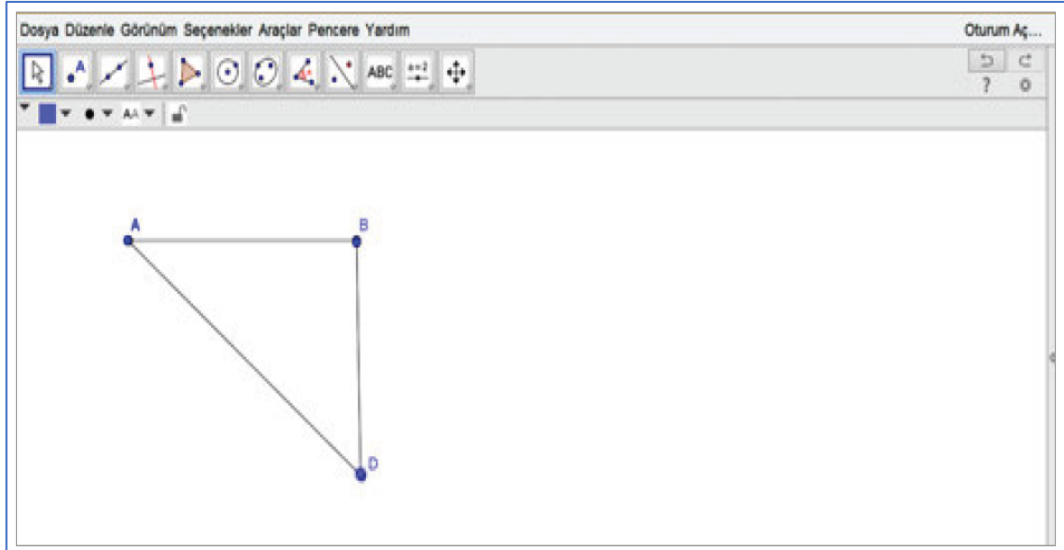
Ekranda da görüldüğü gibi uzunlukları 3 cm, 1 cm ve 5 cm olan doğru parçalarıyla bir üçgen oluşmamıştır.



"Taşı" sekmesinden yararlanarak E noktasını A noktasının üzerine getirelim. F noktasından [EF]'ni hareket ettirelim.



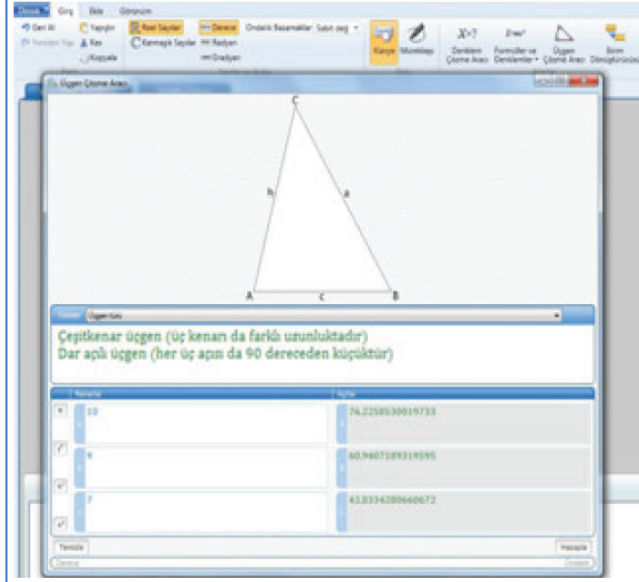
Aynı şekilde C noktasını B noktasının üzerine getirelim. D noktasından [CD]'ni hareket ettirelim.



Ekranda da görüldüğü gibi uzunlukları 6 cm, 8 cm ve 5 cm olan doğru parçalarıyla bir üçgen oluşmuştur.

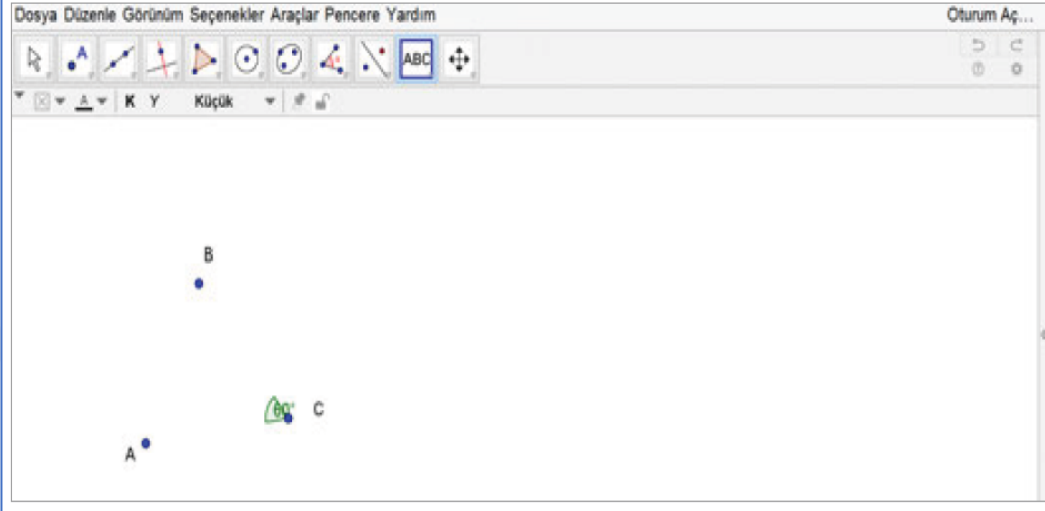
EK-4.3. GeoGebra Etkinliği 3

Bir dinamik geometri yazılımı edinelim. Üçgen çizimleri yapılan "Üçgen Çözme Aracı" butonuna tıklayalım. Üç kenar uzunluğunu 10, 9 ve 7 cm olarak yazalım.

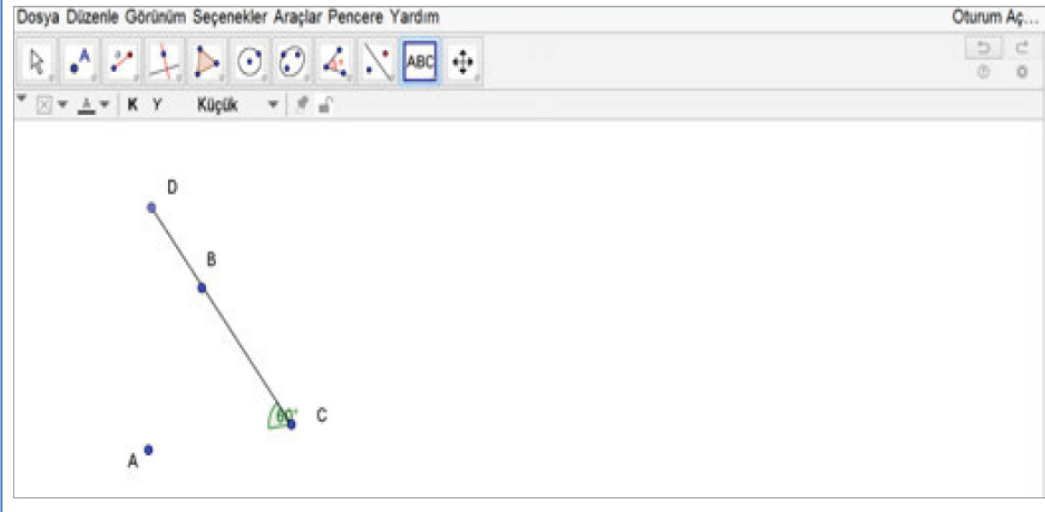


Kenar uzunlukları 10, 9 ve 7 cm olan bir üçgen çizilebilir.

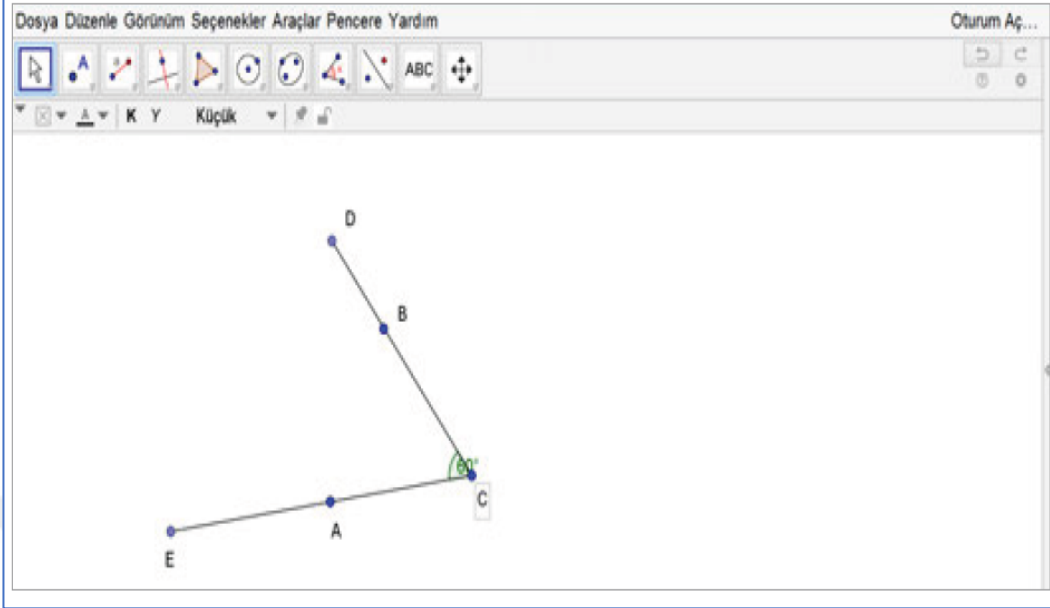
Bir dinamik geometri yazılımı edinelim. “Verilen ölçüde açı” sekmesinden yararlanarak iki nokta belirleyip açı ölçüsüne 60 yazalım. “Metin” sekmesinden bu noktalara isim verebilirsiniz.



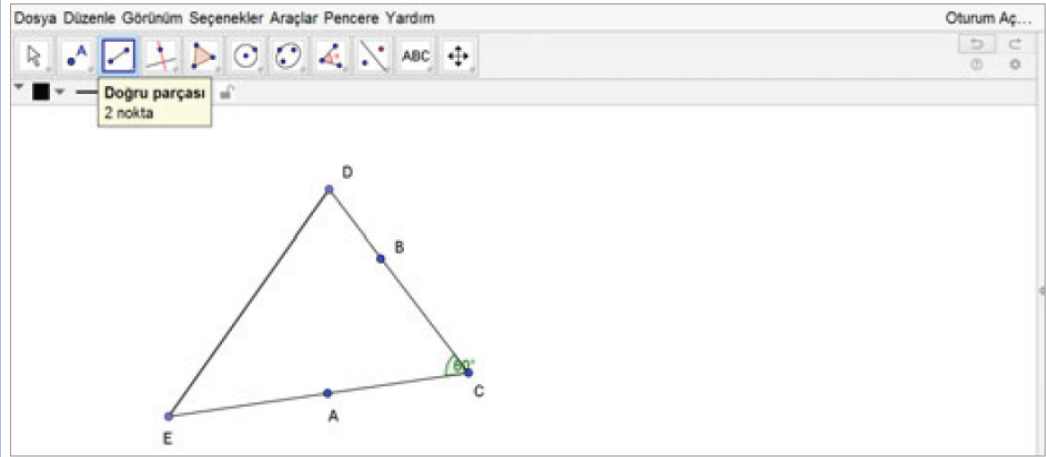
“Verilen uzunlukta doğru parçası” sekmesinden yararlanarak bir noktası açının köşesi olan C noktasından 6 birimlik bir doğru parçası çizelim. Doğru parçasının bitim noktasına da isim verebilirsiniz.



Aynı şekilde bir noktası açının köşesi olan 8 birimlik başka bir doğru parçası çizelim.



“Doğru parçası” sekmesinden yararlanarak başlangıç noktası E, bitiş noktası D olan bir doğru parçası çizelim.



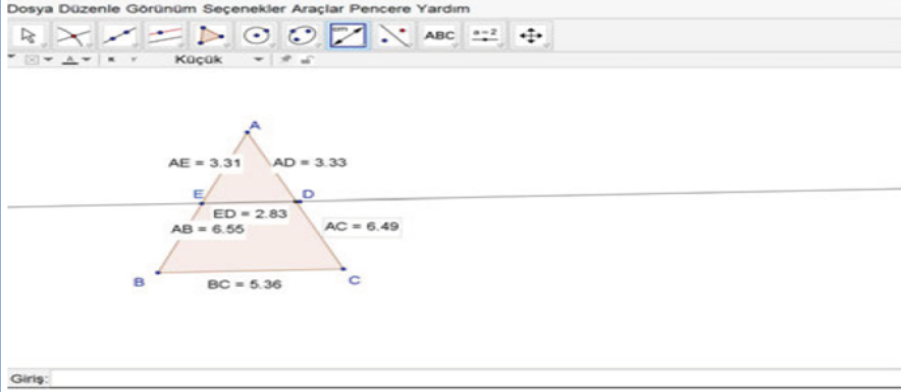
C açısının ölçüsü 60° , bu açığı oluşturan kenar uzunlukları 6 birim ve 8 birim olan bir üçgen çizilmiş oldu.

EK-4.4. GeoGebra Etkinliği 4

Bir dinamik geometri yazılımından yararlanarak bir üçgen ve bu üçgenin tabanına paralel bir doğru çizelim.

Çözüm

ABC ve AED üçgenleri benzerdir. Her kenar uzunluğunu hesaplatalım ve kenar uzunluklarını birbirine oranlayalım.



AED ~ ABC ise $\frac{|AE|}{|AB|} = \frac{|AD|}{|AC|} = \frac{|ED|}{|BC|} \cong 0,51$ 'dir.

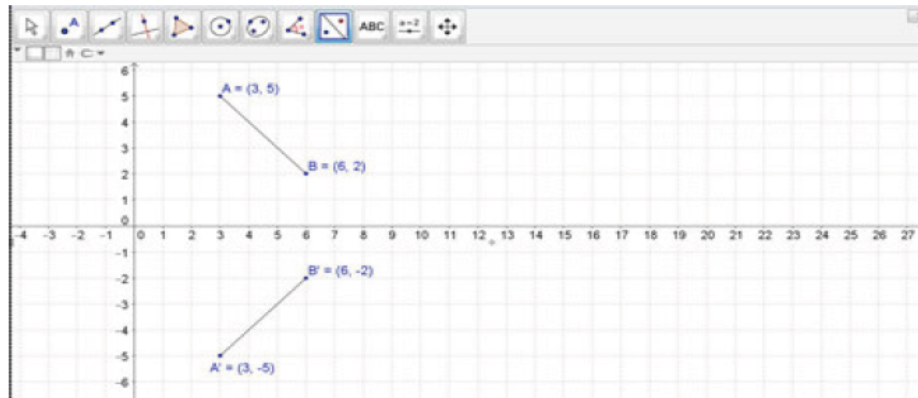
O hâlde bir üçgenin tabanına paralel bir doğru çizdiğinizde oluşan üçgenler benzerdir.

EK-4.5. GeoGebra Etkinliği 5

Bir dinamik geometri yazılımından yararlanarak bir doğru parçasının x eksenine göre yansımalarını çizelim.

Çözüm

"Grafik" sekmesinden kareli görünümü seçelim. Bir [AB] çizelim. "Doğruda yansıt" sekmesini kullanarak önce [AB]'na, sonra x eksenine tıklayıp doğru parçasını yansıtalım:



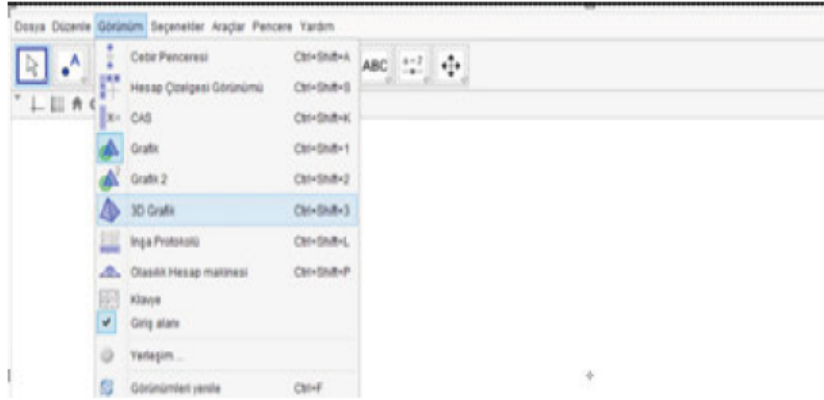
[AB]'nın x eksenindeki yansıması [A'B']'dir.

EK-4.6. GeoGebra Etkinliği 6

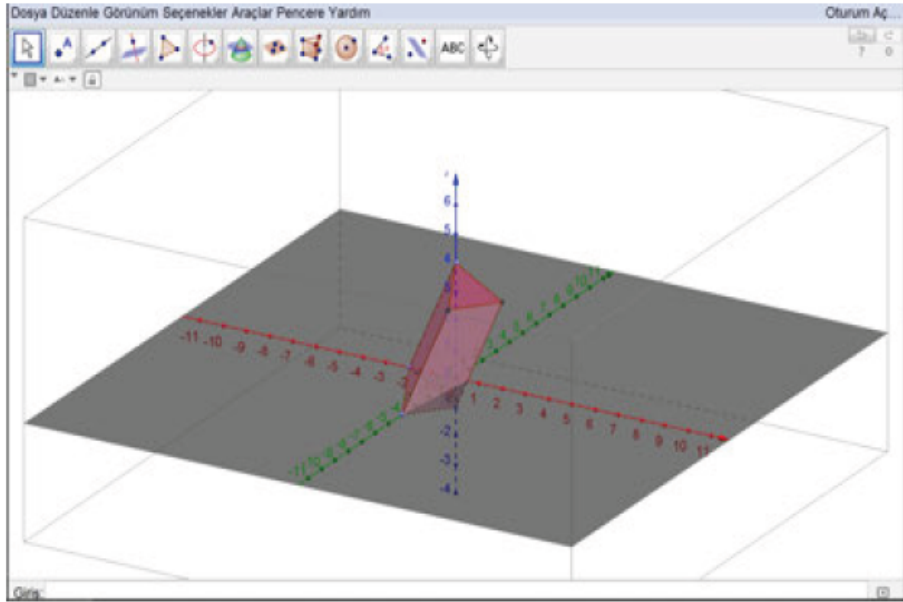
Bir dinamik geometri yazılımından yararlanarak üçgen prizma ve altıgen prizma çizelim.

Çözüm

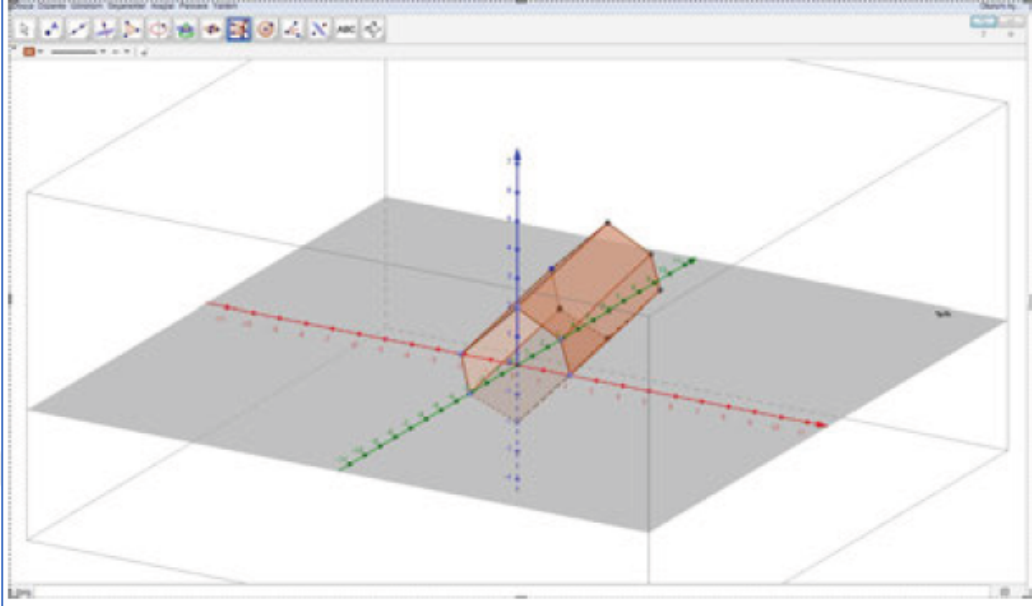
"3D Grafik" sekmesini seçelim.



"Prizma" sekmesinden üçgen bir taban için üç nokta seçerek üçgen prizma oluşturalım.



Taban için altı nokta seçerek altıgen prizma oluşturalım:

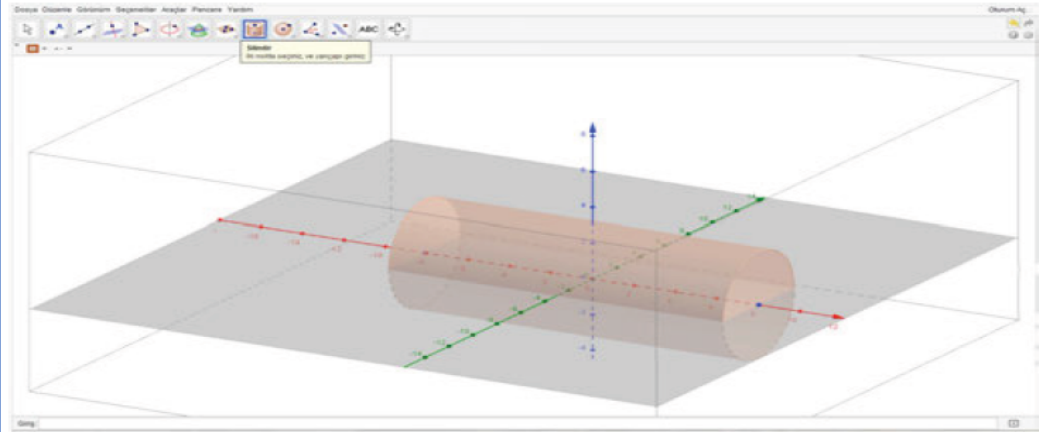


EK-4.7. GeoGebra Etkinliği 7

Bir dinamik geometri yazılımından yararlanarak dik dairesel silindir çizelim.

Çözüm

Bir dinamik geometri yazılımında "3D Grafik" sekmesini seçelim. Silindire tıklayalım. İki nokta işaretleyelim ve yarıçapı 3 olarak yazalım.



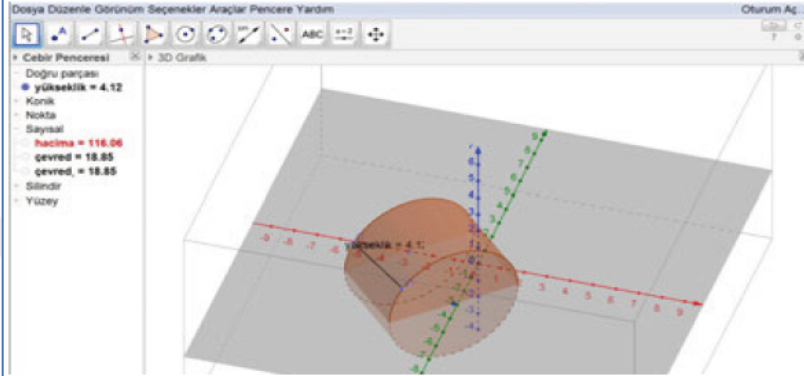
Siz de farklı noktalar seçerek ve farklı yarıçap uzunlukları belirleyerek dik dairesel silindirler çizin.

EK-4.8. GeoGebra Etkinliği 8

Dinamik geometri programından yararlanarak bir silindir çizelim ve bu silindirin hacmini hesaplayalım.

Çözüm

"Silindir" sekmesinden yararlanarak silindir çizelim. Çizdiğimiz silindirin hacmini hesaplatmak için "Hacim" sekmesine tıklayalım. Ekranın sol tarafında "hacim a = 116,06" olarak görünür. Sizin çizdiğiniz silindire göre hacim değışebilir.

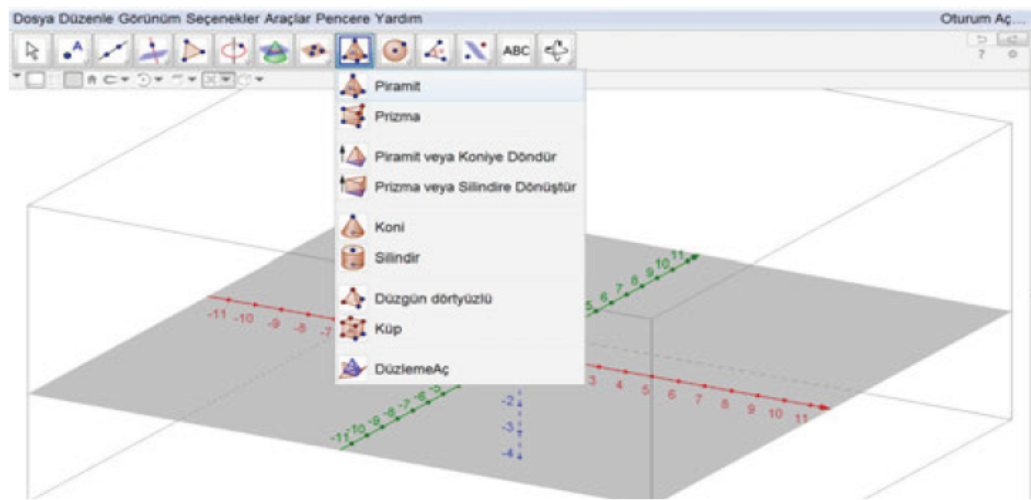


EK-4.9. GeoGebra Etkinliği 9

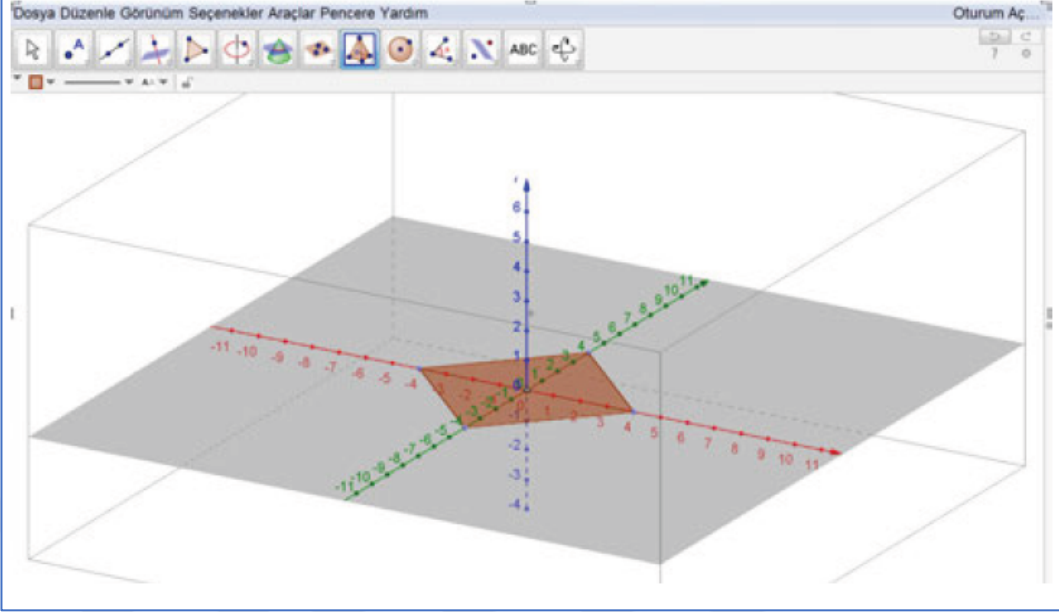
Bir dinamik geometri yazılımından yararlanarak dik piramit çizelim.

Çözüm

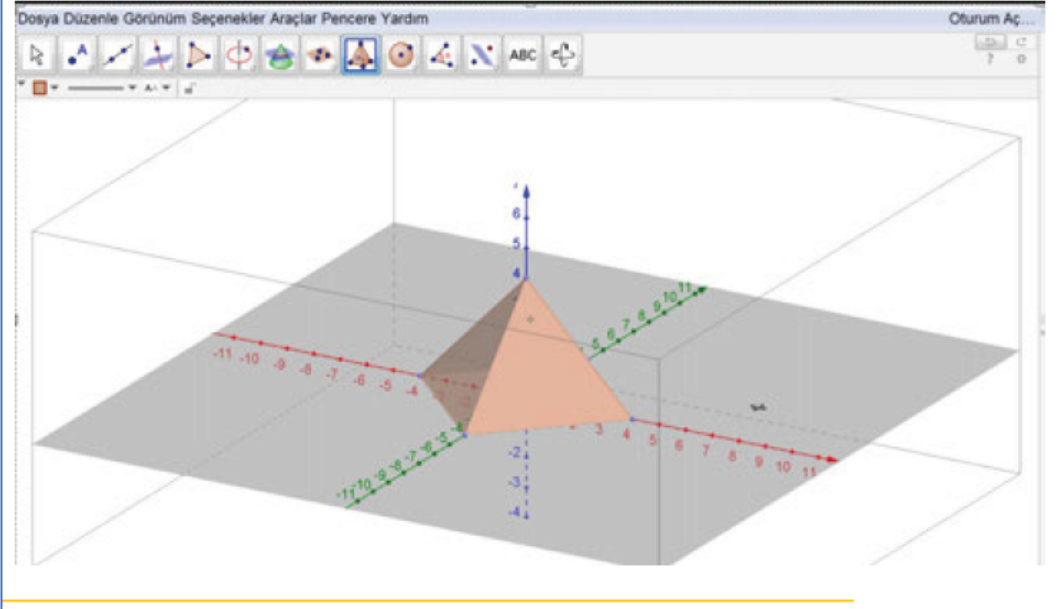
Bir dinamik geometri yazılımında "3D Grafik" sekmesini seçelim:



"Piramit" sekmesini seçip tabanı kare olarak oluşturalım:



Tepe noktasını çekerek piramidi oluşturalım.

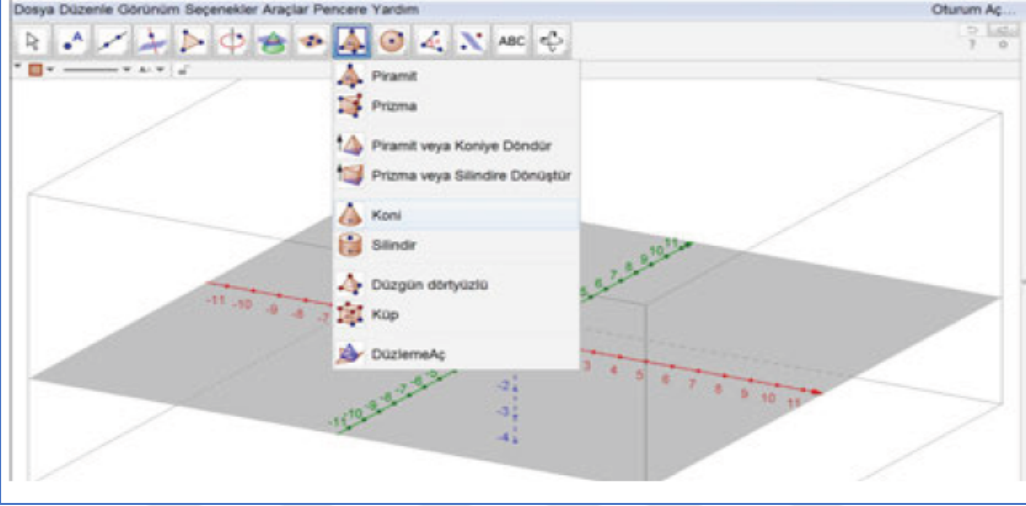


EK-4.10. Geogebra Etkinliği 10

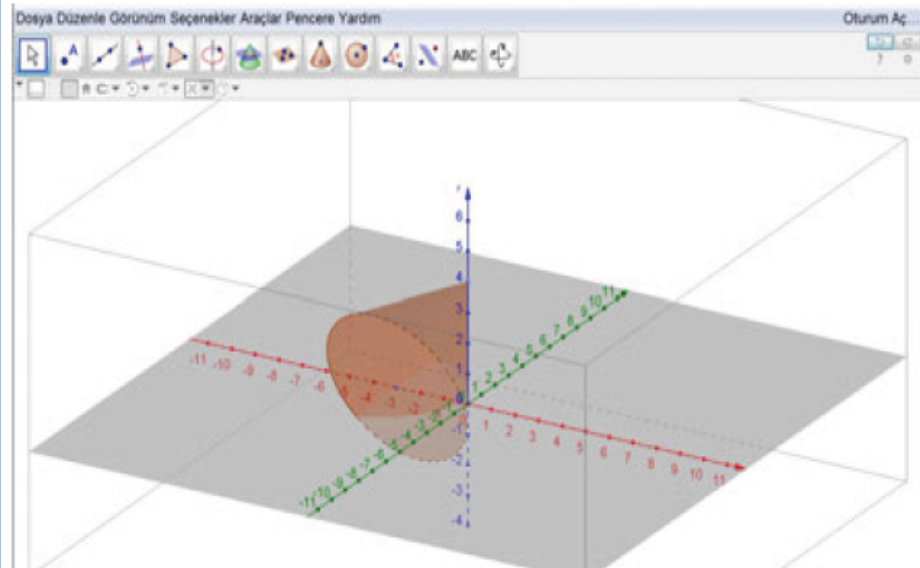
Bir dinamik geometri yazılımında dik koni çizelim.

Çözüm

Bir dinamik geometri yazılımında "3D Grafik "sekmesini seçelim.



Biri tepe noktası olmak üzere iki nokta seçelim ve yarıçap uzunluğu girelim. Koniyi inşa edelim.



ÖZGEÇMİŞ

Birkan-Erol İlk, orta eğitimini Ankara ve lise eğitimini Manisa’ da tamamladı. 2013 yılında Dündar Çiloğlu Anadolu Lisesi’nden mezun oldu. 2014 yılında başladığı Giresun Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü’nü 2018 yılında bitirdi. 2018 yılında Giresun Üniversitesi Matematik Eğitimi Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladı. Aynı sene Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde öğretmen olarak göreve başladı. Halen bu görevini sürdürmektedir.

