ANALİTİK GEOMETRİYE YÖNELİK BİLGİSAYAR DESTEKLİ İŞBİRLİKLİ DİNAMİK ÖĞRENME ORTAMININ GELİŞTİRİLMESİ, UYGULANMASI VE DEĞERLENDİRİLMESİ

Türkan Berrin KAĞIZMANLI

Doktora Tezi
Matematik Eğitimi Bilim Dalı
Doç. Dr. Enver TATAR
2015
(Her Hakkı Saklıdır)

T. C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI
ANA BİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

ANALİTİK GEOMETRİYE YÖNELİK BİLGİSAYAR DESTEKLİ İŞBİRLİKLİ DİNAMİK ÖĞRENME ORTAMININ GELİŞTİRİLMESİ, UYGULANMASI VE DEĞERLENDİRİLMESİ

(Development, Implementation and Evaluation of Computer Supported Collaborative Dynamic Learning Environment Towards Analytic Geometry)

DOKTORA TEZİ

Türkan Berrin KAĞIZMANLI

Danışman: Doç. Dr. ENVER TATAR

ERZURUM
MART 2015

KABUL VE ONAY

Doç. Dr. Enver TATAR danışmanlığında, Türkan Berrin KAĞIZMANLI tarafından hazırlanan "Analitik Geometriye Yönelik Bilgisayar Destekli İşbirlikli Dinamik Öğrenme Ortamının Geliştirilmesi, Uygulanması ve Değerlendirilmesi" başlıklı çalışma 13/03/2015 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından OFMAE Anabilim Dalı'nda Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Doç. Dr. Bülent GÜVEN İmza: .....

Danışman : Doç. Dr. Enver TATAR İmza: .....

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Mustafa SÖZBİLİR İmza: .....

Jüri Üyesi : Doç. Dr. İlhan KARATAŞ İmza: .....

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Yasin SOYLU İmza: .....

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

../../....
13 Nisan 2015

Prof. Dr. H.Ahmet KIRKKILIÇ
Enstitü Müdürü

TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Yüksek Lisans/Doktora Tezi olarak sunduğum **"ANALİTİK GEOMETRİYE YÖNELİK BİLGİSAYAR DESTEKLİ İŞBİRLİKLİ DİNAMİK ÖĞRENME ORTAMININ GELİŞTİRİLMESİ, UYGULANMASI VE DEĞERLENDİRİLMESİ"** başlıklı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden olduğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve onurumla doğrularım.

Tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Lisansüstü Eğitim-Öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

☐	Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.
☐	Tezim sadece Atatürk Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
■	Tezimin 1 yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

13 /03 /2015



Türkan Berrin KAĞIZMANLI

ÖZET

DOKTORA TEZİ

ANALİTİK GEOMETRİYE YÖNELİK BİLGİSAYAR DESTEKLİ İŞBİRLİKLİ DİNAMİK ÖĞRENME ORTAMININ GELİŞTİRİLMESİ, UYGULANMASI VE DEĞERLENDİRİLMESİ

Türkan Berrin KAĞIZMANLI

2015, 409 Sayfa

Bu araştırmanın amacı bilgisayar destekli işbirlikli dinamik öğrenme (BDİDÖ) ortamı oluşturmak ve bu öğrenme ortamının analitik geometri derslerine uygulanabilirliğini değerlendirmektir. Araştırmada karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırma grubunu BDİDÖ ortamının anlatıldığı Hizmetiçi Eğitime katılan 19 lise matematik öğretmeni ve bu öğretmenler arasından gönüllü olan dört matematik öğretmeninin ders anlattıkları sınıflarındaki toplam 149 lise öğrencisi temsil etmektedir. Araştırmada veri toplama aracı olarak; öğretmen görüş formu, öğretmen ve öğrencilerle yapılan mülakat formları, sınıf içi gözlem formu, öğrencilerle yapılan odak grup mülakat formu ve bilgi testleri kullanılmıştır. 2013-2014 eğitim-öğretim yılının güz ve bahar dönemlerinde uygulanan araştırmada öncelikle Hizmetiçi Eğitim gerçekleştirilmiştir. Hizmetiçi Eğitimde dinamik matematik yazılımı GeoGebra'nın öğretimi ve BDİDÖ ortamının analitik geometri öğretimine uygulanması ele alınmıştır. Daha sonra, eğitime katılan ve gönüllü olan dört öğretmen belirlenerek, analitik geometri ünitelerinin BDİDÖ ortamında öğretimi bu öğretmenlerin görev yaptığı liselerde gerçekleştirilmiştir. Araştırmadan elde edilen nitel verilerin analizinde içerik analizi ve betimsel analiz kullanılırken deneysel verilerin analizinde ise kestirimsel istatistik teknikleri kullanılmıştır.

Verilerin analizi sonucunda; Hizmetiçi Eğitime katılan öğretmenlerin, BDİD öğretimin öğrenmeyi artıracağı, öğrencilerin birbirlerinin eksiklerini tamamlayacağı ve dersleri monotonluktan çıkaracağını belirttikleri görülmüştür. Öğretmenlerin büyük çoğunluğunun BDİD öğretimin liselerde analitik geometri ünitelerine uygulanabilir olduğunu düşündükleri belirlenmiştir. Ayrıca öğretmenlerin, teknolojik alt yapı yetersizliği, test odaklı sınav endişesinin olması ve yazılıma çok iyi derecede hakim olamama nedenlerinden dolayı BDİD öğretimin uygulanabilirliği hakkında endişelerinin olduğu görülmüştür. Öğretmenlerin bu uygulama için, her öğretmenin kendi dönütlerini belirlemek amacıyla her ünitenin bir sınıfta pilot uygulamasını

yapmasına, çalışma yapraklarının kullanımına ve öğrencilerin kavramları dinamik ortamda inşa etmelerine ihtiyaç olduğunu düşündükleri belirlenmiştir. Araştırmada yapılan uygulamalar boyunca analitik geometri ünitelerinin öğretmenler ve öğrenciler tarafından BDİDÖ ortamına uygun olarak öğretimi-öğreniminin gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir. Lise öğrencilerinin BDİDÖ ortamında analitik geometri öğrenmenin; kalıcı ve kolay öğrenmeyi sağladığını, derse olan ilgiyi artırdığını ve örnekleri uygulayarak çözmeyi sağladığını belirttikleri görülmüştür. Uygulamayı gerçekleştiren öğretmenlerin ise analitik geometriyi somutlaştırdığı, kolay öğrenmeyi, öğrencinin kendisinin çıkarımda bulunmasını ve kalıcı öğrenme sağladığı ve derse olan ilgiyi artırdığını düşündükleri belirlenmiştir. Ayrıca, "Doğrular" konusunun öğretiminde BDİD öğretiminin öğrencilerin başarılarını olumlu yönde etkilediği ve öğrenmelerinin kalıcılığını sağladığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bilgisayar destekli işbirlikli öğrenme, Bilgisayar destekli işbirlikli dinamik öğrenme, GeoGebra, Analitik geometri

ABSTRACT

DOCTORAL DISSERTATION

DEVELOPMENT, IMPLEMENTATION AND EVALUATION OF COMPUTER SUPPORTED COLLABORATIVE DYNAMIC LEARNING ENVIRONMENT TOWARDS ANALYTIC GEOMETRY

Türkan Berrin KAĞIZMANLI

2015, 409 Pages

The purpose of this research is to develop a computer supported collaborative dynamic learning (CSCDL) environment and to evaluate the applicability of this learning environment for analytic geometry courses. A mixed research methods was used. The research group is represented by 19 high school mathematics teachers having participated in the In-service training, where CSCDL environment was explained, and 149 high school students in total from the classrooms of four volunteer mathematics teachers among these teachers. Teacher opinion form, interview forms of teachers and students, classroom observation form, focus groups interview form of students and knowledge tests were used as the data collection tools in the research. In the research applied in the fall and spring terms of 2013-2014 school years, primarily In-service training was conducted. GeoGebra, which is one of the dynamic mathematics software, was taught and the applicability of CSCDL environment for analytic geometry teaching was done in In-service training. Then, four volunteer teachers having participated in the training were determined and analytic geometry units were taught in the CSCDL environment in their high schools. While content analysis and descriptive analysis were preferred in analyzing the qualitative data obtained from the research, inferential statistics was used in analyzing the experimental data.

It was observed that the teachers participated in In-service education stated that CSCD teaching would boost the learning, that students would complete their deficiency by each other and exit from the monotony of courses. It was determined that the majority of teachers considered CSCD teaching to be applicable to analytic geometry units in high schools. In addition, it has been noted that the teachers have some concerns about the applicability of CSCD teaching because of deficiencies in technological infrastructure, test oriented exam concerns and being unable to use the software completely. The teachers were of the opinion that each teacher should

perform the plot application in a class to determine his/her own feedback, worksheets should be used and the students should be able to construct the concepts in dynamic environment. It was observed during the applications in the research that the teaching-learning of analytic geometry units were performed in accordance with the CSCDL environment by teachers and students. It was observed the high school students declared that analytic geometry learning in CSCDL environment ensures easy and permanent learning, it increases the interest to the subject and provides solutions by applying the examples. It was also determined that the teachers using the application considered this would concretizate the analytic geometry, ensure the easy learning, student's own inference and permanent learning and increased the interest in the subject. Moreover, it was determined that CSCD method in teaching the subject of "Lines" is positively affect the achievement of the students and it provides long term retention of their learning.

Keywords: Computer supported collaborative dynamic learning, Computer supported collaborative learning, GeoGebra, Analytic geometry

ÖN SÖZ

Bütün doktora öğrenimim boyunca beni aydınlatan, tez konusunun belirlenmesi, araştırmanın yürütülmesi ve tezin hazırlanmasının her aşamasında derin bilgi ve tecrübeleriyle bana yol gösteren saygıdeğer hocam Sayın Doç. Dr. Enver TATAR' a şükranlarımı sunarım.

Tezin başlangıcından itibaren çok değerli görüş ve önerilerini benden esirgemeyen tez komitesindeki hocalarım Sayın Prof. Dr. Mustafa SÖZBİLİR ve Sayın Doç. Dr. Yasin SOYLU' ya teşekkürlerimi sunarım. Desteklerini her zaman hissettiğim hocalarım Sayın Prof. Dr. Sabriye SEVEN, Sayın Doç. Dr. Ali YILDIZ ve Sayın Yrd. Doç. Dr. Tevfik İŞLEYEN' e teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmanın yürütülmesi boyunca desteklerini ve yardımlarını esirgemeyen değerli arkadaşlarım Arş. Gör. Yılmaz ZENGİN, Orhan ÇİFTÇİ, Arş. Gör. Gülşen KOÇAK, Adnan AKKAYA, Emine TAYAN AKKAYA, Arş. Gör. Ruhşen ALDEMİR, Arş. Gör. Ferhat ÖZTÜRK, Arş. Gör. Bilge ÖZTÜRK, Arş. Gör. Tuba ÖZ ve Arş. Gör. Elif MERAL'e teşekkürlerimi sunarım. Lisans öğrenimimden bu yana tanıdığım, değerli arkadaşlarım ve meslektaşlarım Tuğba Lütfiye YARDIMCI ve Arş. Gör. Dr. Elif TAN' a teşekkür ederim.

Araştırmanın uygulanması sürecinde araştırmaya katılan, bu araştırmanın önemine inanan ve görüşlerini esirgemeyen saygıdeğer öğretmenlerimize ve öğrencilerine şükranlarımı sunarım.

Her zaman yanımda olan, onların evladı olmaktan onur duyduğum, varlıklarının bana güç verdiği ve bugünlere gelmemi sağlayan sevgili anne ve babama şükranlarımı sunarım. Kıymetlilerim, kardeşlerim Tuba Merve ve Sudenur' a teşekkür ederim. Son olarak, her zaman varlığını hissettiğim sevgili halacığım Hatice DUMLU Hanımefendi' yi rahmetle anıyorum.

Erzurum-2015 **Türkan Berrin KAĞIZMANLI**

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY ..... **İ**

TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI ..... **İİ**

ÖZET ..... **İİİ**

ABSTRACT ..... **V**

ÖN SÖZ ..... **Vİİ**

TABLOLAR DİZİNİ ..... **Xİİİ**

ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **XVİİ**

KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ ..... **XVİİİ**

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ **1**

1.1. Araştırmanın Amacı 2

1.1.1. Araştırma Alt Problemleri 2

1.2. Araştırmanın Önemi ve Problem Durumu 3

1.3. Araştırmanın Sınırlılıkları 6

1.4. Varsayımlar 7

1.5. Terimlerin ve Kısaltmaların Tanımlanması 7

İKİNCİ BÖLÜM

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR **9**

2.1. Bilgisayar Destekli Öğretim ve Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi 9

2.2. Dinamik Matematik Yazılımı 11

2.3. Analitik Geometri Öğretimi 14

2.4. İşbirlikli Öğrenme 17

2.5. Bilgisayar Destekli İşbirlikli Öğrenme ve Bilgisayar Destekli İşbirlikli Dinamik Öğrenme 23

2.6. İlgili Araştırmalar 24

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. YÖNTEM 32

3.1. Araştırma Modeli 32

3.2. Araştırma Grubu 33

3.3. Veri Toplama Araçları 36

3.3.1. Öğretmen Görüş Formu 36

3.3.2. Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formları 37

3.3.3. Gözlem Formu 39

3.3.4. Odak Grup Mülakat Formu 40

3.3.5. Doğrular Bilgi Testi 41

3.3.6. Geometri Bilgi Testi 42

3.4. Veri Toplama Araçlarının Geçerlik ve Güvenirliği 43

3.5. Dinamik Materyal ve Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi 43

3.6. Veri Toplama Süreci 48

3.6.1. Hizmetiçi Eğitim 51

3.6.2. Pilot Uygulama 53

3.6.3. "Doğrular" Ünitesinin BDİDÖ ile Öğretimi 54

3.6.4. "Çember" Ünitesinin BDİDÖ ile Öğretimi 57

3.6.5. "Konikler" Ünitesinin BDİDÖ ile Öğretimi 59

3.7. Verilerin Analizi 60

3.8. Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği 63

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. BULGULAR VE YORUM 65

4.1. Matematik Öğretmenlerinin BDİDÖ Ortamına İlişkin Görüşleri 65

4.1.1. Öğretmenlerin BDİD Öğretim Hakkındaki Görüşleri 65

4.1.2. Öğretmenlerin BDİD Öğretimin Uygulanabilirliği Hakkındaki Görüşleri.. 68

4.2. Analitik Geometri Ünitelerinde BDİDÖ Ortamının Liselerde Uygulanabilirliği 72

4.2.1. Doğrular 72

4.2.1.1. Bir doğrunun parametrik ve kapalı denklemleri 74

4.2.1.2. İki doğrunun birbirine göre durumları 80

4.2.1.3. Bir doğrunun eğimi 86

4.2.1.4. Bir noktanın bir doğruya olan uzaklığı 93

4.2.2. Çember 101

4.2.2.1. Çemberin vektörel, standart ve genel denklemi 102

4.2.2.2. Çemberin parametrik denklemi 110

4.2.2.3. Bir çember ile bir doğrunun birbirine göre konumu 117

4.2.2.4. Denklemleri verilen iki çemberin birbirine göre konumları 124

4.2.2.5. Çemberde teğet ve kesen 130

4.2.3. Konikler 138

4.2.3.1. Konik ve koniğin temel elemanları 140

4.2.3.2. Elips ve standart denklemi 146

4.2.3.3. Hiperbol ve standart denklemi 153

4.2.3.4. Parabol ve standart denklemi 160

4.2.4. BDİDÖ Ortamında Analitik Geometri Öğretimine ilişkin Öğrenci Görüşleri 166

4.2.4.1. Lise öğrencilerinin bdidö ortamında analitik geometri öğrenme hakkındaki görüşleri 166

4.2.4.2. Lise öğrencilerinin dinamik materyal ve çalışma yaprakları ve işbirlikli çalışma hakkındaki görüşleri 170

4.2.4.3. Lise öğrencilerinin öğrenmeyi etkileyen faktörler hakkındaki görüşleri 174

4.2.4.4. Lise öğrencilerinin genellemelere varma hakkındaki görüşleri..... 176

4.2.5. BDİDÖ Ortamında Analitik Geometri Öğretimine İlişkin Öğretmen Görüşleri..... 178

4.2.5.1. Öğretmenlerin BDİDÖ ortamında analitik geometri öğrenme hakkındaki görüşleri..... 178

4.2.5.2. Öğretmenlerin dinamik materyal ve çalışma yaprakları ve işbirlikli çalışma hakkındaki görüşleri..... 180

4.2.5.3. Öğretmenlerin öğrenmeyi etkileyen faktörler hakkındaki görüşleri..... 183

4.2.5.4. Öğretmenlerin genellemelere varma hakkındaki görüşleri..... 185

4.3. "Doğrular" Ünitesinde BDİDÖ Ortamının Kullanımı 187

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER 195

5.1. Sonuç ve Tartışma 195

5.1.1. Matematik Öğretmenlerinin BDİDÖ Ortamı ile İlgili Görüşlerine İlişkin Sonuç ve Tartışma..... 195

5.1.2. Analitik Geometri Ünitelerinde BDİDÖ Ortamının Liselerde Uygulanabilirliğine İlişkin Sonuç ve Tartışma 196

5.1.3. "Doğrular" Ünitesinde BDİDÖ Ortamının Kullanımına İlişkin Sonuç ve Tartışma..... 205

5.2. Öneriler. 207

KAYNAKÇA..... 210

EKLER 225

EK 1. Öğretmen Görüş Formu 225

EK 2. Hizmetiçi Eğitim Öğretmen Mülakat Formu 226

EK 3. Öğrenci Mülakat Formu 1 227

EK 4. Öğrenci Mülakat Formu 2 228

EK 5. Öğretmen Mülakat Formu 1 229

EK 6. Öğretmen Mülakat Formu 2 230
EK 7. Gözlem Formu 231
EK 8. Odak Grup Mülakat Formu 235
EK 9. Doğrular Bilgi Testi 236
EK 10. Geometri Bilgi Testi 238
Ek 11. Dinamik Materyal ve Çalışma Yaprakları 241
Ek 12. GeoGebra Kılavuz Kitap 339
Ek 13. Hizmet İçi Eğitim Programı 368
Ek 14. BDİDÖ Ortamı Posteri 373
Ek 15. BDİDÖ Takım Çalışma Rehberi 374
Ek 16. Doğrular İzleme Testleri 1-2 378
Ek 17. Takım Sertifika 379
Ek 18. Çember İzleme Testleri 1-2 380
Ek 19. Konikler İzleme Testleri 1-2 381
Ek 20. Takım Çalışma Yaprağı 382
Ek 21. Hizmetiçi Eğitim ve Liselerdeki Uygulamalara Ait Fotoğraflar 383
Ek 22. Erzurum Valiliği İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden Alınan İzin Belgesi ve Ekleri 385
Ek 23. Erzurum Valiliği İl Milli Eğitim Müdürlüğü' nden Alınan Hizmetiçi Eğitim Belgesi ve Ekleri 387
ÖZGEÇMİŞ 389

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 3.1. 2013 Yılı Mahalli Hizmetiçi Eğitim Faaliyetine Katılan Öğretmenler 34

Tablo 3.2. Öğretmenlerin Yaş, Mesleki Kıdem Yılı, Bilgisayar Kullanım ve Analitik Geometri Derslerini Verme Süresi 35

Tablo 3.3. Araştırmada Çalışılan Üniteler ve Öğrenci Sayısı 36

Tablo 3.4. DBT Belirtke Tablosu 41

Tablo 3.5. Veri Toplama Araçlarının Geçerlik ve Güvenirliği İçin Yapılan Çalışmalar 43

Tablo 3.6. Araştırmada Öğretimi Yapılan Üniteler ve Kazanımları 45

Tablo 3.7. Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği İçin Yapılan Çalışmalar 63

Tablo 4.1. Öğretmenlerin BDİD Öğretim Hakkındaki Görüşleri 65

Tablo 4.2. Öğretmenlerin BDİD Öğretimin Analitik Geometri Ünitelerine Uygulanabilirliği Hakkındaki Görüşleri 68

Tablo 4.3. Öğretmenlerin BDİD Öğretimin Uygulanabilirliği Hakkındaki Endişeleri 70

Tablo 4.4. Sınıfın Fiziki Ortamına İlişkin Gözlem Sonuçları 73

Tablo 4.5. Öğrenme Ortamı 74

Tablo 4.6. Öğretmen Davranışları 76

Tablo 4.7. Öğrenci Takım Davranışları 78

Tablo 4.8. Öğrenme Ortamı 81

Tablo 4.9 Öğretmen Davranışları 82

Tablo 4.10. Öğrenci Takım Davranışları 84

Tablo 4.11. Öğrenme Ortamı 87

Tablo 4.12. Öğretmen Davranışları 88

Tablo 4.13. Öğrenci Takım Davranışları 91

Tablo 4.14. Öğrenme Ortamı 94

Tablo 4.15. Öğretmen Davranışları 95

Tablo 4.16. Öğrenci Takım Davranışları 98
Tablo 4.17. Sınıfın Fiziki Ortamına İlişkin Gözlem Sonuçları 101
Tablo 4.18. Öğrenme Ortamı 103
Tablo 4.19. Öğretmen Davranışları 104
Tablo 4.20. Öğrenci Takım Davranışları 106
Tablo 4.21. Öğrenme Ortamı 110
Tablo 4.22. Öğretmen Davranışları 112
Tablo 4.23. Öğrenci Takım Davranışları 114
Tablo 4.24. Öğrenme Ortamı 118
Tablo 4.25. Öğretmen Davranışları 119
Tablo 4.26. Öğrenci Takım Davranışları 121
Tablo 4.27. Öğrenme Ortamı 124
Tablo 4.28. Öğretmen Davranışları 126
Tablo 4.29. Öğrenci Takım Davranışları 128
Tablo 4.30. Öğrenme Ortamı 131
Tablo 4.31. Öğretmen Davranışları 132
Tablo 4.32. Öğrenci Takım Davranışları 135
Tablo 4.33. Sınıfın Fiziki Ortamına İlişkin Gözlem Sonuçları 139
Tablo 4.34. Öğrenme Ortamı 140
Tablo 4.35. Öğretmen Davranışları 142
Tablo 4.36 Öğrenci Takım Davranışları 144
Tablo 4.37. Öğrenme Ortamı 147
Tablo 4.38. Öğretmen Davranışları 148
Tablo 4.39. Öğrenci Takım Davranışları 150
Tablo 4.40. Öğrenme Ortamı 153
Tablo 4.41. Öğretmen Davranışları 155

Tablo 4.42 Öğrenci Takım Davranışları 157

Tablo 4.43. Öğrenme Ortamı 160

Tablo 4.44. Öğretmen Davranışları 161

Tablo 4.45. Öğrenci Takım Davranışları 163

Tablo 4.46. Lise Öğrencilerinin BDİDÖ Ortamında Analitik Geometri Öğrenme Hakkındaki Görüşleri 167

Tablo 4.47. Lise Öğrencilerinin Dinamik Materyal ve Çalışma Yaprakları Hakkındaki Görüşleri 170

Tablo 4.48. Lise Öğrencilerinin İşbirlikli Çalışma Hakkındaki Görüşleri 172

Tablo 4.49. Lise Öğrencilerinin Öğrenmeyi Etkileyen Faktörler Hakkındaki Görüşleri 174

Tablo 4.50. Lise Öğrencilerinin Genellemelere Varma Hakkındaki Görüşleri 176

Tablo 4.51. Öğretmenlerin BDİDÖ Ortamında Analitik Geometri Öğrenme Hakkındaki Görüşleri 179

Tablo 4.52. Öğretmenlerin Dinamik Materyal ve Çalışma Yaprakları Hakkındaki Görüşleri 180

Tablo 4.53. Öğretmenlerin İşbirlikli Çalışma Hakkındaki Görüşleri 182

Tablo 4.54. Öğretmenlerin Öğrenmeyi Etkileyen Faktörler Hakkındaki Görüşleri ... 183

Tablo 4.55. Öğretmenlerin Genellemelere Varma Hakkındaki Görüşleri 185

Tablo 4.56. 10-A ve 10-B Sınıflarının Geometri Net Sayılarına Ait Mann Whitney U-Testi Sonuçları 187

Tablo 4.57. 10-A ve 10-B Sınıflarının Ön Test Puanlarına Ait Mann Whitney U-Testi Sonuçları 188

Tablo 4.58. Deney 1 Grubu Ön Test-Son Test Puanlarına Ait Wilcoxon Testi Sonuçları 189

Tablo 4.59. Deney 2 Grubu Ön Test-Son Test Puanlarına Ait Wilcoxon Testi Sonuçları 190

Tablo 4.60. Deney 1 ve Deney 2 Gruplarının Son Test Puanlarına Ait Mann Whitney U-Testi Sonuçları 191

Tablo 4.61. Deney 1 ve Deney 2 Gruplarının Akılda Kalıcılık Testi Puanlarına Ait Mann Whitney U-Testi Sonuçları 192

Tablo 4.62. Deney 1 Grubu Son Test-Akılda Kalıcılık Testi Puanlarına Ait Bağımlı t-testi Sonuçları 192

Tablo 4.63. Deney 2 Grubu Son Test-Akılda Kalıcılık Testi Puanlarına Ait Wilcoxon Testi Sonuçları 193

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Elips Oluşumu a Materyalinin Farklı Görüntüleri 47

Şekil 3.2. Araştırma Süreci..... 50

Şekil 4.1."Doğrular" Ünitesinde Takımların Yerleşim Düzeni..... 74

Şekil 4.2. "Çember" Ünitesinde Takımların Yerleşim Düzeni 102

Şekil 4.3. "Konikler" Ünitesinde Takımların Yerleşim Düzeni..... 140

KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

BCS	**:**	Bilgisayar Cebiri Sistemleri
BDİÖ	**:**	Bilgisayar Destekli İşbirlikli Öğrenme
BDİD	**:**	Bilgisayar Destekli İşbirlikli Dinamik
BDİDÖ	**:**	Bilgisayar Destekli İşbirlikli Dinamik Öğrenme
CSCD	**:**	Computer Supported Collaborative Dynamic
CSCDL	**:**	Computer Supported Collaborative Dynamic Learning
DBT	**:**	Doğrular Bilgi Testi
DGY	**:**	Dinamik Geometri Yazılımları
ÖTBB	**:**	Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri
NCTM	**:**	National Council of Teachers of Mathematics

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ

Eğitim alanında bilgisayar ve bilgisayara dayalı teknolojik araçların kullanımı her geçen gün artmaktadır. Dünyada teknolojinin gelişmesi ve ilerlemesi ülkelerin bu araçları eğitim sistemlerine entegre etmelerini gerekli kılmaktadır. Eğitim sistemlerinde meydana gelen gelişmelere paralel olarak matematik eğitiminde arayışlar ortaya çıkmaktadır ve öğrencinin kendi matematiksel bilgisini kendisinin oluşturmasına imkân sağlayan (Tatar, Kağızmanlı, Çiftçi ve Zengin, 2013) öğrenme ortamları oluşturmak önem kazanmaktadır. Matematik eğitiminin geliştirilmesinde önemli bir uluslararası merkez konumunda olan Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi [National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)] teknolojinin, öğretilen matematiği etkilediğini, matematiğin öğretilmesi ve öğrenilmesinde önemli olduğunu ve öğrenmeyi artırdığını belirterek teknolojiyi okul matematiği ile ilgili olan altı prensip arasında sunmaktadır (NCTM, 2000).

Matematik eğitiminde kullanılan bilgisayar teknolojileri öğrencilerin üstbiliş (metacognition) ve yanal (lateral learning) düşünme becerilerinin gelişimi açısından önemlidir. Öğrenci öğrenme hedeflerini kendisi belirler, sorumluluk alır ve ne kadar öğrendiğini kendisi gözlemleyerek matematiğin hemen hemen her konusunda farklı boyutlarda düşünmeyi öğrenebilir (Tatar vd., 2013). Günümüzde öğrenci, artık bilgisayarı matematiksel hesaplamalarda, araştırmalarda kolayca kullanabilmeli, öğretmen de bu teknolojiden yararlanarak derslerinde öğrencileri için zengin öğrenme ortamları oluşturabilmelidir (Egelioğlu, 2008). Buna göre matematik öğretiminde bilgisayar teknolojilerinin kullanımı, bireyin gözlem becerisi kazanmasına, genelleme yapabilmesine, iletişim kurabilmesine ve sosyal etkileşimini pekiştirerek rasyonel ve yaratıcı düşünmesine, problem çözme ve sayısal becerilerini geliştirmesine yardımcı olmaktadır (Ertem, 1999). Bu süreçte öğretmenin rolü önem arz etmektedir.

Bilgisayara dayalı bilişsel araçların matematik öğretiminde kullanımının sağlanmasında öğretmenler anahtar bireyler olarak düşünülmektedir (Umay, 2004). Hedeflenen değişime ulaşmak için bilgisayarın öğretmen tarafından öğrenme ortamlarında etkin olarak kullanılması önerilmektedir. Buna göre öğretmenlerin ve öğrencilerin etkili ve kalıcı öğrenmeyi gerçekleştirmek için bu aracı ne zaman ve nasıl kullanacakları sorusu önem kazanmaktadır. Bu noktada öğrencilerin sosyal etkileşimler vasıtasıyla etkili ve kalıcı öğrenmelerini bilgisayar destekli işbirlikli ortamlarda sağlamak mümkündür. Bilgisayar destekli işbirlikli öğrenme (BDİÖ); bilgisayar, destekli, işbirlikli, öğrenme kavramlarının birleşiminden meydana gelmektedir (Jones, Dirckinck-Holmfeld ve Lindström, 2006). BDİD öğrenme ortamlarında uygulanan teknolojik yapının dinamik olması halinde, bu yöntem bilgisayar destekli işbirlikli dinamik öğrenme (BDİDÖ) şeklinde ifade edilebilir. Johnson ve Johnson, (1994) çalışmalarında işbirlikli öğrenmenin sadece bir öğrenme süreci olarak değil aynı zamanda bir sınıf yönetimi şekli olarak kullanıldığını ve teknoloji destekli öğretim yönetiminin, en iyi yolunun işbirlikli öğrenme süreci ile mümkün olduğunu belirtmektedirler (Efe, Oral, Efe ve Sünkür (2011)' de belirtilği üzere). İşbirlikli öğrenme faaliyetlerinde öğretmenler yol gösterici durumundadırlar. Bunun için işbirlikli öğrenme okul sınırları içinde uygulandığında öğretmenler dersleri işbirliği ile nasıl kavramsal bir sisteme dönüştürecekleri ve özel koşullarda öğrencileri ve ihtiyaçlarını işbirlikli öğrenmeye nasıl adapte edecekleri konusunda uzman olmalıdırlar (Ilgar ve Babacan, 2012). Öğretmenlerin bilgisayar ve bilgisayar teknolojilerini derslerine entegre etmeleri, öğrencilerin ise öğrenme etkinliklerini sınıf ortamında işbirliği içerisinde gerçekleştirmeleri, amacına uygun olarak hazırlanmış öğrenme ortamları ile mümkün olur.

1.1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı BDİDÖ ortamı oluşturmak ve bu öğrenme ortamının analitik geometri derslerine uygulanabilirliğini değerlendirmektir.

1.1.1. Araştırma Alt Problemleri

1. Matematik öğretmenlerinin BDİDÖ ortamına ilişkin görüşleri nelerdir?

2. Liselerde analitik geometri öğretiminde BDİD öğretimin öğretme-öğrenme ortamı açısından uygulanabilirlik şartları nelerdir?

3. Lise öğrencilerinin analitik geometri öğretiminde uygulanan BDİDÖ ortamına ilişkin görüşleri nelerdir?

4. Matematik öğretmenlerinin analitik geometri öğretiminde uygulanan BDİDÖ ortamına ilişkin görüşleri nelerdir?

5. BDİDÖ ortamında yapılan öğretim ile yalnızca etkileşimli tahta üzerinde dinamik materyaller kullanılarak yapılan öğretimin "Doğrular" ünitesinde öğrencilerin akademik başarılarına ve akılda kalıcılıklarına etkisi arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.2. Araştırmanın Önemi ve Problem Durumu

BDİÖ; eğitim alanından sosyoloji alanına, mimari alandan ekonomi alanına kadar geniş bir alanda karşılık bulmaktadır. Farklı kültürlerde etkisi araştırılan BDİÖ, her yeni araştırma ile beraberinde yeni kavramların doğmasına neden olmaktadır (Jones vd., 2006). Çok fazla ilerleme kaydedilmesine rağmen, öğrenmeyi desteklemek ve sınıf ortamında işbirliği sağlamak için BDİÖ sınıflarındaki eğitim ve öğretim programının sıraya konması ve özellikle bu sınıflarda ele alınan yaklaşımlar ile ilgili sorular bulunmaktadır (Lee, Chan ve aAlst, 2006). Böyle öğrenme ortamlarında eğitimsel içeriğin nasıl anlaşılması gerektiği ve uygulanan analitik yapının tanımlanması için uygulanan yaklaşımlar arasında tartışmalar bulunmaktadır (Arnseth ve Ludvigsen, 2006). Alan yazın incelendiğinde BDİÖ' nin internet ortamında senkronize olmuş işbirlikli takımların bir arada çalışmalarının incelendiği araştırmalara daha çok rastlamak mümkün iken BDİÖ' nin sınıf ortamında oluşturulan işbirlikli çalışmaları daha az karşımıza çıkmaktadır. Bununla birlikte işbirlikli çalışmalar sırasında uygulanan bilgisayar destekli yapının matematik eğitiminde nasıl ele alındığı öğrenci ve öğretmenlerin bu öğrenme şeklini benimsemeleri açısından önem arz etmektedir. Matematik öğretim programında öğretmenlerden öğrencilerin düzeylerine uygun olarak hazırlanmış teknoloji destekli etkinliklere derslerinde yer vermesi beklenmesi ve okullardaki teknolojik alt yapının geliştirilmesi (Tatar vd., 2013), bilgisayar destekli matematik öğretiminin yapılmasında engel teşkil eden teknolojik alt yapı ve öğretim programının uygun olmaması (Aşkar ve Usluel, 2002; Umay, 2004) sebeplerini ortadan kaldırmıştır.

Etkileşimli tahtalar, öğretmen ve öğrencilerin sınıf içinde bilgiyi kullanmalarına, tekrar etmelerine, bilgiyle etkileşimde bulunmalarına ve kendi öğrenmelerine cevap bulmalarına fırsat sağlayan eğitici bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır (Dill, 2008). Dinamik matematik yazılımı olan GeoGebra'nın (Hohenwater, 2001) kullanıldığı sınıf ortamlarında ise öğretmenler ders işlerken dinamik şekilleri oluşturabilmekte ve öğrencilerin soru ve önerilerine tepki verecekleri esnek bir öğretme stilini elde etmektedirler (Hohenwarter, Hohenwarter, Kreis ve Lavicza, 2008). Bu durum öğretmenlerin öğrencilerle dinamik ortamda işbirliği ve iletişim içinde olmasına yol açmaktadır. Bu noktada, GeoGebra'nın etkileşimli yapısı, etkileşimli tahtanın bulunduğu öğrenme ortamlarında GeoGebra'nın kullanılmasına katkıda bulunmaktadır (Lavicza ve Papp-Varga, 2010).

Etkileşimli tahtaların okul ortamlarındaki başarılı uygulamalarının öğretmenlerin liderliğine ve uygun eğitim fırsatlarına bağlı olduğu düşünüldüğünde (Beauchamp, 2004; Glover, Miller, Averis ve Door, 2004) bu teknolojinin etkili kullanıldığı uygun öğretim yöntemlerine ve öğretmenlerin de bu yöntemlerden haberdar edilmelerine ihtiyaç olduğu ortaya çıkmaktadır. Buna göre etkileşimli tahta, bilgisayar ve dinamik yazılım olarak GeoGebra' nın oluşturduğu teknolojilerin sınıf ortamlarında kullanılmasıyla ilgili alan yazın incelendiğinde; GeoGebra' nın matematik eğitiminde ilköğretim ve ortaöğretim öğrencilerinin başarılarını artırdığı yönünde çok çeşitli araştırmalar (Carter ve Ferrucci, 2009; Fahlberg-Stojanovska ve Trifunov, 2010; Lavicza ve Papp-Varga, 2010; Saha, Ayub ve Tarmizi, 2010; Mainali ve Key 2012; Selçik ve Bilgici, 2011; Reis, 2010; Tutkun ve Öztürk, 2013; Zengin, Furkan ve Kutluca, 2011) bulunmaktadır. Nitekim yapılan araştırmalarla birlikte matematik eğitimcilerinin teknolojinin sınıf ortamlarına girmesi konusundaki önerileri, göz ardı edilemeyecek bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. Bununla birlikte teknolojinin ilerlemesiyle insanların yalnızlaştığı ve sadece teknolojiyle ilgilendikleri görülmektedir. Bu durumda ilerleyen yıllarda gerçek anlamda sosyalleşmemiş, sadece internet ortamında sosyal medya aracılığıyla zaman geçiren bir nesil oluşması söz konusu olabilir. Zira yüz yüze etkileşimin önemi her zaman geçerliliğini koruyacaktır. Teknolojiyi eğitim anlamında yararlı bir şekilde kullanarak bu durumu tersine çevirmek mümkündür. Yani hem ileri teknolojileri kullanan hem de birbirleriyle gerçek anlamda işbirliği ve etkileşim içerisinde olan bireyler yetiştirilebilir. Bu sayede

öğrendiklerini uygulamaya döken ve kendi ülkesinde başta olmak üzere Dünya' nın çeşitli yerlerinde insanlarla etkili iletişim kurabilen ve bilgiyi paylaşarak, yaygınlaşmasını sağlayan nesiller ortaya çıkabilir. Eğitim anlamında bu özgüvenle yetişen öğrenciler sayesinde sadece bilimle ilgili başarı sağlamakla kalınmayacak, Dünya'nın bir diğer önemli sorunu olan insani değerlerin kaybolmasının da önüne geçilmiş olacaktır. Bu noktada, öğrencilere bu şekilde öğrenmeyi derslerinde sağlayacak ve öğretecek öğretmenlere ihtiyaç olmaktadır. Görev yapan öğretmenlerin Hizmetiçi Eğitimler ile bu sürece entegre edilmesi gerekir. Araştırma birinci aşaması olan lise matematik öğretmenlerinin uygulayabilecekleri BDİDÖ ortamı oluşturulması alanda çalışan öğretmenlere örnek teşkil edecektir.

Araştırma konusunu oluşturan, uzamsal (spatial) düşünme ve şematik görselleştirme sağlayan analitik geometri; iki ve üç boyutlu şekillerin niteliği, uzaysal kavramlar, düzlemsel, tümdengelim ve koordinat geometrilerini ele almaktadır (Chinnappan ve Lawson, 2005). Bu açıdan düşünüldüğünde öğrencilerin analitik geometriyi öğrenirken öğrenme güçlükleri yaşayabilecekleri bir durum söz konusu olmaktadır. Öğretmenlerin ise analitik geometri öğretiminde görselleştirme ve somutlaştırma yapmaları gerektiği ortaya çıkmaktadır. Young' a (1909) göre, iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkiyi grafiksel olarak gösterme temel fikrinde olan analitik geometri, tüm profesyonel iş sahaları içine yerleşmiş durumdadır. Birçok insan analitik geometri bilgi eksikliği yüzünden kendisini ciddi olarak yetersiz bulmakta ve endüstriyel dünya, analitik geometrinin yardımı olmaksızın zor problemlerin çözümünün üstesinden gelinemeyeceği şeklinde serzenişte bulunmaktadır (Young, 1909). Pritt (2010) analitik geometri sayesinde; matematikçilerin insanın hayal edebileceğinden fazla boyutlarda çalışabileceği üzerinde durmuştur. Aynı zamanda bilim adamlarının kriptografide gizli kodlu mesajların yazımında karşılaşılan problemlerin çözümünü yapabileceğini, fizikçilerin vektör ve analiz çalışmalarını analitik geometri üzerine dayandırabileceklerini, astronomların trigonometri yardımıyla teleskopların noktasal yerini kontrol edebileceklerini, biyologların spektroskopi içinde kullanarak teorilerden elde edilen denklemlerin çözümünü yapabileceklerini (Pritt, 2010) belirtmiştir.

Öğrencilerin analitik geometri konularını daha iyi öğrenebilmesi için neler yapılabilir? Matematiğin gerekli olduğu tüm mesleklerde analitik geometri bilgisinin

de gerekli olduğu (Young, 1909) düşünüldüğünde, öğrencilerin teknoloji ve birlikte öğrenme sayesinde ortaya ürün çıkarabildikleri öğrenme ortamlarında analitik geometriyi öğrenmeye ihtiyaçları olduğu görülmektedir. Buna göre, öğretmen ve öğrencilere analitik geometri öğretiminde işbirlikli takımların ve bilgisayar destekli öğretimin birbirine entegre edildiği işe yarar ve uygulanabilir bir dinamik öğrenme ortamı hazırlamak bu araştırmanın temel yapısını oluşturmaktadır. Araştırmanın ikinci aşaması ile matematik öğretmenlerinin BDİDÖ ortamını analitik geometri derslerine entegre etme süreçlerinin incelemesi ve analitik geometri öğretiminde uygulanan bu öğrenme ortamının olumlu ve olumsuz özelliklerinin, matematik öğretimine kattığı boyutun araştırma süreci boyunca öğretmen ve öğrencilerin görüşlerine göre değerlendirilmesi ve böylelikle analitik geometri öğretiminde uygulanabilir bir içeriğin tanımlanması alan yazına katkıda bulunması açısından önem arz etmektedir.

1.3. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Araştırma, lise geometri öğretim programında yer alan analitik geometrinin "Koordinat Sistemleri", "Doğrular", "Çember" ve "Konikler" üniteleri ile sınırlı tutulmuştur.

2. Araştırma grubu, 2013-2014 eğitim-öğretim yılında Erzurum ili Aziziye, Palandöken ve Yakutiye ilçelerinde görevli 19 lise matematik öğretmeni ve bu öğretmenler arasından gönüllü olan 4 matematik öğretmeni ile ders anlattıkları sınıflarındaki toplam 149 lise öğrencisi ile sınırlı tutulmuştur.

3. Araştırmada BDİDÖ ortamı ve bu öğrenme ortamının analitik geometri derslerine uygulanabilirliği hakkındaki öğretmen ve öğrenci görüşleri, uygulanan veri toplama araçlarının geçerlik ve güvenirliği ile sınırlı olup, bilişsel boyutlarda incelenmiştir. Elde edilen veriler, araştırmacının gözlem notları ve araştırma grubunun görüş ve cevapları ile sınırlıdır. Buna göre elde edilen veriler, araştırma grubunda bulunan her bir bireyin araştırmaya katılma isteği ve veri toplama anındaki düşüncelerine bağlıdır.

4. Araştırmanın uygulama süresi; "Koordinat Sistemleri" ünitesinde 2 hafta (4 ders saati), "Doğrular" ünitesinde 6 hafta (12 ders saati), "Çember" ünitesinde 4 hafta (11 ders saati) ve "Konikler" ünitesinde 4 hafta (8 ders saati) ile sınırlıdır.

5. Araştırma, ele alınan ünitelerin öğretim programında bulunan ilgili kazanımları ile sınırlıdır.

6. Kazanımların dinamik öğretimi; GeoGebra yazılımı, laboratuvarlarda kullanılan bilgisayar ve etkileşimli tahtaların özellikleri ile sınırlıdır.

7. Araştırma, lise öğretmenlerinin ve öğrencilerinin bilgisayara ve işbirlikli çalışmaya karşı beceri, ilgi ve tutumları ile sınırlıdır.

1.4. Varsayımlar

1. Araştırmaya katılan araştırma grubu veri toplama araçlarına içtenlikle ve dürüştçe cevap vermişlerdir.

2. Araştırma grubunun düşünce ve bilgi gelişimlerinin sadece yapılan uygulamadan kaynaklandığı kabul edilmiştir.

3. "Doğrular" ünitesinde Deney 1 ve Deney 2gruplarında her iki uygulamayı yürüten öğretmenin yansız davrandığı kabul edilmiştir. Uygulamalar sırasında Deney 1 ve Deney 2gruplarındaki öğrenciler arasında herhangi bir etkileşim olmamıştır. Ders dışı değişkenler Deney 1 ve Deney 2gruplarındaki öğrencileri aynı oranda etkilemiştir.

1.5. Terimlerin ve Kısaltmaların Tanımlanması

Çalışma Yaprağı: Bir kavramın genellemesine ulaşmak için kullanılan çalışma sayfalarıdır. Yönergelere uyularak kavramın özelliklerine ulaşabilmek mümkündür.

Deney 1 grubu: BDİDÖ ortamında öğretimin yapıldığı gruptur.

Deney 2 grubu: Yalnızca etkileşimli tahta üzerinde, dinamik materyaller kullanılarak öğretimin yapıldığı gruptur.

Dış merkezlik: Konik üzerindeki bir noktanın odak noktasına olan uzaklığının doğrultman doğrusuna olan uzaklığının oranına verilen isim.

Dinamik Materyal: Yazılım üzerinde oluşturulan, etkileşimli tahta veya bilgisayarda kullanılan ve herhangi bir matematiksel kavramın anlaşılmasını sağlayabilen elektronik nesnelerdir. Materyallerin dinamik olması herhangi bir değişkene farklı değerler verilebilmesini, nesneleri hareket ettirmeyi ve meydana gelen değişimleri gözlemleyebilmeyi sağlamaktadır.

Doğrultman: Bir geometrik şeklin oluşumuna dayanak olan doğru veya eğriye verilen isim.

Geometrik yer: Aynı özellikteki noktalar kümesi.

Homoteti: Benzerlik dönüşümüne verilen isim.

Konik: Düzlemde sabit bir noktaya uzaklığının, sabit bir doğruya uzaklığına oranı sabit olan noktaların geometrik yerine denir.

Kuvvet: Bir çemberde iki kirişin kesim noktasının veya uzantılarının kesim noktasının her iki kirişin uç noktalarına olan uzaklıkları çarpımı sabit olan sayıya, kesim noktasının çembere göre kuvvetini oluşturur.

Odak noktası: Konik oluşumunda alınan sabit noktaya odak noktası denir.

Öteleme: Bir şekli biçimi ve boyutları değişmeden aynı doğrultuda bir yerden başka yere taşıma işlemi.

İKİNCİ BÖLÜM

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde bilgisayar destekli öğretim ve bilgisayar destekli matematik öğretimi, dinamik matematik yazılımı, analitik geometri öğretimi, işbirlikli öğrenme, bilgisayar destekli işbirlikli öğrenme ve bilgisayar destekli işbirlikli dinamik öğrenme ve belli başlı araştırmalara yer verilmiştir.

2.1. Bilgisayar Destekli Öğretim ve Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi

Eğitimde bir araç olarak kullanılan bilgisayar ile kendisine verilen belirli komutlar üzerinde aritmetik işlemler, karşılaştırma, değerlendirme yapılabilmekte ve bunlara bağlı olarak kararlar verilebilmektedir (Mercan, Filiz, Göçer ve Özsoy, 2009). Bilgisayarın eğitim sistemine entegre edilerek etkili bir eğitim ve öğrenim aracı olarak kullanılması, bilgisayar destekli öğretimi oluşturmaktadır (Ünal ve Bay, 2009). Baki (2002) bilgisayar destekli öğretimi; öğrencinin karşılıklı etkileşim yoluyla eksiklerini ve performansını tanımasını, dönütler alarak öğrenmesini kontrol altına almasını, grafik, ses, animasyon ve şekiller yardımıyla derse karşı daha ilgili olmasını sağlamak amacıyla eğitim-öğretim boyunca bilgisayardan yararlanma yöntemi olarak tanımlamaktadır. Bu şekilde bilgisayar; resim, ses, animasyon ve simülasyon destekli görsel ve hareketli programlarla öğretim olanağı sunmakta ve öğretmenlerin rolünü değiştirerek öğretmene, yol gösteren ve yönlendiren olmayı sağlayan özellikler kazandırmaktadır (Gürbüz, 2008).

Bilgisayar destekli öğretimde geleneksel öğretimin aksine hem öğretmen hem de öğrenci aktif rol almaktadır. Öğretmen geleneksel ortamlardaki gibi bilgi verici değil, öğrenmenin meydana gelmesi için bilgisayar destekli ortamın yöneticisi ve öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırmak için bir rehberdir (Güven ve Karataş, 2005). Öğretmen, bilgisayar destekli etkinlikler sırasında yanlışı onaylamayan ve doğruyu empoze eden bir otoriteden ziyade yargılamayan, empoze etmeyen, tartışmaları

düzenleyen bir rol üstlenmelidir (Baki, 2002). Bilgisayarın matematik dersine entegrasyonu öğretmenlere de yeni roller yüklemekte; öğretmenin otorite konumunda bilgi aktarıcılığı yapmak yerine öğrencinin bilgisayarla etkileşimi sırasında kavramları keşfederek öğrenmesinde ona yardım eden bir rehber öğretmen rolünü üstlenmesini ve öğretimin arzulanan hedeflere ulaşmasını sağlamaktadır (Çakıroğlu, Güven ve Akkan, 2008). Buna göre bilgisayar destekli öğretimde, öğretmenden öğrencilerin bilgiyi inşa etme süreçlerini desteklemesi ve onları motive etmesi beklenmektedir. Öğretmen, öğrencileri için bilgisayar teknolojisini kullanarak araştırma yapacakları konuları belirler, onların çalışmalarını organize eder, bulgularını analiz edip sonuçlar çıkarmalarını ister ve bu sonuçları sunmalarını teşvik eder (Ünal ve Bay, 2009). Bilgisayar destekli öğretim ile birlikte öğrenciler araştırmayı, test etmeyi ve değerlendirmeyi öğrenirler (Kağızmanlı ve Tatar, 2012).

Bilgisayarın matematik eğitiminde uygun kullanımı ile bilgisayarın, öğrencilerin yüksek düzey bilişsel beceriler geliştirmelerini sağlamalarına yardımcı olması ve bir matematikçinin yaşamış olduğu deneyimleri öğrencilere yaşatarak kendi matematiklerini kurmalarını sağlanmalıdır (Güven ve Karataş, 2003). Öğrencilerin bilgiyi organize etmesine olanak tanıyan bu yöntem ile öğrenciler bilgiyi yapılandırmanın yanında, bilgiyi nerede ve nasıl kullanacaklarını öğrenirler. Bu sayede sadece bilgiyi öğrenen değil, bilgiyi kullanabilen öğrenciler yetişmektedir (Kağızmanlı ve Tatar, 2012).

Ayrıca bilgisayar destekli öğretimin öğrencilere sunduğu en önemli faydalardan biri öğrencilerin kendi öğrenme hızlarına uygun olarak konuyu öğrenmeleri ve gerek duyduklarında aynı konuyu tekrar çalışma imkânı bulabilmeleridir (Baki ve Öztekin, 2003). Böylelikle bu öğretim yönteminde öğrencilerin kendi öğrenme ortamlarını düzenlemeleri ve kontrol etmeleri mümkün olmaktadır (Kağızmanlı ve Tatar, 2012). Buna göre bilgisayar destekli öğretim yönteminde, öğrenme-öğretme süreçlerinin öğrenci merkezli olarak düzenlendiği ve bilgisayarın bu yöntemde öğretim sistemini tamamlayıcı ve güçlendirici olarak kullanıldığı görülmektedir (Güzeller ve Korkmaz, 2007).

Bilgisayarın matematik öğretirken, uygun ve planlanmış zamanlarda kullanılması ve amaca yönelik yazılımlarla hazırlanan materyallerden faydalanılması bilgisayar destekli matematik öğretimini oluşturmaktadır (Tatar, Akkaya ve

Kağızmanlı, 2011). Bilgisayarı ister öğretmen kullansın isterse öğrenci kullansın, önemli olan üzerinde çalışılan matematiksel kavramın, ilişkinin, eşitliğin ve algoritmanın öğrenci tarafından kolayca kurulabilmesini, çözülebilmesini ve görülebilmesini sağlamaktır (Baki, 2000). Buna göre bilgisayar destekli öğretim ile, doğrudan anlatımın hakim olduğu öğrenme ortamları yerine ilişkilendirmeyi ve keşfetmeyi merkeze alan öğrenme ortamları oluşturulmaktadır (Kağızmanlı, Tatar ve Akkaya, 2011). Genel olarak bakıldığında matematik eğitiminde bilgisayarın, önceden planlanmış öğretim etkinliklerinin içinde uygun zamanlarda kullanılması söz konusudur (Kağızmanlı ve Tatar, 2012). Böylelikle bilgisayar, matematiğin kendisini değil matematik eğitiminin yüzünü değiştirmektedir ve matematik eğitiminin gelişimi arkasında bir güç olarak düşünülmektedir (Wiest, 2001).

2.2. Dinamik Matematik Yazılımı

Bilgisayar teknolojisine dayalı öğretim araçları olan yazılımlar öğretim etkinliklerinin oluşturulmasında tercih edilmektedir (Kağızmanlı ve Tatar, 2012). Matematik ve matematik ile ilgili alanlarda kullanılan yazılımlar, sayısal ve sembolik işlemleri veya çok değişkenli fonksiyonların çizimi gibi matematiksel işlemleri yapmak amacıyla geliştirilmiştir (Sağlam, Altun ve Aşkar, 2009). Bununla birlikte bugünün dinamik yazılımları, görselleştirme ile öğrencilere teknolojinin öncesinde gösterilmesi zor olan matematiksel ilişkileri ve kavramları görmeyi ve keşfetmeyi sağlamak içinde kullanılmaktadır (Dikovic, 2009). Matematik yazılımlarının kullanımı ile desteklenen eğitim durumları, öğrenmeye yardımcı özelliklerinin olmasının yanı sıra, öğrencinin matematik bilgilerini birbirleriyle ilişkilendirerek içselleştirmesini sağlar (Tutkun, Öztürk ve Demirtaş, 2011). Bu yüzden öğrencilerin matematiksel kavramları çeşitli yollarla keşfetmeleri, çözmeleri ve anlatabilmeleri için görselleştirmeyi kolaylaştıran çoklu temsillerin dinamik bağlantılarının artan önemi karşımıza çıkmaktadır (Haciomeroglu, Bu, Schoen ve Hohenwarter, 2009).

Matematik eğitiminde kullanılan yazılımları, bilgisayar cebir sistemleri (BCS) ve dinamik geometri yazılımları (DGY) şeklinde iki grupta toplamak mümkündür. Suzuki (2006) bilgisayar cebir sistemleri ve dinamik geometri yazılımlarını matematiğin araştırılmasında kullanılan güçlü yöntemler olarak tanımlamaktadır. Matematiksel işlemleri daha hızlı ve hatasız yapabilen bir araç olan BCS' ler,

matematiksel problemlerin çözümü için sayısal hesaplama yanında sembolik hesaplama yapabilen ve bu hesaplamaları grafiğe dökebilen yazılımlar olarak geliştirilmiştir (Aktümen ve Kaçar, 2008). Sembolik matematiksel özellik ve ilişkilerin gösteriminde hem sayı hem de grafik kullanarak, sayısal, cebirsel, grafiksel ve istatistiksel gibi çeşitli temsil olanakları sunan BCS' ler, matematik tartışmaları için güçlü bir platform teşkil etmektedir (Tuluk ve Kaçar, 2007).

Güven ve Karataş' a (2009) göre DGY' ler ile öğrenciler, adım adım karmaşık bir geometrik yapıyı veya şekli oluşturabilir, oluşturulan bu geometrik yapı içerisinde yeni geometrik yerler, sabitler ve değişkenler tanımlayabilirler ve bunları karşılıklı olarak ilişkilendirilebilirler. Bu yolla oluşturulan yapılar veya şekiller artık kitaplardaki, defterlerdeki gibi sabit değil, dinamik bir yapıya sahiptir (Güven ve Karataş, 2009). Öğrenciler bilgisayar ekranında oluşturdukları bu yapıları, şekilleri hareket ettirebilirler ve böylelikle öğrencilere, geometrik ilişkileri araştırabilecekleri ve yapıları oluşturup test edebilecekleri bir ortam sağlanmaktadır (Güven ve Köse, 2008). Şekilleri sürükleme özelliği sayesinde öğrenciler, matematiksel kavram, yapı ve ilişkilere ilişkin araştırmalar yaparak, kavramların özelliklerini belirleyebilir ve bu özellikleri birbiri ile ilişkilendirebilirler (Köse ve Özdaş, 2009). Sürükleme altında geometrik yapının durumu öğrenciler tarafından araştırılırken aynı zamanda onların geometrik yapıları, kavramları ve ilişkileri de anlamaları sağlanabilir (Köse, Uygan ve Özen, 2012).

Baki, Güven ve Karataş (2001) DGY' lerin karakteristik özelliklerini şu şekilde açıklamıştır;

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

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

Bu iki formun bir arada bulunduğu öğrenme ortamlarında, BCS' nin çok yönlü imkânları ile DGY' nin kolay kullanımını birleştiren dinamik matematik yazılımı olarak GeoGebra kullanılmaktadır (Hohenwarter vd., 2008). Bu yazılım nokta, doğru ve tüm konik kesitlerin inşasını destekleyen dinamik geometri özelliklerini ve fonksiyonların önemli noktalarını (kök, yerel uç ve dönüm noktaları) bulma, denklem ve koordinatların doğrudan girişi ve girilen fonksiyonların türev ve integrallerini bulma gibi bilgisayar cebir sisteminin belirgin özelliklerini sağlar (Dikovic, 2009). Öğrencinin matematiği öğrenmesi, gözlemlemesi, ifade etmesi, düşünmesi için ortam sağlayan, açık-erişilebilir ve etkili bir yazılımdır (Oreilly, 2009). Kullanımı kolay olduğu için ilköğretimden üniversiteye kadar matematiğin hemen hemen tüm konularında uygulanabilir. Öğrenciler GeoGebra ile dinamik olarak bağlanmış matematiksel kavramların çoklu temsillerini birleştiren aktiviteleri oluşturabilir (Haciomeroglu vd., 2009). Öğrenci ve GeoGebra arasındaki bu görsel ve dinamik etkileşim sonucu öğrenciler matematik anlamanın yeni bir şekliyle karşılaşmaktadırlar (Karadag ve McDougall, 2009). Örneğin fareyle çemberi sürükleyerek bir çember denkleminin parametrelerini tahmin etmeleri mümkündür, böylelikle GeoGebra matematiğe deneysel bir yolla yaklaşmaları için öğrencileri teşvik etmektedir (Hohenwarter ve Fuchs, 2004).

GeoGebra'nın kullanıldığı sınıf ortamlarında öğretmenler öğrencilerle işbirliği ve iletişim halinde olmaktadırlar (Tatar vd., 2011). Öğretmenler ders işlerken dinamik şekilleri oluşturabilmektedirler ve bu onlara öğrencilerin sorularına ve önerilerine tepki verecekleri esnek bir öğretme stilini sağlamaktadır (Hohenwarter vd., 2008). Bu yazılımın, nesneleri dinamik olarak sürükleme ve görselleştirme özelliği, matematikte var olan çoklu problem durumlarına hakim olmayı ve böylelikle problemlerin somutlaştırılmasını sağlamaktadır (Tatar vd., 2011). Bunun için dünyanın birçok yerinde öğretmenler GeoGebra ile dinamik çalışma yaprakları ve materyaller

hazırlayarak öğrencilerine işlemsel ve kavramsal bilginin bir arada olduğu öğrenme ortamlarını sunmaktadır (Tatar, Kağızmanlı ve Akkaya, 2014).

2.3. Analitik Geometri Öğretimi

"Yer ölçüsü" anlamına gelen Geometri (hendese, geometry); nokta, çizgi, açı, yüzey ve cisimlerin birbirleriyle ilişkilerini, ölçümlerini, özelliklerini inceleyen matematik dalıdır (Türk Dil Kurumu [TDK], 2012). Geometri dört temel eleman üzerine kurulur. Bunlar; tanımsız terimler (nokta, doğru, düzlem, uzay, küme), tanımlı terimler (doğru parçası, yarı doğru, açı, üçgen, dörtgen, vb.), aksiyomlar, teoremlerdir.

✓ Tanımsız terimler; öğrencilere etkinlikler yardımıyla sezgisel yolla kazandırılır.

✓ Tanımlı terimler; tanımsız terimlere ve kendisinden daha önce tanımlanan terimlere bağlı olarak tanımlanan terimlerdir.

✓ Aksiyomlar; doğruluğu apaçık görünen ve matematikte akıl yürütmede kullanılan önermelerdir.

✓ Teoremler; doğruluğunun ispatı gereken önermelerdir (Altun, 2008).

NCTM, geometrinin; öğrencilerin görselleştirmeyi, uzamsal düşünmeyi ve problemlerin çözümünde geometrik modellemeleri kullanarak geometrik şekillerin özelliklerini analiz etmelerini ve geometrik ilişkilerin matematiksel olarak ifade edilebilmesini sağlayacağını belirtmektedir. Buna bağlı olarak, öğrencilerin muhakeme ve gerekçelendirme becerilerini geliştirmenin matematiğin doğal bir alanı olan geometri ile mümkün olacağı vurgulanmıştır (NCTM, 2000). Öğretim programlarında geometrinin yer almasının nedenleri şöyle sıralanabilir:

✓ İnsanın etrafında bulunan ve mesleğini yaparken kullandığı eşya ve varlıkların çoğu geometrik şekil ve cisimlerdir. Bu varlıklardan en etkili bir şekilde yararlanmak eşyanın şekli ile görevi arasındaki ilişkiyi kavramakla mümkün olur.

✓ İnsanın çizim yapma, model üretme, çevre düzenleme gibi yeteneklerin gelişimi temelde geometrik düşüncelerden beslenir. Günlük yaşamda insanların çözmek zorunda kaldıkları problemlerin birçoğunun çözümü temel geometrik beceriler kullanımı ile mümkün olmaktadır (Altun, 2002).

Öğrencilerin geometrik düşünme becerilerinin gelişimi, günlük hayat problemlerinin çözümünün yanında bu çözümlere mantıksal açıklamalar yapabilmelerini ve olaylar arasındaki ilişkileri sorgulayabilmelerini sağlar. Buna göre

geometri temel alanının amacı, düzlemde ve 3-B uzayda geometrik nesnelerin özelliklerini tanıma, aralarındaki ilişkileri bulma, geometrik yeri tanımlama, dönüşümleri açıklama ve ifade etme, geometrik önermeleri kanıtlama olarak belirtilebilir (Baki, 2006). Öte yandan insanın geometri adına yaptığı, doğada var ve yadsınamaz gerçekleri görmek, bunlar arasındaki ilişkileri keşfederek soyut alanda (zihinde) bu ilişkileri yeni gerçek ve yeni ilişkilere götürmek olmuştur (Develi ve Orbay, 2003).

Geometri ile başlayan matematik tarihi Antik Yunan öncesinde Babil ve Mısır'da matematik, yaşamın pratik ihtiyaçlarına dönük bir uğraş olarak karşımıza çıkmaktadır ve her iki kültürde de kullanılan alan ve hacim formülleri, sınama-yanılma yöntemine dayandığından birtakım hatalar içermekteydi. Antik Yunan' da ise matematik doğruluğu deneyime dayanan empirik önermeler yığını olmaktan çıkarak, doğruluğu mantıksal yöntemle ispatlanan bir sistem haline gelmiştir (Yıldırım, 1996). Yunan matematiğinde Thales, Pythagoras, Eudoxus'u izleyen dönemde Euclides İ.Ö. 300 yıllarında, kendinden önceki çalışmalarda ulaşılan kesin sonuçları *"Elementler"* isimli geometri kitabında sistematik bir şekilde sunmuştur. Bu başyapıt XIX. yüzyılın sonlarına kadar ders kitabı olarak okutulmuştur. Euclides, değişik biçimlerde ispatları verilen önermeleri aksiyom-teorem ilişkisi içinde sunarak, öncül olarak seçtiği az sayıda aksiyom, postulat ve tanımlardan dedüktif çıkarımla geriye kalan tüm önermelerin ispatını vermiştir (Yıldırım, 1996). Bilindiği gibi ispatlanan önermeler teoremleri oluşturmaktadır. Roma İmparatorluğunun V. yüzyılın ortalarında çöküşü Avrupa' daki iş yaşamındaki zayıflama matematiğe olan gereksinmeyi daha da azaltmış, Hintli matematikçilerin hesaplama ve cebirsel tekniklerde gösterdikleri başarı konumsal sayı sisteminin gelişmesinde katkıları önem arz etmektedir (Yıldırım, 1996). VII. yüzyılda İslamiyet'in ortaya çıkmasıyla birlikte gelen yıllar içinde Arapların Antik Yunan ve Hint kaynaklarından faydalanarak matematik, tıp ve astronomi alanında çeviriler yaptığı görülmektedir. VII. yüzyılda Bağdat' ta Bilgelik Evi (Beytü'l Hikme) kurulmuş ve bilginler bir yandan eserlerin çevirisini yapıyor bir yandan da araştırma yapmak için çeşitli bölgelere gidiyorlardı. Hint sayı sistemiyle cebirinde Batı' ya geçişi Arap kaynakları aracılığıyla olmuş, bu alanda ilk ve en büyük adım El Harezmi (al-Khwarizmi) tarafından atılmıştır (Yıldırım, 1996). Batı' da cebirin babası olarak tanınan El Harezmi, IX. yüzyılda *"El Cebr ve'l - Mukabele*

(El'Kitab'ül-Muhtasar fi Hisab'il Cebri ve'l-Mukabele)" adlı kitabını yazmıştır. Birinci ve ikinci dereceden altı ayrı tipten denklemin çözümünü sistematik olarak ele alan El Harezmi kitabının ikinci bölümünde ikinci dereceden tam olmayan denklemler için iki çözüm yolu göstermiştir. Geometrik çözüm yolu olan *"Kare ve dikdörtgen metodu"* daha önce bilinen bir çözüm yolu değildi. Bu açıdan bakıldığında El Harezmi aslında, geometri ve cebir arasında bağlantı kuran ilk araştırmayı tarih sayfalarına emanet etmiştir. Buna göre cebir ve geometrinin birleşiminden oluşan analitik geometriye ait ilk örneklere bu kitapta rastlanmaktadır. El Harezmi' den sekiz asır sonra XVII. yüzyılda hem bilimde hem de matematikte önemli bir adımlar atılmıştır. René Descartes', *'Aritmetik hesaplamaların geometri işlemleriyle ilişkisi nasıldır? (How the calculations of arithmetic are related to the operations of geometry?)'* sorusuyla başlayan *The Geometry* adlı kitabını yazmıştır. Descartes, kitabın ilk bölümünde ele alınan bu soru ışığında, cebirsel olarak analiz etme ihtiyacını duyduğu bir eğriyi gösterir. Öncelikle ikinci dereceden bir bilinmeyenli denklemlerin köklerini pergel ve cetvel yardımıyla ele almış daha sonra ikinci dereceden iki bilinmeyenli denklemlerin çözümünü geometrik olarak yorumlayarak koordinat fikri ve dolayısıyla grafiğe yol açmıştır (Young, 1909). Denklemlerin çözümünün geometriksel olarak anlaşılabileceği görüşünü paylaşmış (Pierce, 2013) ve geometrik kavramları tanımlamak için cebirsel denklemlerin kullanıldığı analitik geometriyi oluşturmuştur (Siceloff, Wenthworth ve Smith, 1922; Pritt, 2010). Cebir ve geometriyi bir araya getirmek için anahtar düşünce, koordinat eksenlerinin kullanılmasıydı. Bu durum modern bilim ve teknolojinin temellerinin atıldığı analiz gibi matematiğin yeni formlarının bulunmasında ve kompleks problemlerin çözümünde matematikçileri cesaretlendiren bir yenilikti (Pritt, 2010). Analiz, trigonometri ve matematiğin diğer alanlarına zemin hazırlayan analitik geometri (Pritt, 2010) sayesinde, analiz teorisi içinden gelen astronomi, fizik ve mekanik bilimleri geometrik olarak yorumlanabilmektedir (Young, 1909).

Analitik geometri, koordinat yönteminde genellemeler, konik denklemleri ve eğrilerinin izlenmesi, doğru, nokta ve düzlem üzerinde temel problemlerin çözümünü içermektedir (Boyer, 1956). Dairesel koninin bir düzlem ile kesişiminden elde edilen eğriler konikleri meydana getirmektedir. Bu eğriler çember, elips, hiperbol ve parabol olarak adlandırılmakta ve cebirsel olarak açıklanabilmektedir (Sullivan, 2008).

Konikler, kuadratik yüzeyler ve kübik eğriler analitik geometri konularını meydana getirmekte ve bu konular nokta, doğru, uzaklık ve alan yardımıyla teorem ve ispatların analizini içermektedir (White, 1906).

Young' a (1909) göre analitik geometride ne öğreteceğimiz ve analitik geometriyi nasıl öğreteceğimiz sorusu karşımıza çıkmaktadır. Buna göre koordinatların değişimi ve doğruların durumu öğrencilere başlangıç olarak öğretilmeli ve yer problemleri dikkatli bir şekilde çalışılmalıdır (Young, 1909). Bir eğrinin parametrik denklemi dikkatli bir şekilde öğretildiğinde yer problemleri kolaylıkla çözülebilecektir. Güven ve Karataş' a (2009) göre aynı özellikteki noktalar kümesini oluşturan yer problemlerinin geleneksel ortamlarda görselleştirilmesi son derece zordur ve çözüm süresinde sezgiler ön plana çıkmaktadır. Çünkü sorulan geometrik yer, önce uygun çizim yöntemleri ile çizilmelidir. Geometrik yer problemlerinde neredeyse her bir soru için farklı bir şekil tasarlamak gerekmektedir. Peki böyle durumlarda ne yapılabilir? Örneğin, iki noktadan eşit uzaklıktaki noktaların geometrik yerini bulurken elips çizebilen, bir doğru ve noktaya eşit uzaklıktaki noktaların geometrik yerini bulurken parabol çizen bir aracın geliştirilmesi gerekmekte, her bir soru için bu şekilde araçlar tasarlamak ise geleneksel ortamlarda oldukça zor olmaktadır (Güven ve Karataş, 2009). Buna göre, dinamik yazılımların geometri öğretimine sunduğu deneyimleri destekleme ve geometriyi öğrencilere araştırma yoluyla öğretme özellikleri, yepyeni imkanlar hazırlamakta; öğrenciler araştırma ortamı içerisine rahatça girerek keşfetme, varsayımda bulunma, test etme, reddetme, formülüze etme, açıklama olanaklarına sahip olmaktadırlar (Güven ve Karataş, 2005).

2.4. İşbirlikli Öğrenme

İşbirlikli öğrenme, öğrencilerin küçük gruplar halinde ve ortak bir amaç doğrultusunda, birbirlerinin öğrenmelerinden sorumlu oldukları bir öğrenim sürecidir (Açıkgöz, 1992; Slavin 1980). Açıkgöz (1995) işbirlikli öğrenmenin dünyanın birçok ülkesinde giderek artan bir ilgi gördüğünü ve bunun başlıca nedenleri olarak:

- ✓ İşbirlikli öğrenmenin diğer yöntemlere göre bilişssel öğrenme üzerinde diğer yöntemlere göre daha olumlu etkileri vardır.
- ✓ İşbirlikli öğrenmenin olumlu bir öğrenme çevresi oluşturabilmesini sağlamaktadır.

✓ İşbirlikli öğrenme liderlik paylaşma, eleştirme gibi öğrenme ürünlerinin oluşturmaktadır.
✓ İşbirlikli öğrenme öğretimin bireyselleştirilmesine katkıları vardır.
✓ İşbirlikli öğrenmenin uygulanmasında özel harcamalara gerek kalmaz.
✓ İşbirlikli öğrenmenin duyuşsal özellikler üzerinde olumlu etkileri vardır.

maddelerini belirtmiştir.

İşbirlikli öğrenmede öğretmen tarafından cinsiyet, ırk, yetenek ve sosyal beceri açısından heterojen gruplar oluşturularak; öğrencilerin birbirleriyle iletişim halinde olmaları ve birbirlerine yardım etmeleri sağlanır. Öğrenciler yardımlaşma faaliyetleri süresince gruptaki diğer arkadaşlarına kendi düşüncelerini aktarmak için problemi yeniden düzenleme, açıklama ve problemin nasıl çözüleceğini adım adım tanımlama gibi cesaretli açıklamalar yaparlar (Doymuş, Şimşek ve Bayrakçeken, 2004). İşbirlikli sınıfların geleneksel sınıflardan farkı görüntüsünden başlamakta, öğrencilerin küçük gruplar halinde toplanarak etkileşimde bulundukları, öğretmeninde gruplar arasında dolaşarak gruplara yardımcı olduğu öğrenme ortamlarıdır (Açıkgöz, 2003). Bu şekilde işbirlikli öğrenme uygulamaları, öğrencilere birbirine destek verme, paylaşma, kendi öğrenme durumu hakkında karar verebilme, bağımsız hareket edebilme, bilişsel yeteneklerini kullanabilme ve öğrenmesini yönlendirmek için arkadaşlarıyla etkileşimde bulunma fırsatı vermektedir (Bilgin, 2004). İşbirlikli öğrenmede öğretmen, grupların nasıl çalıştığını gözlemek durumundadır. Bu durumda grup aktivitelerinin ne kadar eğitici olduğunu belirleyebilir ve öğrencilerin öğrenme durumlarını gözlemleyebilir (Sharan, 1994). Böylelikle öğrencilerin derse katılımı arttırılarak sınıftaki disiplin sorunlarının azalması mümkün olmaktadır (Ünlü ve Aydıntan, 2011a). Bununla birlikte işbirlikli öğrenme bir küme çalışması olmamakta, grupların oluşturulması, grup içinde rollerin dağılımı gibi noktalarda küme çalışmalarından ayrılmaktadır (Açıkgöz, 2003). Sınıflarda uygulanan küme çalışmaları işbirlikli öğrenme olmadığı gibi, işbirlikli öğrenmenin uygulandığı sınıflar, ne öğrencilerin tek tek ya da gruplar halinde yarıştıkları ne de sıralar halinde oturup öğretmenlerini dinledikleri ya da bireysel çalışma yaptıkları yerlerdir. Tersine işbirlikli sınıflar, çocukların küçük gruplar halinde birbirleriyle etkileşimde bulunduğu, öğretmenlerin de grupların arasında dolaşarak gereksinim duyanlara yardımcı olduğu öğrenme ortamlarıdır (Açıkgöz, 1992). Yıldız, (1999) alan yazında yaptığı derlemeler

sonucu işbirlikli öğrenme ile geleneksel öğrenme grupları arasındaki farkları şu şekilde özetlemiştir;

✓ İşbirlikli öğrenme gruplarında grup üyeleri arasında olumlu bağımlılık varken geleneksel öğrenme gruplarında olumlu bağımlılık gözlenmez.
✓ İşbirlikli öğrenme gruplarında heterojen gruplar oluşturulurken geleneksel öğrenme gruplarında homojen bir yapı gözlenir.
✓ İşbirlikli öğrenme gruplarında liderlik paylaşılırken geleneksel öğrenme gruplarında grubu yönlendiren bir lider vardır.
✓ İşbirlikli öğrenme gruplarında grup üyeleri birbirlerinin öğrenme sorumluluğunu taşırlarken geleneksel öğrenme gruplarında bireysel sorumluluk vardır.
✓ İşbirlikli öğrenme gruplarında her üyenin en iyi derecede öğrenebilmesi için ilerlemeye yönelik dayanışma varken geleneksel öğrenme gruplarında çoğunlukla tek başına çalışma vardır.
✓ İşbirlikli öğrenme gruplarında gruptan çıkmış tek bir ürüne vurgu yapılırken geleneksel öğrenme gruplarında bireysel ürünler oluşturulur.
✓ İşbirlikli öğrenme gruplarında geleneksel öğrenme gruplarında sosyal beceriler doğrudan öğretilirken geleneksel öğrenme gruplarında sosyal becerilere daha az önem verilir.
✓ İşbirlikli öğrenme gruplarında öğretmenin gözlemci ve katılımcı bir rolü vardır ve öğrencilere dönüt verir. Geleneksel öğrenme gruplarında öğretmen gruplara nadiren karışır.
✓ İşbirlikli öğrenme gruplarında öğretmen uygulama sürecindeki gerekli işlemleri yapılandırırken, geleneksel öğrenme gruplarında gerekli işlemlerin yapılandırılmasına dikkat edilmez.
✓ İşbirlikli öğrenme gruplarında grup üyelerine bireysel sorumluluk verilir ve kime yardım edilmesi ve kimin güdülenmesi gerektiği bilinirken, geleneksel öğrenme gruplarında grup çalışmasında paylaşımı sağlamak için yeterince bireysel sorumluluk yoktur.

İşbirlikli öğrenmede hem bireysel başarı hem de grup başarısı önemlidir. Grupların amaçlarına ulaşması grup elemanlarının kendi amaçlarına ulaşmasıyla mümkün olmasından dolayı grup üyelerinin maksimum çaba harcamaları ve birbirlerini desteklemeleri gerekmektedir (Doymuş vd., 2004). Buna göre, bir grup

çalışmasının işbirlikli öğrenme olabilmesi için sağlanması gereken koşulları Açıkgöz (1992) şu şekilde sentezlemiştir:

- ✓ Olumlu bağımlılık
- ✓ Grup ödülü/ Ortak ürün
- ✓ Bireysel değerlendirilebilirlik
- ✓ Yüz yüze (destekleyici) etkileşim
- ✓ Sosyal beceriler
- ✓ Grup sürecinin değerlendirilmesi
- ✓ Eşit başarı fırsatı

Olumlu bağımlılık; işbirlikli öğrenme içerisinde olan öğrencilerin grup arkadaşları ile birbirlerine bağımlı olmalarını ifade eder (Johnson ve Johnson, 1994). Grup üyelerinin tümünün maksimum düzeyde öğrenmeleri, birbirlerine destek olmaları, öğrenme kaynaklarını paylaşmaları ve ortak başarılarını kutlamalarını teşvik etme durumudur. Bu yönüyle değerlendirildiğinde olumlu bağımlılığı Johnson ve Johnson (1994), işbirlikli öğrenmenin kalbi olarak değerlendirir. Buna göre esas olan amaç bağımlılığıdır ve öğrenciler batacaklarına ya da birlikte yüzeceklerine inanmalarıdır. Olumlu bağımlılığı güçlendirmek için; ortak ödül hedefi, her bir grup üyesinin tamamlanacak görevin bir kısmını üstlenmesi ve tamamlayıcı roller benimsenmesi kullanılabilir (Johnson ve Johnson, 1994).

Grup ödülü; işbirlikli öğrenme üzerinde çalışanların görüş birliği içinde oldukları nokta, gerçek işbirliği ortamlarında grup üyelerinin başarılı olabilmek için önce grubun başarılı olmasının gerektiğine inanmalarıdır (Açıkgöz, 2003). Buna göre işbirlikli öğrenme etkinlikleri öyle düzenlenmelidir ki, grup üyeleri ancak grup başarılı olunca başarılı olabilsinler.

Bireysel değerlendirilebilirlik; grup başarısının tek tek bireylerin öğrenmesine bağlı olması durumudur (Açıkgöz, 2003). Johnson ve Johnson' a (1994) göre her öğrencinin performansı bireysel olarak değerlendirildiğinde sonuçlar hem öğrenciyi hem de grubu etkiler. Bu şekliyle bakıldığında grup üyeleri hangi arkadaşlarının yardım, destek ve cesaretlendirilmeye ihtiyacı olduğunu bilirler. Her öğrencinin bireysel olarak sınav olması, rastgele bir öğrencinin ürününün tüm grubu temsil etmesi için seçilmesi ve her öğrencinin arkadaşına öğrendiklerini açıklamak zorunda olması bireysel değerlendirmeyi içerir.

Yüz yüze (destekleyici) etkileşim; grup üyelerinin yardım etme, dönüt verme, güvenme, yapılanları tartışma davranışlarıyla birbirlerinin çabasını özendirmesi ve kolaylaştırmasıdır (Açıkgöz, 2003).

Sosyal beceriler; liderlik, karar verme, güven inşa etme, iletişim, çatışma yönetimi gibi becerileri içermektedir. Buna göre öğrenciler sosyal becerilerin ileri düzey işbirliği için olduğunu düşündürülmelidirler ve bu becerileri kullanma konusunda motive edilmelidirler (Johnson ve Johnson, 1994).

Grup sürecinin değerlendirilmesi, grup üyelerinin hedeflerine ne kadar ulaşabildiklerini tartışmaları ve etkili çalışma ilişkileri kurabilmelerini içerir. Burada önemli olan, grup üyelerinin ortak karar almada hangi davranışların yardımcı olup olmadığını ve hangilerinin sürdürülüp sürdürülmeyeceğini belirlemesidir (Johnson ve Johnson, 1994).

Eşit başarı fırsatı; her öğrencinin eşit derecede grup başarısı için gayret etmesi ve grup başarısının belirlenmesinde her öğrencinin grup başarısına kattığı değerin göz önüne alınmasıdır (Slavin, 1990).

İşbirliğine dayalı öğrenme farklı alt tekniklerden oluşur (Doymuş, 2007). Yaygın olarak kullanılan teknikler şunlardır:

- ✓ Öğrenci Takımları-Başarı Bölümleri
- ✓ Takım-Oyun-Turnuva
- ✓ Ayrılıp-Birleşme (Jigsaw) Tekniği
- ✓ Takım Destekli Bireyselleştirme
- ✓ Karşılıklı Sorgulama
- ✓ Birleştirilmiş İşbirlikli Okuma ve Komposizyon

Öğrenci takımları başarı bölümleri tekniği (ÖTBB); Slavin (1990) tarafından geliştirilmiştir. İngilizcesi Student Teams-Achievement Divisions (STAD) olan bu teknik, işbirlikli öğrenme içerisinde olan diğer tekniklerde de olduğu gibi akademik kavramları öğrenmek için öğrencilerin işbirlikli öğrenme takımları içerisinde birlikte çalışmaları ve kendi öğrenmeleri yanı sıra grup arkadaşlarının da öğrenmelerinden sorumlu olmaları düşüncesine dayanmaktadır (Slavin, 1994). Bu açıdan değerlendirildiğinde Slavin (1990), ÖTBB' nin işbirlikli öğrenme teknikleri arasında en çok araştırılan teknik olduğunu tespit ederek, matematiksel işlem ve uygulamalar, fende yer alan kavramlar, dil kullanımı ve mekaniğini, coğrafya ve harita becerilerinin öğretiminde uygun olduğunu belirtmiştir (Slavin, 1994).

Bu tekniğin takımlar, sunum, sınavlar, bireysel ilerleme puanları ve takım ödülü olmak üzere beş öğesi vardır. Bu teknikte öncelikle, öğrenciler başarı düzeyi, cinsiyet ve ırk açısından üç, dört veya beş kişilik heterojen gruplara ayrılır. Öğretmen konuyu görsel ve işitsel materyallerle öğrencilere sunar. Sunum aşamasında dikkat edilmesi gereken nokta sunumun yalnızca amaçlanan konu üzerinde yoğunlaşmasıdır (Açıkgöz, 2003). Daha sonra öğrenciler takım olarak çalışma yaprakları gibi öğrenme malzemeleri üzerinde çalışırlar ve birbirlerinin öğrenmelerine destek olurlar. Burada amaç bütün takımın, diğer takım üyelerinin konuyu tam olarak öğrenmelerini sağlamak için birlikte çalışmasıdır. Öğrenciler takım için takımlar da üyeleri için çaba sarf ederler. En sonunda öğrenciler bireysel olarak sınava girerler. İzleme testleri olarak bilinen bu sınavlarda grup üyelerinin birbirlerine yardım etmesi söz konusu değildir. Gruptaki her öğrencinin bireysel ilerleme puanı belirlenir. Öğrenci için ulaşacağı bir amaç saptanarak önceki sınavına göre daha iyi bir başarı gösterirse puan alması söz konusu olur (Açıkgöz, 2003). Öğretmen sunumundan takım çalışmasına ve izleme testlerine kadar yapılacak bütün bu aktiveler, bir döngü içinde genellikle üç ila beş ders saatine kadar sürebilir (Slavin, 1994).

Her öğrenci takımına eşit derecede katkıda bulunma hakkına sahiptir, ancak önceki duruma göre gelişme göstermezse yapamaz. Her öğrencinin önceki sınavlardan elde ettiği puanlara dayalı olarak elde edilen bir "temel" notu vardır. Başlangıç puanı (BP) olarak adlandırılır. Bu notu aştığı oranda grup puanına katkıda bulunabilir.

Sınav Puanı	Bireysel Gelişme Puanı
BP den 10 puan düşük	0
BP den 1-10 puan düşük	10
BP den 10 puan fazla	20
BP den 10 ve üstü puan fazla	30
Yanlışsız sınav (BP yi dikkate almadan)	30

Takım puanları her takımdaki öğrencilerin gelişme puanlarının ortalaması alınarak elde edilir. Böylece öğrenci kendisiyle yarışmış olur. Takım puanı belirli ölçütlere göre karşılaştırılarak takımlara takım ödülü adı altında çeşitli pekiştireçler

verilir (Açıkgöz, 2003). Teknolojinin işbirlikli öğrenmedeki rolü olan BDİÖ' yi açıklamadan önce işbirlikli öğrenmenin özelliklerini şu şekilde özetlemek mümkündür (Ching Sing, Wei Ying, Hyo-Jeong ve Horn Mun, 2011);

✓ Akranların etkileşimi, öğrencilerin bireysel problem çözme becerileri ile işbirlikli çalıştıklarında ulaşabilecekleri problem çözme becerileri arasındaki farkı azaltacaktır.
✓ Akranlar arasındaki diyalog bilginin inşa edilmesini sağlayacaktır.
✓ Öğrenciler üzerindeki bilişsel yük paylaşıldıkça azalır.
✓ İçerik bilgisinin oluşumunda alan içinde katılımcıların etkileşimi söz konusu olur.
✓ Sosyal duygusal beceri ve öğrenmeler gerçekleştirilir.

2.5. Bilgisayar Destekli İşbirlikli Öğrenme ve Bilgisayar Destekli İşbirlikli Dinamik Öğrenme

BDİÖ; günümüzde işbirlikli öğrenme ile bilgisayarın ve bilgisayara bağlı teknolojiler olan internet (Stahl, Koschmann ve Suthers, 2006) veya birçok farklı alt yapı ve amaçla oluşturulan yazılımların öğrenme ortamında bir arada kullanılmasıyla ortaya çıkmıştır. Lipponen, Rahikainen, Lallimo ve Hakkarainen (2003) işbirlikli öğrenmenin bilgisayarlar tarafından desteklendiğini ve işbirlikli öğrenme gruplarını oluşturan öğrencilerin bilgisayar yoluyla etkileşimli çalışarak nasıl daha iyi öğrenebilecekleri sorusunun BDİÖ' yi beraberinde getirdiğini belirtmektedir. Adams' a (2004) göre işbirlikli öğrenme araştırmacılar tarafından öğrenmeyi etkileyen cinsiyet, grupta bulunması gereken öğrenci sayısı, yetenek, işbirlikli örenme becerileri ve diğer yetenek faktörleri gibi farklı değişkenler açısından incelenmiştir. Bununla birlikte bilgisayarların sınıf ortamlarında kullanımının artmasıyla birlikte işbirlikli öğrenmede araştırılan bu değişkenler, bilgisayar ile işbirlikli öğrenmenin bir arada kullanılmasıyla bu yeni alana taşınmışlardır. Bu soruların birçoğu bilgisayar destekli işbirlikli öğretim alanında araştırılarak cevaplanmaya başlanmıştır (Adams, 2004).

BDİÖ öğrencilerden oluşan grup üyelerinin birbirlerinin öğrenmelerini etkili olarak desteklemek için öğrenme araçları geliştirmeyi ve kavramlar arasındaki ilişkilerin farkında olmayı amaçlar (Buder, 2011). Ching Sing ve diğerleri (2011) öğretmenin eğitimsel ve pedagojik becerileri; öğrenme ortamının oluşturulması, etkinliklerin yürütülmesi ve öğrencilerin etkileşimde bulunmasında önemli bir rol oynadığını belirtmektedirler. Buna göre öğretmenler, öğrencilerin kimlerle ve hangi

eğitimsel araçla çalışmak istedikleri konuda öğrencileri desteklemelidirler. Bu durum öğrencilerin daha dinamik olarak etkileşimde bulunmalarını sağlayacak ve onlara sorumluluk verecek, bu sayede öğrenciler topluluklar arasında bilgi oluşturabilmeyi öğreneceklerdir (Ching Sing vd., 2011). Stahl ve diğerleri (2006) BDİÖ' nin bireysel öğrenmeyi desteklediğini fakat öğrenmenin sadece bu duruma indirgenemeyeceğini ve grupla çalışmanın bir etkisinin de bireysel öğrenmeyi sağlamak olduğunu belirtmiştir. Öğrenci açısından bakıldığında takım oluşturma beraberinde bazı problemleri de getirmektedir. Bu problemleri etkileşimde bulunmada yaşanılan zorluklar, motivasyon sağlamada yaşadıkları zorluklar ve ihtiyaç duyulan eğitimsel araçların temini olarak sıralanabilir (Ching Sing vd., 2011). Bu noktada öğretmenlerin ve grupların bir arada etkileşimli çalışması ve grupların öğrenme ürünlerine kolaylıkla ulaşmalarını sağlayacak teknolojik alt yapının sağlanması gerekmektedir. Matematiksel ifadelerin değişken içerdiği ve öğrencilerin her kavram içerisinde farklı durum ve özellikleri öğrenmeleri gerektiği düşünüldüğünde BDİÖ ortamlarında dinamik öğrenmenin entegre edilmesinin önemi ortaya çıkmaktadır. Buna göre bu araştırmada ortaya koyulan BDİDÖ açıklanmak istenirse; öğrencilerin işbirlikli takımlar oluşturularak bilgisayarlar üzerinde kullandıkları dinamik matematik yazılımı sayesinde kendilerinden beklenen tanım ve kavramların genellemelerine vardıkları, öğretmenlerinin ise onlara ipuçlarıyla rehberlik ettiği öğrenme yöntemi olarak tanımlanabilir.

2.6. İlgili Araştırmalar

Çalışmanın bu kısmında bilgisayar destekli matematik öğretimi, işbirlikli öğrenme ve BDİÖ ile ilgili yapılan araştırmalar sunulmuştur.

Bilgisayar destekli matematik öğretimi araştırmalarına bakıldığında; araştırmalarda bilgisayar destekli öğretimi sağlamak amacıyla çoğunlukla, matematik öğretiminde kullanılabilen çeşitli yazılımlardan faydalanıldığı görülmektedir. Araştırmaların geometri ve cebir öğrenme alanında değişiklik gösterdiği ve çoğunlukla başarıyı ölçmeye yönelik olduğu görülmektedir. Buna göre ilgili alan yazına bakıldığında; Baki ve Özpınar (2007) altıncı sınıf öğrencilerinin geleneksel öğrenme ortamında ve bilgisayar laboratuvarında Logo yazılımını kullanarak doğru, bir noktadan geçen doğrular, bir noktada kesişen farklı doğrular, doğru ile düzlemin durumu ve doğruların birbirine göre durumunu öğrenmelerini incelemişlerdir. Logo

yazılımını kullanan öğrencilerin daha başarılı olduklarını ve öğrenmelerinin kalıcılığının daha fazla olduğunu tespit etmişler ve öğrencilerin Logo yazılımı ile deneyerek ve keşfederek öğrenme becerileri kazandıklarını ifade etmişlerdir. Geometri alanında yapılan başka bir teknoloji destekli araştırmada ise Turgut ve Yılmaz (2010) teknoloji destekli lineer cebir öğretiminin öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine etkisini incelemişlerdir. Kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür. Özdemir ve Tabuk (2004) bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin çember, daire ve silindir konusunu öğrenmelerinde etkili olduğunu ve öğrenci başarısını artırdığını tespit etmişlerdir.

Güven ve Köse (2008) dinamik geometri yazılımı Cabri 3D'nin matematik öğretmeni adaylarının uzaysal becerileri üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Cabri 3D'nin matematik öğretmeni adaylarının uzaysal becerileri üzerinde pozitif etkisi olduğu ve öğretmen adaylarının uzaysal becerilerini geliştirdiği belirlenmiştir. Köse ve Karakuş (2010) analitik geometri öğretiminde Cabri 3D'nin kullanımını araştırdıkları çalışmalarında matematik öğretmeni adaylarının 3-boyutlu geometri öğrenmede görselleştirme sağladığı için kullanışlı olduğunu belirttiklerini ve konuyla ilgili problemlerin çözümünü yapabildiklerini belirlemişlerdir. Köse ve Özdaş (2009) simetri kavramının öğretiminde ve temel özelliklerinin keşfedilmesinde ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin Cabri programını kullanımlarını incelemişlerdir. Öğrencilerin simetri doğrularının belirlenmesinde analitik yaklaşımlar geliştirdikleri ve daha başka ileri matematiksel kavramlar için gerekli ön bilgileri edindikleri belirlenmiştir. Tuluk ve Kaçar (2007) BCS' lerin matematik öğretimindeki etkisini inceledikleri araştırmalarında BCS' nin öğretmen adaylarının problem çözme becerilerini olumlu etkilediğini tespit etmişlerdir. Aktümen ve Kaçar (2003) ilköğretim öğrencilerinin harfli işlemler konusunda bilgisayar destekli öğretimin geleneksel öğretime göre öğrencilerin başarılarını artırdığını ve öğrencilerin, anlamadıkları konuları bilgisayarda istenildiği sayıda tekrar edebilme şansına sahip olduklarını düşündüklerini belirlemişlerdir. Yılmaz, Ertem ve Güven (2010) dinamik matematik yazılımı Cabri' nin geleneksel öğretime göre 11. sınıf öğrencilerinin trigonometri konusunda başarılarını nasıl etkilediğini araştırmışlar ve her iki gruptaki öğrencilerin ön test ve son teste verdikleri cevapları betimsel analiz ile incelemişlerdir. Buna göre Cabri' nin öğrencilerin başarılarını daha fazla artırdığını ve

görselleştirmenin öğrencilerin matematiksel kavramları anlamalarında etkili olduğu, farklı durumları gözlemlemelerini ve genellemelere ulaşabilmeyi sağladığını belirtmişlerdir. Kutluca ve Birgin (2007) doğru denklemi konusunda bilgisayar destekli öğretim materyali hazırlamışlardır. Hazırlanan bu materyal ile ilgili olarak öğretmen adaylarının kullanımının kolay, açık ve anlaşılır olduğunu, öğrenme isteğini arttırdığını ve konuyu somutlaştırıp anlamayı kolaylaştırdığını düşündüklerini belirlemişlerdir. Ubuz, Üstün ve Erbaş (2009) ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin doğru, açı ve çokgen kavramlarını dinamik geometri yazılımı olan Geometer's Sketchpad yazılımının bilgisayar laboratuvarında kullanıldığı öğrenme ortamı ile geleneksel öğrenme ortamında öğrenmelerini karşılaştırmışlardır. Dinamik geometri yazılımının kullanıldığı öğrenme ortamındaki öğrencilerin başarılarının ve öğrenmelerinin kalıcılığının daha fazla olduğunu belirlemişlerdir.

Hangül ve Üzel (2010) sekizinci sınıf öğrencilerinin geometrik cisimler konusunu bilgisayar destekli ve yapılandırmacı yaklaşıma göre tutumlarını karşılaştırmışlardır. Bilgisayar desekli öğretimin uygulandığı öğrencilerin tutumlarının daha olumlu olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin yapılan bilgisayar destekli öğretimle ilgili olarak derslerin eğlenceli ve daha ilgi çekici olduğunu, konuyu somutlaştırdığını ve akılda kalıcılığı artırdığını düşündüklerini belirlemişlerdir. Dost, Sağlam ve Uğur (2011) matematik öğretmeni adaylarının çalışma yaprağı eşliğinde bir BCS olan Maple ile geleneksel öğretimin kullanıldığı öğrenme ortamında Taylor polinomları konusunda çalışmalarını incelemişlerdir. Araştırmanın sonunda BCS yi kullanan öğrencilerin etkinliklerde farklı gösterimleri daha çok kullandıkları, eleştirel düşündükleri ve soruları yorumlayarak genellemelere ulaşabildiklerini belirlemişlerdir. Wiwatanapataphee, Noinang, Hong Wu ve Nuntadilok (2010) üniversite öğrencilerinin integral hesaplamalarında geleneksel öğretimin ve Powerpoint ile Maple destekli uygulamaları karşılaştırmışlardır. Powerpoint ile Maple destekli uygulamaları yapan öğrencilerin başarılarının daha fazla olduğu ve bu öğrencilerin matematiksel kavramları adım adım analiz edebildiklerini, kendi öğrenmelerinden sorumlu olduklarını ve görselleştirme sayesinde kavramlar arasındaki ilişkileri görebildiklerini belirlemişlerdir. Dinamik matematik yazılımının kullanıldığı bir araştırmada ise Carter ve Ferrucci (2009) GeoGebra'nın öğretmen adaylarının geometriyi anlamaları üzerindeki etkisini incelemişlerdir ve GeoGebra'nın geometri anlamayı yükselttiğini belirlemişlerdir.

Alan yazında işbirlikli öğrenmenin ÖTBB tekniğinin kullanıldığı ilgili araştırmalara bakıldığında; Ünlü ve Aydıntan (2011b) bir ilköğretim okulunun 8. sınıfında eğitim gören 30 öğrenci ile matematik dersi "Permütasyon ve Olasılık" konusunda, Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri tekniğini dört hafta boyunca uygulamışlardır. Araştırmanın sonunda öğrenciler, matematiğe yönelik tutumlarının olumlu yönde değiştiğini, bu teknikle sosyal becerilerinin geliştiğini belirtmişlerdir. Ünlü ve Aydıntan (2011a) aynı konunun öğretilmesinde işbirlikli öğrenme yöntemi ile geleneksel öğretim yöntemini karşılaştırdıkları başka bir deneysel çalışmada her iki yöntemin öğrenci başarısı ile kalıcılık düzeylerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırmanın sonucunda, akademik başarı açısından, işbirlikli öğrenme yönteminin geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu ve deney grubundaki öğrencilerin öğrendikleri konuyu daha uzun süre hatırladıkları sonucuna varılmıştır. Deneysel bir çalışmanın yapıldığı başka bir araştırmada Ural ve Argün (2010) işbirlikli öğrenmenin matematik başarısı ve tutuma olan etkilerini geleneksel yöntemle kıyaslamışlardır. Elde edilen sonuca göre işbirlikli öğrenmenin matematik başarısını ve tutumu artırdığı belirlenmiştir. Varank ve Kuzucuoğlu (2007) birlikte öğrenme tekniğinin, ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki başarılarına ve öğrencilerin işbirliği içinde çalışma becerilerine etkisini inceledikleri deneysel araştırmalarında öğrencilerin başarı puanları açısından deney ve kontrol grupları arasında, grup becerileri açısından kız ve erkek öğrenciler arasında anlamlı bir fark bulunmadığını belirlemişlerdir. Pareto, Haake, Lindström, Sjöden ve Gulz (2012) ise bireysel ve işbirlikli grupların eğitimsel oyunları kullanarak matematik öğrenmelerini inceledikleri araştırmalarında işbirlikli çalışan grubun matematik anlama puanlarının daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir.

Ural (2007) bağıntı, fonksiyon ve işlem konularında dokuzuncu sınıf öğrencilerinin başarıları, öğrenmelerinin kalıcılığı, öz yeterlik algısı ve tutumları açısından öğrenci takımları başarı bölümleri tekniği ile geleneksel öğrenmeyi karşılaştırmıştır. ÖTBB' nin uygulandığı öğrencilerin başrılarının, öz yeterlik algılarının ve tutumlarının geleneksel öğrenmenin uygulandığı öğrencilere göre daha fazla olduunu tespit etmiş, bununla irlikte öğrencilerin öğrenmelerinin kalıcılığı açısından her iki yöntem arasında farklılık olmadığını belirlemiştir. Yantır (2007) ÖTBB ile düz anlatım tekniğinin ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının çokgenler ve dörtgenler konusundaki geometri başarılarına olan etkisini

karşılaştırmışlardır. ÖTBB' nin öğretmen adaylarının geometri başarılarını düz anlatım tekniğine göre daha fazla artırdığı sonucuna ulaşmıştır. Çırakoğlu (2009) ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin geometriye merhaba konusundaki başarılarını belirlemek amacıyla ÖTBB ile geleneksel öğretim arasında karşılaştırma yapmıştır. İşbirliğine dayalı ÖTBB' nin kullanıldığı gruptaki öğrencilerin başarılarının ve öğrenmelerinin kalıcılığının geleneksel öğretimle öğrenim gören öğrencilere göre daha fazla olduğunu belirlemiştir. Özsarı (2009) doğal sayılar ve ölçme konusunda probleme dayalı öğrenme, ÖTBB ve geleneksel yöntemin ilköğretim dördüncü sınıf öğrencilerinin başarılarına etkisini incelemiştir. Probleme dayalı öğrenme ile öğretimin yapıldığı öğrencilerin başarılarının daha fazla olduğu sonucuna ulaşmıştır. Marangoz (2010) doğru, doğru parçası ve ışın, açılar ve çokgenler konularının öğretiminde ÖTBB ile geleneksel öğretimin ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin başarılarına etkisini araştırmıştır. ÖTBB' nin öğrencilerin başarılarını artırmada daha etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

BDİÖ ile ilgili alan yazın incelendiğinde, bilgisayar destekli ve işbirlikli öğrenmenin birleştirildiği ve teknolojinin kullanıldığı işbirlikli gruplar ile sadece işbirlikli grupların başarılarının ölçüldüğü görülmektedir. Kurtuluş ve Kılıç (2009) Webquest destekli işbirlikli öğrenme yöntemi ile işbirlikli öğrenme ve geleneksel öğrenmenin beşinci sınıf öğrencilerinin matematik başarılarını karşılaştırdıkları araştırmalarında Webquest destekli işbirlikli öğrenme yöntemi ile öğrenen öğrencilerin daha başarılı olduklarını tespit etmişlerdir. Pınar (2007) ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin ölçüler konusunda işbirlikli öğrenme, teknoloji destekli öğrenme ve geleneksel öğrenmeyi karşılaştırmıştır. Ölçüler konusunda işbirlikli öğrenmenin geleneksel öğrenmeye göre öğrencilerin başarılarının daha fazla olduğu belirlenirken, işbirlikli öğrenme ve teknoloji destekli öğrenme ile öğrenen öğrencilerin başarıları arasında farklılık olmadığı belirlenmiştir.

Susman (1998) bilgisayar destekli işbirlikli öğrenme ile bireysel bilgisayar destekli öğrenmeyi karşılaştıran 23 araştırmanın meta analizini yaptığı araştırmasında anlamlı bir farklılığın olmadığını belirlemiştir. Bununla birlikte çocuklar üzerinde yapılan araştırmaların yetişkinler üzerinde yapılan araştırmalara nazaran daha etkili olduğu sonucuna varmıştır. Susman (1998) araştırmasında, BDİÖ' nin etkililiğini artırmak için araştırmacıların böyle öğrenme ortamlarında işbirlikli öğrenme eğitimleri düzenlemelerini ve BDİÖ' nin yetişkinler üzerinde uygulanmasını önermiştir. Tsuei

(2012) de BDİÖ' nin çocukların matematik öğrenmeleri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Yüz yüze çevrimiçi ortamlarda 8, 10 ve 11 yaşlarındaki çocukların akran öğretimi bir yıl boyunca incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre farklı yeteneklerdeki akranlarla matematik öğrenmenin paylaşılması öğrencilerde farklı matematiksel gerekçelendirme becerileri oluşturmaktadır ve öğrencilerin matematik öğrenmelerini artırmaktadır.

Bulut (2009) işbirliğine dayalı yapılandırmacı öğrenme ortamlarında kullanılan BCS' lerin türevin uygulamaları konusunda ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının akademik başarı, matematiksel düşünme, kavramsal anlama, işlemsel beceri ve problem çözme becerilerine etkisini araştırmıştır. Deney grubunda yapılandırmacı yaklaşıma dayalı BCS destekli öğretimin etkisini incelemek için Maple yazılımı kullanılırken, kontrol grubunda sadece yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretim yapılmıştır. İşbirliğine dayalı BCS ile öğretim yapılan deney grubu öğrencilerinin başarılarının ve işlemsel becerilerinin daha fazla olduğu, kavramsal anlama ve problem çözme becerilerinde deney ve kontrol gruplarının puanlarının birbirine yakın olduğunu belirlemiştir. Bununla birlikte matematiğe yönelik tutumları arasında anlamlı bir farklılın olmadığı tespit edilmiştir. Özdoğan (2008) ondalık kesir konusunun öğretiminde BDİÖ, küme destekli bireyselleştirme tekniği ve geleneksel öğrenme yöntemleri arasında ilköğretim dördüncü sınıf öğrencilerinin akademik başarıları ve tutumları arasında bir farklılık olup olmadığını incelemiştir. BDİÖ grubunda öğrencilere bilgisayarda sunum yapılmış ve çalıma yaprakları kullanılmıştır. Daha sonra öğrencilere bilgisayar ortamında karşılıklı iletişim kurabilecekleri elektronik sayfalar verilmiş ve öğrencilerin soruları grup arkadaşlarıyla bilgisayar ekranı üzerinden tartışmaları sağlanmıştır. BDİÖ yönteminin, küme destekli bireyselleştirme tekniği ve geleneksel yönteme göre öğrencilerin ondalık kesir konusunda başarıları ve tutumları üzerinde daha olumlu etkisinin olduğunu tespit etmiştir.

Lin, Shao, Wong, Lı ve Niramitranon (2011) tablet PCs yardımıyla bilgisayar destekli işbirlikli öğrenme ortamında 25 öğrencinin Tangram Puzzele kullanarak geometri öğrenmelerini incelemişlerdir. Araştırma sonunda öğrencilerin döndürme ve şekilleri belirleme kabiliyetlerinin geliştiği ve öğrenci puanlarındaki farklılıkların azaldığı belirlenmiştir. White, Wallace ve Lai (2012) doğrular konusuna ait eğim gibi bazı kavramların öğreniminde grafik hesap makinelerinin kullanıldığı cebir sınıflarını

incelemişlerdir. Öğrencilerin analitik yaklaşımlara daha çabuk adapte oldukları ve birlikte işbirlikli çalışmaya eğilimli oldukları görülmüştür.

Lou, Abrami ve d'Apollonia (2001) küçük grup BDİÖ ile bireysel bilgisayar destekli öğrenmeyi karşılaştıran 122 araştırmanın meta analizini yaptıkları araştırmada küçük grupla yapılan öğrenmenin bireysel öğrenmeye göre daha etkili olduğu sonucuna varmışlardır. Araştırmada ayrıca, grupla çalışan öğrencilerin başarılarının çeşitli etkenler yerine getirildiğinde daha fazla olduğunu belirlemişlerdir. Bu etkenleri; grupla çalışma deneyimlerinin olması, üçlü, dörtlü, beşli gruplar yerine ikili grupların olması olarak sıralamışlardır. Araştırmada ayrıca küçük grup bilgisayar destekli İşbirlikli öğrenme ile öğrencilerin daha fazla akran etkileşimine, uygun öğrenme stratejilerini kullanabilme, daha fazla görev azminde olduklarını ve grup çalışmaları ile sınıf arkadaşlarına daha fazla pozitif tutum geliştirdiklerini belirlemişlerdir. Lou (2004) çalışmasında bireysel bilgisayar destekli öğrenmeye karşılık olarak küçük grup BDİÖ' nin süreç ve öğrenmeyi etkileyen faktörleri araştırmıştır. Lou (2004) küçük grup bilgisayar destekli işbirlikli öğrenen öğrencilerin görev almaya teşebbüs etmede, daha fazla öğrenme stratejisi kullanmada ve işbirlikli öğrenmeye daha fazla olumlu tutum geliştirdiklerini fakat verilen görevi tamamlamak için daha fazla süreye ihtiyaçları olduğunu belirlemiştir.

Takači, Stankov ve Milanovic (2015) GeoGebra' nın kullanıldığı BDİÖ ile sadece işbirlikli öğrenmenin yapıldığı fonksiyonlar ve grafiklerini inceledikleri analiz kursunda BDİÖ' nin yapıldığı grupta başarı ve öğrenmenin kalıcılığının daha fazla olduğunu ve bu gruptaki öğrencilerin fonksiyon grafiklerini daha iyi görselleştirdikleri sonucuna ulaşmışlardır. Granberga ve Olsson (2015) GeoGebra' nın kullanıldığı işbirlikli öğrenme ortamında öğrencilerin doğrusal fonksiyonun çözümlerini birlikte çalışmalarını incelemişlerdir. Araştırma sonucunda öğrencilerin problem çözmede çıkarımsal düşünmelerinin arttığı belirlenmiştir.

Kordaki (2010) araştırmasında e-öğrenme sistemi olan LAMS (Learning Activity Management System) ile GeoGebra' yı birbirine entegre ederek işbirlikli öğrenme tekniklerinden olan Jigsaw tekniğinin geometrik bir kavaram olan açının öğretilmesinde bir arada kullanılabilecekleri bir öğrenme ortamı tasarlamıştır. Buna göre Kordaki (2010) interaktif Jigsaw gruplarının her iki çok bilinen yazılım sayesinde açıların özelliklerinin, açı ile doğrunun, açı ile çemberin, açı ile üçgen, dörtgen ve çokgenlerin, birbirine uyumlu ve benzer şekillerin bilinebileceğini ve GeoGebra

sayesinde elektronik işbirlikli ortamda inşa edilebileceklerini belirtmiştir. Wei ve Ismail (2010) Geogebra' nın kullanıldığı BDİÖ ortamında kız ve erkekten oluşan ikili işbirlikli grupların uyglamalar oyunca aktif katılımı sağladıklarını, bununla birlikte birbirleriyle olan etkileşimlerini sınırladıklarını belirlemiştir. Bu durumun araştırılması gereken bir konu olduğunu belirten Wei ve Ismail (2010) bu noktada öğretmenlerin aktif etkileşimi sağlamada önemli rollerinin olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca öğretmenlerin öğrencilerin becerileri ve sosyal alt yapıları hakkında bilgi sahibi olmaları gerektiği üzerinde durmuşlardır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmada kullanılan araştırma modeli, araştırma grubu, veri toplama araçları, dinamik materyallerin ve çalışma yapraklarının geliştirilmesi, veri toplama süreci, verilerin analizi ile araştırmanın geçerlik ve güvenirliği açıklanmıştır.

3.1. Araştırma Modeli

Araştırmada karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Karma araştırma yöntemi hem nicel hem nitel yöntemleri kullanarak, bu yöntemlerin her birine ait araştırma problemlerinin daha iyi anlaşılmasını sağlar (Creswell, 2011). Verilerin toplanmasını tek tip yöntemle sınırlandırmayarak araştırma problemlerini hem nicel hem nitel olarak destekleyen bu yaklaşım, yürütülen araştırmanın sürecini, başlangıçtaki durumunu ve işlem süresince dışarıdan gelen etkileri açıklayarak kapsamlı bir resmi görmemizi sağlar (McMillan & Schumacher, 2010). Buna göre araştırmada karma araştırmayaklaşımlarından biri olan gömülü desen kullanılmıştır. Gömülü desende araştırmacı, aynı anda veya sırayla nicel ve nitel verileri toplar ve elde ettiği bu verileri, birinin diğerini destekleyecek şekilde açıklar. Destekleyici olan veriler nicel ya da nitel veriler olabilir (Creswell, 2011).

Araştırmada bilgisayar destekli matematik öğretim yöntemi ile işbirlikli öğrenme yaklaşımının bir arada bulunduğu bir öğrenme ortamının geliştirilerek lise matematik öğretmenlerinin BDİDÖ ortamına ilişkin görüşleri ve liselerde analitik geometri ünitelerinde BDİDÖ ortamının uygulanabilirliğinin nitel olarak değerlendirilmesi ve aynı zamanda "Doğrular" ünitesinde BDİDÖ ortamının kullanımının nicel olarak incelenmesi amaçlandığından karma araştırma kullanılması tercih edilmiştir. Araştırmada nicel verilerin nitel verileri deseklemesinden dolayı gömülü desen kullanılmıştır.

3.2. Araştırma Grubu

Araştırma grubunu BDİDÖ ortamının anlatıldığı Hizmetiçi Eğitime katılan Erzurum ili Aziziye, Palandöken ve Yakutiye ilçelerinde görevli (Tablo 3.1) 19 lise matematik öğretmeni ve bu öğretmenler arasından gönüllü olan 4 matematik öğretmeni ile ders anlattıkları sınıflarındaki lise öğrencileri (Tablo 3.3) oluşturmaktadır.

Amaçsal örnekleme yöntemlerinden maksimum çeşitlilik örnekleme ile belirlenen öğretmenlerin Hizmetiçi Eğitime katılmalarında gönüllü olmaları dikkate alınmıştır. Bu yönüyle değerlendirildiğinde araştırma grubunu oluşturan öğretmenlerin mesleki kıdem yıllarının değişkenlik göstermesi ve 2013-2014 eğitim-öğretim yılında görevli oldukları liselerde farklı sınıf düzeylerinde geometri derslerine giriyor olmaları göz önünde bulundurulmuştur. Burada temel amaç analitik geometri konularının farklı sınıf düzeylerinde öğretimini de yapan öğretmenlerin Hizmetiçi Eğitim grubunda yer almasıdır. Ayrıca eğitim sonunda öğretmenlerin, derslerinin izlenmesi için gönüllü olmaları araştırmayı yürütme açısından önem arz etmektedir. Zira amaçsal örneklemede önemli olan, çalışmanın amacına dayalı olarak bilgi açısından zengin durumların seçilmesine fırsat tanınması ve araştırma grubuna yansıtılacak çeşitlilik durumlarının araştırmanın amacına göre karar verilmesine olanak vermesidir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz, Demirel, 2010). Hizmetiçi Eğitime katılan öğretmenlerin 3'ü haricinde diğer öğretmenlerin daha önce dinamik matematik yazılımından haberdar olmadığı tespit edilmiştir. Yazılımdan haberdar olan öğretmenlerin ise yazılımı derslerinde etkin kullanabilecek düzeyde bilmedikleri belirlenerek Hizmetiçi Eğitime katılmalarına karar verilmiştir.

Tablo 3.1.

2013 Yılı Mahalli Hizmetiçi Eğitim Faaliyetine Katılan Öğretmenler

Lise	**Öğretmen Sayısı**
Yakutiye İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü	
Cumhuriyet Anadolu Lisesi	1
Erzurum Anadolu Lisesi	1
Erzurum Lisesi	3
Nenehatun Kız Anadolu Lisesi	1
Şükrüpaşa Anadolu Lisesi	1
Palandöken İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü	
Erzurum Mehmet Akif Ersoy Anadolu Lisesi	1
Erzurum Türk Telekom Nurettin Topçu Sosyal Bilimler Lisesi	1
Nevzat Karabağ Anadolu Öğretmen Lisesi	2
Yıldızkent İMKB Anadolu Lisesi	3
Ziya Gökalp Anadolu Lisesi	1
3 Temmuz Lisesi	1
Aziziye İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü	
Adnan Menderes Lisesi	1
Ilıca İMKB Yavuz Selim Anadolu Öğretmen Lisesi	2

Hizmetiçi Eğitime katılan öğretmenlerin (Ö); yaş (Y), mesleki kıdem yılı (MKY), bilgisayar kullanım süresi (BKS) ve analitik geometri derslerini verme süresi (AGS) Tablo 3.2' de sunulmuştur.

Tablo 3.2.

Öğretmenlerin Yaş, Mesleki Kıdem Yılı, Bilgisayar Kullanım ve Analitik Geometri Derslerini Verme Süresi

Ö	Y	MKY	BKS	AGS	Ö	Y	MKY	BKS	AGS
Ö1	31-35	11-15	6-7	>7	**Ö11**	26-30	1-5	4-5	2-3
Ö2	>46	16-20	>7	>7	**Ö12**	31-35	11-15	4-5	>7
Ö3	31-35	11-15	>7	2-3	**Ö13**	31-35	11-15	2-3	4-5
Ö4	<25	1-5	4-5	Hayır	**Ö14**	41-45	16-20	>7	>7
Ö5	36-40	16-20	>7	>7	**Ö15**	31-35	11-15	>7	6-7
Ö6	36-40	16-20	>7	6-7	**Ö16**	41-45	20-24	>7	2-3
Ö7	26-30	1-5	>7	2-3	**Ö17**	31-35	11-15	2-3	6-7
Ö8	36-40	16-20	>7	>7	**Ö18**	41-45	16-20	1	4-5
Ö9	<25	1-5	6-7	Hayır	**Ö19**	36-40	16-20	>7	>7
Ö10	31-35	1-5	>7	2-3					

Tablo 3.2 incelendiğinde; öğretmenlerin verilen değişkenler açısından çeşitlilik gösterdikleri görülmektedir. Yaşları açısından incelendiğinde iki öğretmenin 25 yaş altı, bir öğretmenin ise 46 yaş üstü olduğu; mesleki kıdem yılları incelendiğinde ise beş öğretmenin 1-5 yıl, bir öğretmenin ise 20-24 yıl arasında görev yaptığı belirlenmiştir. Bilgisayar kullanım süreleri değerlendirildiğinde bir öğretmenin 1 yıl, 11 öğretmenin ise 7 yıldan fazla bilgisayar kullandıkları görülürken; analitik geometri derslerine girme süreleri değerlendirildiğinde ise iki öretmenin daha önce hiç girmediği, yedi öğretmenin ise 7 yıldan fazla süredir analitik geometri derslerine girdikleri görülmektedir.

Hizmetiçi Eğitim gerçekleştirilmeden önce amaçsal örnekleme ve gönüllülük ile seçilen öğretmenlerin, Hizmetiçi Eğitimden sonra yapılacak uygulamalar için gönüllü olmaları istenmiştir. BDİDÖ öğrenme ortamının analitik geometri derslerine nasıl uygulanabildiğini incelemek ve belirlemek amaçlandığından öğretmenlerin gönüllü olmaları yeterli görülmüştür. Hizmetiçi Eğitim sonrası, eğitime katılan

öğretmenler arasından belirlenen gönüllü 4 öğretmenin (Tablo 3.2' de verilen Ö1, Ö2, Ö3 ve Ö4) her biri farklı liselerde görev yapmaktadırlar. Geometri derslerinde, analitik geometri ünitelerinin BDİDÖ ortamında öğretimini incelemek ve bu öğretim ile yalnızca etkileşimli tahta üzerinde dinamik materyaller kullanılarak yapılan öğretimin akademik başarıya etkisini tespit etmek için Tablo 3.3' te belirtilen ünitelerde ve verilen sayıda öğrenci ile çalışılmıştır;

Tablo 3.3.

Araştırmada Çalışılan Üniteler ve Öğrenci Sayısı

Ünite adı	**Düzey**	**Öğrenci sayısı**
"Koordinat Sistemleri"	10. sınıf	28 (pilot uygulama)
"Doğrular"	10. sınıf	35 (Deney 1 grubu)
		33 (Deney 2 grubu)
"Çember"	11. sınıf	27
"Konikler"	11. sınıf	26
Toplam		149

Araştırma içerisinde yer alan öğrencilerin yazılımı daha önce herhangi bir kaynaktan öğrenmedikleri belirlenmiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak; öğretmen görüş formu, öğretmen ve öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış mülakat formları, sınıf içi gözlem formu, öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış odak grup mülakat formu, ve bilgi testleri kullanılmıştır.

3.3.1. Öğretmen Görüş Formu

Araştırmanın ilk kısmında gerçekleştirilen Hizmetiçi Eğitimin sonunda, eğitime katılan 19 lise matematik öğretmenine BDİDÖ ortamına ilişkin görüşlerini belirleyebilmek için yazılı görüş formu uygulanmıştır. Araştırmacı tarafından oluşturulan görüş formu, öğretmenlerin demografik bilgilerini (ad-soyad, yaş, mesleki kıdem yılı, bilgisayar kullanım süresi ve analitik geometri derslerine kaç yıl

girdiklerini) içeren ve konu ile ilgili açık uçlu sorulardan oluşmaktadır. Bilgisayar destekli matematik öğretimi ve BDİDÖ ortamına ilişkin 5 sorunun bulunduğu formda bazı soruları destekleyen sondalar yer almaktadır. Form hazırlanmadan önce araştırmanın birinci alt problemi doğrultusunda alan yazın taraması yapılmıştır. Formda yer alan sorular alan eğitiminde 2, eğitim alanında uzman 1 araştırmacıya sunularak alınan dönütler doğrultusunda yeniden düzenlenmiştir. Düzenlenen formun son hali, alan eğitiminde ve bilgisayar destekli öğretimde uzman 1 araştırmacıya yeniden kontrol ettirilmiştir. Öğretmen Görüş Formunda bulunan sorular Ek 1'de sunulmuştur. Formda belirtildiği üzere öğretmenlerin isimleri araştırmaya yansıtılmamıştır.

3.3.2. Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formları

Araştırmada gerçekleştirilen Hizmetiçi Eğitimin sonunda öğretmenlerin BDİDÖ ortamına ilişkin görüşlerini belirleyebilmek için yarı yapılandırılmış mülakat formu uygulanmıştır. Eğitime katılan 3 öğretmenle gerçekleştirilen mülakat ile Hizmetiçi Eğitimde öğretimi yapılan GeoGebra yazılımı ve işbirlikli öğrenmenin sınıf içinde uygulanabilirliği hakkında veri elde edilmesi amaçlanmıştır. Form hazırlanmadan önce araştırmanın birinci alt problemi doğrultusunda alan yazın taraması yapılmıştır. Formda yer alan sorular alan eğitiminde uzman 2 araştırmacıya sunularak alınan dönütler doğrultusunda yeniden düzenlenmiştir. Düzenlenen formun son hali alan eğitiminde ve bilgisayar destekli öğretimde uzman 1 araştırmacıya yeniden kontrol ettirilmiştir. Hizmetiçi Eğitim Öğretmen Mülakat Formunda bulunan sorular Ek 2'de verilmiştir.

Uygulamalar sırasında araştırmaya katılan öğrencilerin analitik geometrinin öğretildiği BDİDÖ ortamına ilişkin görüşlerini belirleyebilmek için 2 adet öğrenci yarı yapılandırılmış mülakat formu hazırlanmıştır. Bu formlardan birincisi uygulaması yapılan ünitede yer alan her kazanımın ikincisi ise ünitenin tamamının BDİD öğretimine ilişkin öğrencilerin görüşlerini ortaya çıkarmak için kullanılmıştır. Her kazanımın öğretiminin hemen ardından 3'er öğrenci ile mülakat gerçekleştirilirken ünitenin tamamının öğretimine ilişkin ise "Konikler" ünitesinde 5, diğer iki ünitede 6 öğrenci ile mülakat gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin mülakatlar için gönüllü olmaları

dikkate alınmıştır. Öğrenci Mülakat Formu 1-2' de bulunan sorular Ek 3 ve Ek 4'te sunulmuştur.

Uygulamalar sırasında ayrıca, dersleri yürüten matematik öğretmenlerinin analitik geometrinin öğretildiği BDİDÖ ortamına ilişkin görüşlerini belirleyebilmek için öğrencilerle yapılan mülakatlara benzer olarak 2 adet öğretmen yarı yapılandırılmış mülakat formu hazırlanmıştır. Bu formlardan birincisi uygulaması yapılan ünitede yer alan her kazanımın ikincisi ise ünitenin tamamının öğretimine ilişkin öğretmenin görüşlerini ortaya çıkarmak için kullanılmıştır. Öğretmen Mülakat Formu 1-2' de bulunan sorular Ek 5 ve Ek 6'da verilmiştir.

Öğretmen Mülakat Formu 1-2 ve Öğrenci Mülakat Formu 1-2, araştırmacı tarafından alan yazın taraması yapılarak ve araştırmanın ikinci, üçüncü ve dördüncü alt problem cümleleri göz önünde bulundurularak hazırlanmıştır. Taslak soruların oluşturulmasının ardından alan eğitiminde 2, eğitim alanında uzman 1 araştırmacıya sunularak alınan dönütler doğrultusunda yeniden düzenlenmiştir. Formlar düzenlendikten sonra alan eğitiminde uzman araştırmacıya yeniden kontrol ettirilerek pilot araştırmada kullanılmıştır. Pilot mülakatlar ses kayıt cihazıyla kaydedilmiştir. Mülakatlar sırasında öğretmen ve öğrencilerin anlamakta ve anlamlandırmakta zorluk yaşadıkları sorular ve elde edilen veriler göz önüne alınarak mülakat formları yeniden düzenlenmiştir. Sorular sondalarla desteklenerek, görüşülen bireyin soruyu daha iyi anlamasına yardımcı olmak ve ayrıntılı yanıtlar verilmesi sağlanmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Mülakat formlarının son şekli oluşturularak araştırmanın odağında bulunan 3 ünitenin uygulama verilerinin elde edilmesinde kullanılmıştır.

Yarı yapılandırılmış mülakat formlarının hazırlanmasında iki önemli etken bulunmaktadır. Bunlardan birincisi planlanmış bir yönerge çerçevesinde soruların sorulabilmesidir. Bu sayede araştırma problemine dayalı veriler elde edilmiştir. İkinci etken ise yapılan mülakatlarda görüşmenin seyrine göre konu ile ilgili ortaya çıkabilecek ve verilerin zenginleşmesini sağlayacak soruların, öğretmen ve öğrencilere mülakat esnasında sorulabilmesini sağlamaktır. Ayrıca uygulamalar sırasında yapılan gözlemlere dayanarak kazanımın o derste öğretimiyle ilgili belirlenen durumlar varsa mülakat sırasında soru olarak yöneltilmiştir. Buna göre uygulaması yapılan ünitelerde yer alan her kazanımın öğretimine ilişkin öğrenci ve öğretmenlerden elde edilen mülakat verileri, uygulamalar sırasında elde edilen gözlem verileri ile birleştirilerek

BDİDÖ ortamının uygulanabilirlik şartlarının bir bütün halinde ortaya koyulabilmesi için kullanılmıştır.

3.3.3. Gözlem Formu

Araştırmada liselerde analitik geometri öğretiminde BDİDÖ ortamının uygulanabilirlik şartlarını ortaya koyabilmek için yapılan tüm dersler başından sonuna kadar gözlemlenmiştir. Uygulama süreci başlamadan önce gözlem formu araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Öncelikle gözlemlenmesi planlanan BDİDÖ ortamının özelliklerinin genel anlamda hangi önemli durumlarda şekilleneceği araştırmacı tarafından ilgili alan yazın göz önünde bulundurularak belirlenmeye çalışılmıştır. Daha sonra mevcut alan yazın ve matematik öğretim programı (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013a) incelenmiştir.

Taslak formun oluşturulmasının ardından alan eğitiminde 2, eğitim alanında uzman 1 araştırmacıya sunulmuştur. Form, alınan dönütler doğrultusunda yeniden düzenlendikten sonra alan eğitiminde uzman araştırmacıya kontrol ettirilerek pilot araştırmada kullanılmıştır. Pilot araştırmada BDİD öğretimi gerçekleştirilen "Koordinat Sistemleri" ünitesinde yer alan 3 kazanımın, 4 ders saati boyunca gözlemi yapılmıştır. Pilot dersler boyunca araştırmacı, dersi öğrencilerin arasında bulunarak gözlemlemiştir. Öğrencilerin bilgisayar destekli ve işbirlikli öğrenmeyi kendi aralarında nasıl oluşturdukları ve üzerinde durdukları durumlar belirlenmeye çalışılmıştır. Bu sayede hem gözlem formunda bulunan mevcut durumlar hem de oluşabilecek yeni durumlar gözlemlenmeye çalışılmıştır. Araştırmacı her kazanıma ait gözlemlediği verileri forma kaydetmiştir. Pilot araştırmada yapılan dersler boyunca gözlem formu güncellenerek son hali oluşturulmuştur. Gözlem formu 9 kategori altında yer alan ve her biri bir davranışı gösteren 34 koddan oluşmuştur. "Öğretmenin rolü" , "takım ödülü/ortak ödül", "olumlu bağımlılık", "bireysel değerlendirilebilirlik", "yüz yüze (destekleyici) etkileşim", "sosyal beceriler", "değerlendirme", "eşit başarı fırsatı" ve "öğrenme ortamı" formda yer alan kategorilerdir. Kategoriler oluşturulurken bir grup çalışmasının işbirlikli öğrenme olabilmesi için belirtilen bu özelliklerin olması gerektiği (Açıkgöz, 1992) göz önüne alınmıştır. Kodların oluşturulmasında ise hem ilgili kategori altında olması gereken özellikler hem de

dinamik öğrenme özellikleri birleştirilmeye ve bu sayede işbirlikli dinamik öğrenmeye örnek teşkil edecek kodlar/davranışlar oluşturulmaya çalışılmıştır.

Formun (Ek 7) son hali araştırmanın odağında bulunan 3 ünitenin BDİD öğretiminin gözlemlenmesinde kullanılmıştır. Araştırmanın odağında bulunan "Doğrular" ünitesinde yer alan 4 kazanımın 12 ders saati, "Çember" ünitesinde yer alan 5 kazanımın 11 ders saati ve "Konikler" ünitesinde yer alan 4 kazanımın ise 8 ders saati boyunca araştırmacı tarafından gözlemleri yapılarak gözlem formuna ilgili derste not edilmiştir. Buna göre analitik geometri konularının BDİD öğretiminin yapıldığı toplam 31 ders saati gözlem gerçekleştirilmiştir.

3.3.4. Odak Grup Mülakat Formu

Uygulamalar sırasında araştırmaya katılan öğrencilerin analitik geometrinin öğretildiği BDİDÖ ortamına ilişkin görüşlerini belirleyebilmek için yarı yapılandırılmış odak grup mülakat formu kullanılmıştır. Odak grup mülakat formu, işbirlikli öğrenme takımları arasında başarılı olan takımın görüşlerini ve deneyimlerini belirleyebilmek için her ünitenin BDİD öğretiminin tamamlanmasının hemen ardından uygulanmıştır. Odak grup mülakatlar pilot uygulamada 4 kişi, esas uygulamalarda ise 3'er kişilik işbirlikli takımlarla gerçekleştirilmiştir. Planlanmış bir yönerge çerçevesindeki soruların ve mülakatın seyrine göre konu ile ilgili ortaya çıkabilecek soruların sorulabilmesi için yarı yapılandırılmış odak grup mülakat formu tercih edilmiştir. Yıldırım ve Şimşek, (2008) örneklem büyüklüğü ve doğası gereği odak grup mülakatlarının etkileşimli süreçler olduğunu belirtmiştir. Böylece, karşılaştırma yapılarak veriler arasındaki ilişkileri belirleyebilmek amaçlanmıştır. Form hazırlanmadan önce alan yazın taraması gerçekleştirilerek araştırmanın ikinci ve üçüncü alt problem cümlesi doğrultusunda gereksinimler belirlenmiştir. Taslak soruların oluşturulmasının ardından alan eğitiminde 2, eğitim alanında uzman 1 araştırmacıya sunularak alınan dönütler doğrultusunda yeniden düzenlenmiştir. Form düzenlendikten sonra alan eğitiminde uzman araştırmacıya yeniden kontrol ettirilmiş ve pilot araştırmada kullanılmıştır. Pilot odak grup mülakatı 4 kişilik işbirlikli takım ile gerçekleştirilmiş ve ses kayıt cihazıyla kaydedilmiştir. Mülakat sırasında işbirlikli takımın anlamakta ve anlamlandırmakta zorluk yaşadığı sorular belirlenmiştir. Elde

edilen veriler değerlendirilerek formun son şekli oluşturulmuştur. Odak Grup Mülakat Formunda bulunan sorular Ek 8'de sunulmuştur.

3.3.5. Doğrular Bilgi Testi

Araştırmada öğretimi yapılan "Doğrular" ünitesinde öğrencilerin akademik başarılarını tespit etmek amacıyla her iki deney grubunda kullanılmak üzere Doğrular Bilgi Testi (DBT) hazırlanmıştır. Bu test; ön test, son test ve akılda kalıcılık testi olarak kullanılacak şekilde araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Testin geliştirilmesinde Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu tarafından kabul edilen lise 2 geometri ders kitaplarından (MEB, 2013b; Aksoy ve Görçe, 2013) ve geometri dersi 9-10. sınıflar öğretim programından (MEB, 2010a) faydalanılmıştır. Bilgi testinde yer alan maddelerin "Doğrular" ünitesinde yer alan kazanımları içerek şekilde olmasına yani kapsam geçerliğinin sağlanmasına dikkat edilmiştir. Bunun için ilgili kitap ve öğretim programı incelenerek testin hazırlanacağı konunun alt öğrenme alanı ve kazanımlarının yer aldığı belirtke tablosu oluşturulmuştur (Tablo 3.4).

Tablo 3.4.

DBT Belirtke Tablosu

Ünite	Konular	Kazanımlar	Madde No	Görüşleriniz
DOĞRULAR	Bir Doğrunun Parametrik ve Kapalı Denklemleri	Bir doğrunun parametrik ve kapalı denklemlerini bulur, uygu lamalar yapar.	1, 2, 3, 4	
	İki Doğrunun Birbirine Göre Durumları	İki doğrunun birbirine göre durumlarını yorumlar ve uygulamalar yapar.	5, 6, 7	
	Bir Doğrunun Eğimi	Dik koordinat sistemine göre bir doğrunun eğimini belirler.	8, 9, 10, 11	
	Bir Noktanın Bir Doğruya Olan Uzaklığı	Bir noktanın bir doğruya olan uzaklığını hesaplar ve uygulamalar yapar.	12, 13, 14, 15	

15 açık uçlu madde olarak geliştirilen test, belirtke tablosuyla birlikte matematik alan eğitiminde uzman 4 araştırmacı, matematik eğitimi ile matematik

alanında birer doktora öğrencisi ve 1 matematik öğretmenine incelemeleri için verilmiştir. Buna göre "Bir doğrunun parametrik ve kapalı denklemlerini bulur, uygulamalar yapar" kazanımıyla ilgili hazırlanan 4 soruda geometrik gösterim kullanılabileceği, "$\vec{u}$ = (.., ...) ne" ifadesi "$\vec{u}$ = (.., ...) vektörüne" şeklinde yazılabileceği, şekil üzerinde denklemi verilen d doğrusunun, denkleminin yine soru kökünde de verilebileceği ve "İki doğrunun birbirine göre durumlarını yorumlar ve uygulamalar yapar" kazanımıyla ilgili hazırlanan bir sorunun "bir noktada kesişirler durumuna" da örnek olacak şekilde değiştirilmesi ve böylelikle 3 durumu da sorgulayan maddenin olması ve "Dik koordinat sistemine göre bir doğrunun eğimini belirler" kazanımıyla ilgili hazırlanan ve kapsamı içeren 4 maddeden biri olan 10. maddenin çıkarılabileceği uzman görüşlerinden elde edilen geri dönütlerdir. Uzman görüşlerine göre yeniden düzenlenen test 14 açık uçlu maddeden oluşurken, testin cevaplanması için gereken süreye 50 dakika olarak karar verilmiştir.

Hazırlanan bilgi testinin pilot uygulaması Erzurum ilinde 2013-2014 eğitim-öğretim yılının 1. döneminde yapılmıştır. Pilot uygulama, araştırmanın gerçekleştirildiği liselerden farklı iki lisede yapılmıştır. Test, 11. sınıf öğrencisi 75 kişiye uygulanmıştır. Buradan elde edilen verilere göre DBT' nin iç tutarlık katsayısı olan Cronbach α- güvenirlik katsayısı 0.814 olarak hesaplanmıştır. Bu durum ölçeğin oldukça güvenilir bir ölçek olduğunu göstermektedir (Kalaycı, 2010). Pilot uygulamadan ortaya çıkan analiz sonuçlarına dayanılarak DBT' nin bu son hali araştırmada kullanılmıştır (Ek 9).

3.3.6. Geometri Bilgi Testi

Deney 1 ve Deney 2gruplarının denkliğini belirlemek için; araştırmacı tarafından oluşturulan DBT' nin yanısıra il Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından araştırmanın uygulandığı aynı eğitim-öğretim dönemi içinde 10. sınıf öğrencilerinin geometri dersinde başarı durumlarını belirlemek amacıyla uygulanan Geometri Bilgi Testi (GBT) de dikkate alınmıştır. GBT'de, 10. sınıf geometri öğretim programında yer alan ilk üç üniteyi içeren 15 çoktan seçmeli madde bulunmaktadır (Ek 10).

3.4. Veri Toplama Araçlarının Geçerlik ve Güvenirliği

Veri toplama araçlarının geçerlik ve güvenirliği için yapılan çalışmalar Tablo 3.5' te verilmiştir.

Tablo 3.5.

Veri Toplama Araçlarının Geçerlik ve Güvenirliği İçin Yapılan Çalışmalar

Strateji	**Uygulama**
Geçerlik	Bilgi testi, gözlem, görüşme ve görüş formlarının oluşturulmadan önce alan yazında bulunan ilgili nitel, nicel araştırmaların ve araştırma konusuna uygun araştırmaların incelenmesi.
	Bilgi testi, gözlem, görüşme ve görüş formlarının alanında uzman araştırmacılar tarafından incelenmesi ve düzeltmelerin yapılması.
	Pilot gözlem ve görüşmeler yapılarak verilerin araştırma problemini açıklayıcı olup olmadığının belirlenmesi ve düzeltmelerin yapılması.
	Belirtke tablosu hazırlanarak kapsam geçerliğinin sağlanması
	Formlarda yer alan soruların araştırmanın alt problemlerine uygun olarak oluşturulması.
Güvenirlik	Alan yazın incelenerek gözlem, görüşme ve görüş formlarının oluşturulması.
	Aynı gözlem ve görüşme formları ile birden fazla gözlem ve görüşme yapılarak verilerin karşılaştırılması.
	Bilgi testinin pilot uygulaması yapılarak iç tutarlık katsayısının belirlenmesi
	Bilgi testi, gözlem, görüşme ve görüş formlarının araştırma problemleri doğrultusunda oluşturulması.

3.5. Dinamik Materyal ve Çalışma Yapraklarının Geliştirilmesi

Analitik geometrinin BDİDÖ ile öğretimi için dinamik materyaller ve çalışma yaprakları geliştirilmiştir. Hazırlanan materyaller çalışma yapraklarıyla kullanılarak, hem dinamik öğrenme ortamı için gerekli olan farklı örnek durumları ortaya

koyabilme ve öğrencinin kendi öğrenmelerini gerçekleştirebilmesi unsurlarını hem de işbirlikli öğrenme için gerekli olan birlikte öğrenebilmeyi sağlayan bir çalışma nesnesinin olması unsurunu bir araya getirmek amaçlanmıştır.

Araştırmacı tarafından uygulama süreci başlamadan önce hazırlanan materyaller, dinamik ve elektronik çalışma sayfaları olarak tanımlanabilir. Materyallerin dinamik olması herhangi bir değişkene farklı değerler verilebilmesini, nesneleri hareket ettirmeyi ve meydana gelen değişimleri gözlemleyebilmeyi sağlamaktadır. Dinamik materyaller uygulamalar sırasında, öğrencilerin takımlar halinde kendi bilgisayarlarında öğretmenlerin ise etkileşimli tahta üzerinde kullanmaları amacıyla hazırlanmıştır. Materyaller GeoGebra matematik yazılımı kullanılarak oluşturulmuştur. 10. ve 11. sınıf geometri öğretim programında (MEB, 2010a; MEB, 2010b) analitik geometri ünitelerinde yer alan kazanımlar materyallerin hazırlanmasında temel alınmıştır. Buna göre materyaller oluşturulurken öncelikle, her kazanımın dinamik öğrenme ortamında nasıl öğretileceği araştırılan konu olmuştur. Kazanımların içerdiği kavramların dinamik öğretimini sağlayarak öğrencilerin kavramları keşfetmesine imkan vermek hedeflenmiştir.

Her bir kazanımın öğretiminde materyallerin işbirlikli dinamik öğrenme ortamında kullanılabilmesi için çalışma yaprakları geliştirilmiştir. Çalışma yapraklarının öğrencilerin işbirlikli olarak dinamik öğrenmelerini sağlayacak şekilde olmasına dikkat edilmiştir. Buna göre, çalışma yapraklarında belirli yönergeler verilmiş ve öğrencilerin takım halinde bu yönergeleri uygulamaları istenmiştir. Çalışma yapraklarında bulunan soruların kısa ve anlaşılır olmasına dikkat edilmiştir. Bir kavramın öğretiminde kavrama ait olabilecek bütün durumlar çalışma yapraklarında örnek olarak verilmiş ve öğrencilerden bu durumları dinamik materyal üzerinde uygulayarak sonuç ve genellemelere varmaları beklenmiştir. Hazırlanan çalışma yaprakları öğrencilerin kavramları matematiksel ifadelerle anlamlandırabilmelerinde yol gösterici durumdadır. Çalışma yapraklarında yer alan ifadelerin, öğrencilerin takım içinde işbirlikli çalışmalarına imkân sağlayacak ve birbirlerinin öğrenmelerini sorgulayacak şekilde olmasına dikkat edilmiştir. Tablo 3.6' da öğretimi yapılan analitik geometri üniteleri ve kazanımları verilmiştir.

Tablo 3.6.

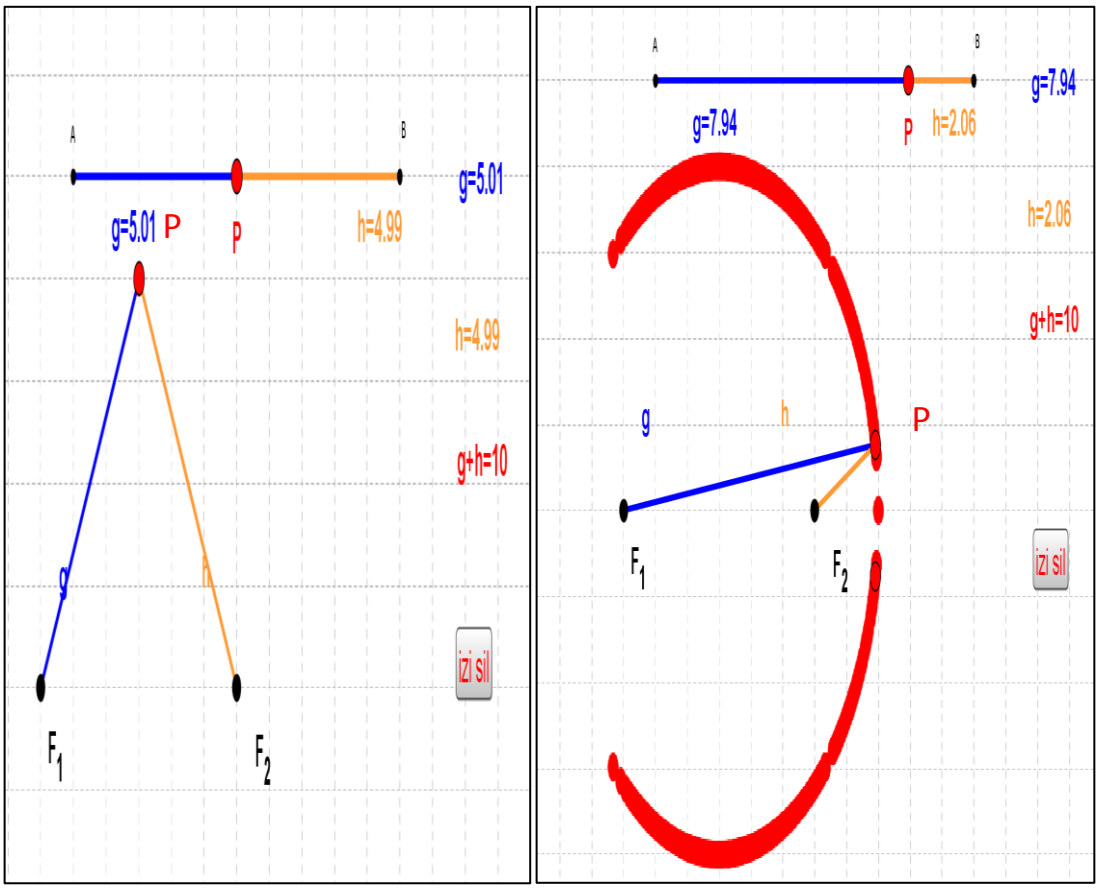
Araştırmada Öğretimi Yapılan Üniteler ve Kazanımları

Üniteler	**Kazanımlar**
Koordinat Sistemleri	Dik koordinat sistemini oluşturur ve verilen bir noktanın koordinatlarını belirler.
	İki vektörün Öklid iç çarpımını açıklar ve uygulamalar yapar.
	Bir vektörün uzunluğunu (normunu) hesaplar.
Doğrular	Bir doğrunun parametrik ve kapalı denklemlerini bulur, uygulamalar yapar.
	İki doğrunun birbirine göre durumlarını yorumlar ve uygulamalar yapar.
	Dik koordinat sistemine göre bir doğrunun eğimini belirler.
	Bir noktanın bir doğruya olan uzaklığını hesaplar ve uygulamalar yapar.
Çember	Çemberin vektörel, standart ve genel denklemini elde eder, uygulamalar yapar.
	Çemberin parametrik denklemini elde eder ve uygulamalar yapar.
	Bir çember ile bir doğrunun birbirlerine göre konumunu belirler ve uygulamalar yapar.
	Denklemleri verilen iki çemberin birbirine göre konumlarını belirler.
	Çemberde kiriş ve kesenler ile ilgili özellikleri ispatlar, uygulamalar yapar (Bu kazanımın analitik geometri ile ilgili olan kuvvet kısmı alındı).
Konikler	Koniği, koniğin temel elemanlarını açıklar ve konikleri sınıflandırır.
	Elipsi açıklar ve standart denklemini elde eder.
	Hiperbolü açıklar ve standart denklemini elde eder.
	Parabolü açıklar ve standart denklemini elde eder.

Tablo 3.6’ da verilen kazanımların BDİD öğretimi, öğrencilerin takım halinde çalışmalarını sağlayan dinamik materyal ve çalışma yapraklarıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmada kullanılmak üzere her bir kazanım için hazırlanan materyaller ve çalışma yaprakları Ek 11’de verilmiştir.

Materyal ve çalışma yaprakları oluşturulurken alan yazın incelenmiş ve ilgili kitaplar (MEB, 2013a; MEB, 2013b; Aksoy ve Görçe, 2013; Çelik, 2013; Larson, Boswell, Kanold ve Stiff, 2004; Sullivan, 2008; Beecher, Penna ve Bittinger, 2007; Timmons, Johnson ve McCook, 2010; Lial, Hornsby ve McGinnis, 2012; Hungerford ve Shaw, 2009; Boyd, Cummins, Malloy, Carter ve Flores, 2008; Burger, vd, 2008), GeoGebra resmi sitesinde (www.geogebra.org) yer alan ve açık kullanıma sahip dinamik materyaller, çeşitli matematik eğitimi siteleri (www.mathopenref.com, www.mathsisfun.com/geometry) ile koniklerin inşasına yer veren videolardan (www.youtube.com) faydalanılmıştır.

Hazırlanan materyal ve çalışma yaprakları alan eğitiminde uzman bir araştırmacıya bilgisayar üzerinde sunularak alınan geri dönütlerle düzeltmeleri yapılmıştır. Ayrıca ünitelerin öğretiminden önce dersin öğretmeni ile birlikte materyal ve çalışma yaprakları üzerinde birlikte çalışılarak gerekli görülen yerlerde düzenlemeler yapılmıştır. Bu materyallerden birine ait ekran görüntüleri Şekil 3.1 de verilmiş ve materyal ile birlikte kullanılan çalışma yaprağı da aşağıda örnek olarak sunulmuştur.



Şekil 3.1. Elips oluşumu a materyalinin farklı görüntüleri

Şekil 3.1' de gösterilen dinamik materyal, elipsin oluşumunun gösteriminde ve elipsin geometrik yerini açıklamak amacıyla kullanılabilmektedir. Ayrıca bu materyal ile birlikte odak noktaları ve elipsin merkezi gibi kavramların anlaşılması sağlanabilmektedir. Takımların bu materyal ile birlikte aşağıda verilen ilgili çalışma yaprağını kullanmaları ve kendi aralarında birlikte düşünüp ortak bir kararla genellemelere ulaşmaları beklenmektedir.

Takım arkadaşlarınızın her birinin konuyu öğrendiğinden emin olunuz. Öğretmeninizden yardım alabilirsiniz.

Masa üstünde kayıtlı olan elips oluşumu a.ggb dosyasını açınız.

Ekranda bulunan AB doğru parçasını gözlemleyiniz. AB doğru parçası üzerindeki P noktasını sürükleyiniz. P noktasının doğru parçası üzerinde ayırdığı parçaların g ve h olduğu görülmektedir. Buna göre aşağıdaki adımları takip ediniz:

Ekranda görülen ***sabit iki nokta F_1 ve F_2*** *olmak üzere, P noktasını sürükleyerek* ***F_1P ve F_2P uzaklıklarını*** *gözlemleyiniz. Elde ettiğiniz farklı gözlem sonuçlarını aşağıdaki tabloya not ediniz.*

Farklı P noktaları için:	***g***	***h***	***g+h***

Doğru parçası üzerinde P noktasını sürüklediğinizde g, h ve g+h için gözlemleriniz nelerdir? Bir genellemeye varabilir misiniz?

.....

P noktasını sürükleyiniz. P noktasının sabit iki nokta F_1 ve F_2 ye uzaklıkları arasında nasıl bir ilişki oluşmaktadır?

.....

P noktası değiştikçe; oluşan noktaların ortak özelliği ne olabilir? Hangi geometrik şeklin oluştuğunu belirtiniz?

.....

Sabit olan iki nokta ..... olmak üzere bu noktalara ***elipsin odak noktaları*** *denir.*

Odak noktalarından geçen doğru parçasının ..... noktasına ***elipsin merkezi*** *denir.*

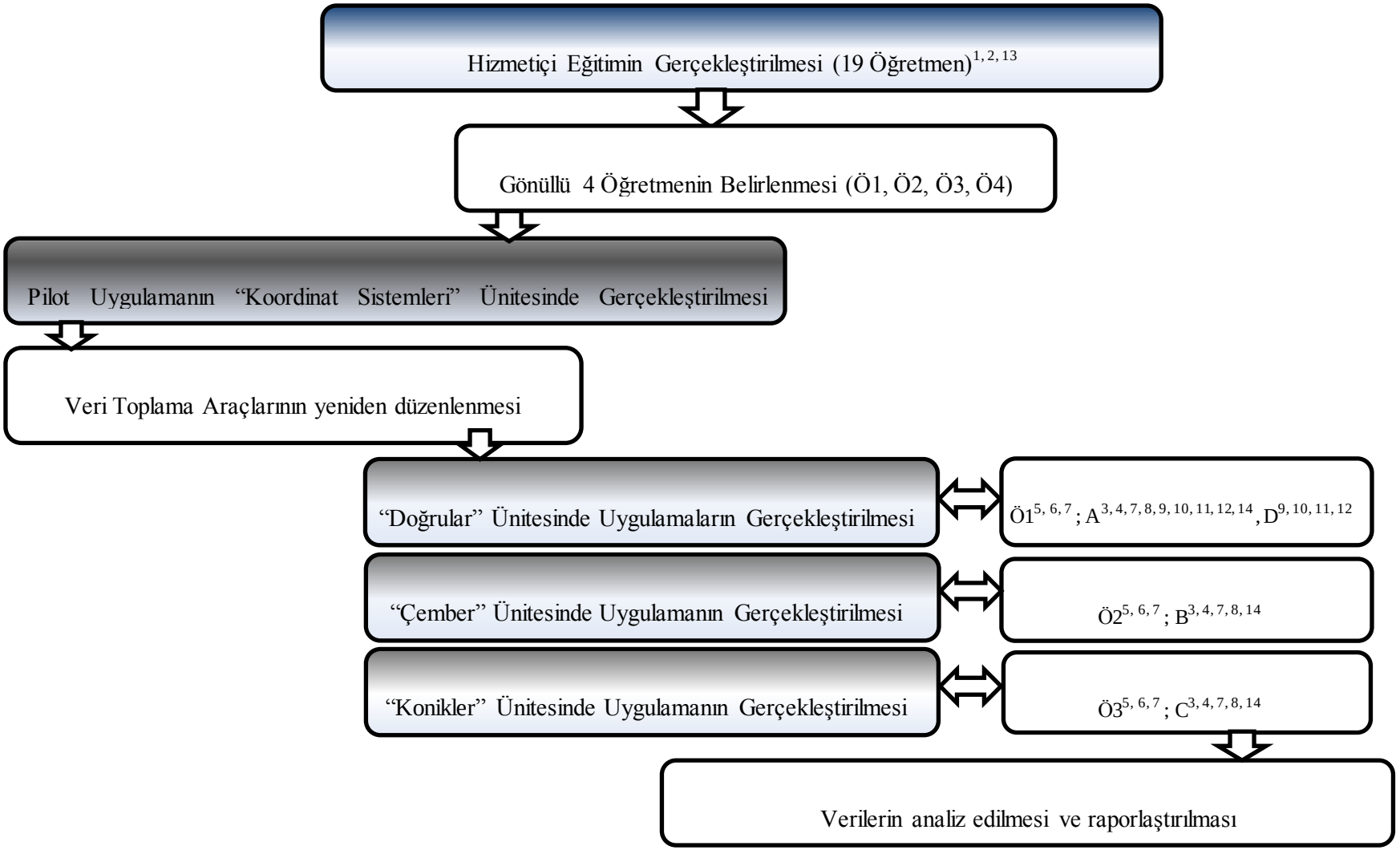
Öğrencilerin P noktasının farklı yerlerdeki konumu için F_1P ve F_2P uzaklıklarını görmeleri istenmiştir. Bu sayede sabit iki noktaya uzaklıkları toplamı sabit olan noktaların özelliklerini anlamaları ve bu noktaların geometrik yerinin tanımını yapabilmeleri hedeflenmiştir.

3.6. Veri Toplama Süreci

Araştırma 2013-2014 eğitim-öğretim yılının güz ve bahar dönemlerinde Erzurum ilinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın uygulamasına başlamadan önce alan yazın taraması ve değerlendirmeler yapılmıştır. Bilgisayar destekli matematik

öğretimi, GeoGebra yazılımının matematik öğretiminde kullanımı ve işbirlikli öğrenmeyi ele alan araştırmalar matematik alan eğitim uzmanı olan öğretim üyesi (tez danışmanı) ve alan eğitiminde doktora öğrencilerinden oluşan ekiple haftalık periyotlarla incelenmiştir. Araştırma problemi, yapılan bu incelemeler ve matematik ve geometri öğretim programlarının değerlendirilmesi sonucunda belirlenmiştir. Araştırma süreci Şekil 3.2'de verilmiştir.

Analitik geometrinin BDİDÖ ile öğretiminin yapılacağı araştırmada öncelikle veri toplama araçları, çalışma yaprakları ve materyaller oluşturulmuş ve araştırmanın uygulanmasına kadar geliştirilmesine devam edilmiştir. Daha sonra araştırmanın gerçekleştirileceği liselerde mevcut olan durumu belirlemek amaçlanmıştır. Buna göre ilk olarak, analitik geometri ünitelerinin öğretiminin yapıldığı liseler göz önünde bulundurularak Erzurum ilinin Aziziye, Palandöken ve Yakutiye ilçelerine bağlı liseler, görev yapan matematik öğretmeni sayısı ve isimleri, Milli Eğitim Müdürlüğünün web adresinden elde edilmiştir. Belirlenen liselerde bilgisayar laboratuvarının bulunup bulunmadığı, laboratuvarda çalışır durumda olan bilgisayar sayısı, laboratuvarda ve sınıflarda etkileşimli tahta olup olmadığını belirlemek için araştırmacı 19 liseye giderek saha çalışması yapmıştır. Daha sonra GeoGebra yazılımı ve BDİDÖ ortamının öğretiminin yapılacağı öğretmen çalıştayının içeriği oluşturulmuştur.



Şekil 3.2. Araştırma Süreci

1:Öğretmen Görüş Formu, 2:Hizmetiçi Eğitim Öğretmen Mülakat, 3:Öğrenci Mülakat 1, 4:Öğrenci Mülakat 2, 5:Öğretmen Mülakat 1, 6:Öğretmen Mülakat 2, 7:Gözlem, 8:Odak Grup Mülakat, 9: GBT, 10:DBT Ön Test, 11:DBT Son Test, 12:DBT Akılda Kalıcılık Testi.
13:GeoGebra Kılavuz Kitap, 14:BDİDÖ Takım Çalışma Rehberi.
Öğrenciler: A; Doğrular Deney 1 Grubu, B; Çember, C; Konikler, D; Doğrular Deney 2 Grubu

Çalıştayda öğretimi yapılacak dinamik matematik yazılımı ve BDİDÖ' ye uygun etkinlikleri (dinamik materyal ve çalışma yaprakları) içeren GeoGebra kılavuz kitap (Ek 12) hazırlanmıştır. Kılavuz kitap hazırlanırken "Introduction to GeoGebra 4.2." kullanım kılavuzundan faydalanılmıştır. Çalıştayın amacı, yapılacak etkinliklerin içeriği ve yapılması planlanan oturumların zaman çizelgesinin yer aldığı izin belgesi oluşturularak MEB'e sunulmuştur. Yapılacak öğretmen çalıştayının Hizmetiçi Eğitim olarak gerçekleştirilmesine karar verilmiştir. Daha sonra, önceden belirlenen uygun liselere gidilerek matematik öğretmenleri ile yapılacak Hizmetiçi Eğitime gönüllü katılıp katılmayacakları hususunda görüşülmüştür. Görüşülecek öğretmenleri belirlerken, görevli oldukları liselerde farklı sınıf düzeylerinde geometri derslerine giriyor olmaları dikkate alınmıştır. Bu saha çalışmasında Aziziye ilçesinde bulunan 3 okul, Palandöken ilçesinde bulunan 6 okul ve Yakutiye ilçesinde bulunan 7 okulda görevli matematik öğretmenleri ile görüşülmüştür. Öğretmenler yapılacak Hizmetiçi Eğitimin amacı, içeriği, öğretmen ve öğrencilere matematik eğitiminde sağlayacağı durumlar, yapılacağı tarih, yer ve saati, ve eğitim sonunda verilecek sertifika hakkında bilgilendirilmişlerdir. Buna göre yapılan görüşmeler sonucunda 19 lise matematik öğretmeni gönüllü olduğunu belirtmiştir. Eğitime katılacak öğretmenlerin telefon numaraları ve e-mail adresleri bu saha çalışmasında alınmıştır. Hizmetiçi Eğitimin gerçekleştirileceği hafta öğretmenler telefonla aranarak eğitimin yapılacağı tarih, yer ve saati hakkında tekrar bilgilendirilmiştir. Ayrıca öğretmenler taşınabilir bellek ve kendi diz üstü bilgisayarlarını kullanabilecekleri hakkında haberdar edilmişlerdir. Daha sonra son saha çalışması yapılarak, kendi bilgisayarlarını kullanacak öğretmenlerin bilgisayarlarına GeoGebra yazılımı eğitimin yapılacağı günün öncesinden kurulmuştur. Kurulum için gerekli olan dosyalar, öğretmenlere sınıflarındaki etkileşimli tahtalara kurabilmeleri için ayrıca verilmiştir. Son olarak eğitimin gerçekleştirileceği salonda bulunan diz üstü bilgisayarlara ve etkileşimli tahtaya GeoGebra yazılımı kurularak eğitim için gerekli hazırlıklar tamamlanmıştır.

3.6.1. Hizmetiçi Eğitim

Hizmetiçi Eğitimde dinamik matematik yazılımı GeoGebra'nın ve BDİDÖ ortamının analitik geometri öğretimine uygulanması ele alınmıştır. Bu eğitim, Aziziye, Palandöken ve Yakutiye ilçelerinde görevli 19 lise matematik öğretmeni ile Erzurum Öğretmenevi Uzaktan Hizmetiçi Eğitim Merkezi Salonunda 25-26 Ekim 2013 ve 1-2

Kasım 2013 tarihlerinde 13:00-17:00 saatleri arasında 4 oturum halinde (toplam 16 saat) gerçekleştirilmiştir. Tez danışmanı ile araştırmacı, Hizmetiçi Eğitimi "Eğitim Görevlisi" olarak birlikte yürütmüştür. Hizmetiçi Eğitim programının içeriği Ek 13' te verilmiştir. Hizmetiçi Eğitimin ilk oturumunda "Matematik Öğretiminde Dinamik Bir Yazılım: GeoGebra" sunumu gerçekleştirilmiş ve yazılımın içeriği hakkında öğretmenler genel olarak bilgilendirilmişlerdir. Daha sonra gerçekleştirilen oturumlarda GeoGebra'nın temel özelliklerinin, inşa araçları ve komutlarının kullanımı, cebir ve analitik geometri içinde bulunan kavramların dinamik ortamda öğretmenlerle birlikte adım adım inşa edilerek öğretimi yapılmıştır. Oturumlar süresince alan eğitiminde 3 doktora öğrencisi öğretmenlerin inşa adımlarını oluşturmaları esnasında ihtiyaç duyulduğunda öğretmenlere yardımcı olmuşlardır. Bir sonraki oturumlarda "Bilgisayar Destekli İşbirlikli Dinamik Öğrenme Ortamları" sunumu gerçekleştirilerek işbirlikli öğrenmenin öğrenci takımları başarı bölümleri tekniği ve BDİDÖ örnek sunumla anlatılmıştır. Oturumlarda son olarak, BDİDÖ ortamında analitik geometri konularında örnek uygulamalar yapılmıştır. Bu süreçte kullanılan tüm materyaller GeoGebra kılavuz kitapta yer almaktadır. Her materyalin inşasından hemen önce GeoGebra kılavuz kitapta yer alan ilgili bölüm öğretmenlere verilmiştir. Böylelikle öğretmenlerin hem inşa adımlarını öğreticiyle birlikte kolaylıkla takip edebilmeleri sağlanmış hem de ilgili inşayı daha sonra tekrar yapabilmeleri hedeflenmiştir. Hizmetiçi Eğitim boyunca öğretmenlerin tam katılımı sağlanmıştır. Öğretmenlerin materyallerin inşasında her adımı oluşturmada ilgili oldukları ve öğretilecek kavramın derste nasıl verilebileceği üzerinde tartışmalar yaptıkları bir Hizmetiçi Eğitim gerçekleştirilmiştir. Her iki günün sonunda eğitim sırasında oluşturulan dinamik materyaller ve kullanılan çalışma yaprakları öğretmenlere e-mail yoluyla gönderilmiş ve öğretmenler e-maillerine bakmaları hususunda mesaj yoluyla haberdar edilmişlerdir. Hizmetiçi Eğitim sonrasında 19 matematik öğretmenine yazılı görüş formu uygulanırken (Ek 1) gönüllü 3 matematik öğretmeni ile yarı yapılandırılmış mülakat (Ek 2) yapılmıştır. Mülakatlar sırasında ses kayıt cihazı kullanılması konusunda öğretmenlerden izin alınmıştır. Mülakatlar ortalama 20 dakika sürmüştür. Hizmetiçi Eğitim sonrası 10. ve 11. sınıf analitik geometri ünitelerinde BDİDÖ uygulamasını derslerinde gerçekleştirecek gönüllü 4 öğretmen belirlenmiştir. Hizmetiçi Eğitim sonunda katılımcı olan 19 matematik öğretmenine Hizmetiçi Eğitim sertifikası Erzurum il Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından verilmiştir.

3.6.2. Pilot Uygulama

Araştırmanın pilot uygulaması 10. sınıf Geometri Dersi "Koordinat Sistemleri" ünitesinin 3 kazanımında gerçekleştirilmiştir. 2 haftada gerçekleştirilen uygulama ders öğretmeni ve 28 lise öğrencisi ile yapılmıştır. Uygulamaya başlamadan önceki iki hafta süresince dersin öğretmeni ile bir araya gelinmiş ve araştırmanın metodolojisi hakkında çalışmalar yapılmıştır. Buna göre öncelikle kazanımların öğretiminde kullanılacak dinamik materyaller ve çalışma yaprakları öğretmenle birlikte gözden geçirilmiştir. Ayrıca ders öğretmeni, öğrencilerin bir önceki geometri yazılı notlarını başlangıç puanı (BP) olarak değerlendirmiştir. Buna göre her öğrencinin BP na göre heterojen durumda olan işbirlikli takımları oluşturmuştur. 4 kişiden meydana gelen toplam 7 işbirlikli takım meydana gelmiştir. Öğretmen takımları oluştururken öncelikle öğrencileri BP larının büyüklüğüne göre sıralamıştır. Takımları 1, 2,...,7 ile numaralandırmış ve başarı puanı en fazla olan ilk 7 öğrenciyi sırasıyla 1., 2.,...,7. takımlara yerleştirmiştir. Daha sonra BP listesinde sıralanan ikinci 7 öğrenciyi sırasıyla 7., 6.,...,1. takımlara yerleştirirken üçüncü 7 öğrenciyi sırasıyla 1., 2.,...,7.; dördüncü 7 öğrenciyi ise sırasıyla 7., 6.,...,1. takımlara yerleştirmiştir. Takımlar oluşturulduktan sonra, uygulaması yapılacak dersin önceki haftasında öğrencilere haber verilmiş ve öğrenciler takım bağımlılığı, bireysel ilerleme puanı, takım başarısı ve takım ödülü hakkında bilgilendirilmişlerdir. Öğrencilerden takım adı, takım rengi ve takım amblemi konusunda karara varmaları istenilmiştir. Dersin uygulamaya başlamasından önce ise uygulamanın yapılacağı laboratuvara araştırmacı tarafından hazırlanan BDİDÖ ortamını anlatan poster (Ek 14) asılmış, bilgisayarlara ve etkileşimli tahtaya GeoGebra yazılımı kurulmuştur. Her takım kendi bilgisayarı ve çalışma yaprağı üzerinde çalışmalar gerçekleştirmiştir. Araştırmacı, uygulamalar boyunca gözlem formu kullanarak 4 ders saati gözlem yapmıştır. Uygulamaları öğretmen ve öğrenciler gerçekleştirmiş, araştırmacı sadece gözlem yapmak için öğrenme ortamında bulunmuştur. Derslerin tamamlanmasının ardından takımların başarılarını belirleyebilmek için izleme testi uygulanmıştır. İzleme testine öğrenciler bireysel olarak katılmışlardır. Koordinat sistemleri izleme testi araştırmacı tarafından ilgili kitaplar (MEB, 2010a; Aksoy ve Görçe, 2013) incelenerek hazırlanılmıştır. İzleme testinin uygunluğu dersin öğretmeni tarafından incelenmiştir. Test 15 dakikada tamamlanmıştır. İzleme testinin değerlendirmesini yapan ders öğretmeni her

öğrencinin BP na göre bireysel ilerleme puanını belirlemiştir. Bireysel ilerleme puanı şu şekilde belirlenmiştir: İzleme testinin sonucu BP dan; 10 puan düşük ise 0, 1-10 puan düşük ise 10, 1-10 puan fazla ise 20, 10 ve üstü puan fazla ise 30 puan verilmiştir. Buna göre takımdaki öğrencilerin bireysel ilerleme puanlarının ortalaması alınarak her takımın puanı hesaplanmış ve başarılı takım belirlenmiştir. Takımlar başarılarından dolayı sınıfta tebrik edilmiş ve en başarılı takıma hediye verilmiştir. Her kazanımın BDİDÖ ile öğretiminin ardından öğretmen ve 3 öğrenci ile yarı yapılandırılmış mülakatlar gerçekleştirmiştir. Öğrencilerle yapılan mülakatlar ortalama 6 dakika, öğretmen ile yapılan mülakatlar ortalama 4 dakika sürmüştür. Kazanımların tamamının BDİDÖ ile öğretiminin tamamlanmasının ardından 3 öğrenci ile yapılan mülakatlar ortalama 8 dakika sürerken öğretmen ile yapılan mülakat 23 dakika sürmüştür. Başarılı takımla gerçekleştirilen odak grup mülakatı ise 20 dakika sürmüştür. Mülakatlar sırasında ses kayıt cihazı kullanılması konusunda öğretmen ve öğrencilerden izin alınmıştır.

Pilot uygulama ile BDİDÖ ortamının sınıf uygulamasında nasıl gerçekleştiğinin, araştırmacı tarafından değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Uygulamalar sırasında belirlenecek eksiklik ve aksaklıklar sayesinde diğer ünitelerde gerçekleştirilecek asıl uygulamalara ışık tutulması hedeflenmiştir. Buna göre pilot uygulamadan elde edilen gözlemlere dayanılarak, takımlar 4 kişilik olduğunda her öğrencinin bilgisayar ve çalışma yapraklarını istenilen düzeyde etkin kullanamadığı belirlenmiş ve işbirlikli takımların 3 kişilik olmasına karar verilmiştir. Öğretmen ve Öğrenci Mülakat Formu 1-2, Gözlem Formu ve Odak Grup Mülakat Formu yeniden düzenlenmiştir. Laboratuvarda takımların yerleştirilme düzeni gözden geçirilerek takımların hem birbirinden bağımsız hem de birbirleriyle iletişim halinde olacak şekilde yerleştirilmelerine karar verilmiştir. Ayrıca pilot çalışmadan sonra gerekli görülmesi üzerine araştırmacı tarafından alan yazın taranarak BDİDÖ Takım Çalışma Rehberi hazırlanmıştır. Böylece öğrencilerin, takım çalışmaları hakkında yazılı olarak da bilgilendirilmesi hedeflenmiştir. Çalışma yapraklarının, geri dönütte bulunmak üzere takımlardan toplanarak incelenmesine ve en kısa sürede takımlara geri verilmesine karar verilmiştir.

3.6.3. “Doğrular” Ünitesinin BDİDÖ ile Öğretimi

BDİD öğretimin uygulanabilirliğinin başarı ve kalıcılık açısından etkisinin olup olmadığını belirlemek için analitik geometri üniteleri içinden "Doğrular" ünitesi seçilmiştir. Araştırmada 10. sınıf geometri dersi "Doğrular" ünitesinde bulunan 4 kazanımın BDİDÖ ile ve yalnızca etkileşimli tahta üzerinde dinamik materyaller kullanılarak 12 şer ders saatinde öğretimi yapılmıştır. 6 haftada gerçekleştirilen uygulama ders öğretmeni ve 35 Deney 1 grubu öğrencileri ve 33 Deney 2 grubu öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Uygulamaya başlamadan önceki iki hafta içinde dersin öğretmeni ile bir araya gelinmiş ve araştırmanın metodolojisi ile Deney 1 ve Deney 2 gruplarının denk olup olmadığı hakkında çalışmalar yapılmıştır. Elde edilen verilere dayanarak 35 kişi olan 10-A sınıfının Deney 1 grubu, 33 kişi olan 10-B sınıfının ise Deney 2grubu olarak gelişigüzel seçilmiştir. Ders öğretmeni öğrencilerin bir önceki geometri yazılı notları ve geometri deneme sınavında yaptıkları net sayılarının 100 puan üzerinden değerlendirme notlarının ortalamasını alarak Deney 1 grubu öğrencilerinin BP larını belirlemiştir. Buna göre her öğrencinin BP na göre heterojen durumda olan işbirlikli takımları oluşturmuştur. Buna göre toplam 11 işbirlikli takım meydana gelmiştir. Öğretmen takımları oluştururken öncelikle öğrencileri BP larının büyüklüğüne göre sıralamıştır. Takımları 1, 2,...,11 ile numaralandırmış ve başarı puanı en fazla olan ilk 11 öğrenciyi sırasıyla 1., 2.,...,11. takımlara yerleştirmiştir. Daha sonra BP listesinde sıralanan ikinci 11 öğrenciyi sırasıyla 11., 10.,...,1. takımlara yerleştirirken üçüncü 11 öğrenciyi ise sırasıyla 1., 2.,...,11. takımlara yerleştirmiştir. BP listesinde kalan son 2 öğrenciyi ise puan ortalaması uygun olan 2 takıma yerleştirmiştir. Uygulamaya başlamadan önceki hafta her iki deney grubuna DBT ön test olarak (Ek 9) yapılmıştır. Her iki grupta da bilgi testi için 50 dakika süre verilmiştir. Daha sonra, öğrenciler takımlar hakkında bilgilendirilmişlerdir. BDİDÖ Takım Çalışma Rehberi (Ek 15) öğrencilere verilmiştir. Öğrencilerden takım adı, takım rengi ve takım amblemi konusunda karara varmaları istenilmiştir. Dersin uygulamaya başlamasından önce ise uygulamanın yapılacağı laboratuvara araştırmacı tarafından hazırlanan BDİDÖ ortamını anlatan poster (Ek 14) asılmış, bilgisayarlara ve etkileşimli tahtaya GeoGebra yazılımı kurulmuştur. Ayrıca her hafta uygulamadan önce kazanımla ilgili olan materyaller bilgisayarlara araştırmacı tarafından yüklenmiştir. Ders öğretmeni kazanımların öğretimini Deney 2 grubunda etkileşimli tahta üzerinde yalnızca dinamik materyalleri kullanarak gerçekleştirmiştir. Öğrenciler uygulama sırasında bilgisayar kullanmamışlar, kendi

sınıflarında öğretmenlerini dinleyerek ve zaman zaman etkileşimli tahtada materyaller üzerinde uygulama yaparak üniteyi öğrenmişlerdir. Her iki deney grubunda aynı hafta içerisinde ve süresinde ünitenin kazanımlarının öğretimi aynı ders öğretmeni tarafından gerçekleştirilmiştir. Uygulama süresince her hafta ders öğretmeni ile bir araya gelinerek kazanımların öğretiminde kullanılacak dinamik materyaller ve çalışma yaprakları birlikte gözden geçirilmiştir. Deney 1 grubunda her takım kendi bilgisayarı ve çalışma yaprağı üzerinde çalışmalar gerçekleştirmiştir. Dersin öğretmeni her kazanımın öğretiminden önce kazanımın gerektirdiği hazır bulunuşluk durumlarını göz önünde bulundurarak öğrencilere etkileşimli tahta üzerinde zaman zaman materyalleri kullanarak hatırlatma yapmış ve takımların işbirlikli çalışmalarını başlatmıştır. Her dersin ardından öğretmen tarafından kontrol etmek ve geri dönütte bulunmak üzere takımların çalışma yaprakları toplanmıştır. Bu çalışma yapraklarının fotokopileri çekilerek araştırmada kullanmak üzere asıl nüshaları araştırmacıya verilmiş, fotokopiler üzerinde ise incelemeler yapılarak takip eden bir sonraki gün takımlara çalışma yaprakları geri verilmiştir. Bu sayede takımlara aldıkları geri dönütler sayesinde yeniden değerlendirme imkanı sunulmak istenmiştir. Uygulamalar sırasında her iki kazanımın öğretimi-öğrenimi ardından Doğrular izleme testi 1-2 testleri Deney 1 grubu öğrencilerine yapılmıştır (Ek 16). İzleme testlerine öğrenciler bireysel olarak katılmışlardır. Doğrular izleme testi 1-2, araştırmacı tarafından ilgili kitaplar (MEB, 2010a; Aksoy ve Görçe, 2013) incelenerek hazırlanılmıştır. İzleme testlerinin uygunluğu dersin öğretmeni tarafından incelenmiştir. Testlerin her biri 15 dakikada tamamlanmıştır. İzleme testlerinin değerlendirmesini yapan ders öğretmeni her öğrencinin BP na göre bireysel ilerleme puanını belirlemiştir. Bireysel ilerleme puanı şu şekilde belirlenmiştir: İzleme testinin sonucu BP dan; 10 puan düşük ise 0, 1-10 puan düşük ise 10, 1-10 puan fazla ise 20, 10 ve üstü puan fazla ise 30 puan verilmiştir. Buna göre kazanımların BDİD öğretiminin tamamlanmasının ardından takımdaki öğrencilerin bireysel ilerleme puanlarının ortalaması alınarak her takımın puanı hesaplanmış ve başarılı takım belirlenmiştir. Takımlar başarılarından dolayı sınıfta tebrik edilmiş ve en başarılı takıma hediye ve sertifika (Ek 17) verilmiştir. Her kazanımın BDİDÖ ile öğretiminin ardından öğretmen (Ek 5) ve 3 öğrenci (Ek 3) ile yarı yapılandırılmış mülakatlar gerçekleştirmiştir. Öğrencilerle yapılan mülakatlar ortalama 5 dakika, öğretmen ile yapılan mülakatlar ortalama 5 dakika sürmüştür. Kazanımların tamamının BDİDÖ ile öğretiminin tamamlanmasının ardından 6 öğrenci

(Ek 4) ile yapılan mülakatlar ortalama 14 dakika sürerken öğretmen (Ek 6) ile yapılan mülakat 47 dakika sürmüştür. Başarılı takımla gerçekleştirilen odak grup mülakatı (Ek 8) ise 35 dakika sürmüştür. Mülakatlar sırasında ses kayıt cihazı kullanılması konusunda öğretmen ve öğrencilerden izin alınmıştır. Araştırmacı, Deney 1 grubunda gözlem formunu (Ek 7) kullanarak 12 ders saati gözlem yapmıştır. Ayrıca Deney 2 grubunda da dersler, herhangi bir forma bağlı olmadan gözlemlenmiştir. Uygulamaları öğretmen ve öğrenciler gerçekleştirmiş, araştırmacı sadece gözlem yapmak için öğrenme ortamında bulunmuştur. Uygulamalar tamamlandıktan sonraki hafta her iki deney grubuna DBT son test olarak yapılmıştır. Her iki grupta da bilgi testi için 50 dakika süre verilmiştir. Ayrıca araştırmanın tamamlanmasından 8 hafta sonra her iki gruba DBT akılda kalıcılık testi olarak uygulanmıştır.

3.6.4. "Çember" Ünitesinin BDİDÖ ile Öğretimi

Araştırmada 11. sınıf geometri dersi "Çember" ünitesinin çemberin analitiğini içeren 5 kazanımının BDİDÖ ile öğretimi 11 ders saatinde yapılmıştır. 4 haftada gerçekleştirilen uygulama ders öğretmeni ve 27 lise öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Uygulamaya başlamadan önceki hafta içinde dersin öğretmeni ile bir araya gelinmiş ve araştırmanın metodolojisi hakkında çalışmalar yapılmıştır. Ders öğretmeni öğrencilere daha önce uygulanan 3 geometri yazılı notlarının ortalamasını alarak öğrencilerin BP larını belirlemiştir. Buna göre her öğrencinin BP na göre heterojen durumda olan işbirlikli takımlar oluşturulmuştur. 3 kişilik toplam 9 işbirlikli takım meydana gelmiştir. Öğretmen takımları oluştururken öncelikle öğrencileri BP larının büyüklüğüne göre sıralamıştır. Takımları 1, 2,...,9 ile numaralandırmış ve başarı puanı en fazla olan ilk 9 öğrenciyi sırasıyla 1., 2.,...,9. takımlara yerleştirmiştir. Daha sonra BP listesinde sıralanan ikinci 9 öğrenciyi sırasıyla 9., 8.,...,1. takımlara yerleştirirken üçüncü 9 öğrenciyi ise sırasıyla 1., 2.,...,9. takımlara yerleştirmiştir. Uygulamaya başlamadan önceki hafta öğrenciler takımlar hakkında bilgilendirilerek BDİDÖ Takım Çalışma Rehberi (Ek 15) verilmiştir. Öğrencilerden takım adı, takım rengi ve takım amblemi konusunda karara varmaları istenilmiştir. Dersin uygulamaya başlamasından önce ise uygulamanın yapılacağı laboratuvara araştırmacı tarafından hazırlanan BDİDÖ ortamını anlatan poster (Ek 14) asılmış, bilgisayarlara ve etkileşimli tahtaya GeoGebra yazılımı kurulmuştur. Ayrıca her hafta uygulamadan önce kazanımla ilgili olan materyaller bilgisayarlara araştırmacı tarafından yüklenmiştir. Uygulama

süresince her hafta ders öğretmeni ile bir araya gelinerek kazanımların öğretiminde kullanılacak dinamik materyaller ve çalışma yaprakları gözden geçirilmiştir. Her takım kendi bilgisayarı ve çalışma yaprağı üzerinde çalışmalar gerçekleştirmiştir. Dersin öğretmeni her kazanımın öğretiminden önce kazanımın gerektirdiği hazır bulunuşluk durumlarını göz önünde bulundurarak öğrencilere etkileşimli tahta üzerinde zaman zaman materyalleri kullanarak hatırlatma yapmış ve takımların işbirlikli çalışmalarını başlatmıştır. Her dersin ardından öğretmen tarafından kontrol etmek ve geri dönütte bulunmak üzere takımların çalışma yaprakları toplanmıştır. Bu çalışma yapraklarının fotokopileri çekilerek araştırmada kullanmak üzere asıl nüshaları araştırmacıya verilmiş, fotokopiler üzerinde incelemeler yapılarak takip eden bir sonraki gün takımlara çalışma yaprakları geri verilmiştir. Bu yolla takımlara aldıkları geri dönütler sayesinde yeniden değerlendirme imkanı sunulmak istenmiştir. Uygulamalar sırasında Çember izleme testi 1-2 testleri yapılmıştır (Ek 18). İzleme testlerine öğrenciler bireysel olarak katılmışlardır. Çember izleme testi 1-2, araştırmacı tarafından ilgili kitaplar (MEB, 2010b; Çelik, 2013) incelenerek hazırlanılmıştır. İzleme testlerinin uygunluğu dersin öğretmeni tarafından incelenmiştir. Testlerin her biri 15 dakikada tamamlanmıştır. İzleme testlerinin değerlendirmesini yapan ders öğretmeni her öğrencinin BP na göre bireysel ilerleme puanını belirlemiştir. Bireysel ilerleme puanı şu şekilde belirlenmiştir: İzleme testinin sonucu BP dan; 10 puan düşük ise 0, 1-10 puan düşük ise 10, 1-10 puan fazla ise 20, 10 ve üstü puan fazla ise 30 puan verilmiştir. Buna göre kazanımların BDİD öğretiminin tamamlanmasının ardından takımdaki öğrencilerin bireysel ilerleme puanlarının ortalaması alınarak her takımın puanı hesaplanmış ve başarılı takım belirlenmiştir. Takımlar başarılarından dolayı sınıfta tebrik edilmiş ve en başarılı takıma hediye ve sertifika (Ek 17) verilmiştir. Her kazanımın BDİDÖ ile öğretiminin ardından öğretmen ve 3 öğrenci ile yarı yapılandırılmış mülakatlar gerçekleştirmiştir. Öğrencilerle yapılan mülakatlar ortalama 8 dakika, öğretmen ile yapılan mülakatlar ortalama 11 dakika sürmüştür. Kazanımların tamamının BDİDÖ ile öğretiminin ardından 6 öğrenci ile yapılan mülakatlar ortalama 11 dakika sürerken öğretmen ile yapılan mülakat 20 dakika sürmüştür. Başarılı takımla gerçekleştirilen odak grup mülakatı ise 31 dakika sürmüştür. Mülakatlar sırasında ses kayıt cihazı kullanılması konusunda öğretmen ve öğrencilerden izin alınmıştır. Araştırmacı, gözlem formunu kullanarak 11 ders saati

gözlem yapmıştır. Uygulamaları öğretmen ve öğrenciler gerçekleştirmiş, araştırmacı sadece gözlem yapmak için öğrenme ortamında bulunmuştur.

3.6.5. "Konikler" Ünitesinin BDİDÖ ile Öğretimi

Araştırmada 11. sınıf geometri dersi "Konikler" ünitesinin çemberin analitiğini içeren 4 kazanımının BDİDÖ ile öğretimi 8 ders saatinde yapılmıştır. 4 haftada gerçekleştirilen uygulama ders öğretmeni ve 26 lise öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Uygulamaya başlamadan önceki hafta içinde dersin öğretmeni ile bir araya gelinmiş ve araştırmanın metodolojisi hakkında çalışmalar yapılmıştır. Ders öğretmeni öğrencilere daha önce uygulanan 3 geometri yazılı notlarının ortalamasını alarak öğrencilerin BP larını belirlemiştir. Buna göre her öğrencinin BP na göre heterojen durumda olan işbirlikli takımları oluşturmuştur. Buna göre 3 kişilik toplam 9 işbirlikli takım meydana gelmiştir. Öğretmen takımları oluştururken öncelikle öğrencileri BP larının büyüklüğüne göre sıralamıştır. Takımları 1, 2,...,9 ile numaralandırmış ve başarı puanı en fazla olan ilk 9 öğrenciyi sırasıyla 1., 2.,...,9. takımlara yerleştirmiştir. Daha sonra BP listesinde sıralanan ikinci 9 öğrenciyi sırasıyla 9., 8.,...,1. takımlara yerleştirirken BP listesinin sonunda klan 8 öğrenciyi ise sırasıyla 1., 2.,...,8. takımlara yerleştirmiştir. Uygulamaya başlamadan önceki hafta öğrenciler takımlar hakkında bilgilendirilerek BDİDÖ Takım Çalışma Rehberi (Ek 15) verilmiştir. Öğrencilerden takım adı, takım rengi ve takım amblemi konusunda karara varmaları istenilmiştir. Dersin uygulamaya başlamasından önce ise uygulamanın yapılacağı laboratuvara araştırmacı tarafından hazırlanan BDİDÖ ortamını anlatan poster (Ek14) asılmış, bilgisayarlara ve etkileşimli tahtaya GeoGebra yazılımı kurulmuştur. Ayrıca her hafta uygulamadan önce kazanımla ilgili olan materyaller bilgisayarlara araştırmacı tarafından yüklenmiştir. Uygulama süresince her hafta ders öğretmeni ile bir araya gelinerek kazanımların öğretiminde kullanılacak dinamik materyaller ve çalışma yaprakları öğretmenle birlikte gözden geçirilmiştir. Her takım kendi bilgisayarı ve çalışma yaprağı üzerinde çalışmalar gerçekleştirmiştir. Dersin öğretmeni her kazanımın öğretiminden önce kazanımın gerektirdiği hazır bulunuşluk durumlarını göz önünde bulundurarak öğrencilere etkileşimli tahta üzerinde zaman zaman materyalleri kullanarak hatırlatma yapmış ve takımların işbirlikli çalışmalarını başlatmıştır. Her dersin ardından öğretmen tarafından kontrol etmek ve geri dönütte bulunmak üzere takımların çalışma yaprakları toplanmıştır. Bu çalışma yapraklarının fotokopileri

çekilerek araştırmada kullanmak üzere asıl nüshaları araştırmacıya verilmiş, fotokopiler üzerinde ise incelemeler yapılarak takip eden bir sonraki gün takımlara çalışma yaprakları geri verilmiştir. Bu yolla takımlara aldıkları geri dönütler sayesinde yeniden değerlendirme imkanı sunulmak istenmiştir. Uygulamalar sırasında Konikler izleme testi 1-2 testleri yapılmıştır (Ek 19). İzleme testlerine öğrenciler bireysel olarak katılmışlardır. Konikler izleme testi 1-2, araştırmacı tarafından ilgili kitaplar (MEB, 2010b; Çelik, 2013) incelenerek hazırlanılmıştır. İzleme testlerinin uygunluğu dersin öğretmeni tarafından incelenmiştir. Testlerin her biri 15 dakikada tamamlanmıştır. İzleme testlerinin değerlendirmesini yapan ders öğretmeni her öğrencinin BP na göre bireysel ilerleme puanını belirlemiştir. Bireysel ilerleme puanı şu şekilde belirlenmiştir: İzleme testinin sonucu BP dan; 10 puan düşük ise 0, 1-10 puan düşük ise 10, 1-10 puan fazla ise 20, 10 ve üstü puan fazla ise 30 puan verilmiştir. Buna göre kazanımların BDİD öğretiminin tamamlanmasının ardından takımdaki öğrencilerin bireysel ilerleme puanlarının ortalaması alınarak her takımın puanı hesaplanmış ve başarılı takım belirlenmiştir. Takımlar başarılarından dolayı sınıfta tebrik edilmiş ve en başarılı takıma hediye ve sertifika (Ek 17) verilmiştir. Her kazanımın BDİDÖ ile öğretiminin ardından öğretmen ve 3 öğrenci ile yarı yapılandırılmış mülakatlar gerçekleştirmiştir. Öğrencilerle yapılan mülakatlar ortalama 6 dakika, öğretmen ile yapılan mülakatlar ortalama 14 dakika sürmüştür. Kazanımların tamamının BDİDÖ ile öğretiminin ardından 5 öğrenci ile yapılan mülakatlar ortalama 16 dakika sürerken öğretmen ile yapılan mülakat 21 dakika sürmüştür. Başarılı takımla gerçekleştirilen odak grup mülakatı ise 26 dakika sürmüştür. Mülakatlar sırasında ses kayıt cihazı kullanılması konusunda öğretmen ve öğrencilerden izin alınmıştır. Araştırmacı, gözlem formunu kullanarak 8 ders saati gözlem yapmıştır. Uygulamaları öğretmen ve öğrenciler gerçekleştirmiş, araştırmacı sadece gözlem yapmak için öğrenme ortamında bulunmuştur.

Araştırmada kullanılan ve takımların doldurdukları çalışma yapraklarından örnek bir takım çalışma yaprağı Ek 20' de verilirken, Hizmetiçi Eğitim ve liselerdeki uygulamalara ait örnek fotoğraflar Ek 21'de verilmiştir.

3.7. Verilerin Analizi

Araştırmadan elde edilen nitel veriler analiz edilirken içerik analizi ve betimsel analiz yapılmıştır. Betimsel analiz yapılırken elde edilen veriler, daha önceden belirlenen temalara göre önce sistematik ve açık bir biçimde betimlenir daha sonra yapılan bu betimlemeler yorumlanır ve neden sonuç ilişkileri irdelenerek birtakım sonuçlara ulaşılır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). İçerik analizi ise, belirli kurallara dayalı kodlamalarla bir metnin bazı sözcüklerinin daha küçük içerik kategorileri ile özetlendiği sistematik, yinelenebilir bir teknik olarak tanımlanır (Büyüköztürk vd., 2010). Buna göre içerik analizinde temelde yapılan işlem, birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirmek, yorumlamak ve böylece toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Araştırmada görüş formu, yarı yapılandırılmış mülakat ve yarı yapılandırılmış odak grup mülakatlarından elde edilen verilerin hem içerik analizi hem de betimsel analizi yapılırken gözlemlerden elde edilen verilerin analizinde betimsel analiz yapılmıştır. Öncelikle öğretmen ve öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış mülakatlar ve başarılı takımlarla gerçekleştirilen odak grup mülakatı transkript edilmiştir. Elde edilen ham verilerin içerik analizi için, önceden belirlenen kategorilere göre veriler okunmuştur ve ilk kategoriler altında kodlar ortaya çıkarılmıştır. Daha sonra elde edilen verilerin iç güvenirliği için tutarlık incelemesi yapılarak veriler araştırmacı tarafından, tekrar okunup kodlanmıştır. Bu işlem birkaç kez tekrar etmiş ve kodlar düzenlenmiştir. Kategoriler altında tanımlanan ve bulunan bu kodlar sunulmuştur. Katılımcılardan örnek alıntılar yapılarak tanımlanan kodların anlaşılması sağlanmıştır.

Gözlem verileri, araştırmanın uygulamasından önce oluşturulan gözlem formuna göre her kazanımın BDİDÖ ile derste öğretimi sırasında elde edilmiştir. Buna göre veriler, gözlem formunda bulunan; "öğrenme ortamı", "öğretmenin rolü" ve "bireysel değerlendirilebilirlik", "takım ödülü/ortak ödül", "olumlu bağımlılık", "yüz yüze (destekleyici) etkileşim", "sosyal beceriler", "değerlendirme" ve "eşit başarı fırsatı" kategorileri altında analiz edilmiştir. Tanımlanan bu kategoriler altında yer alan her bir kod için "Gözlenme Durumu Kodlamaları" ders esnasında gözlemlenmiştir. Buna göre, "0" değeri tanımlanan davranış sınıf ortamında gerçekleştirilmediğinde, "1" değeri tanımlanan davranış yüzeysel olarak gerçekleştirildiğinde ve "2" değeri ise tanımlanan davranış BDİDÖ ortamına uygun

olarak gerçekleştirildiğinde verilmiştir. Her bir kod içinde tanımlanan davranışlar, takımlar için ayrı ayrı gözlemlenmiştir ve her takımın gözlem durumu belli olmuştur. Takımlar numaralandırılarak her derste aynı numaralı takım gözlenmiştir. Elde edilen gözlem durumları her davranış içinde toplanarak takım sayısına bölünmüştür. Bu şekilde her bir kod için, sınıfta gözlemlenen ve her takımın değerlendirildiği bir gözlem durumu belirlenmiştir. Buna göre veriler, "Gözlenme Durumu Kodlamaları" nda yer alan "0", "1" ve "2" değerlerinin tanımladığı duruma göre yorumlanmıştır. Her iki saatlik dersi gözlemlemek için bir gözlem formu kullanılmıştır. Bu sebeple bir kazanım için birden fazla gözlem formu kullanıldığında, değerlendirilen kodlar için belirlenen "gözlem durumu" gözlemlerin ağırlıklı ortalaması alınarak belirlenmiştir. Gözlem formunda bulunan kategoriler her kazanımın BDİDÖ ile öğretiminin ardından yapılan öğrenci ve öğretmen yarı yapılandırılmış mülakatlardan elde edilen verilerle desteklenmiştir. Bu sayede derslerde var olan durum öğretmen ve öğrenci ifadeleriyle betimlenmeye çalışılmıştır. Verilerin sunulmasında öğretmen ve öğrencilerin isimleri araştırmaya, daha önceden kendilerine de belirtildiği üzere yansıtılmamıştır. Hizmetiçi Eğitimden sonra öğretmenlere uygulanan yazılı görüş formunun analizinde öğretmenler Ö1, Ö2,...,Ö19 olarak kodlanırken, yarı yapılandırılmış mülakat yapılan öğretmenler yazılı görüş formunda kendilerine verilen Ö5, Ö6 ve Ö7 kodlarıyla adlandırılmıştır. Dersleri gözlemlenen öğretmenler de yine yazılı görüş formunda kendilerine verilen Ö1, Ö2 ve Ö3 kodlarıyla adlandırılmıştır. Buna göre öğretmen ve öğrenciler "Doğrular" ünitesinde Ö1, A1, A2,...,A21, "Çember" ünitesinde Ö2, B1, B2,...,B24 ve "Konikler" ünitesinde Ö3, C1, C2,...,C19 ile kodlanmıştır.

Araştırmanın deneysel verilerinin elde edildiği DBT' de (Ek 9) yer alan açık uçlu 14 maddenin değerlendirilmesi; doğru, kısmen doğru ve yanlış düzeylerine göre yapılmıştır. Doğru yanıt için "2", kısmen doğru yanıt için "1" ve yanlış ve boş yanıt için "0" puan verilmiştir. Buna göre testten alınabilecek en yüksek puan 28, en düşük puan 0 olarak belirlenmiştir. Bilgi testinden elde edilen verilerin analizleri için SPSS 16.0 paket programı kullanılmıştır. Verilerin analiz edilmesinde kullanılacak testi belirlemek amacıyla öncelikle verilerin normallik analizi yapılmıştır. Örneklem sayısı 35 ve 33 olduğundan normallik analizi için Kolmogorov-Smirnov testi kullanılmıştır (Kalaycı, 2010). Ayrıca Q-Q, histogram, kutu grafiği, detrended normallik grafiği, basıklık ve çarpıklık değerleri incelenerek verilerin normal dağılım segileyip

sergilemediğine bakılmıştır (Field, 2009; Kalaycı, 2010). Buna göre, başarı puanlarının istatistiksel analizinde normallik analizleri göz önüne alınarak parametrik ve non-parametrik testlerden yararlanılmıştır. Anlamlılık düzeyi olarak, eğitim çalışmalarında en çok kullanılan düzey olan α=0,05 dikkate alınmıştır. Araştırmada kullanılan GBT' nin sonuçları il Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından, araştırmanın yapıldığı lise müdürlüğüne verilmiştir. Testte bulunan maddeler çoktan seçmeli olduğundan her bir öğrencinin doğru ve yanlış sayıları bellidir. Buna göre araştırmacı, araştırmada kullanılmak üzere alınan sonuçlara bakarak her bir öğrencinin geometri net sayısını belirlemiştir. Net sayısı belirlenirken 4 yanlışın bir doğruyu götürmesi esas alınmıştır.

3.8. Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği

Araştırmanın geçerlik ve güvenirliğini sağlamak amacıyla bu bölüm altında farklı kısımlarda açıklanan ve alınan önlemler, bu kısımda toplu olarak verilmiştir. Buna göre araştırmanın geçerlik ve güvenirliği için yapılan çalışmalar Tablo 3.7' de sunulmuştur.

Tablo 3.7.

Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği İçin Yapılan Çalışmalar

Strateji	Kriter	Uygulama
İç Geçerlik (İnandırıcılık)	Çeşitleme	Görüşme, görüş formu ve gözlem tekniklerinin kullanılması, bilgi testinin uygulanması
		Öğretmen ve öğrencilerden oluşan katılımcılardan veri alınması
	Uzman incelemesi	Araştırma konusu hakkında uzman görüşüne başvurulması ve değerlendirme yapılması
	Uzun süre etkileşim	Görüşme ve gözlemlerin birden fazla ve uzun sürelerde yapılması
		Katılımcıların (öğretmen ve öğrenci) ünitelerin anlatıldığı tüm dersler boyunca gözlenmesi

Tablo 3.7. (*Devamı*)

Dış Geçerlik (Aktarılabilirlik)	Örneklem çeşitliliği	Araştırmanın amacına uygun olarak öğretmen ve öğrencilerin katılması
	Ayrıntılı betimleme	Araştırmanın tüm aşamalarının kapsamlı olarak tanımlanması Deneyim ve örneklerin katılımcıların ifadeleriyle ayrıntılı bir şekilde açıklanması Katılımcı, ortam ve kavramsal çerçevenin seçimi ortaya çıkardığı sınırlayıcı etkenlerin tartışılması
İç Güvenirlik (Tutarlık)	Tutarlık incelemesi	Katılımcılara uygulanan görüşme ve gözlem formlarının aynı olması Görüşme ve gözlemlerin aynı araçlarla aynı şekilde kayıt altına alınması Görüşme ve gözlemlerden alınan verileri araştırmacının aralıklarla üst üste analiz etmesi Gözlem verilerinin araştırmacı tarafından önceden belirlenmiş tema ve kodlar altında toplanması Verilerin birbirleriyle karşılaştırılarak ve ilişkilendirilerek analiz edilmesi
Dış Güvenirlik (Teyit edilebilirlik)	Araştırmacının konumu	Araştırmanın ilk aşamasında araştırma konusunun öğretmenlere anlatılmasında yürütücü, liselerde yapılan uygulamada ise katılımcı gözlemci durumundadır.
	Katılımcıların tanımlanması	Araştırmada veri kaynağı olan bireylerin açık bir şekilde tanımlanması.
	Teyit incelemesi	Araştırmada ulaşılan sonuçların teyit edilebilmesi için, veri toplama araçları, ham veriler ve veri analizleri, uzman önerileri ve bu doğrultuda yapılan düzeltmelerin saklanması.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde lise matematik öğretmenlerinin BDİDÖ ortamına ilişkin görüşleri, liselerde analitik geometri ünitelerinde BDİDÖ ortamının uygulanabilirliği ve "Doğrular" ünitesinde BDİDÖ ortamının kullanımından elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

4.1. Matematik Öğretmenlerinin BDİDÖ Ortamına İlişkin Görüşleri

Bu kısımda araştırmanın birinci alt probleminde yer alan "Matematik öğretmenlerinin BDİDÖ ortamına ilişkin görüşleri nelerdir?" ifadesine ait elde edilen bulgular sunulmuştur.

4.1.1. Öğretmenlerin BDİD Öğretim Hakkındaki Görüşleri

Öğretmenlerin yazılı görüş formunda 'Bilgisayar destekli işbirlikli dinamik öğretimin yapılması hakkında görüşleriniz nelerdir?' sorusuna verdikleri cevaplar analiz edilerek elde edilen bulgular kodlar halinde Tablo 4.1' de sunulmuştur.

Tablo 4.1.

Öğretmenlerin BDİD Öğretim Hakkındaki Görüşleri

Kod	**f**
Öğrenmeyi artırır	10
Öğrenciler birbirlerinin eksiklerini tamamlar	8
Dersleri monotonluktan çıkarır	6
Birlikte öğrenme, öğrenme güçlüğünü giderir	4

Tablo 4.1. *(Devamı)*

Birlik duygusu oluşturur	3
Takımlarda her öğrencinin aktif olmasını gerektirir	2
İletişimi artırır	2
Öğrenme süresi azalır	2
Bilgi paylaşımını sağlar	2
Yeni fikirlerin oluşmasını sağlar	1
Kendine güven oluşturur	1

Tablo 4.1 incelendiğinde, öğretmenlerin BDİD öğretimin öğrenmeyi artıracağını, öğrencilerin birbirlerinin eksiklerini tamamlayacağını ve dersleri monotonluktan çıkaracağını belirttikleri görülmektedir. Öğretmenlerden Ö4, BDİD öğretimin öğrenmeyi artıracağını;

"Bilgisayar destekli ve işbirlikli öğretim kullanılarak öğrenmenin daha kaliteli hale gelmesi sağlanacaktır. Öğrenmeyi olumlu etkileyecektir. Analitik geometride bu daha da önem kazanıyor."

sözleriyle açıklarken, birlikte öğrenmenin öğrenme güçlüğünü gidereceğini ve öğrencilerin birbirlerinin eksiklerini tamamlayacağını;

"Dinamik öğrenmeyle birlikte akran öğretiminin yolunu açıp, öğrenme zorluğu çeken öğrencinin grup içinde eksiklerinin giderilmesi sağlanır."

ifadeleriyle belirtmiştir. Ö19 yine bu duruma ilişkin, BDİD öğretimin, öğrencilerin birbirlerinin eksiklerini tamamlamalarını sağlayacağını ve öğrenmenin artacağını;

"Birlikte çalışarak öğrencilerin eksikleri daha kolay görülür. Eksiği anlatan öğrenci daha çok öğrenerek öğrenmesini pekiştirir."

sözleriyle açıklarken; Ö8, bu öğretim ile öğrencilerin birbirlerinin eksiklerini tamamlayabileceklerini ve öğrenme süresinin azalacağını;

"Elbette öğrencilerin takım halinde çalışması birbirlerinin eksiklerini tamamlamalarını sağlar. Öğrenme ortamı ve süresini olumlu etkiler"

ifadeleriyle belirtmiştir. Ö13, BDİD öğretim ile öğrenmenin artacağını ve başarı veya başarısız durumlarda birlik duygusunun oluşacağını şu sözlerle ifade etmiştir;

"Takım çalışması daha başarılı olur. Çünkü birlikte çalışmak ve bir formülün nasıl elde edildiğini dinamik ortamda adım adım ilerleterek görmek öğrenmeyi artırır. Böylelikle takım elamanları birlikte bir iş yapmanın farkında olurlar. Başarı veya başarısızlığın sadece kendilerine ait olmadığını, bunun bir takım çalışması sonucu ortaya çıktığına inanırlar."

Ö17, BDİD öğretim ile bilgi paylaşımını sağlanacağını ve derslerin monotonluktan çıkacağını;

"Bilgi alışverişi ile takımlar öğrenmede aktif olurlar. Alışılagelmiş olan anlatımdan ve monotonluktan uzak görerek, yaparak öğrenmeyi sağlayacaktır.

sözleriyle açıklarken, Ö1, bu öğretim ile monotonluktan çıkılacağını ve birlik duygusu oluşturarak iletişimi artıracağını şu cümlelerle değerlendirmiştir;

"Takımların dinamik ortamda birlikte çalışması öğrenme tekniklerinden çoğuna cevap verir. Monotonluktan kurtulur. Birliktelik bilinci gelişir ve öğrenciler arasındaki iletişim kuvvetlenir."

Ö7, BDİD öğretimin takımlarda her öğrencinin aktif olmasını gerektireceğini; *"İşbirlikli dinamik öğretim için uygun takımlar ve bilinçli öğrenciler olduğu takdirde özellikle analitik geometri konuları için bilgisayar desteğinin faydalı olacağını düşünüyorum. Öğrencilerin bu konuda istekli olmaları kesinlikle gerekir. Eğer takımdaki bir öğrenci gerekli işlemleri yapar diğerleri isteyerek veya istemeyerek pasif kalırsa anlamı olmaz"*

sözleriyle ifade ederken; Ö18, öğretim ile bilgi paylaşımının ve öğrencilerin yeni fikirlerinin oluşmasının sağlanacağını;

"Öğrenciler etkileşim sonucunda sorulara çoklu cevaplar vererek yeni fikirler üretecek ve tüketen değil üreten topluluk haline gelebilmemizin yolu açılacaktır."

ifadeleriyle belirtirken, monotonluktan çıkılacağını ve öğrencilerin kendilerine güveneceklerini;

"Bu öğrenme ortamı öğrenciyi hep canlı tutacaktır. Öğrenci kendine güven duyacak ve bunun sonucunda kendisi için yeni ve faydalı arayışlara girebileceğini düşünüyorum."

sözleriyle ifade etmiştir.

4.1.2. Öğretmenlerin BDİD Öğretimin Uygulanabilirliği Hakkındaki Görüşleri

Öğretmenlerin yazılı görüş formunda 'Bilgisayar destekli işbirlikli dinamik öğretimin liselerde analitik geometri ünitelerinde uygulanabilirliği hakkında neler düşünüyorsunuz?' sorusuna verdikleri cevaplar analiz edilerek elde edilen bulgular kodlar halinde Tablo 4.2' de sunulmuştur.

Tablo 4.2.

Öğretmenlerin BDİD Öğretimin Analitik Geometri Ünitelerine Uygulanabilirliği Hakkındaki Görüşleri

Kod	**f(%)**
Uygulanabilir	15(%79)
Zor uygulanır	1(%5)
Uygulanamaz	3(%16)

Tablo 4.2' ye bakıldığında; öğretmenlerin büyük çoğunluğunun (%79) BDİD öğretimin liselerde analitik geometri ünitelerine uygulanabilir olduğunu düşündükleri görülmektedir. Öğretmenlerin görüşlerine bakıldığında; Ö4, BDİD öğretimin analitik geometri ünitelerine uygulanabileceğini;

"Bu öğretimin analitik geometri için çok uygun olduğunu ve böylece amaca daha çabuk ulaşılacağını düşünüyorum."

sözleriyle ifade ederken; Ö3, BDİD öğretimin uygulanabileceğini ve şekiller ve cebirsel ifadeler arasındaki bağlantıların kurulabileceğini;

"Oluşturulacak bazı animasyonlar (yazılımdaki canlandırma özelliği kullanılarak) analitik geometriyi daha görsel ve kalıcı yapabilir. Takımlar, geometrik şekillerin birbiri ile durumları ve cebirsel denklemlerin birbirleri arasındaki

bağıntıları incelerken öğrencilerin farkındalık durumları artırılabilir. Uyumlu olabileceğini düşünüyorum."

ifadeleriyle açıklamıştır. Ö1, analitik geometri üniteleriyle birlikte diğer ünitelerde de uygulanabileceğini;

"Gayet güzel uygulanabilir. Hatta sadece analitik geometri değil, matematiğin diğer konularında da uygulanabilir. Analitik geometri konularının anlatım ve anlaşılırlığını kolaylaştıracağına inanıyorum."

sözleriyle belirtmiştir. Ö6, analitik geometri ünitelerinde çok formül bulunduğunu ve mevcut geleneksel öğretim ile öğrencilerin ezberlemeye yöneltildiklerini belirterek, BDİD öğretimin uygulanabileceğini şu sözlerle değerlendirmiştir;

"Liselerde analitik geometri dersleri özellikle çok formül anlayışlı ve ezberci bir anlayışla yürütüldüğü için BDİD öğretim bu ezberci anlayıştan kurtaracaktır."

Ö2 ise, BDİD öğretim için gerekli hazırlıkların olması halinde analitik geometri ünitelerinde uygulanabileceğini;

"Öğretmenlerin uygulamaya tamamen hazırlıklı olması, analitik geometri kavramları ile ilgili materyallerin hazırlayabilmesi ve işbirlikli dinamik öğretim ortamının oluşturulması halinde verimli bir çalışma yapılabilir."

sözleriyle açıklarken; Ö7, BDİD öğretimin yapılabilmesi için fiziki şartların ve öğrencilerin kavrama düzeylerinin önemli olduğu üzerinde durarak, BDİD öğretimin analitik geometri ünitelerinde uygulanmasının zor olacağını;

"Bu, lisenin fiziki imkânlarına ve öğrencilerin başarı düzeylerine göre çok değişkenlik gösterir. Kavrama yeteneği yüksek olan öğrencilerle daha verimli sonuçlar alınır. Ancak çarpım tablosunu bile bilmeyen öğrencilerin olduğu bir sınıfta bunu uygulamak çok zor."

ifadeleriyle belirtmiştir. Öğretmenlerden Ö8, sınav sistemi ve liselerdeki teknolojik alt yapıdan dolayı BDİD öğretimin uygulanamayacağını;

"Şuan ki sınav sisteminden ve okullardaki teknolojik alt yapı eksikliğinden imkansız olduğunu düşünüyorum."

sözleriyle açıklarken; Ö9, yine teknolojik alt yapıyı dikkate alarak;

"Mümkün olmadığını düşünüyorum. Okuldaki bilgisayar laboratuvarında 15 bilgisayar var, fakat bilgisayar dersleri de orada işlendiği için biz işleyemeyiz."

ifadeleriyle düşüncesini belirttiği görülürken her iki öğretmenin de teknolojik alt yapıdan dolayı uygulanamayacağını düşündükleri belirlenmiştir. Bununla birlikte Ö10, geometri ders saatinden dolayı BDİD öğretimin analitik geometri ünitelerinde uygulanamayacağını şu sözlerle ifade etmiştir;

"Geometri ders saatlerinin yetersizliği yüzünden uygulanamayabilir. Öğretmen direkt bilgiyi verip örneklendirme yapma eğiliminde olacaktır."

Öğretmenlerin yarı yapılandırılmış mülakatlarda yöneltilen 'İşbirlikli dinamik öğrenmenin uygulanabilmesi ile ilgili endişeleriniz var mı? Varsa neler?' ve 'Bu teknolojiyi derslere nasıl daha etkili dâhil edebiliriz?' sorularına verdikleri cevaplar analiz edilerek elde edilen bulgular kodlar halinde Tablo 4.3' te sunulmuştur.

Tablo 4.3.

Öğretmenlerin BDİD Öğretimin Uygulanabilirliği Hakkındaki Endişeleri

Kod	**f**
Teknolojik alt yapı yetersizliği	3
Test odaklı sınav endişesinin olması	3
Yazılıma çok iyi derecede hakim olmama	2
Sınıf düzenini işbirlikli çalışmaya uygun hale getirebilmek	1
Öğrencilerin cebirsel işlemleri yapabilme düzeylerinin az olması	1
Ders saatinin az olması	1

Tablo 4.3 incelendiğinde, Mülakat yapılan öğretmenlerin BDİD öğretimin uygulanabilmesine engel olarak daha çok teknolojik alt yapı yetersizliği, test odaklı sınav endişesinin olması ve yazılıma çok iyi derecede hakim olamama durumlarını belirttikleri görülmektedir. Öğretmenlerin teknolojik alt yapı olarak laboratuvarlarda bulunan bilgisayar sayısının az olduğunu belirttikleri görülmüştür. Ö6, bu durum ile ilgili olarak düşüncesini;

"Fiziki şartların, bir alt yapının hazırlanması gerekiyor. Bilgisayar sayısı az. Liselerde hemen hemen her sınıfta etkileşimli tahtalar var, öğrencilerde tabletler olacak ve programlar yüklendiğinde bu alt yapı tamamlanmış olabilir. Yani bunu çok zor bir şey olarak görmüyorum. Bu alt yapı tamamlanmalıdır."

sözleriyle açıklarken; Ö7, okulun fiziki şartlarını ve öğrenci durumlarını;

"Bu biraz, okulun teknolojik, fiziki olanakları ve öğrenci seviyesine kilitlenen bir durum. Kendi okulumda ben bunu uygulayamam çünkü öğrenci seviyesi çok düşük. Bir sınıfta 2-3 tane orta seviyede öğrenci bulabiliyorum."

ifadeleriyle belirtirken öğretim programını yetiştirmek zorunda olduğunu;

"Ders saati az ve yetiştirmem gereken bir müfredat var."

sözleriyle açıklamıştır. Ö5, test odaklı sınav endişesinin olduğunu ve her öğrencinin bilgisayarının olmadığını;

"Gelecekte öğrencinin elinde bilgisayarı olduğunda onlarla beraber uygulayabilirim. Şuan eksiklikler var. Şimdiki eğitim sisteminde çok fazla faydası olmaz. Öğrenci sadece alacağını alır, göreceğini görür. Bu eğitim sistemi test çözmeye dayalı. Konuyu öğrenmesinin test çözmesine faydası olması lazım."

ifadeleriyle belirtirken; Ö6, öğrencilerin test odaklı olduklarını;

"Şuan ki sistemde maalesef halen daha öğrenciler öğrenmeye yönelik değil sonuca odaklı test çözmeye odaklı bir eğitim içindeler. Haliyle sınıfımızda biz öğrenciye bu olayın aslında nereden geldiğini, nasıl olduğunu anlatmaya çalışırken öğrencilerimiz artık bu konuları öğrenmeyi değil, soru çözmeyi hedefleyecektir."

sözleriyle açıklamıştır. Ö6, bu uygulamayı derslerine entegre etme hususunda ise şu şekilde düşüncelerini açıklamıştır;

"Tüm eğitime birden uygulamak biraz zaman istiyor sanki. Küçük küçük kısımlarını pilot uygulamalarla ve zamana yayarak, sonuçlarını görerek uygulamak gerekir. Mesela ben şuan da işte 9A sınıfına ve 9B sınıfına matematik dersine giriyorsam belki birisinde bunu kullanıp diğerinde geleneksel yolu kullanmalıyım. Hem sonuçları değerlendirmeliyim hem de gözümden neler kaçıyor onlara dikkat etmeliyim."

Ö7, bu uygulamayı derslerine daha etkili dahil edebilme ile ilgili olarak;

"Sınıflarda yeri geldikçe öğrencilere çalışma yapraklarıyla uygulama yapmak çok güzel bir yöntem. Öğrencilerin zihinlerinde canlandırmakta zorlandıkları kavramları görselleştirmek çok etkili olur diye düşünüyorum. O yüzden mümkün olduğunca her konuda olmasa bile, ne kadar çok materyal geliştirmek, araştırmak ve onları kullanmaya çalışmak çok etkili olur."

şeklinde düşüncesini ifade etmiştir. Ö5 ise, derslerde daha etkili uygulayabilmek için öğrencilerin kendilerinin de uygun olan kavramları inşa edebileceklerini;

"Öğrenciye bazı kavramları çizdirebilmeliyiz bilgisayar ortamında. Çocuk da onu kendisi çizebilmeli. Mesela açıortayı öğrenciye çizdirince (kavramı oluşturmayı kast ediyor) açıortayı ve bütün özelliklerini orada görmüş olacaktır. O açıortay bağıntısını ve algoritmasını kavramış olur. Konuyu öğrenmesi açısından çok faydalı. Biz bunu sadece cebirsel olarak söylüyoruz, ama onu çocuk kendisi de yapsa yani yaşayarak da öğrenir. Bundan sonra da rahatlıkla örnekler çözebilirim."

sözleriyle açıklamıştır.

4.2. Analitik Geometri Ünitelerinde BDİDÖ Ortamının Liselerde Uygulanabilirliği

Bu kısımda araştırmanın ikinci, üçüncü ve dördüncü alt problemlerinde yer alan "Liselerde analitik geometri öğretiminde BDİD öğretimin öğretme-öğrenme ortamı açısından uygulanabilirlik şartları nelerdir?", "Lise öğrencilerinin analitik geometri öğretiminde uygulanan BDİDÖ ortamına ilişkin görüşleri nelerdir?" ve "Matematik öğretmenlerinin analitik geometri öğretiminde uygulanan BDİDÖ ortamına ilişkin görüşleri nelerdir?" ifadelerine ait elde edilen bulgular sunulmuştur.

4.2.1. Doğrular

Bu başlık altında "Doğrular" ünitesinin BDİDÖ ortamında öğretiminden elde edilen bulgular sunulmuştur. Ünitede yer alan her bir kazanıma ait veriler alt başlıklar altında toplanmıştır. Kazanımların ayrı ayrı gözlemleri ve dersin öğretmeni Ö1, öğrenciler A1, A2,...,A12 ile yapılan mülakatlardan elde edilen veriler analiz edilerek ilgili bölümlerde sunulmuştur.

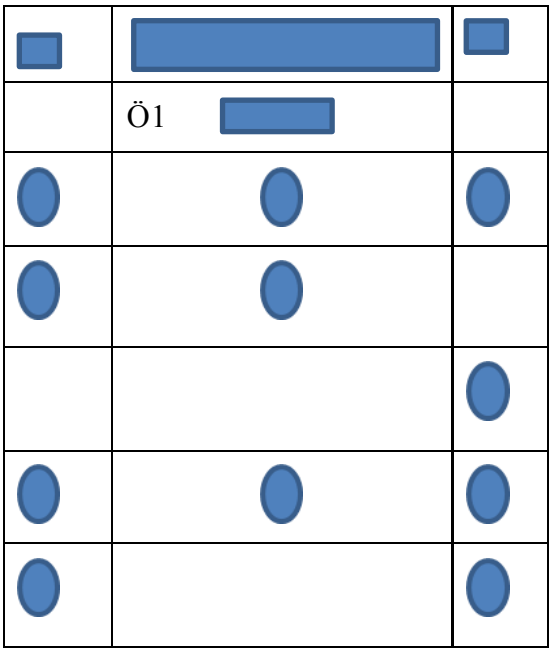
"Doğrular" ünitesinin BDİDÖ ile öğretiminin gerçekleştirildiği sınıfın fiziki ortamı ve yerleşim düzenine ilişkin gözlem sonuçları Tablo 4.4 ve Şekil 4.1' de verilmiştir.

Tablo 4.4.

Sınıfın Fiziki Ortamına İlişkin Gözlem Sonuçları

Sınıfın Fiziki Ortamı
• Bilişim teknolojileri sınıfında gerçekleştirilmiştir.
• Sınıfta 11 takım vardır.
• Bir takım 4 kişi, diğer takımlar 3 kişidir.
• Sınıfta 1 adet etkileşimli tahta ve 11 adet bilgisayar bulunmaktadır.
• Her takım bir çalışma masasında bulunan 1 adet bilgisayar ve çalışma yaprağı ile çalışmaktadır.
• Sınıfın ısı ve aydınlanması yeterli düzeydedir.
• Sınıfın büyüklüğü takımların sayısı bakımından yeterli değildir.

Ünitede yer alan 4 kazanımın BDİDÖ ile öğretimi toplam 12 ders saati gözlemlenmiştir. Takımların yerleşim düzeni şekilde verildiği gibidir.





Şekil 4.1."Doğrular" ünitesinde takımların yerleşim düzeni

4.2.1.1. Bir doğrunun parametrik ve kapalı denklemleri

"Bir doğrunun parametrik ve kapalı denklemlerini bulur, uygulamalar yapar." kazanımının BDİDÖ ortamında öğretiminden elde edilen gözlem ve mülakat verileri analiz edilmiştir. Bir noktası ve doğrultman vektörü bilinen doğru denklemi, iki noktası bilinen doğru denklemi ve bir noktası ile normal vektörü bilinen doğru denklemi bu kazanım içinde ele alınan alt konulardır. Kazanımın BDİD öğretimi 4 ders saatinde gerçekleştirilmiştir. Her iki saatlik dersi gözlemlemek için bir gözlem formu kullanıldığından bu kazanım için 2 gözlem formu kullanılmıştır. Buradan hareketle, değerlendirilen kodlar için belirlenen "gözlem durumu" iki formun ortalaması alınarak hesaplanmıştır.

Sınıf ortamında gözlemlenen, "öğrenme ortamı" kategorisi altında kodlar tanımlanarak bu kazanımın öğretiminde öğrenme ortamında gözlemlenen durumlar analiz edilerek Tablo 4.5' te sunulmuştur.

Tablo 4.5.

Öğrenme Ortamı

Kategori	**Kod**	Gözlenme Durumu
Öğrenme Ortamı	BDİDÖ ortamının oluşturulmasında bilgisayarlar etkin olarak kullanılmıştır.	1.5
	BDİDÖ ortamının oluşturulmasında etkileşimli tahta etkin olarak kullanılmıştır.	1.5
	BDİDÖ ortamının oluşturulmasında işbirlikli takımlar etkin çalışmışlardır.	1

Gözlenme Durumu Kodlamaları: 0: Tanımlanan davranış sınıf ortamında gerçekleştirilmedi, 1:Tanımlanan davranış yüzeysel olarak gerçekleştirildi, 2: Tanımlanan davranış BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildi.

Tablo 4.5' te verilen, öğrenme ortamında gözlemlenen sonuçlar incelendiğinde bu kazanımın öğretiminde işbirlikli takımların henüz yüzeysel olarak çalıştıkları, bilgisayar ve etkileşimli tahtanın ise BDİDÖ ortamında biraz daha etkin kullanıldığı gözlemlenmiştir. Öğrencilerden A3, öğrenme ortamını;

"Hem bilgisayardan görüyoruz görsel olarak hem de kağıtlardan yazılı olarak yapıyoruz. Arkadaşlarımızla ortak bir çalışma yaptığımız için zorluk çekmedim."

sözleriyle betimlerken bilgisayarın kullanılmasıyla ilgili olarak şunları söylemiştir;

"Bilgisayar bilmeyenler için zor oldu biraz ama benim için bir zorluk yoktu."

Ders öğretmeni Ö1, işbirlikli dinamik öğrenme ortamında yaşanan durumu;

"Burada bir paylaşımı destekliyor bu program (yazılım). Gayet güzel. Uygulama artarsa çok daha güzel olacak. Başta olduğu için bazı acemilikler yaşıyoruz. Öğrencilerde de bizde de. Bilgisayar destekli işbirlikli programda öğrenciler bizim yüzeysel formül ile anlattığımız durumları şekil itibariyle gördükleri için daha iyi anlaşılıyor. Öğrenci sayımızın fazla olmasından dolayı takımlarda sıkışıklıklar oldu. Arkadaşlarıyla irtibatsızlıklar oldu."

ifadeleriyle betimlerken, takımların uygulamalar arttıkça materyalleri daha iyi kullanacaklarını ve öğrencilerin arkadaşları ile daha fazla iletişimde olacaklarını düşündüğünü belirtmiştir.

Kazanımın gerçekleştirildiği BDİDÖ ortamında gözlemlenen öğretmen davranışları "öğretmenin rolü" ve "bireysel değerlendirilebilirlik" kategorileri altında kodlar tanımlanarak gözlemlenmiştir. Buna göre gözlemlenen durumlar analiz edilerek Tablo 4.6' da sunulmuştur.

Tablo 4.6.

Öğretmen Davranışları

Kategori	**Kod**	Gözlenme Durumu
Öğretmenin Rolü	Öğrencilerin seviye ve ilgilerine uygun aktif katılımı sağlayıcı öğrenme ortamı oluşturuyor.	1
	Öğrencilere bilgiyi doğrudan vermek yerine ipuçları veriyor.	1.5
	Öğrenmeyi destekleyici dönütler veriyor.	2
	Öğrencilerin başkalarıyla paylaşımda bulunmalarını sağlıyor.	1.5
	Öğrencilerin etkileşimli tahta ve dinamik materyallerden aktif olarak yararlanmalarını sağlıyor.	1.5
	Öğretmen çalışmaları kolaylaştırıcı ve hızlandırıcı rol üstleniyor.	0.5
	Kazanımı içeren uygun hazır bulunuşluk düzeyini sorguluyor.	1
	Konuyla ilişkili temel kavram ve terimleri hatırlatıyor.	1
	Etkileşimli tahta üzerinde dinamik materyalleri etkin kullanıyor	1
Bireysel Değerlendirilebilirlik	Dinamik ortamda her öğrencinin derse katılımı sağlanıyor.	1
	Her öğrencinin genellemeleri başarma düzeyi takip ediliyor.	1.5

Gözlenme Durumu Kodlamaları: 0: Tanımlanan davranış sınıf ortamında gerçekleştirilmedi, 1:Tanımlanan davranış yüzeysel olarak gerçekleştirildi, 2: Tanımlanan davranış BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildi.

Tablo 4.6 incelendiğinde, gözlemlenen öğretmen davranışlarının bir kısmının yüzeysel olduğu bir kısmının ise BDİDÖ ye uygun olmaya yakın olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca öğretmenin çalışmaları hızlandırıcı ve kolaylaştırıcı rol

oynamasının gerçekleştirilmeme civarında olduğu elde edilen sonuçlar arasındadır. Ders öğretmeni Ö1, takımların genellemeleri keşfetmeleri ile ilgili olarak gözlemlerini;

"Uygulamaya yönelik olduğu için öğrenciler kendileri keşfetmiş gibi görüyorlar konuyu. Benim anlatımım dışında, kendileri bir şeyler keşfettiler, mutlu oldular. Çıkarttıkları formüller üzerinden örnekler çözebilmeye başladılar. Bu formül bize ait dedikleri için sahiplendiler. Geometriden alınan hazzı yaşadılar."

ifadeleriyle açıklamıştır. Ö1, doğrunun vektörel denklemini materyaller sayesinde kendisinin de daha iyi kavradığını ve vektörel denklemin anlamının bilinmediğini;

"İnanın şunu açık ve net söyleyeyim, doğrunun vektörel denklemini ben bile bu kadar kavramamıştım. Ben anlatırken aslında kendim çok şey öğrendim. Havada kalan bir konuydu. Doğrudan kapalı denklem verip geçiliyordu. Vektörel denklem konu başlığı olarak şu anda diğer sınıflarda, başka öğretmenlerin girdiği sınıflarda olduğu gibi üstü kapalı geçiliyor hatta çoğu öğretmen dediğim gibi benim gibi bilmiyordu. Vektörel denklemin manasını bilmiyorduk. Ben formüllere dayalı öğrendim, formüllere dayalı anlatıyordum öğrencilere."

sözleriyle dile getirirken, öğrencilerin doğrultman vektörü ve doğrunun normali hakkında bilgi edindiğini;

"Öğrenciler doğrultman vektörünün doğruya paralel olduğunu verilen her örneği materyal üzerinde değiştirerek gözlemlediler. Doğrunun normali neymiş? Ezbere anlatıyordum ben bunları. Temelden aldıkları için neyin nerden geldiğini bilerek yaptıkları için doğru denklemleri çok güzel oturdu diye düşünüyorum."

ifadeleriyle belirtmiştir.

Son olarak, verilen kazanımın BDİDÖ ile öğretiminde gözlemlenen takım davranışları "takım ödülü/ortak ödül", "olumlu bağımlılık", "yüz yüze (destekleyici) etkileşim", "sosyal beceriler", "değerlendirme" ve "eşit başarı fırsatı" kategorileri altında kodlar tanımlanarak gözlenen durumlar analiz edilmiş ve Tablo 4.7' de verilmiştir.

Tablo 4.7.

Öğrenci Takım Davranışları

Kategori	Kod	Gözlenme Durumu
Takım Ödülü\Ortak Ödül	Takım üyeleri takım başarısını artırmak için çalışmaktadırlar (işbirlikli iş yapısı).	0.95
	Takım üyeleri dinamik materyalleri kullanarak çalışma yapraklarındaki genellemelere ulaşabiliyor (işbirlikli ödül yapısı).	1.2
	Takım üyeleri materyalleri kullanarak genellemelerin cebirsel ifadelerini tanımlayabiliyor.	0.9
Olumlu Bağımlılık	Takım üyeleri sorumluluklarını yerine getiriyor.	1.35
	Takım üyeleri birbirlerinin öğrenmelerinden sorumlu davranıyor.	1.35
	Takım üyeleri dinamik materyalleri ve çalışma yapraklarını etkin kullanıyor.	1.1
	Takım üyeleri işbirliği ve dayanışma içerisinde davranıyor.	1
Yüz yüze (Destekleyici) Etkileşim	Takım üyeleri yüz yüze etkileşimde bulunuyor (yardım etme).	1.2
	Takım üyeleri birbirlerini cesaretlendiriyor (güvenme).	1.15
	Konunun anlaşılmayan kısımları belirleniyor (dönüt verme).	1.05
	Takım üyeleri dinamik materyallerin kullanımını birbirlerine anlatıyor.	1.3
	Öğrenciler birbirlerinin yanlışlarını düzeltiyor.	1.15
	Takım üyeleri dinamik materyalleri birlikte tartışıp inceleyerek genellemelerde karşılaştıkları problemleri çözüme kavuşturuyor.	0.95

Tablo 4.7. *(Devamı)*

Sosyal Beceriler	Takım üyeleri etkinlikler başlamadan önce bir süre bir arada bulunuyor.	1.35
	Takım üyeleri birbirleriyle iyi ilişkiler kurabiliyor.	1.45
	Takım üyeleri birbirlerini dinliyor.	1.4
Değerlendirme	Takım üyeleri etkinliğin sonunda vardıkları genellemeleri değerlendiriyor.	1.1
	Takım üyeleri etkinliğin sonunda elde edilen genellemeyi diğer takımlarla birlikte sorguluyor.	1.2
Eşit Eşit Başarı Fırsatı	Takım üyeleri kendilerini geliştirerek genellemelere katkıda bulunuyor.	1.05
	Genellemelere varılırken her öğrencinin katkısı değerlendirmeye alınıyor.	1.1

Gözlenme Durumu Kodlamaları: 0: Tanımlanan davranış sınıf ortamında gerçekleştirilmedi, 1:Tanımlanan davranış yüzeysel olarak gerçekleştirildi, 2: Tanımlanan davranış BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildi.

Tablo 4.7' de gözlemlenen sonuçlar incelendiğinde bu kazanımın öğretiminde takımların kodlarda verilen davranışları yüzeysel olarak gerçekleştirdiği görülmektedir. Bununla birlikte takımların sınıf ortamında, materyalleri kullanarak genellemelerin cebirsel ifadelerini tanımlamayı ve genellemelerde karşılaştıkları problemleri çözüme kavuşturmayı gerçekleştirmelerinin yüzeysele yakın olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerden A1, noktaları ve doğrultman vektörü dinamik olarak sürükleyebildiklerini ve doğru ile doğrultman vektör arasındaki bağıntı ile ilgili olarak düşüncelerini;

"Bu şekilde anlattıklarınız bize daha iyi geliyor, bilgisayar, materyal ve yaprak testlerle daha iyi anlıyoruz. u vektörünü ve A noktasını değiştirdik. Doğru üzerinde bir P(x, y) noktası bulabiliyorduk. AP yi buluyorduk, P den A yı çıkararak buluyorduk. Doğrultman vektörünü bulabiliyorduk, doğruyla paralel olduğunu görebiliyorduk. GeoGebra bize çok yardımcı oldu."

sözleriyle açıklarken A2, doğrultman vektörü ile doğrunun doğrultularının paralel olduğunu öğrendiklerini;

“ u doğrultman vektörü ile doğrunun doğrultusunun paralel olduğunu gördük. Görerek ve de noktalar ve vektörler üzerinde uğraşarak öğrendik.”

sözleriyle belirtmiştir. Öğrencilerden A3, vektörlerin bileşenlerini belirlemekte zorlandıklarını fakat unutmayacaklarını şu sözlerle ifade etmiştir;

“Vektörlerin bileşenlerini yazarken zorluk çektik. Materyal üzerinde koordinatlarını belirledik. Bu sayede sınavlara girdiğimizde görsel olduğu için direkt aklımıza gelecek.”

A2, genellemelere varırken çalışma yapraklarındaki soruları anladığını fakat ifade edemediğini ve işbirlikli çalışmayla ilgili olarak düşüncelerini;

“Soruları anladım ama takımdakilere ifade edemiyordum. Çalışmalarımızın başında anladığım yeri onlara anlatamıyordum. Takımla çalışmayı, arkadaşlarımla anlaşmayı, anlamadığım yerleri onlara sormayı ve anladığım yerleri onlara anlatmayı öğrenmeye başladım.”

şeklinde belirtmiştir. A1 ise, takım olarak birbirlerine bağımlı olduklarını;

“Birbirimize daha bağımlı oluyoruz. Daha iyi anladık. Birbirimize yardımcı olduk. Görerek ve duyarak öğrendik.”

sözleriyle ifade etmiştir.

4.2.1.2. İki doğrunun birbirine göre durumları

“İki doğrunun birbirine göre durumlarını yorumlar ve uygulamalar yapar.” kazanımının BDİDÖ ortamında öğretiminden elde edilen gözlem ve mülakat verileri analiz edilmiştir. Kazanımın BDİD öğretimi 2 ders saati sürmüştür.

Sınıf ortamında bu kazanımın öğretiminde öğrenme ortamında gözlemlenen durumlar analiz edilerek Tablo 4.8’ de verilmiştir.

Tablo 4.8.

Öğrenme Ortamı

Kategori	Kod	Gözlenme Durumu
Öğrenme Ortamı	BDİDÖ ortamının oluşturulmasında bilgisayarlar etkin olarak kullanılmıştır.	2
	BDİDÖ ortamının oluşturulmasında etkileşimli tahta etkin olarak kullanılmıştır.	2
	BDİDÖ ortamının oluşturulmasında işbirlikli takımlar etkin çalışmışlardır.	2

Gözlenme Durumu Kodlamaları: 0 Tanımlanan davranış sınıf ortamında gerçekleştirilmedi, 1Tanımlanan davranış yüzeysel olarak gerçekleştirildi, 2 Tanımlanan davranış BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildi.

Tablo 4.8' de verilen, öğrenme ortamında gözlemlenen sonuçlar incelendiğinde bu kazanımın öğretiminde işbirlikli takımların davranışları BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir. Bu kazanım da takımların ve ders öğretmeninin daha etkin oldukları gözlemlenmiştir. Derste oluşan öğrenme ortamı ile ilgili olarak A4;

"Yazmaktansa bilgisayardan yapmak daha iyi ve derste daha aktif olmamı sağlıyor. Yani geometri dersini daha çok sevmemi sağladı. Önceki öğrenmelerimde bilgisayar olmadan önce pek fazla umursamıyordum. Ama şimdi bilgisayar olunca hem biraz daha ilgimi çekiyor, anlıyorum, daha eğlenceli geliyor ve anladıkça da aklımda kalıyor."

sözleriyle betimlerken ders öğretmeni Ö1, dersin akıcı geçtiğini, takımların işbirlikli çalışmayı başarmaya başladıklarını;

"Şu an 7. ve 8. saatler olmasına rağmen öğrencilerin dikkati %100 dü. 'Hocam kaç dakika kaldı?' şeklinde sormadılar, telefonlarına da bakmadılar. Akıcı geçti. Bu etkinlikte tamamen kaynaştı takımlar birbirleriyle. İlk etkinliklerde ayrılıklar vardı, birbirlerini istememe olayı vardı, karşı cinsiyeti kabullenememe olayı vardı. Ama bu etkinlikte artık tamamen oturdu. İlk başta değilde demek ki ilerleyen aşamalarda bunun sonuçlarının daha güzel olacağını biz de gördük."

ifadeleriyle açıklamıştır.

Kazanımın gerçekleştirildiği BDİDÖ ortamında gözlemlenen öğretmen davranışları analiz edilmiş ve Tablo 4.9' da sunulmuştur.

Tablo 4.9.

Öğretmen Davranışları

Kategori	**Kod**	Gözlenme Durumu
Öğretmenin Rolü	Öğrencilerin seviye ve ilgilerine uygun aktif katılımı sağlayıcı öğrenme ortamı oluşturuyor.	2
	Öğrencilere bilgiyi doğrudan vermek yerine ipuçları veriyor.	2
	Öğrenmeyi destekleyici dönütler veriyor.	2
	Öğrencilerin başkalarıyla paylaşımda bulunmalarını sağlıyor.	2
	Öğrencilerin etkileşimli tahta ve dinamik materyallerden aktif olarak yararlanmalarını sağlıyor.	2
	Öğretmen çalışmaları kolaylaştırıcı ve hızlandırıcı rol üstleniyor.	2
	Kazanımı içeren uygun hazır bulunuşluk düzeyini sorguluyor.	2
	Konuyla ilişkili temel kavram ve terimleri hatırlatıyor.	2
	Etkileşimli tahta üzerinde dinamik materyalleri etkin kullanıyor	2
Bireysel Değerlendirilebilirlik	Dinamik ortamda her öğrencinin derse katılımı sağlanıyor.	2
	Her öğrencinin genellemeleri başarma düzeyi takip ediliyor.	2

Gözlenme Durumu Kodlamaları: 0: Tanımlanan davranış sınıf ortamında gerçekleştirilmedi, 1:Tanımlanan davranış yüzeysel olarak gerçekleştirildi, 2: Tanımlanan davranış BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildi.

Tablo 4.9' a bakıldığında gözlemlenen öğretmen davranışlarının BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildiği belirlenmiştir. Ö1, takımların genellemeleri başardığını gözlemlediğini;

"İşbirlikli ortamda çalışma yaprağı ve materyalle kendileri keşfettiler. Daha kısa sürede öğrendiler. Çok örnek çözerek uyguluyorduk biz bunu daha önceki senelerde. Sınıfta hepsinin anladığını düşünüyorum kendileri buldular çünkü. Kuralları kendileri buldular. Çok mutluyum ki bu etkinlikte tüm takımlar ulaştı sonuca. Şekil üzerinde gördükleri için ve kendileri uygulama yaptıkları için daha iyi kavrandı."

sözleriyle açıklarken, öğrencilerin doğruların doğrultman vektörlerini ilişkilendirmekte zorlandıklarını fakat bu durumda onlara bilgiyi doğrudan vermemek gerektiğini;

"Verilen çalışma yaprağında doğruların doğrultman vektörleri de verildi. Bu, öğrencilere biraz zor geldi. Doğrultman vektörüne bağlantı kuracak düzeye gelebilmeleri için biraz beklemek gerekiyordu. Keşfetmeleri için hemen bilginin aktarılmaması gerekiyordu."

sözleriyle değerlendirmiştir. Ö1, öğrencilerin işbirlikli çalışmasında paylaşımda bulunduklarını gözlemlediğini ve takımlarla ilgilenerek her öğrenciye ulaşabildiğini;

"Arkadaşlarıyla paylaşım halindeydiler. Kendi keşfettiklerini kendilerine mal edebiliyorlar. Daha iyi sahiplendi öğrenciler. Öğretmenin her öğrenciyle, 35 öğrenciyle, birebir ilgilenmesi diğer anlatımda çok zaman alırdı ve mümkün olmayabilirdi. Ama derste tüm takımlarla ilgilenme zamanım oldu."

ifadeleriyle açıklamıştır.

Verilen kazanımın BDİDÖ ile öğretiminde gözlemlenen takım davranışları analiz edilmiş ve Tablo 4.10' da verilmiştir.

Tablo 4.10.

Öğrenci Takım Davranışları

Kategori	Kod	Gözlenme Durumu
Takım Ödülü\Ortak Ödül	Takım üyeleri takım başarısını artırmak için çalışmaktadırlar (işbirlikli iş yapısı).	1.4
	Takım üyeleri dinamik materyalleri kullanarak çalışma yapraklarındaki genellemelere ulaşabiliyor. (işbirlikli ödül yapısı)	1.5
	Takım üyeleri materyalleri kullanarak genellemelerin cebirsel ifadelerini tanımlayabiliyor.	1.3
Olumlu Bağımlılık	Takım üyeleri sorumluluklarını yerine getiriyor.	1.6
	Takım üyeleri birbirlerinin öğrenmelerinden sorumlu davranıyor.	1.5
	Takım üyeleri dinamik materyalleri ve çalışma yapraklarını etkin kullanıyor.	1.6
	Takım üyeleri işbirliği ve dayanışma içerisinde davranıyor.	1.5
Yüz yüze (Destekleyici) Etkileşim	Takım üyeleri yüz yüze etkileşimde bulunuyor (yardım etme).	1.5
	Takım üyeleri birbirlerini cesaretlendiriyor (güvenme).	1.5
	Konunun anlaşılmayan kısımları belirleniyor (dönüt verme).	1.2
	Takım üyeleri dinamik materyallerin kullanımını birbirlerine anlatıyor.	1.4
	Öğrenciler birbirlerinin yanlışlarını düzeltiyor.	1.3
	Takım üyeleri dinamik materyalleri birlikte tartışıp inceleyerek genellemelerde karşılaştıkları problemleri çözüme kavuşturuyor.	1

Tablo 4.10. *(Devamı)*

Sosyal Beceriler	Takım üyeleri etkinlikler başlamadan önce bir süre bir arada bulunuyor.	1.4
	Takım üyeleri birbirleriyle iyi ilişkiler kurabiliyor.	1.5
	Takım üyeleri birbirlerini dinliyor.	1.5
Değerlendirme	Takım üyeleri etkinliğin sonunda vardıkları genellemeleri değerlendiriyor.	1.4
	Takım üyeleri etkinliğin sonunda elde edilen genellemeyi diğer takımlarla birlikte sorguluyor.	1.5
Eşit Eşit Başarı Fırsatı	Takım üyeleri kendilerini geliştirerek genellemelere katkıda bulunuyor.	1.5
	Genellemelere varılırken her öğrencinin katkısı değerlendirmeye alınıyor.	1.4

Gözlenme Durumu Kodlamaları: 0: Tanımlanan davranış sınıf ortamında gerçekleştirilmedi, 1:Tanımlanan davranış yüzeysel olarak gerçekleştirildi, 2: Tanımlanan davranış BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildi.

Tablo 4.10 incelendiğinde, bu kazanımın öğretiminde takımların kodlarda verilen bazı davranışları yüzeysel olarak gerçekleştirdiği görülmektedir. Aynı zamanda takımların çoğu davranışı yüzeyselin üzerinde olduğu ve istenilen davranışın BDİDÖ ye uygun olarak gerçekleştirmeye yakın oldukları elde edilen sonuçlar arasındadır. Buna göre takımların bu kazanımın öğretiminde materyaller üzerinde verilen değerleri deneyerek genellemeye ulaşabildiklerini A6;

"Sayıları yerlerine yazdık materyaller üzerinde. Kendimiz görerek ve uygulayarak yaptık. Katsayılar arasındaki ilişkiyi; paralel, çakışık veya bir noktada kesiştiklerini materyali kullanarak bulduk. Paralellikte doğru denklemlerindeki x ve y nin katsayıları olan a_1 ile a_2 ve b_1 ile b_2 nin birbirinin katı olduğu zaman c_1 ve c_2 sabit sayılarının birbirinin katı olmadığını buradan bulduk. Çakışıkta her iki doğru denkleminde bulunan katsayılar ve sabit sayıların sırasıyla birbirinin aynısı veya katı olduğu için aralarındaki ilişki dikkatimi çekti. Doğruların bir noktada kesişmesiyle

ilgili katsayılarının birbiriyle ilgisi yok. Bunları materyalde çalışırken gözlemledik ve öğrenmemizi kolaylaştırdı."

sözleriyle ifade ederken; A4 ise, doğrultman vektörleri arasındaki ilişkiyi belirleyebildiklerini;

"Paralel doğrultman vektörü, çakışık doğrultman vektörü ve kesişen doğrultman vektörünü ve arasındaki farkları gördük."

ifadeleriyle açıklamıştır. Ders öğretmeni Ö1, öğrencilerin dinamik ortamda materyalden faydalandıklarını ve paylaşımda bulunduklarını gözlemlediğini;

"Sadece benim çalışma yaprağında verdiğim sayılar üzerinde uygulama yapmadılar, kendileri de arttırdılar örnek sayısını. Orada paralel yazısı çıktı dinamik ortamda, kesişen çıkıyor, çakışan çıkıyor. 'Böyle olunca böyleymiş, şöyle olunca şöyleymiş' şeklinde tartıştıklarını gördüm. 3 ayrı durumu da gözlemlediler. Arkadaşlarıyla paylaşımda bulundular."

sözleriyle açıklarken; A4, takım arkadaşlarının birbirlerinin öğrenmelerine yardım ettiğini;

"Tek başına çalıştığım zaman anlamıyorum. Ama burada anlamadığım zaman arkadaşlarıma sordum. Takım arkadaşlarımda yardım edince anladım. Sonra, yapmaya çalıştım. İlk önce yanlış yaptım. Sonra deneye deneye yaptık."

ifadeleriyle dile getirmiştir. A5 ise, takım arkadaşları ile işbirliği içinde olduklarını ve sorumluluklarını hissettiğini şu sözlerle açıklamıştır;

"En başta genellemeyi araştırırken; ilk önce değerleri yazdığınız zaman soruyu biz kendimiz belirliyorduk. Az çok tahmin edebiliyorduk. Üç kişi olduğumuz için biri oradan işlem sonucuna bakarken diğerleri de görsel değerlendirmeyi yaptığı zaman en kısa sürede cevabı alabildik. Bu yüzden takımda tek başıma bir hareket yapmadım. Çünkü tek başıma bir hareket yaptığım zaman diğer iki arkadaşımı da etkileyecekti."

4.2.1.3. Bir doğrunun eğimi

"Dik koordinat sistemine göre bir doğrunun eğimini belirler." kazanımının BDİDÖ ortamında öğretiminden elde edilen gözlem ve mülakat verileri analiz

edilmiştir. Bir doğrunun eğimi ve iki doğru arasındaki açı bu kazanım içinde ele alınan alt konulardır. Kazanımın BDİD öğretimi 4 ders saatinde gerçekleştirilmiştir. Her iki saatlik dersi gözlemlemek için bir gözlem formu kullanıldığından bu kazanım için 2 gözlem formu kullanılmıştır. Buradan hareketle, değerlendirilen kodlar için belirlenen "gözlem durumu" iki haftanın ortalaması alınarak hesaplanmıştır.

Sınıf ortamında bu kazanımın öğretiminde öğrenme ortamında gözlemlenen durumlar analiz edilerek Tablo 4.11' de verilmiştir.

Tablo 4.11.

Öğrenme Ortamı

Kategori	**Kod**	Gözlenme Durumu
Öğrenme Ortamı	BDİDÖ ortamının oluşturulmasında bilgisayarlar etkin olarak kullanılmıştır.	2
	BDİDÖ ortamının oluşturulmasında etkileşimli tahta etkin olarak kullanılmıştır.	2
	BDİDÖ ortamının oluşturulmasında işbirlikli takımlar etkin çalışmışlardır.	2

Gözlenme Durumu Kodlamaları: 0: Tanımlanan davranış sınıf ortamında gerçekleştirilmedi, 1:Tanımlanan davranış yüzeysel olarak gerçekleştirildi, 2: Tanımlanan davranış BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildi.

Tablo 4.11' de görüldüğü üzere, öğrenme ortamında gözlemlenen sonuçlara göre bu kazanımın öğretiminde işbirlikli takımların davranışları BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir. A8, öğrenme ortamında yaşanan durumu;

"Öncelikli olarak, bilgisayar sayesinde canlı olarak öğrendik. Öğretmenimizin tahtada yazılı olarak anlatmadığı bizim bilgisayar üzerinde kendimiz deneyerek öğrendiğimiz bir yöntemdi. Hem görsel hem yazılı olarak öğrenmek akılda daha iyi kalır. Ayrıca takım çalışması yaptık. Takım çalışması fikirlerimizi ortaya koyarak öğrenmemizi daha da artırdı."

sözleriyle betimlerken; ders öğretmeni Ö1, takımların dinamik ortamda işbirliği içinde çalışmaya alıştıklarını;

"Bu kazanımın öğretiminde dinamik işbirlikli öğretimi uyguladığımızda; takımlar eğimi kendileri keşfettiler, buldular. Formül diye bir şey kalmadı ortada. Şekil olarak gördüler, hafızaya kaydettiler. Diğer uygulamalarda alıştılar belli durumlara. Takımlar işbirliği içinde materyalleri kullandılar. Çok rahat oldu onlar için de."

ifadeleriyle belirtmiştir. A9, materyalleri kullanmayı geliştirdiklerini şu sözlerle açıklamıştır;

"Artık kara tahtalar kalktı etkileşimli tahtalar geldi. Materyalleri kullanabilmekte gittikçe ilerliyoruz, yabancı kalmıyoruz. Geometride koordinat düzlemi üzerinde yeni bir bilgiye ulaştık. Hem çizebiliyor, hem dinleyebiliyoruz. Noktaları ve vektörleri hareket ettirebiliyoruz. Onları kendimiz silebiliyoruz."

Kazanımın gerçekleştirildiği BDİDÖ ortamında gözlemlenen öğretmen davranışları analiz edilmiş ve Tablo 4.12' de verilmiştir.

Tablo 4.12.
Öğretmen Davranışları

Kategori	**Kod**	Gözlenme Durumu
Öğretmenin Rolü	Öğrencilerin seviye ve ilgilerine uygun aktif katılımı sağlayıcı öğrenme ortamı oluşturuyor.	2
	Öğrencilere bilgiyi doğrudan vermek yerine ipuçları veriyor.	2
	Öğrenmeyi destekleyici dönütler veriyor.	2
	Öğrencilerin başkalarıyla paylaşımda bulunmalarını sağlıyor.	2
	Öğrencilerin etkileşimli tahta ve dinamik materyallerden aktif olarak yararlanmalarını sağlıyor.	2
	Öğretmen çalışmaları kolaylaştırıcı ve hızlandırıcı rol üstleniyor.	2
	Kazanımı içeren uygun hazır bulunuşluk düzeyini sorguluyor.	2

Tablo 4.12. *(Devamı)*

	Konuyla ilişkili temel kavram ve terimleri hatırlatıyor.	2
	Etkileşimli tahta üzerinde dinamik materyalleri etkin kullanıyor	2
Bireysel Değerlendirilebilirlik	Dinamik ortamda her öğrencinin derse katılımı sağlanıyor.	2
	Her öğrencinin genellemeleri başarma düzeyi takip ediliyor.	2

Gözlenme Durumu Kodlamaları: 0: Tanımlanan davranış sınıf ortamında gerçekleştirilmedi, 1:Tanımlanan davranış yüzeysel olarak gerçekleştirildi, 2: Tanımlanan davranış BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildi.

Tablo 4.12 incelendiğinde, gözlemlenen öğretmen davranışlarının BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildiği belirlenmiştir. Ders öğretmeni takımların genellemelere ulaşabilmeleri ile ilgili gözlemlerini;

"Gerçekten bilgisayar üzerinde uygulamayı iyi yapan takımlarımızın hepsi sonuca ulaştı. Ama çok az bir kısımda başarıyı elde edemedik. Tanjant dediğimizde zaten öğrencilerde bir korku var, ilköğretim 8. sınıfta başlıyor. Dikey bölü yatay materyalini kullanınca öğrencilerde gayet net olarak eğim kavramı oluştu. Aynı doğru üzerindeki nokta çiftlerinin dikey ve yatay ilerlemelerini ve oranlarını gözlemlediler."

sözleriyle betimlerken, takımların materyal ile birim çember üzerinde eğimin tanjantla ilişkisini gördüklerini;

"İlk iki materyalde (Ek 11.5 ve Ek 11.6) *tanjant diye bir şey yok, o şekilde kendileri keşfettikleri için eğime hemen ön yargılı olmadılar, kapatmadılar kendilerini. Bir baktılar öğrenmişler. Öğrendikten sonra üçüncü materyalde* (Ek 11.7) *birim çemberde tanjantı ve doğrunun eğimini ilişkilendirdiler. Dikey bölü yatay yani tanjantın karşı bölü komşu olduğunu daha iyi hatırladılar."*

ifadeleriyle değerlendirmiştir. Ders öğretmeninin belirttiği bu durum ile ilgili olarak, A7, yapılan mülakatta aynı duruma dikkat çekmiş ve şu cümleleri söylemiştir;

"Önceki materyal (Ek 11.5) *ve çalışma yaprağında* (Ek 11.5.1) *eğimi öğrenmiştik. Bu çalışma yaprağında* (Ek 11.7.1) *önceki materyalde öğrendiklerimizi kullanarak eğimin ile tanjantı ilişkilendirebildik."*

Ö1, iki doğru arasındaki açının bulunmasında takımların, açıların tanjantlarını hatırladıklarını ve eğimleri ile ilişkilendirdiklerini;

"Bir doğrunun x-ekseni ile yaptığı pozitif yönlü açıyı gözlemlemişlerdi bir önceki materyalde (Ek 11.7). θ *açısının tanjantını alarak eğimi belirlemişlerdi. Bu materyalde* (Ek 11.8) *ise eğimlerin durumuna göre doğrular arasındaki açıyı gözlemleme ve ilişkilendirme fırsatı buldular."*

sözleriyle ifade etmiştir. Ö1, öğretmenlerin bu kazanımın öğretiminde bu materyal üzerinde çizimler yapabileceklerini ve derste takımlara etkileşimli tahta üzerinde trigonometrik fonksiyonları hatırlatılabileceğini ve kendisinin bu şekilde öğretim yaptığını şu cümlelerle açıklamıştır;

"Bunu, dijital ortamda etkileşimli tahtayla birlikte işlendiğinde zaman zaman GeoGebra üzerinde boş bir sayfa açıp, çizimler yapılabilir. Burada açının tanjantını hazır bulunuşluk olarak hatırlattığımız anda normal klasik anlatım yoluyla elde edilen başarıdan daha yüksek başarı elde ediliyor. Bunu bizzat gördük. Gayet güzeldi."

A7 ise, öğretmeninin derste hatırlattığı önceki bilgileri çalışma yaprağındaki sorularda kullandıklarını;

"Hocanın tanjant ile ilgili öğrettikleri hakkında kısa bilgileri aklımıza yazarak ve küçük notlar alarak çalışma yaprağında soru geldiği zaman onlara uyguladık."

sözleriyle dile getirmiştir.

Verilen kazanımın BDİDÖ ile öğretiminde gözlemlenen takım davranışları analiz edilmiş ve Tablo 4.13' te sunulmuştur.

Tablo 4.13.

Öğrenci Takım Davranışları

Kategori	Kod	Gözlenme Durumu
Takım Ödülü\Ortak Ödül	Takım üyeleri takım başarısını artırmak için çalışmaktadırlar (işbirlikli iş yapısı).	1.4
	Takım üyeleri dinamik materyalleri kullanarak çalışma yapraklarındaki genellemelere ulaşabiliyor. (işbirlikli ödül yapısı)	1.3
	Takım üyeleri materyalleri kullanarak genellemelerin cebirsel ifadelerini tanımlayabiliyor.	1.3
Olumlu Bağımlılık	Takım üyeleri sorumluluklarını yerine getiriyor.	1.35
	Takım üyeleri birbirlerinin öğrenmelerinden sorumlu davranıyor.	1.3
	Takım üyeleri dinamik materyalleri ve çalışma yapraklarını etkin kullanıyor.	1.35
	Takım üyeleri işbirliği ve dayanışma içerisinde davranıyor.	1.35
Yüz yüze (Destekleyici) Etkileşim	Takım üyeleri yüz yüze etkileşimde bulunuyor (yardım etme).	1.35
	Takım üyeleri birbirlerini cesaretlendiriyor (güvenme).	1.4
	Konunun anlaşılmayan kısımları belirleniyor (dönüt verme).	1.15
	Takım üyeleri dinamik materyallerin kullanımını birbirlerine anlatıyor.	1.25
	Öğrenciler birbirlerinin yanlışlarını düzeltiyor.	1.15
	Takım üyeleri dinamik materyalleri birlikte tartışıp inceleyerek genellemelerde karşılaştıkları problemleri çözüme kavuşturuyor.	1.1

Tablo 4.13. *(Devamı)*

Sosyal Beceriler	Takım üyeleri etkinlikler başlamadan önce bir süre bir arada bulunuyor.	1.35
	Takım üyeleri birbirleriyle iyi ilişkiler kurabiliyor.	1.35
	Takım üyeleri birbirlerini dinliyor.	1.35
Değerlendirme	Takım üyeleri etkinliğin sonunda vardıkları genellemeleri değerlendiriyor.	1.2
	Takım üyeleri etkinliğin sonunda elde edilen genellemeyi diğer takımlarla birlikte sorguluyor.	1.2
Eşit Eşit Başarı Fırsatı	Takım üyeleri kendilerini geliştirerek genellemelere katkıda bulunuyor.	1.15
	Genellemelere varılırken her öğrencinin katkısı değerlendirmeye alınıyor.	1.25

Gözlenme Durumu Kodlamaları: 0: Tanımlanan davranış sınıf ortamında gerçekleştirilmedi, 1:Tanımlanan davranış yüzeysel olarak gerçekleştirildi, 2: Tanımlanan davranış BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildi.

Tablo 4.13' te verilen sonuçlar incelendiğinde, bu kazanımın öğretiminde takımların kodlarda verilen davranışları yüzeysel olarak gerçekleştirdiği görülmektedir. Öğrencilerden A7, eğimle ilgili genellemelere ulaşırken materyaller üzerinde uygulama yaptıklarını;

"Eğimle ilgili görsel ve yazılı olarak çalıştığımız için aklımda daha iyi kaldı. Önceki ders yaptığımız gibi zaten örneklerle yaptık bilgisayar üzerinde. İlk olarak çalışma yaprağında yazılanları uyguladık, örnek durumların çözümlerini materyalde uygulayarak sonuca ulaştık."

sözleriyle ifade ederken, A8 aynı doğru üzerinde farklı nokta çiftlerini kullanarak eğimlerini bulduklarını;

"Doğru üzerinde ilk önce A noktası ve B noktasını alarak örnekte istenilenin aynısını takım olarak uyguladık. B ve F noktalarına geçtik diğeri de aynısı çıktı. Dikey ve yatay olarak ilerlemelerini ve onların bölümlerini aldık. Üçüncüye geçtik, F ve G

noktalarına o da aynısı çıktı. Sonra diğerlerinin dikey bölü yatay oranlarının aynı olduğunu görerek genellemeye ulaştık."

ifadeleriyle açıklamıştır. A8, takım halinde işbirlikli çalışmalarıyla ilgili olarak;

"Arkadaşlarımla çalışmak daha iyi oldu. Eğer bilmediğim bir şey olursa arkadaşlarıma hemen danışabiliyorum. Öğretmenime hiç danışmadan, direkt soruyu cevaplayabiliyoruz."

sözleriyle düşüncelerini dile getirirken; A9, takım arkadaşlarının öğrenme sorumluluğunu hissettiğini, birbirlerini dinlediklerini ve işbirlikli çalışmalarında yardımlaşmanın olduğunu;

"Arkadaşlarımın öğrenmelerini önemsedim. Takımımızda yüksek not almaya çalışıyoruz, genellemelere ulaşmaya ve soruları daha fazla çözmeye çalışıyoruz. Bilgisayarla uğraşarak, anlamadığımız zaman birimiz birimize anlattık. Üçümüzde dinlemeye çalıştık. Dikey bölü yatay ilerlemelerin hepsi aklımızda kaldı. Yardımlaşma vardı takımımızda. Arkadaşlarımla işbirlikli çalışmak zevkli oluyor."

ifadeleriyle açıklamıştır. A8, doğrunun eğimi ile tanjant arasındaki ilişkiyi;

"Doğrunun eğiminde dikey bölü yatay olarak aldık; tanjant ise karşı bölü komşu. Görsel olduğu için daha iyi oluyor, zihnimde kalıcı oldu. Onları şekiller ile ifade edebiliyorum. Mesela sınavda böyle bir örnek falan çıkarsa hemen aklıma geleceğini düşünüyorum."

sözleriyle belirtirken; A9, trigonometrik fonksiyonları da bu derste tekrar öğrendiğini şu cümlelerle açıklamıştır;

"Sinüsü ve cosinüsü hatırladık. Sinüs bölü cosinüs oranı tanjantı dolayısıyla eğimi bize veriyor. Onlarda aklımızda kaldı. Deftere yazıp çizmektense böyle öğrenmek daha güzel."

4.2.1.4. Bir noktanın bir doğruya olan uzaklığı

"Bir noktanın bir doğruya olan uzaklığını hesaplar ve uygulamalar yapar." kazanımının BDİDÖ ortamında öğretiminden elde edilen gözlem ve mülakat verileri analiz edilmiştir. Bir noktanın bir doğruya uzaklığı, paralel iki doğru arasındaki uzaklık ve paralel iki doğruya eşit uzaklıktaki noktaların geometrik yeri bu kazanım

içinde ele alınan alt konulardır. Kazanımın BDİD öğretimi 2 ders saatinde gerçekleştirilmiştir.

Sınıf ortamında bu kazanımın öğretiminde öğrenme ortamında gözlemlenen durumlar analiz edilerek Tablo 4.14' te verilmiştir.

Tablo 4.14.

Öğrenme Ortamı

Kategori	**Kod**	Gözlenme Durumu
Öğrenme Ortamı	BDİDÖ ortamının oluşturulmasında bilgisayarlar etkin olarak kullanılmıştır.	2
	BDİDÖ ortamının oluşturulmasında etkileşimli tahta etkin olarak kullanılmıştır.	2
	BDİDÖ ortamının oluşturulmasında işbirlikli takımlar etkin çalışmışlardır.	2

Gözlenme Durumu Kodlamaları: 0: Tanımlanan davranış sınıf ortamında gerçekleştirilmedi, 1:Tanımlanan davranış yüzeysel olarak gerçekleştirildi, 2: Tanımlanan davranış BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildi.

Tablo 4.14' te görüldüğü üzere işbirlikli takımların, davranışları BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir. Öğrencilerden A10, BDİDÖ ortamını;

"Bilgisayarlı ortamda daha iyi öğrendik. Materyaller üzerinde görsel olarak uyguladık. Bulduğumuz formüllerin kafamda daha iyi oturmasını sağladı aslında. Hem uyguladık hem gördük doğru ve noktaları hem de çalışma kağıtlarına yazdık. Sürekli tekrar etmiş olduk her yeni örnek durumla, bu yüzden aklımda kaldı."

sözleriyle açıklarken; A11, öğrenme ortamında işbirlikli çalıştıklarını ve her öğrencinin derse katıldığını;

"Takım olarak iyi çalıştık, benim takımım iyi zaten. Sınıfta yaptığımızda sessiz olan arkadaşlarımız katılamıyordu derse. Takım haline geldiğimizde; bir kişi ona öğretiyor. Materyalleri bazen ben anlattım, onlar dinledi, bazen onlar anlattı ben dinledim. Buradaki doğruları ve noktaları değişerek uzaklıkları bulduk."

ifadeleriyle anlatmıştır. Ders öğretmeni Ö1; öğrencilerin bilgisayar üzerinde takım olarak çalıştıklarını ve daha hızlı öğrendiklerini şu sözlerle açıklamıştır;

"Takım olunca birlikte notunu düşüyorlardı, yaptıkları çalışmanın, birlikte bilgisayar üzerinde uygulamasını yaptılar ve birlikte genellemelere karar verdiler. Böyle olunca algılamaları daha kolay ve hızlı oldu."

A12, ders öğretmeninin izdüşüm vektörünü etkileşimli tahta üzerinde anlattığını;

"Etkileşimli tahtadan öğretmenimiz bize bazı hatırlatmalar yaptı, izdüşüm vektörünü açıkladı. Biz de daha sonra materyalleri bilgisayardan uyguladık. Verdiğiniz çalışma yaprakları üzerinde çözdüğümüz sorularla öğrendik ve genellemelere vardık."

sözleriyle açıklamıştır.

Kazanımın gerçekleştirildiği BDİDÖ ortamında gözlemlenen öğretmen davranışları analiz edilmiş ve Tablo 4.15' te verilmiştir.

Tablo 4.15.

Öğretmen Davranışları

Kategori	**Kod**	Gözlenme Durumu
Öğretmenin Rolü	Öğrencilerin seviye ve ilgilerine uygun aktif katılımı sağlayıcı öğrenme ortamı oluşturuyor.	2
	Öğrencilere bilgiyi doğrudan vermek yerine ipuçları veriyor.	2
	Öğrenmeyi destekleyici dönütler veriyor.	2
	Öğrencilerin başkalarıyla paylaşımda bulunmalarını sağlıyor.	2
	Öğrencilerin etkileşimli tahta ve dinamik materyallerden aktif olarak yararlanmalarını sağlıyor.	2
	Öğretmen çalışmaları kolaylaştırıcı ve hızlandırıcı rol üstleniyor.	2
	Kazanımı içeren uygun hazır bulunuşluk düzeyini sorguluyor.	2

Tablo 4.15. *(Devamı)*

	Konuyla ilişkili temel kavram ve terimleri hatırlatıyor.	2
	Etkileşimli tahta üzerinde dinamik materyalleri etkin kullanıyor	2
Bireysel Değerlendirilebilirlik	Dinamik ortamda her öğrencinin derse katılımı sağlanıyor.	2
	Her öğrencinin genellemeleri başarma düzeyi takip ediliyor.	2

Gözlenme Durumu Kodlamaları: 0: Tanımlanan davranış sınıf ortamında gerçekleştirilmedi, 1:Tanımlanan davranış yüzeysel olarak gerçekleştirildi, 2: Tanımlanan davranış BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildi.

Tablo 4.15' e bakıldığında gözlemlenen öğretmen davranışlarının BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildiği görülmektedir. Ders öğretmeninin öğrencilerin bir noktanın bir doğruya uzaklığını materyal üzerinde farklı noktaları deneyerek öğrendiklerini;

"Bir noktanın bir doğruya uzaklığı konusunda farklı farklı denemelerde bulundular. O nokta olmazsa farklı nokta aldılar. Sadece bizim çalışma yaprağında verdiğimiz örneğe bağımlı kalmadılar. Öyle olunca bu konu da aynı diğerleri gibi öğrenilmiş oldu."

sözleriyle açıkladığı görülürken, paralel iki doğru arasındaki uzaklığı ve öğrencilerin genellemelere ulaşabildiğini;

"Noktanın, doğrunun üzerinde seçilen herhangi bir noktanın olması önemliydi. Noktanın doğruya olan uzaklığı; bu doğrunun üzerindeki tüm noktaların uzaklığında, paralel olduğu için, aynı olacağı gösterildi. Ha A noktası ha B noktası; paralel olacağı için öğrenciler bir önceki materyalden öğrendikleri genellemeyi kullandılar. Noktanın doğruya olan uzaklığını zaten pekiştirmişlerdi. A noktasını almazsam diğer noktayı alırım ama aynı mesafede sonuçta paralel olduğu için. Doğru üzerinde nokta alınması gayet güzel oldu."

ifadeleriyle değerlendirmiştir. Ö1, öğrencilerin iki doğruya eşit uzaklıkta olan noktaların kümesini öğrenirken geometrik yer denklemini öğrendiklerini de;

"İki doğruya eşit uzaklıkta olan noktaların kümesi görsel olarak çok güzel bir etkinlikti. Benim hafızamda bile geometrik yer bu şekilde oturmamıştı. Uygulamada sadece iki doğru arasında geometrik yer denklemini bulmadılar, doğrunun noktalardan oluştuğunu gördüler ve hatırladılar."

sözleriyle açıklarken, öğrencilerin noktanın doğruya uzaklığını öğrendikten sonra paralel iki doğru arasındaki uzaklığı ve geometrik yer konusunu kolaylıkla öğrendiğini;

"Noktanın doğruya olan uzaklığını kendileri bulduktan sonra diğer iki konu başlığında genellemeleri rahatlıkla çıkardılar."

ifadeleriyle dile getirmiştir. Ö1, izdüşüm vektörünü öğrencilere derste hatırlattığını;

"İzdüşüm vektörü vardı bir noktanın doğruya olan uzaklığını bulma materyalinde. İzdüşüm vektörünü öncelikle eski sistemle anlatmıştık biz daha önce. Burada tekrar genel bir hatırlatma yaptık. Hafızasında kalan öğrenciler için tekrar bir hatırlatma oldu. Daha sonra takımlar bunu çalışma yapraklarında gördüklerinde uyguladılar."

sözleriyle açıklamıştır. Ö1, öğretmenlerin bu kazanımı verirken bir noktanın bir doğruya olan uzaklığı konusunda daha fazla zaman verebileceklerini;

"Noktanın doğruya olan uzaklığını öğrenci kavradığı takdirde, diğer konuları yapabilirler. Ona biraz daha zaman fazla ayırdık diğerlerine bağlı olarak. Mesela geometrik yeri önceden bir ders saatinde anlatırken şimdi 7-8 dk da görülebildi. Ama anlaşılmadı mı, çok iyi anlaşıldı. Başta noktanın doğruya olan uzaklığını takımlar çok iyi pekiştirmişti."

ifadeleriyle belirtmiştir.

Verilen kazanımın BDİDÖ ile öğretiminde gözlemlenen takım davranışları analiz edilmiş ve Tablo 4.16' da sunulmuştur.

Tablo 4.16.

Öğrenci Takım Davranışları

Kategori	Kod	Gözlenme Durumu
Takım Ödülü\Ortak Ödül	Takım üyeleri takım başarısını artırmak için çalışmaktadırlar (işbirlikli iş yapısı).	1.5
	Takım üyeleri dinamik materyalleri kullanarak çalışma yapraklarındaki genellemelere ulaşabiliyor. (işbirlikli ödül yapısı)	1.5
	Takım üyeleri materyalleri kullanarak genellemelerin cebirsel ifadelerini tanımlayabiliyor.	1.5
Olumlu Bağımlılık	Takım üyeleri sorumluluklarını yerine getiriyor.	1.5
	Takım üyeleri birbirlerinin öğrenmelerinden sorumlu davranıyor.	1.5
	Takım üyeleri dinamik materyalleri ve çalışma yapraklarını etkin kullanıyor.	1.5
	Takım üyeleri işbirliği ve dayanışma içerisinde davranıyor.	1.5
Yüz yüze (Destekleyici) Etkileşim	Takım üyeleri yüz yüze etkileşimde bulunuyor (yardım etme).	1.5
	Takım üyeleri birbirlerini cesaretlendiriyor (güvenme).	1.5
	Konunun anlaşılmayan kısımları belirleniyor (dönüt verme).	1.5
	Takım üyeleri dinamik materyallerin kullanımını birbirlerine anlatıyor.	1.7
	Öğrenciler birbirlerinin yanlışlarını düzeltiyor.	1.5
	Takım üyeleri dinamik materyalleri birlikte tartışıp inceleyerek genellemelerde karşılaştıkları problemleri çözüme kavuşturuyor.	1.5

Tablo 4.16. *(Devamı)*

Sosyal Beceriler	Takım üyeleri etkinlikler başlamadan önce bir süre bir arada bulunuyor.	1.4
	Takım üyeleri birbirleriyle iyi ilişkiler kurabiliyor.	1.5
	Takım üyeleri birbirlerini dinliyor.	1.5
Değerlendirme	Takım üyeleri etkinliğin sonunda vardıkları genellemeleri değerlendiriyor.	1.3
	Takım üyeleri etkinliğin sonunda elde edilen genellemeyi diğer takımlarla birlikte sorguluyor.	1.5
Eşit Eşit Başarı Fırsatı	Takım üyeleri kendilerini geliştirerek genellemelere katkıda bulunuyor.	1.3
	Genellemelere varılırken her öğrencinin katkısı değerlendirmeye alınıyor.	1.5

Gözlenme Durumu Kodlamaları: 0: Tanımlanan davranış sınıf ortamında gerçekleştirilmedi, 1:Tanımlanan davranış yüzeysel olarak gerçekleştirildi, 2: Tanımlanan davranış BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildi.

Tablo 4.16 incelendiğinde bu kazanımın öğretiminde takımların çoğu davranışı yüzeyselin üzerinde olduğu ve istenilen davranışın BDİDÖ ye uygun olarak gerçekleştirmeye yakın oldukları elde edilen sonuçlar arasındadır. Bununla birlikte takımların kodlarda verilen bazı davranışları yüzeysel olarak gerçekleştirdiği görülmektedir. Buna göre takımların bu kazanımın öğretiminde işbirlikli dinamik öğrenmeye uygun olarak çalıştıkları söylenebilir. Öğrencilerden A11, bir noktanın doğruya olan uzaklığını öğrenirken öncelikle materyalde hareketli olan noktaları belirlediklerini;

"Noktaları değiştirdik ilk önce. Hangisinin değişip hangisinin değişmediğini öğrendik. Doğruya göre uzaklığı bulduk, noktaları değiştirerek. İzdüşüm vektörü hangi doğru üzerine düşüyorsa paydada onu alarak bulduk. Dik izdüşümün nasıl olduğunu gördük. Materyal üzerinde değiştirerek sonuca ulaştık."

sözleriyle açıklarken; A12, izdüşüm vektöründen faydalandıklarını;

"A(x_0, y_0) noktalarını aldık. Sonrasında B(x_1, y_1) noktalarını doğru üzerinde aldık. A noktası değişiyordu, ama B noktası d doğrusu üzerinde değişiyordu. $\overrightarrow{BA}$ vektörünün koordinatlarını alarak $\vec{N}$ normal vektörü üzerine izdüşüm vektörünü bulduk. Verdiğiniz kağıtta örnekler vardı. Oradan çözerek öğrendik. Noktanın doğruya uzaklığını izdüşümden bulduk."

ifadeleriyle belirtmiştir. A11, derste sessiz olan arkadaşlarının işbirlikli öğrenme sayesinde derste aktif olduklarını ve yapılacak başka sosyal içerikli programlara katılabileceklerini;

"Sessiz olan öğrenciler derse katıldılar. Notlarını yükseltiyorlar. Şimdiki programa katıldıklarından ileride başka programlara da katılabilecekler bu sayede. Yani gördüler sonuçta iyi bir şey olduğunu."

sözleriyle açıklamıştır. A10 ise, takımda her arkadaşının öğrenebilmesi için çalışma yaprağında istenilen durumları her birinin uyguladığını ve genellemelere katkıda bulunduklarını;

"Bizim takımda herkes genellemelere ulaşmayı istiyor. Mesela ben anlamasam yanımdaki anlıyordu o bana anlatıyordu. Beraber yapıyorduk, yani o bakımdan iyiydi bizim takımımız. Çalışma yaprağında istenilen durumları bilgisayarda hepimiz sırayla onları yaptık. Yani hepimiz öğrensin diye sırayla hepimiz yaptık. Yardımlaşma ve paylaşma vardı."

sözleriyle belirtirken, paralel iki doğru arasındaki uzaklığı bulmada c katsayısının önemli olduğunu şu ifadelerle açıklamıştır;

"Paralel iki doğrunun birbirine uzaklığını nasıl çözeceğimi biliyorum. Derste daha çok uygulama yapmamızı sağladı. Doğruların katsayılarını bulabiliyorum ve c katsayılarına bakıyorum. Bir kere olsaydı belki daha az aklımda kalırdı ama materyalde birkaç kere tekrar edince daha iyi oldu gibi."

A12, takım olarak diğer takımlarla etkileşim içinde olduklarını;

"Takım arkadaşlarımız dinliyorlardı da, doğruyu söylemek gerekirse biz anlıyorduk, anlamadıklarımızı diğer takımlardan anladığımız zamanlar oldu. Onların fikrini de alıp bizim genellememizi tekrar düşünüyorduk."

ifadeleriyle açıklamıştır.

4.2.2. Çember

Bu başlık altında "Çember" ünitesinin BDİDÖ ortamında öğretiminden elde edilen bulgular sunulmuştur. Ünitede yer alan her bir kazanıma ait veriler alt başlıklar altında toplanmıştır. Kazanımların ayrı ayrı gözlemleri ve dersin öğretmeni Ö2, öğrenciler B1, B2,...,B15 ile yapılan mülakatlardan elde edilen veriler analiz edilerek ilgili bölümlerde sunulmuştur.

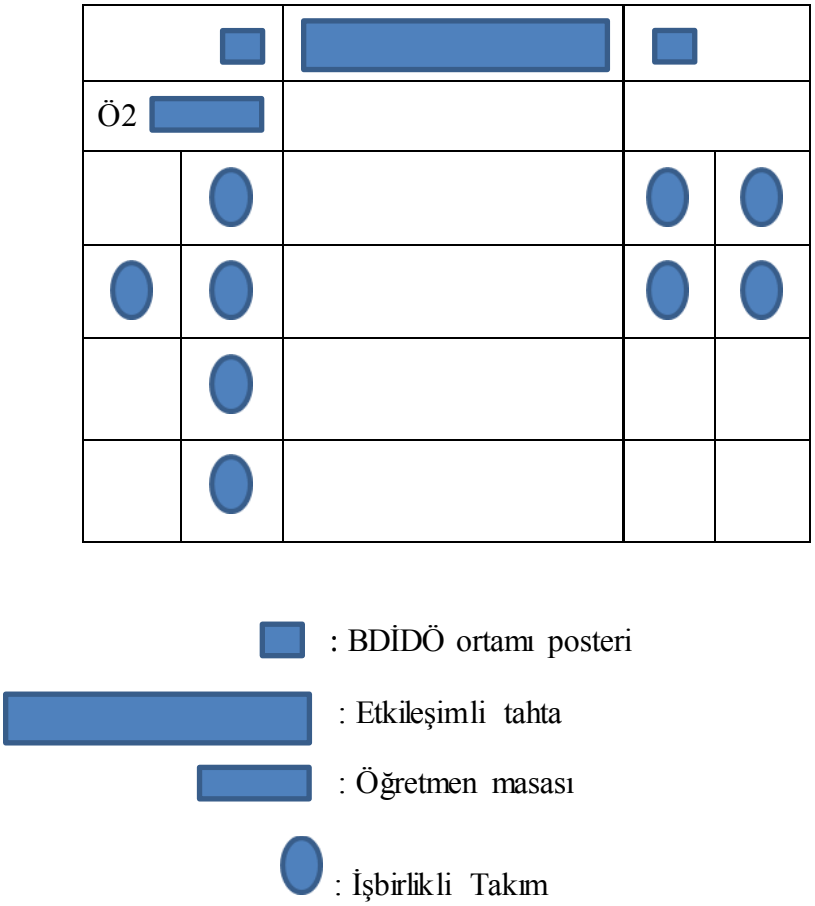
"Çember" ünitesinin BDİDÖ ile öğretiminin gerçekleştirildiği sınıfın fiziki ortamı ve yerleşim düzenine ilişkin gözlem sonuçları Tablo 4.17 ve Şekil 4.2' de verilmiştir.

Tablo 4.17.

Sınıfın Fiziki Ortamına İlişkin Gözlem Sonuçları

Sınıfın Fiziki Ortamı
• Bilişim teknolojileri sınıfında gerçekleştirilmiştir.
• Sınıfta 9 takım vardır.
• Takımlar 3 kişiden oluşmaktadır.
• Sınıfta 1 adet etkileşimli tahta ve 9 adet bilgisayar bulunmaktadır.
• Her takım bir çalışma masasında bulunan 1 adet bilgisayar ve çalışma yaprağı ile çalışmaktadır.
• Sınıfın ısı ve aydınlanması yeterli düzeyde değildir.
• Sınıfın büyüklüğü takımların sayısı bakımından yeterli değildir.

Ünitede yer alan 5 kazanımın BDİDÖ ile öğretimi toplam 11 ders saati gözlemlenmiştir. Takımların yerleşim düzeni şekilde verildiği gibidir.



Şekil 4.2. "Çember" ünitesinde takımların yerleşim düzeni

4.2.2.1. Çemberin vektörel, standart ve genel denklemi

"Bir doğrunun parametrik ve kapalı denklemlerini bulur, uygulamalar yapar." kazanımının BDİDÖ ortamında öğretiminden elde edilen gözlem ve mülakat verileri analiz edilmiştir. Merkezi ve yarıçapı bilinen çember denklemi, özel konumlarda olan çember denklemi, bir çemberin bir vektörle ötelenmesi ve bir çemberin homoteti dönüşümü altındaki denklemi bu kazanım içinde ele alınan alt konulardır. Kazanımın BDİD öğretimi 3 ders saatinde gerçekleştirilmiştir. Her iki saatlik dersi gözlemlemek için bir gözlem formu kullanıldığından bu kazanım için 2 gözlem formu kullanılmıştır. Buradan hareketle, değerlendirilen kodlar için belirlenen "gözlem durumu" 3 dersin ağırlıklı ortalaması alınarak hesaplanmıştır. Ayrıca, takımların davranışları her bir kod için ayrı ayrı gözlemlenmiş elde edilen gözlem durumları toplanarak takım sayısına bölünmüştür. Bu şekilde her bir kod için, sınıfta gözlemlenen ve her takımın değerlendirildiği bir gözlem durumu belirlenmiştir.

Sınıf ortamında gözlemlenen, "öğrenme ortamı" kategorisi altında kodlar tanımlanarak bu kazanımın öğretiminde öğrenme ortamında gözlemlenen durumlar analiz edilerek Tablo 4.18' de verilmiştir.

Tablo 4.18.

Öğrenme Ortamı

Kategori	**Kod**	Gözlenme Durumu
Öğrenme Ortamı	BDİDÖ ortamının oluşturulmasında bilgisayarlar etkin olarak kullanılmıştır.	2
	BDİDÖ ortamının oluşturulmasında etkileşimli tahta etkin olarak kullanılmıştır.	2
	BDİDÖ ortamının oluşturulmasında işbirlikli takımlar etkin çalışmışlardır.	1

Gözlenme Durumu Kodlamaları: 0: Tanımlanan davranış sınıf ortamında gerçekleştirilmedi, 1:Tanımlanan davranış yüzeysel olarak gerçekleştirildi, 2: Tanımlanan davranış BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildi.

Tablo 4.18' de verilen, öğrenme ortamında gözlemlenen sonuçlar incelendiğinde bu kazanımın öğretiminde işbirlikli takımların henüz yüzeysel olarak çalıştıkları, bilgisayar ve etkileşimli tahtanın ise BDİDÖ ortamında etkin kullanıldığı gözlemlenmiştir. Öğrencilerden B2, BDİDÖ ortamını;

"Normal derste hoca tüm sınıfa anlatıyordu konuyu, ama takımla çalışırken herkese bir kağıt verdi. Herkesle tek tek ilgilenebildi, bu bizim için daha büyük bir artı oldu. Bilgisayar ortamı var, programla uygulamalı olarak yapmamız çok iyi bir şey. Tabii konuyu da daha iyi anladık, gözlemledik. Arkadaşlarımız sayesinde de anlamadığımız yerleri rahatça arkadaşlarımıza sorarak gidermeye çalıştık."

sözleriyle ifade ederken; B1, öğrenme ortamında programı kolay ve etkin kullanabildiklerini;

"Materyaller bir sonuca ulaşmak için iyi bir şey olmuş, öğretebiliyor. Etkinlikleri kolaylıkla yaptık. Ayarlamalar yapılmış, uygulamalarla yaptığımızda tam sonuca götürebildi bizi. Genellemelere arkadaşlarla birlikte ulaştık."

ifadeleriyle açıklamıştır. Ders öğretmeni Ö2, öğrenme ortamındaki dinamik durumu;

"Çalışma yapraklarını öğrencilere verdik ekranlarında onlar materyalleri ile adım adım ilerlediklerinde istenen sonuçlara ulaşmalarına rehberlik ettik. Verilen yönergeleri takip ettiler. Takıldıkları yerlerde rehberlik yaptık ve istenilen sonuca ulaştık."

sözleriyle betimlerken, takımların işbirlikli çalışmaları hakkında ise

"Seviyeleri birbirine yakın olarak belirledik takımları. Nispeten iyi olanların hemen çalışma yapraklarının tüm aşamalarını kısa sürede yaptığını görüyoruz. Seviyesi daha düşük olan takımlar anlamadıkları yerleri bizlerle ya da diğer takımlarla ya da kendi içlerinde konuşuyorlar."

şeklinde gözlemlerini ifade etmiştir.

Kazanımın gerçekleştirildiği BDİDÖ ortamında gözlemlenen öğretmen davranışları "öğretmenin rolü" ve "bireysel değerlendirilebilirlik" kategorileri altında kodlar tanımlanarak gözlemlenmiştir. Buna göre gözlemlenen durumlar analiz edilerek Tablo 4.19' da sunulmuştur.

Tablo 4.19.

Öğretmen Davranışları

Kategori	**Kod**	Gözlenme Durumu
Öğretmenin Rolü	Öğrencilerin seviye ve ilgilerine uygun aktif katılımı sağlayıcı öğrenme ortamı oluşturuyor.	2
	Öğrencilere bilgiyi doğrudan vermek yerine ipuçları veriyor.	2
	Öğrenmeyi destekleyici dönütler veriyor.	1
	Öğrencilerin başkalarıyla paylaşımda bulunmalarını sağlıyor.	1
	Öğrencilerin etkileşimli tahta ve dinamik materyallerden aktif olarak yararlanmalarını sağlıyor.	2
	Öğretmen çalışmaları kolaylaştırıcı ve hızlandırıcı rol üstleniyor.	2

Tablo 4.19. *(Devamı)*

	Kazanımı içeren uygun hazır bulunuşluk düzeyini sorguluyor.	2
	Konuyla ilişkili temel kavram ve terimleri hatırlatıyor.	2
	Etkileşimli tahta üzerinde dinamik materyalleri etkin kullanıyor	2
Bireysel Değerlendirilebilirlik	Dinamik ortamda her öğrencinin derse katılımı sağlanıyor.	2
	Her öğrencinin genellemeleri başarma düzeyi takip ediliyor.	2

Gözlenme Durumu Kodlamaları: 0: Tanımlanan davranış sınıf ortamında gerçekleştirilmedi, 1:Tanımlanan davranış yüzeysel olarak gerçekleştirildi, 2: Tanımlanan davranış BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildi.

Tablo 4.19 incelendiğinde, gözlemlenen öğretmen davranışlarının bir kısmının yüzeysel olduğu bir kısmının ise BDİDÖ ye uygun olduğu gözlemlenmiştir. Ders öğretmeni Ö2, BDİDÖ ortamında bu kazanımın öğretimi boyunca bazı takımlara rehberlik ettiğini ve geri dönütlerde bulunduğunu;

"Biz rehberlik yaptık uygulama boyunca. Daha sonra öğrenip öğrenmediklerini test ederken eksiklerini tespit ettik ve üzerine gittik. Ama çoğunlukta bu sıkıntı olmadı."

şeklinde ifade ederken, öğrencilerin çember denklemini oluşturmada güçlük çekmediklerini yalnızca genel denklemin cebirsel ifadesinin verilirken dinamik materyalleri kullanmadıklarını ve konuyla ilişkili cebirsel ifadeyi kendisinin anlattığını;

"Çember denkleminde zorlanma görmedim. Yalnız genel denkleme geçişte görsellik yok. Orada bir şeyler anlatmamız gerekiyor onu çok rahat almadılar yani genel denklemde biraz sıkıntı oldu."

ifadeleriyle açıklamıştır. Ders öğretmeni, takımların genellemelere varmalarında materyalleri kullanmanın etkisini;

"Genellemelere varabilmelerinde materyal etkili oldu diye düşünüyorum. Yani diğer türlü diyorduk ki; 'bu böyledir, işte şu da formüldür, bakın bu buna karşılık geliyor' onu demedik. Onu biraz kendisinin çıkarmasını yine tabii ki ufak bir yardım ettik ama kolay kabullendiler. Sonucu genellemeyi kolay kabul ettiler materyalin sayesinde. Öyle gördüm."

Son olarak, verilen kazanımın BDİDÖ ile öğretiminde gözlemlenen takım davranışları "takım ödülü/ortak ödül", "olumlu bağımlılık", "yüz yüze (destekleyici) etkileşim", "sosyal beceriler", "değerlendirme" ve "eşit başarı firsatı" kategorileri altında kodlar tanımlanarak gözlenen durumlar analiz edilmiş ve Tablo 4.20' de verilmiştir.

Tablo 4.20.

Öğrenci Takım Davranışları

Kategori	**Kod**	**Gözlenme Durumu**
Takım Ödülü\Ortak Ödül	Takım üyeleri takım başarısını artırmak için çalışmaktadırlar (işbirlikli iş yapısı).	1
	Takım üyeleri dinamik materyalleri kullanarak çalışma yapraklarındaki genellemelere ulaşabiliyor. (işbirlikli ödül yapısı)	2
	Takım üyeleri materyalleri kullanarak genellemelerin cebirsel ifadelerini tanımlayabiliyor.	1.9
Olumlu Bağımlılık	Takım üyeleri sorumluluklarını yerine getiriyor.	1.6
	Takım üyeleri birbirlerinin öğrenmelerinden sorumlu davranıyor.	1.2
	Takım üyeleri dinamik materyalleri ve çalışma yapraklarını etkin kullanıyor.	1.1
	Takım üyeleri işbirliği ve dayanışma içerisinde davranıyor.	1
Yüz yüze (Destekleyici) Etkileşim	Takım üyeleri yüz yüze etkileşimde bulunuyor (yardım etme).	1.6

Tablo 4.20. *(Devamı)*

	Takım üyeleri birbirlerini cesaretlendiriyor (güvenme).	0.9
	Konunun anlaşılmayan kısımları belirleniyor (dönüt verme).	0.8
	Takım üyeleri dinamik materyallerin kullanımını birbirlerine anlatıyor.	1.1
	Öğrenciler birbirlerinin yanlışlarını düzeltiyor.	0.8
	Takım üyeleri dinamik materyalleri birlikte tartışıp inceleyerek genellemelerde karşılaştıkları problemleri çözüme kavuşturuyor.	1.1
Sosyal Beceriler	Takım üyeleri etkinlikler başlamadan önce bir süre bir arada bulunuyor.	1.1
	Takım üyeleri birbirleriyle iyi ilişkiler kurabiliyor.	2
	Takım üyeleri birbirlerini dinliyor.	1.6
Değerlendirme	Takım üyeleri etkinliğin sonunda vardıkları genellemeleri değerlendiriyor.	0.8
	Takım üyeleri etkinliğin sonunda elde edilen genellemeyi diğer takımlarla birlikte sorguluyor.	0.1
Eşit Eşit Başarı Fırsatı	Takım üyeleri kendilerini geliştirerek genellemelere katkıda bulunuyor.	0.8
	Genellemelere varılırken her öğrencinin katkısı değerlendirmeye alınıyor.	1.8

Gözlenme Durumu Kodlamaları: 0: Tanımlanan davranış sınıf ortamında gerçekleştirilmedi, 1:Tanımlanan davranış yüzeysel olarak gerçekleştirildi, 2: Tanımlanan davranış BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildi.

Tablo 4.20 ’de verilen, öğrenme ortamında gözlemlenen sonuçlar incelendiğinde bu kazanımın öğretiminde takımların sınıf ortamında, materyalleri kullanarak genellemelere ulaşmayı ve genellemelerin cebirsel ifadelerini tanımlamayı

BDİDÖ ye uygun olarak gerçekleştirdikleri görülmektedir. Bununla birlikte takımların kodlarda verilen davranışların büyük çoğunluğunu henüz yüzeysel ve yüzeysele yakın olarak gerçekleştirdiği belirlenmiştir. Öğrencilerden B2, öğrenmelerinin aşama aşama gerçekleştiğini;

"Kuralları, merkez noktaları aşama aşama öğrendik bu da aşama aşama beynimizde daha kalıcı olmasını sağladı. Topyekûn bir ders boyunca konuyu anlatıp sonradan örnek soru çözmektense böyle olmasının daha iyi olduğunu düşünüyorum."

sözleriyle ifade ederken, işbirlikli dinamik öğrenmeyle ilgili olarak ise;

"Bu uygulama genellemelere ulaştırdı bizi. Yani örnek vereyim bir A öğrencisi bu genellemeyi yapabilirdi ama B öğrencisi yapamazdı. Çünkü A öğrencisinin seviyesi daha yüksekti. Ama bu program sayesinde B öğrencisi de A öğrencisiyle takım oluşturdu ve bu programı (GeoGebra) *kullandı ikisi de öğrenmiş oldu. Program herkese hitap ediyor sadece A öğrencisine değil."*

ifadelerini belirtmiştir. Öğrencilerin çalışma yapraklarını dersin başlangıcında etkin kullanamadıklarını belirten ders öğretmeni Ö2, durumla ilgili olarak gözlemlerini;

"Çocuklar programla oynamaya başladıklarında çalışma yapraklarına bakmadan da önce bir şeyler yapmayı denediler yani eğlenceli geldi belki onlara. Hepsi öyle yapmadı ama daha sonra öyle yapanlar çalışma yapraklarındaki sırayı takip ettiklerinde ha bu buna karşılıkmış gibi algıladılar onu."

cümleleriyle ifade etmiştir. B1 ise, çemberin denklemini oluşturabilme konusunda yaptıkları çalışmaları;

"Çemberin analitiği deyince korku vardı. Çember uygulaması çizim gerektiren bir konu olduğu için böylece daha güzel çizim yaptık, zorluk olmadı. Uygulama yapıyoruz. Kolaylaştırmış uygulamaları. Direkt karşımızda çizim olduğu için ekranda görmeye çalıştık, anlamaya çalıştık, düşündük. Tahtada görebiliyoruz çemberi, boyutlarını istediğimiz şekilde küçültüp büyütebiliyoruz. Çemberin şeklini, çapını falan değiştirebiliyoruz."

sözleriyle açıklamıştır. Öğrencilerden B2, merkez koordinatları ve yarıçapı verilmiş çemberi hayal edebildiklerini şu sözlerle belirtmiştir;

"Hayal etmek çok zor. Mesela merkez noktaları ve yarıçapı verilmiş bir çemberin hem koordinat düzlemi üzerinde kağıda çizmek hem de beyinde hayal etmek zor. Program sayesinde bunu daha hızlı yoldan yapabiliyoruz."

Öğretmen Ö2 ise, bu durumla ilişkili olarak şunları belirtmiştir;

"Çemberin denklemini bu materyal olmadan anlattığımızda çocuklara her bir konum için farklı şekiller çizmemiz gerekiyordu ve bunları çizemiyorduk. Her şeyden önce çocuk eksene teğet olan çemberi her haliyle görme şansı buldu. Merkezi orijinde olan ve olmayan çemberi gördü. Bunları görme açısından öğrenci bir görsel zenginlik kazandı ve daha konuyu iyi kavradı diye düşünüyorum. Çocuk onu gördü, gözlemledi, oynadı onunla. Elle tutulur bir hale geldi."

B3, öğrenme ortamında genellemelere kendilerinin birlikte ulaşabilmeleri hakkında kendine olan güveninin arttığını;

"Çember x eksenine teğet oldu mu y koordinatından r yi buluyoruz, y eksenine teğet olunca x den. Her ikisine de teğet olunca ikisine de eşit oluyordu. Güvenim arttı. Bakıyorum yorumlayabiliyorum bir zaman sonra. Birlik olunca hem konuşuyoruz kendi aramızda hem de görsel açıdan yapınca uykumuzda gelmiyor, gelmeyince daha iyi anlıyoruz."

ifadeleriyle açıklamıştır. Çemberin bir vektör doğrultusunda ötelenmesi hakkında B2, materyaller üzerinde deneyerek yaptıklarında genellemeye ulaşabildiklerini,

"Bir u vektörü vermiştiniz bize. O, u vektörünün u_1 koordinatı ile diğer verdiğiniz merkezin apsisini toplayıp, u_2 koordinatı ile de merkezin ordinatını toplayıp ötelenmiş halini bulduk. Ötelenmiş haldeki merkezi, materyaller üzerinden deneyerek yaptığımız zaman daha kolay ulaşılıyor, bunu fark ettik."

sözleriyle belirtmiştir. B2, genellemeye ulaşırken yaşadıkları zorluğu ve nasıl üstesinden geldiklerini şöyle ifade etmiştir;

"Biz önceden u_2 ve merkezin ordinatını toplamadık. Sadece u_1 ve a (merkez noktanın apsisi) *yı toplayacağız zannettik. Orada bir hata yaptık. Sonrada materyal üzerinde deneyerek fark ettik ki u_2 ile b* (merkez noktanın ordinatı) *yi toplayacağız."*

4.2.2.2. Çemberin parametrik denklemi

"Çemberin parametrik denklemini elde eder ve uygulamalar yapar." kazanımının BDİDÖ ortamında öğretiminden elde edilen gözlem ve mülakat verileri analiz edilmiştir. Merkezi M(0, 0)'da ve M(a, b)'de olan r yarıçaplı çemberin parametrik denklemi bu kazanım içinde ele alınan alt konulardır. Kazanımın BDİD öğretimi 3 ders saatinde gerçekleştirilmiştir. Her iki saatlik dersi gözlemlemek için bir gözlem formu kullanıldığından bu kazanım için 2 gözlem formu kullanılmıştır. Buradan hareketle, değerlendirilen kodlar için belirlenen "gözlem durumu" 3 dersin ağırlıklı ortalaması alınarak hesaplanmıştır. Ayrıca, takımların davranışları her bir kod için ayrı ayrı gözlemlenmiş elde edilen gözlem durumları toplanarak takım sayısına bölünmüştür. Bu şekilde her bir kod için, sınıfta gözlemlenen ve her takımın değerlendirildiği bir gözlem durumu belirlenmiştir.

Sınıf ortamında bu kazanımın öğretiminde öğrenme ortamında gözlemlenen durumlar analiz edilerek Tablo 4.21' de sunulmuştur.

Tablo 4.21.

Öğrenme Ortamı

Kategori	**Kod**	Gözlenme Durumu
Öğrenme Ortamı	BDİDÖ ortamının oluşturulmasında bilgisayarlar etkin olarak kullanılmıştır.	2
	BDİDÖ ortamının oluşturulmasında etkileşimli tahta etkin olarak kullanılmıştır.	2
	BDİDÖ ortamının oluşturulmasında işbirlikli takımlar etkin çalışmışlardır.	2

Gözlenme Durumu Kodlamaları: 0: Tanımlanan davranış sınıf ortamında gerçekleştirilmedi, 1:Tanımlanan davranış yüzeysel olarak gerçekleştirildi, 2: Tanımlanan davranış BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildi.

Tablo 4.21' de görüldüğü üzere işbirlikli takımların, davranışları BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir. Öğrencilerden B5, öğrenme ortamında yaptıkları etkinlikleri şöyle değerlendirmiştir;

"Önce verdiğiniz kağıtlardan bilgisayarda koordinatları yerleştirdik. Onların nasıl olduğunu oradan teker teker yaptık ve kavradık. Daha sonra da işte kağıt üzerinde genelledik."

Öğrencilerden B6, çalışma yaprakları ve dinamik materyalleri kullanarak nasıl öğrendiklerini;

"Materyaller sayesinde ilk başta görsel olarak bilgilerimizi orada test edebiliyor ya da eksik bilgilerimizi orada tamamlıyor ardından da bu bilgilerimizi çalışma yapraklarına aktarabiliyoruz. Bu da bilgi edinmemiz açısından baya bir yer kaplıyor ve bilgi edinmemizde kolaylık sağlıyor."

sözleriyle ifade ederken; B4, çalışmalarında arkadaşlarıyla işbirliği içinde olduklarını;

"Sonucu hoca anlatmıyor, biz buluyoruz. Bizim çalışıp bir şeyler sarf ederek arkadaşlarla yardımlaşarak bulmamız daha iyi oldu."

ifadeleriyle belirtmiştir. Ders öğretmeninin takımların soruları olduğunda etkileşimli tahtayı kullandığı gözlemlenmiştir. Ders öğretmeni Ö2'nin, etkileşimli tahta üzerinde materyalleri etkili kullanma ile ilgili düşüncelerinin;

"Etkileşimli tahtada şekil küçük kaldı onu gözlemledim. Ben etkileşimli tahtada yaparken biraz daha büyüttüm görünürlüğü. Çocuklar da bilgisayarda öyle yaptılar. Büyük olduğunda, çocukların da ekranlarında öyle önerirsek daha net görülebilir diye düşünüyorum."

şeklinde olduğu yapılan mülakattan elde edilmiştir.

Kazanımın gerçekleştirildiği BDİDÖ ortamında gözlemlenen öğretmen davranışları analiz edilmiş ve Tablo 4.22' de verilmiştir.

Tablo 4.22.

Öğretmen Davranışları

Kategori	**Kod**	Gözlenme Durumu
Öğretmenin Rolü	Öğrencilerin seviye ve ilgilerine uygun aktif katılımı sağlayıcı öğrenme ortamı oluşturuyor.	2
	Öğrencilere bilgiyi doğrudan vermek yerine ipuçları veriyor.	2
	Öğrenmeyi destekleyici dönütler veriyor.	2
	Öğrencilerin başkalarıyla paylaşımda bulunmalarını sağlıyor.	2
	Öğrencilerin etkileşimli tahta ve dinamik materyallerden aktif olarak yararlanmalarını sağlıyor.	2
	Öğretmen çalışmaları kolaylaştırıcı ve hızlandırıcı rol üstleniyor.	2
	Kazanımı içeren uygun hazır bulunuşluk düzeyini sorguluyor.	2
	Konuyla ilişkili temel kavram ve terimleri hatırlatıyor.	2
	Etkileşimli tahta üzerinde dinamik materyalleri etkin kullanıyor	2
Bireysel Değerlendirilebilirlik	Dinamik ortamda her öğrencinin derse katılımı sağlanıyor.	2
	Her öğrencinin genellemeleri başarma düzeyi takip ediliyor.	2

Gözlenme Durumu Kodlamaları: 0: Tanımlanan davranış sınıf ortamında gerçekleştirilmedi, 1:Tanımlanan davranış yüzeysel olarak gerçekleştirildi, 2: Tanımlanan davranış BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildi.

Tablo 4.22 incelendiğinde, gözlemlenen öğretmen davranışlarının BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir. Ders öğretmeni Ö2'nin kazanıma ait hazır bulunuşluk düzeyini sorguladığı ve takımlara geri dönütlerde

bulunduğu gözlenmiştir. Bu kazanımın öğretiminde trigonometrik oranlardan ve dik üçgen bağıntılarından faydalandığını belirten Ö2, konuyla ilgili olarak açıklamasını;

"Materyalimizde bir çember ve açı belirten bir vektörümüz vardı. P diye belirttiğimiz çember üzerindeki noktanın koordinatlarını trigonometri ve dik üçgen yardımıyla oluşturmaya çalıştık. İlk olarak evet dik üçgende trigonometrik oranların bilinmesi gerekiyor. Dar açıların trigonometrik oranlarının bilinmesi gerekiyor. Sinüs ve kosinüsün özellikle bilinmesi gerekiyor. Yine bu konu için iki nokta arasındaki mesafeyi de koordinatlar bazında, çünkü dik üçgende uzunluk kullanıyoruz, onu da çocukların bilmesi gerekiyor ya da bilinmiyorsa da ön hazırlık olarak onların verilmesi gerekiyor."

sözleriyle yapmıştır. Öğrencilerden B5 ise, bu konuda yaşadıkları zorluğu ve dersin öğretmeni Ö2'nin, konuyla ilgili trigonometrik kavramları hatırlattığına dair bilgileri;

"Parametrik denklemi anlamam daha kolay oldu. Önceki senelerden olan bilgimle bir de hocamızın buradaki yardımlarıyla daha kolay öğrendik. Genellemeyi çıkarırken koordinatlar sinβ ve cosβ, orada kafamız karıştı. Bileşenler içerisinde M(a, b) vermiştiniz; x ya da y. Merkezi M(0, 0) olduğunda daha rahattı. Ama daha sonra sıkıntı yaşamadık. sinβ nın neye eşit olduğunu, eksenler olarak neye eşit olduğunu gördük. cosβ yine öyle, eksenler olarak onların neye eşit olduğunu görüyoruz."

ifade ettiği görülmüştür. Ayrıca Ö2'nin, kazanımın dinamik öğretimi boyunca takımların öğrenmelerini takip ettiği gözlenmiş ve ilgili mülakatta bu durum yine ortaya çıkmıştır. Ö2, kazanımın öğretimiyle ilgili olarak düşüncelerini;

"Çocuk işte kosinüs alfanın komşu bölü hipotenüs olduğunu biliyorsa ki bir şekilde bilmiyorsa hazırlıkla alt yapı oluşturulduktan sonra x ve y bileşenlerinin koordinatlarını sinüs ve kosinüse bağlı gayet düzgün bir şekilde ifade ettiler. Orada sorun olmadı. İlki orijin merkezliydi onu kolay kavradılar. İkincisinde özellikle iki nokta arasındaki mesafeyi algılamakta sıkıntı çektiler. Karşının hipotenüse, komşunun hipotenüse oranı olduğunu bilmelerine rağmen bir kaçının o yaprakta yanlış yaptığını gördüm. İki nokta arasındaki uzaklığı çocukların bilgilerinin taze olmayışından o bilgilerini güncelleştirmek gerekiyordu."

sözleriyle ifade etmiştir. Ö2, öğretmenlerin bu konuyu öğretirken;

"Trigonometrik anlamda ve iki nokta arasındaki uzaklığı bulma anlamında gerekli alt bilginin üzerinde bir beş on dakika durulup önceden ifade edilmesi ile kesinlikle daha erken sonuca varacaklarını düşünüyorum. Bunu önceden tespit edip gerekli alt yapıyı oluşturmuş olmak sonuca daha kolay götürür."

dikkat etmeleri gerektiğini belirtmiştir.

Verilen kazanımın BDİDÖ ile öğretiminde gözlemlenen takım davranışları analiz edilmiş ve Tablo 4.23' te sunulmuştur.

Tablo 4.23.

Öğrenci Takım Davranışları

Kategori	**Kod**	**Gözlenme Durumu**
Takım Ödülü\Ortak Ödül	Takım üyeleri takım başarısını artırmak için çalışmaktadırlar (işbirlikli iş yapısı).	1.4
	Takım üyeleri dinamik materyalleri kullanarak çalışma yapraklarındaki genellemelere ulaşabiliyor. (işbirlikli ödül yapısı)	1.2
	Takım üyeleri materyalleri kullanarak genellemelerin cebirsel ifadelerini tanımlayabiliyor.	0.9
Olumlu Bağımlılık	Takım üyeleri sorumluluklarını yerine getiriyor.	1.4
	Takım üyeleri birbirlerinin öğrenmelerinden sorumlu davranıyor.	1.3
	Takım üyeleri dinamik materyalleri ve çalışma yapraklarını etkin kullanıyor.	1.3
	Takım üyeleri işbirliği ve dayanışma içerisinde davranıyor.	1.4
Yüz yüze (Destekleyici) Etkileşim	Takım üyeleri yüz yüze etkileşimde bulunuyor (yardım etme).	1.7
	Takım üyeleri birbirlerini cesaretlendiriyor (güvenme).	1.2

Tablo 4.23. *(Devamı)*

	Konunun anlaşılmayan kısımları belirleniyor (dönüt verme).	1.2
	Takım üyeleri dinamik materyallerin kullanımını birbirlerine anlatıyor.	1.7
	Öğrenciler birbirlerinin yanlışlarını düzeltiyor.	0.9
	Takım üyeleri dinamik materyalleri birlikte tartışıp inceleyerek genellemelerde karşılaştıkları problemleri çözüme kavuşturuyor.	0.8
Sosyal Beceriler	Takım üyeleri etkinlikler başlamadan önce bir süre bir arada bulunuyor.	1.8
	Takım üyeleri birbirleriyle iyi ilişkiler kurabiliyor.	1.9
	Takım üyeleri birbirlerini dinliyor.	1.8
Değerlendirme	Takım üyeleri etkinliğin sonunda vardıkları genellemeleri değerlendiriyor.	1
	Takım üyeleri etkinliğin sonunda elde edilen genellemeyi diğer takımlarla birlikte sorguluyor.	1.3
Eşit Eşit Başarı Fırsatı	Takım üyeleri kendilerini geliştirerek genellemelere katkıda bulunuyor.	1.4
	Genellemelere varılırken her öğrencinin katkısı değerlendirmeye alınıyor.	1.7

Gözlenme Durumu Kodlamaları: 0: Tanımlanan davranış sınıf ortamında gerçekleştirilmedi, 1:Tanımlanan davranış yüzeysel olarak gerçekleştirildi, 2: Tanımlanan davranış BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildi.

Tablo 4.23 incelendiğinde, bu kazanımın öğretiminde takımların kodlarda verilen davranışları BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirmeye yakın oldukları görülmektedir. Takımların sınıf ortamında, materyalleri kullanarak genellemelere ulaşmayı yüzeysel olarak gerçekleştirdikleri ve genellemelerin cebirsel ifadelerini tanımlamayı ise yüzeysele yakın olarak gerçekleştirdikleri belirlenmiştir.

Öğrencilerden B5 işbirlikli çalışmalarda takım arkadaşlarının her birinin fikirlerinin alındığını ve yüz yüze etkileşimde bulunduklarını şu sözlerle ifade etmiştir;

"Hepimizin fikirleri önemli, bir kişi ortada değil sadece, diğerlerinin fikirlerine de önem var. Saygıyla onun fikrini dinleme. Sen konuşurken O seni dinliyor, O konuşurken sen onu dinliyorsun."

B6 ise, takım arkadaşlarının eksikliklerini tamamlayabildiklerini;

"Benim anlamadığım bir nokta olunca o noktamı arkadaşım tamamlayabiliyor. Ya da onun olmadığı zaman ben onun o noktasını tamamlayabiliyorum. Takım çalışması iyi. Birbirimizin eksikliklerini tamamlayabiliyoruz."

ifadeleriyle açıklamıştır. Öğrencilerden B4, parametrik denklemi oluştururken trigonometrik oranlarda zorluk yaşadığını;

"Parametrik denklemin oluşturulmasında açının sinüsünü ve kosinüsünü bulmada zorluk yaşadım."

sözleriyle belirtmiştir. B6, parametrik denklemin genellemesine ulaşırken çalışma yaprağındaki adımları takip ettiklerini;

"Çalışma yaprağında adımları birinci adım, ikinci adım diye vermeniz doğru olmuş. Bilmediğimiz için bu adımları takip ettikten sonra bilgi edinebiliyoruz. Merkezi orijinde olan, bir de merkezi farklı olan çemberlerin parametrik denklemlerini oluşturmayı öğrendik. Merkezi orijin olunca oradaki açı değerlerini bulduk. Sinβ ve cosβ şeklinde. Oradaki sinβ değerlerini yarıçapla ilişkilendirdik. Çalışma kağıtlarındaki tabloları yaptıktan sonra aşağıda da zaten o şekilde genellemelere ulaşabildik."

ifadeleriyle belirtirken; ders öğretmeni Ö2, takımların koordinatların parametreyle ilişkisini anladığını;

"Merkezi orijinde olan ve olmayan çemberin parametrik denkleminin farkını kavradılar. Yani orijin merkezli bir çemberde parametrik denklemde r.cosα şeklinde x' i; y' yi de r.sinα şeklinde ifade edildiğini, diğerinde (merkezi orijinde olmayan) *ona ekler yapıldığını gördüler. Merkezin orijinden uzaklaştıkça kenarların ifade edilmesini öğrendiler. Bu parametrik denklemi oluşturmanın yanında koordinatların*

parametreyle ilişkisini anladılar. Yani merkez koordinatları verildiğinde P nin koordinatlarının parametrik denklemini oluşturmanın ilişkisini anladılar."

sözleriyle açıklamıştır. B4, işbirlikli dinamik çalışmalarında yardımlaşarak öğrendiklerini;

"Çember üzerinde verilen bilgileri girdik; sinβ ve cosβ nın ne olduğunu biz bulduk zaten. Biz değerleri giriyoruz, biz yapıyoruz, o bize yardımcı oluyor. Daha önce böyle bir şansımız yoktu. Bizim kendi elimizle doğru çizme imkanımız yok. Yardımlaşarak yani gücünü birleştirerek daha iyi sonuca ulaşıyorsun."

ifadeleriyle belirtmiştir. Takım arkadaşlarının kendisine cesaret verdiğini belirten B6, bu durumu şöyle açıklamıştır;

"Ben tek başıma olsaydım bu kadar bilgiyi edinemezdim. Tek başıma yapsaydım bu kadar güven içinde olamazdım. Bir yerde bir eksikliğim kalırdı, korkarak cevap verirdim. Bazen kalkıp söylüyoruz o zaman cevap veremezdim. Çünkü arkamda takım arkadaşlarım var. Birlikte yapmışız, doğru olduğuna inandığım bir bilgi ortaya çıkmış. Yani tek başıma yapsaydım bu kadar güvenilir olamazdı herhalde."

4.2.2.3. Bir çember ile bir doğrunun birbirine göre konumu

"Bir çember ile bir doğrunun birbirlerine göre konumunu belirler ve uygulamalar yapar." kazanımının BDİDÖ ortamında öğretiminden elde edilen gözlem ve mülakat verileri analiz edilmiştir. Bir çember ile bir doğrunun birbirine göre durumları, bir çembere üzerindeki bir noktadan teğet doğrusu çizme ve çember üzerinde çizilen teğet ve normal doğrularının denklemleri bu kazanım içinde ele alınan alt konulardır. Kazanımın BDİD öğretimi 2 ders saatinde gerçekleştirilmiştir.

Sınıf ortamında bu kazanımın öğretiminde öğrenme ortamında gözlemlenen durumlar analiz edilerek Tablo 4.24' te verilmiştir.

Tablo 4.24.

Öğrenme Ortamı

Kategori	Kod	Gözlenme Durumu
Öğrenme Ortamı	BDİDÖ ortamının oluşturulmasında bilgisayarlar etkin olarak kullanılmıştır.	2
	BDİDÖ ortamının oluşturulmasında etkileşimli tahta etkin olarak kullanılmıştır.	2
	BDİDÖ ortamının oluşturulmasında işbirlikli takımlar etkin çalışmışlardır.	2

Gözlenme Durumu Kodlamaları: 0: Tanımlanan davranış sınıf ortamında gerçekleştirilmedi, 1:Tanımlanan davranış yüzeysel olarak gerçekleştirildi, 2: Tanımlanan davranış BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildi.

Tablo 4.24 incelendiğinde işbirlikli takımların, davranışları BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildiği görülmektedir. Öğrencilerden B8, BDİDÖ ortamını;

"İstediğimiz değerleri alıp kendimize göre oluşturuyoruz. Tahtada o kadar örnek yapamıyoruz aynı anda. A merkezini, yarıçapı, doğruyu değiştiriyoruz. Kendi istediğimiz değerleri mesela r yi 20 yapsak, A yı (15, 2) yapsak nasıl bir durum oluşur? Onu tahtada hocaya sorup herkesi o düşünceye yoğunlaşmasını sağlamak zor. Kendimize özgü, kendi bilgisayarımızda sadece bir tıkla istediğimizin ne olduğunu görüp ona göre düşünebiliyoruz. Çok etkili oluyor."

şeklinde betimlerken, takımla işbirlikli çalışmalarını ise;

"Ben yapmasam yanımdaki arkadaşım değiştiriyor, mesela o kendine özgü bir şey yaptığı zaman görüyorum, orada farklı bir şey algılıyorum. "Böyle olduğu zaman böyle oluyor, bir de böyle deneyelim" diyorum öyle denediğimiz zaman da aynısı oluyor ya da farklısı oluyor. Ona göre kendimize daha farklı bir kazanım çıkarabiliyoruz ondan."

sözleriyle açıklamıştır. Ders öğretmeni Ö2, bir çembere üzerindeki bir noktadan teğet doğrusu çizimini dersin ilk 15 dakikasında etkileşimli tahta üzerinde öğrencileriyle birlikte inşa adımlarını gerçekleştirerek ilgili materyali oluşturmuştur. Ders öğretmeni Ö2, kazanımın işbirlikli dinamik öğrenme ortamında öğretimine ilişkin gözlemlerini;

"Materyalle verdiğimiz sonsuz değere karşılık alınan değerleri, veriler ve çıktıları görme imkanı buldular. Daha fazla egzersiz yaparak, kafalarına takılan bir şey varsa onu denediler ve oradan bir sonuç çıkardılar. İşbirlikli çalışarak konuyu öğrenebilmeleri açısından birbirine destek vermiş oldular."
sözleriyle açıklamıştır.

Kazanımın gerçekleştirildiği BDİDÖ ortamında gözlemlenen öğretmen davranışları analiz edilmiş ve Tablo 4.25' te sunulmuştur.

Tablo 4.25.
Öğretmen Davranışları

Kategori	**Kod**	Gözlenme Durumu
Öğretmenin Rolü	Öğrencilerin seviye ve ilgilerine uygun aktif katılımı sağlayıcı öğrenme ortamı oluşturuyor.	2
	Öğrencilere bilgiyi doğrudan vermek yerine ipuçları veriyor.	2
	Öğrenmeyi destekleyici dönütler veriyor.	2
	Öğrencilerin başkalarıyla paylaşımda bulunmalarını sağlıyor.	2
	Öğrencilerin etkileşimli tahta ve dinamik materyallerden aktif olarak yararlanmalarını sağlıyor.	2
	Öğretmen çalışmaları kolaylaştırıcı ve hızlandırıcı rol üstleniyor.	2
	Kazanımı içeren uygun hazır bulunuşluk düzeyini sorguluyor.	2
	Konuyla ilişkili temel kavram ve terimleri hatırlatıyor.	2
	Etkileşimli tahta üzerinde dinamik materyalleri etkin kullanıyor	2
Bireysel Değerlendirilebilirlik	Dinamik ortamda her öğrencinin derse katılımı sağlanıyor.	2
	Her öğrencinin genellemeleri başarma düzeyi takip ediliyor.	2

Gözlenme Durumu Kodlamaları: 0: Tanımlanan davranış sınıf ortamında gerçekleştirilmedi, 1:Tanımlanan davranış yüzeysel olarak gerçekleştirildi, 2: Tanımlanan davranış BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildi.

Tablo 4.25 incelendiğinde, gözlemlenen öğretmen davranışlarının BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildiği belirlenmiştir. Öğretmen Ö2, öğrenme ortamıyla ilgili olarak öğrencilerin içinde bulundukları durumu;

"Çemberin doğruyla olan durumunda çocuklar, her şeyden önce hazırladığınız materyalle oynadıkları zaman birçoğu aslında onun yarıçapını ve doğrunun merkeze olan uzaklığının durumuna göre kesiştiğini, kesişmediğini tespit edebiliyor. Ama, 'Soru bu mudur?' ya da 'Oradan çıkarılacak olan sonuç bu kadar basit midir?' düşüncesindeler."

ifadeleriyle açıklamıştır. Ö2, teğet ve normal doğrularının denklemlerinin verilirken öğrencilerin eğim ve doğru denklemini oluşturabilme hakkında hazır bulunuşluklarının bilinmesi gerektiğini;

"Önce iki noktası bilinen doğrunun eğimini ifade ettik ki malum doğrular; merkezden ve çember üzerindeki noktalardan geçen bir doğru. Dolayısıyla merkezi ve o noktayı değiştirdiğimiz zaman eğimin de değişeceğini biliyoruz. O iki noktadan geçen eğimi kavrattık. Yine formülü hatırlamayanlar oldu. Ondan sonrada iki noktadan geçtiği için o iki noktadan herhangi birini ve eğimi alarak doğru denklemini nasıl oluşturabiliriz ifadesini kavratmaya çalıştık."

ifadeleriyle belirtirken *"Bugün için onlar gerekiyordu; öğretmenin gereken alt yapıyı hazırlaması lazım"* şeklinde tespitte bulunmuştur. Ö2, öğrencilerin teğet doğrusunun denklemini normal doğrusunun eğimi ile ilişkilendirerek bulduklarını gözlemlediğini;

"Teğetle normalin birbirine dik olduğunu gözlemlediler. Orada yine eski bilgilerinden bir kısım öğrencimiz hatırladı ki; iki doğru eğer birbirine dikse eğimleri çarpımı -1 dir. Teğetle normal birbirine dik olduğu için onu bağdaştırdılar."

sözleriyle açıklamıştır.

Verilen kazanımın BDİDÖ ile öğretiminde gözlemlenen takım davranışları analiz edilmiş ve Tablo 4.26' da verilmiştir.

Tablo 4.26.

Öğrenci Takım Davranışları

Kategori	Kod	Gözlenme Durumu
Takım Ödülü\Ortak Ödül	Takım üyeleri takım başarısını artırmak için çalışmaktadırlar (işbirlikli iş yapısı).	1.7
	Takım üyeleri dinamik materyalleri kullanarak çalışma yapraklarındaki genellemelere ulaşabiliyor. (işbirlikli ödül yapısı)	1.8
	Takım üyeleri materyalleri kullanarak genellemelerin cebirsel ifadelerini tanımlayabiliyor.	1.7
Olumlu Bağımlılık	Takım üyeleri sorumluluklarını yerine getiriyor.	1.7
	Takım üyeleri birbirlerinin öğrenmelerinden sorumlu davranıyor.	1.6
	Takım üyeleri dinamik materyalleri ve çalışma yapraklarını etkin kullanıyor.	1.4
	Takım üyeleri işbirliği ve dayanışma içerisinde davranıyor.	1.7
Yüz yüze (Destekleyici) Etkileşim	Takım üyeleri yüz yüze etkileşimde bulunuyor (yardım etme).	1.8
	Takım üyeleri birbirlerini cesaretlendiriyor (güvenme).	1.3
	Konunun anlaşılmayan kısımları belirleniyor (dönüt verme).	1.2
	Takım üyeleri dinamik materyallerin kullanımını birbirlerine anlatıyor.	1.9
	Öğrenciler birbirlerinin yanlışlarını düzeltiyor.	1.3
	Takım üyeleri dinamik materyalleri birlikte tartışıp inceleyerek genellemelerde karşılaştıkları problemleri çözüme kavuşturuyor.	1.3

Tablo 4.26. *(Devamı)*

Sosyal Beceriler	Takım üyeleri etkinlikler başlamadan önce bir süre bir arada bulunuyor.	1.9
	Takım üyeleri birbirleriyle iyi ilişkiler kurabiliyor.	2
	Takım üyeleri birbirlerini dinliyor.	2
Değerlendirme	Takım üyeleri etkinliğin sonunda vardıkları genellemeleri değerlendiriyor.	1.3
	Takım üyeleri etkinliğin sonunda elde edilen genellemeyi diğer takımlarla birlikte sorguluyor.	1.8
Eşit Eşit Başarı Fırsatı	Takım üyeleri kendilerini geliştirerek genellemelere katkıda bulunuyor.	1.6
	Genellemelere varılırken her öğrencinin katkısı değerlendirmeye alınıyor.	1.9

Gözlenme Durumu Kodlamaları: 0: Tanımlanan davranış sınıf ortamında gerçekleştirilmedi, 1:Tanımlanan davranış yüzeysel olarak gerçekleştirildi, 2: Tanımlanan davranış BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildi.

Tablo 4.26' da görüldüğü üzere, bu kazanımın öğretiminde takımların sınıf ortamında, materyalleri kullanarak genellemelere ulaşmayı ve genellemelerin cebirsel ifadelerini tanımlamayı BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirmeye yakın oldukları belirlenmiştir. Takımların kodlarda verilen diğer davranışların büyük çoğunluğunu BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirmeye yakın oldukları görülmektedir. Öğrencilerden B7, bu kazanımla ilgili genellemeyi nasıl elde ettiklerini;

"Görev dağılımı çok iyi oluyor. Mutlaka bir işbirliği içinde oluyoruz, sorumluluk yükledi. İlk başta hiçbir şey bilmiyorduk, sonra kağıtta verdiğinizi yaptıkça görebildik genellemeleri. Bilgisayardan yarıçapı 3 yapın, onu yaptık ve anladık. Doğru ile çemberin birbirine göre 3 durumunu belirledik kesmiyordu, iki noktada kesiyordu ve tek noktada teğet oluyordu. Bir kişi çalışsa iki kişi çalışmasa o çalışan diğerlerini de uyarıyor."

sözleriyle açıklamıştır. B7 yapılan mülakatta, doğru ile çemberin birbirine göre durumunu şu sözlerle açıklamıştır:

"M_h (çember merkezinin doğruya dik uzaklığı), *r den büyük olursa doğru ile çember kesişmiyorlar, küçük olursa kesişiyorlar, teğet olursa M_h, r ye eşit oluyor* (Çiziyor bir kağıda). *Soyut bir şeyleri somutlaştırdınız bu sayede görsel olarak aklımızda daha iyi kalıyor."*

B8, bir çembere üzerindeki bir noktadan teğet çizebilme adımlarını;

"Bir çember çizdik A merkezli, r yarıçaplı. Onun üzerine bir B noktası belirledik. A ve B arasında bir ışın çizdik. Başka bir çember daha çizdik C merkezli yine r yarıçaplı. Ondan sonra iki çemberi yok ettiğimizde birbirine eşit iki tane doğru parçası bulduk. Ondan sonra A merkezli çemberin yarıçapından daha büyük yarıçaplı çember çizdik. Sonra yine C merkezli, r yarıçapından daha büyük çember çizdik. Ondan sonra ikisinin kesiştiği noktaları bulduk. Oradan bir doğru parçası bulduk ve onun B noktasından geçtiğini öğrendik. O doğru tam 90 derece oluşturuyordu koordinat düzlemi üzerinde. İşte büyük çemberlerin kesiştiği noktaları birleştirdik. Dik kesen bir doğru bulduk. B noktasından geçti. Çemberin teğeti oldu. Yani bir an aklımıza geliyor çemberler, doğru parçaları. Ona göre bulmamız daha kolay oluyor."

şeklinde açıklama yaparken; ders öğretmeni Ö2, bu durumla ilgili olarak

"Aşama aşama giderek işte çemberin merkezinden geçen bir doğruya tam değme noktasında çizdiğimiz işte teğet olur ve bunu farklı iki çember vasıtasıyla çemberlerin kesişme noktalarını kullanarak yapıldığını görmeleri onları teğete bakış açısını biraz daha geliştirdi. Yani teorik olarak zaten onların böyle bir bilgileri vardı ama daha bir geniş pencereden baktılar, elde edilişini öğrendiler. Çıkış noktasını da öğrenmiş oldular."

düşüncelerini dile getirmiştir. C9 ise, teğet doğrusunun gelişi güzel çizilmediğini;

"Teğetin nasıl oluştuğunu öğrendim. Mesela doğruca böyle çizilmediğini öğrendim. Daha sonra farklı şekiller öğrendim. Yani nasıl çizilebileceğini öğrendim. Kafamıza göre çizmiyormuşuz bunu öğrendim. Çizim şekillerini kendimiz yapıyoruz, nasıl oluştuğunu kendimiz buluyoruz bu yüzden kalıcı oluyor."

sözleriyle açıklamıştır. Ö2, öğrencilerin teğet doğrusunu oluştururken inşa adımlarını kullanmaları hakkında şunları belirtmiştir;

"Ben tabii ki olumlu görüyorum, tabii ki de çocuk nedenleri niçinleri sorgulayarak öğrenmeli, aşama aşama öğrenmeli, bilmeli. Birisi sorduğu zaman anlatabilmeli. Sadece işte çizerek bu budur değil de; nedenini, niçinini sorgulayabilmeli ama bu eğitim sistemimizin belki devam eden süreçte düzelteceği bir durumdur diye düşünüyorum."

Bir çembere üzerindeki noktadan çizilen teğet ve normal doğrularını oluşturabilme hakkında B9, daha önce normal doğrusunu bilmediğini;

"Normal doğrusunu bilmiyordum, öğrendim. Çemberde normal kullanıldığını bilmiyordum. Normalin, teğete dik ve yarıçapla aynı doğrultuda olduğunu öğrendik. oluyor."

sözleriyle ifade etmiştir.

4.2.2.4. Denklemleri verilen iki çemberin birbirine göre konumları

"Denklemleri verilen iki çemberin birbirine göre konumlarını belirler." kazanımının BDİDÖ ortamında öğretiminden elde edilen gözlem ve mülakat verileri analiz edilmiştir. Kazanımın BDİD öğretimi 1 ders saatinde gerçekleştirilmiştir.

Sınıf ortamında bu kazanımın öğretiminde öğrenme ortamında gözlemlenen durumlar analiz edilerek Tablo 4.27' de sunulmuştur.

Tablo 4.27.

Öğrenme Ortamı

Kategori	**Kod**	Gözlenme Durumu
Öğrenme Ortamı	BDİDÖ ortamının oluşturulmasında bilgisayarlar etkin olarak kullanılmıştır.	2
	BDİDÖ ortamının oluşturulmasında etkileşimli tahta etkin olarak kullanılmıştır.	2
	BDİDÖ ortamının oluşturulmasında işbirlikli takımlar etkin çalışmışlardır.	2

Gözlenme Durumu Kodlamaları: 0: Tanımlanan davranış sınıf ortamında gerçekleştirilmedi, 1:Tanımlanan davranış yüzeysel olarak gerçekleştirildi, 2: Tanımlanan davranış BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildi.

Tablo 4.27' de verilen gözlem sonuçları incelendiğinde işbirlikli takımların, davranışları BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildiği görülmektedir. Öğrenci B10, BDİDÖ ortamını;

"Hem teknolojiden yararlanarak anlatma hem de işbirlikli ortamında çalışma bizim üzerimizde daha da etkili oldu. Takım çalışması dikkatimizi çekiyor, arkadaşlar arasında paylaşımı da sağlıyor. Öğretmen öğrenci ilişkisini de arttırıyor."

sözleriyle açıklarken; ders öğretmeni Ö2, öğrencilerin materyalleri kullanarak istenilen durumu birlikte görebildiklerini;

"Normalde sadece diyoruz ki yarıçapları farkından büyükse ortak noktaları yoktur ve içeridedir. Tahtada da belki çizmeye de çalışıyoruz ama çizimimiz tabii ki bu kadar güzel olmuyor. Öğrenci onu öyle kalıp olarak ezberliyor. Ama bu derste biz eline verdiğimiz materyalle onu yaşadı. Büyülttüğünde küçülttüğünde gerçekten görüyor, yaşıyor ve belleğine daha bir kazınıyor. Arkadaşlarıyla bilmediği bir şeyi konuştular ve birlikte bir şeyler üzerinden kafa yordular."

ifadeleriyle değerlendirmiştir. B11 ise, BDİDÖ ortamının çemberler arasındaki ilişkileri görebilmelerini sağladığını;

"Bir bakmak var bir görmek var; bu öğrenme ortamı bize görmeyi kazandırdı bence. Bir şeye bakarsınız ama görmeniz için daha detaylı incelemeniz lazım."

sözleriyle açıklamıştır. B12, takım ödülüne dikkat çekerek daha çok çalıştıklarını;

"Dinamik ortam olmasa sadece bir anlatım üzerinden geçip gider ama materyal olduğu için kalıcı oluyor. Kendi elimizle genellemelere ulaştık. Beraber daha kalıcı oluyor, takım olarak çalışıyoruz bir not olacak, o takımın bir puanı olacak onu da dikkate alarak bir ödül de var sonuçta. Daha iyi çalışıyoruz, daha büyük etkisi oluyor."

ifadeleriyle belirtmiştir.

Kazanımın gerçekleştirildiği BDİDÖ ortamında gözlemlenen öğretmen davranışları analiz edilmiş ve Tablo 4.28' de verilmiştir.

Tablo 4.28.

Öğretmen Davranışları

Kategori	**Kod**	Gözlenme Durumu
Öğretmenin Rolü	Öğrencilerin seviye ve ilgilerine uygun aktif katılımı sağlayıcı öğrenme ortamı oluşturuyor.	2
	Öğrencilere bilgiyi doğrudan vermek yerine ipuçları veriyor.	2
	Öğrenmeyi destekleyici dönütler veriyor.	2
	Öğrencilerin başkalarıyla paylaşımda bulunmalarını sağlıyor.	2
	Öğrencilerin etkileşimli tahta ve dinamik materyallerden aktif olarak yararlanmalarını sağlıyor.	2
	Öğretmen çalışmaları kolaylaştırıcı ve hızlandırıcı rol üstleniyor.	2
	Kazanımı içeren uygun hazır bulunuşluk düzeyini sorguluyor.	2
	Konuyla ilişkili temel kavram ve terimleri hatırlatıyor.	2
	Etkileşimli tahta üzerinde dinamik materyalleri etkin kullanıyor	2
Bireysel Değerlendirilebilirlik	Dinamik ortamda her öğrencinin derse katılımı sağlanıyor.	2
	Her öğrencinin genellemeleri başarma düzeyi takip ediliyor.	2

Gözlenme Durumu Kodlamaları: 0: Tanımlanan davranış sınıf ortamında gerçekleştirilmedi, 1:Tanımlanan davranış yüzeysel olarak gerçekleştirildi, 2: Tanımlanan davranış BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildi.

Tablo 4.28' de görüldüğü üzere, gözlemlenen öğretmen davranışlarının BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildiği belirlenmiştir. Ders öğretmeni Ö2, takımların işbirlikli çalışmaları ile ilgili gözlemlerini;

"Takımların hepsine sorumluluk verince öğrenme ihtiyacı hissettiklerini gözlemledim. Yarıçaplarla merkezler arası uzaklığın bağlantısını kurguluyorlar. Eşitlik olması halinde teğet olduğunu, mesafenin büyük olması halinde dışarıda bağımsız iki çember, farklarından hareketle yine içerisinde iç içe olmalarını ve ortak noktalarının olmayışını elde ettiler."

şeklinde açıklarken, iç teğet ile dış teğeti nasıl ifade edebilecekleri konusunda takımlara rehberlik ettiğini;

"Başlangıçta ifade etmede, isim vermede sıkıntı çekildi mesela işte 'dış teğetle iç teğeti nasıl ifade ederim?' şeklinde çok basit aslında ama 'bu da teğet, bu da teğet hocam; sadece teğet desek olur mu?' hayır, iç teğet ve dış teğet şeklinde ifade etmelerini belirttik."

Ö2, bu kazanımın öğretiminde kosinüs teoremi ve iki nokta arasındaki uzaklığı bulmanın öğrencilere öğretmenler tarafından hatırlatılabileceğini;

"Kosinüs teoremi ve iki nokta arasındaki uzaklığı kullanıyoruz, hatırlatılabilir. Bir de diskriminatla ilgili çember denklemlerinin eşitlenmesiyle elde edilen denklemlerin diskriminantının bilinmesi gerekiyor, ki biliyorlar, hazır bulunuşluk durumlarında bu sistem var. Dolayısıyla sadece materyaller yeterli, alt bilgileri de yeterli. Zaten bu kazanımla ilgili bir sorun yaşamadık."

sözleriyle açıklamıştır.

Verilen kazanımın BDİDÖ ile öğretiminde gözlemlenen takım davranışları analiz edilmiş ve Tablo 4.29' da verilmiştir.

Tablo 4.29.

Öğrenci Takım Davranışları

Kategori	Kod	Gözlenme Durumu
Takım Ödülü\Ortak Ödül	Takım üyeleri takım başarısını artırmak için çalışmaktadırlar (işbirlikli iş yapısı).	1.8
	Takım üyeleri dinamik materyalleri kullanarak çalışma yapraklarındaki genellemelere ulaşabiliyor. (işbirlikli ödül yapısı)	1.9
	Takım üyeleri materyalleri kullanarak genellemelerin cebirsel ifadelerini tanımlayabiliyor.	1.8
Olumlu Bağımlılık	Takım üyeleri sorumluluklarını yerine getiriyor.	1.9
	Takım üyeleri birbirlerinin öğrenmelerinden sorumlu davranıyor.	1.7
	Takım üyeleri dinamik materyalleri ve çalışma yapraklarını etkin kullanıyor.	1.9
	Takım üyeleri işbirliği ve dayanışma içerisinde davranıyor.	1.8
Yüz yüze (Destekleyici) Etkileşim	Takım üyeleri yüz yüze etkileşimde bulunuyor (yardım etme).	1.9
	Takım üyeleri birbirlerini cesaretlendiriyor (güvenme).	1.8
	Konunun anlaşılmayan kısımları belirleniyor (dönüt verme).	1.8
	Takım üyeleri dinamik materyallerin kullanımını birbirlerine anlatıyor.	1.8
	Öğrenciler birbirlerinin yanlışlarını düzeltiyor.	1.7
	Takım üyeleri dinamik materyalleri birlikte tartışıp inceleyerek genellemelerde karşılaştıkları problemleri çözüme kavuşturuyor.	1.7

Tablo 4.29. *(Devamı)*

Sosyal Beceriler	Takım üyeleri etkinlikler başlamadan önce bir süre bir arada bulunuyor.	2
	Takım üyeleri birbirleriyle iyi ilişkiler kurabiliyor.	2
	Takım üyeleri birbirlerini dinliyor.	2
Değerlendirme	Takım üyeleri etkinliğin sonunda vardıkları genellemeleri değerlendiriyor.	1.7
	Takım üyeleri etkinliğin sonunda elde edilen genellemeyi diğer takımlarla birlikte sorguluyor.	1.9
Eşit Eşit Başarı Fırsatı	Takım üyeleri kendilerini geliştirerek genellemelere katkıda bulunuyor.	1.7
	Genellemelere varılırken her öğrencinin katkısı değerlendirmeye alınıyor.	1.8

Gözlenme Durumu Kodlamaları: 0: Tanımlanan davranış sınıf ortamında gerçekleştirilmedi, 1:Tanımlanan davranış yüzeysel olarak gerçekleştirildi, 2: Tanımlanan davranış BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildi.

Tablo 4.29 incelendiğinde, bu kazanımın öğretiminde takımların sınıf ortamında, materyalleri kullanarak genellemelere ulaşmayı ve genellemelerin cebirsel ifadelerini tanımlamayı BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirmeye çok yakın oldukları belirlenmiştir. Aynı şekilde takımların kodlarda verilen diğer davranışların tamamını BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirdikleri ya da gerçekleştirmeye çok yakın oldukları görülmektedir. Öğrencilerden B10, işbirlikli dinamik çalışmalarında takım arkadaşlarıyla birlikte çalışmayı öğrendiklerini;

"Bu çalışmadan önce arkadaşlarla pek samimi değildik. Bu çalışma bize takım olarak çalışmayı öğretti. Bir şeyi tek başına değil de birlikte yapmayı öğretti."

sözleriyle ifade etmiştir. B12, çemberlerin birbirine göre durumlarında fikir alış verişi yaptıklarını ve materyallerdeki değişkenleri dinamik olarak değiştirebildiklerini;

"r yi ve merkez koordinatları değiştirerek çemberlerin iç teğet, dış teğet, kesişmeme durumlarını merkezler arasındaki uzaklığı gösteren o doğru parçasının

uzunluğunu öğrendik. Çemberlerin iki noktada kesişmesi durumunda kosinüs teoremini uyguladık"

sözleriyle açıklarken; B10, bu durumu şöyle açıklamıştır;

"Yarıçapın ve merkez koordinatların değiştiğini görebiliyoruz. Bu sayede bilgisayar ortamında çemberlerin birbirlerine göre durumlarını bize her şekil gösteriyor ama kağıt üzerinde olsa mesela bize direkt denklemini verilirdi ve öyle pek aklımızda kalmazdı ilişkiler."

B11, takım arkadaşlarıyla birlikte dinamik materyaller üzerinde tartışıp birbirlerinin yanlışını düzelttiklerini;

"*Bilgisayar üzerinde görerek genelleme yaptık. Zaten birkaç kez yaptığımızda genelleme kendiliğinden çıkıyor. Zor bir çalışma değil zaten. Arkadaşlarımızla 3 kişi çalıştık. Mesela ben bir yeri görüyordum onlar farklı bir yeri görüyor. Öyle düşüncelerimizi birleştirip genelleme yapıyorduk. Verdiğimiz değerlere göre çemberlerin durumu değişiyordu ona göre yanlış diyebiliyorduk. Doğruysa tamam."*

sözleriyle açıklarken, en çok iki çemberin kesişmesi durumunda zorlandıklarını ve takımla üstesinden gelebildiklerini şu sözlerle belirtmiştir;

"En çok grup olarak zorlandığımız iki çemberin kesişmesi durumuydu. Kosinüs teoremi giriyor ya içine oydu bizim zorlandığımız. Ama onun da bir daha ele alarak pekiştirdik."

4.2.2.5. Çemberde teğet ve kesen

"Çemberde kiriş ve kesenler ile ilgili özellikleri ispatlar, uygulamalar yapar (bu kazanımın kuvvet kısmı alındı)." kazanımının BDİDÖ ortamında öğretiminden elde edilen gözlem ve mülakat verileri analiz edilmiştir. Çembere dışındaki bir noktadan teğet çizme ve çemberin dışındaki bir noktaya göre kuvveti bu kazanım içinde ele alınan alt konulardır. Kazanımın BDİD öğretimi 2 ders saatinde gerçekleştirilmiştir.

Sınıf ortamında bu kazanımın öğretiminde öğrenme ortamında gözlemlenen durumlar analiz edilerek Tablo 4.30' da verilmiştir.

Tablo 4.30.

Öğrenme Ortamı

Kategori	Kod	Gözlenme Durumu
Öğrenme Ortamı	BDİDÖ ortamının oluşturulmasında bilgisayarlar etkin olarak kullanılmıştır.	2
	BDİDÖ ortamının oluşturulmasında etkileşimli tahta etkin olarak kullanılmıştır.	2
	BDİDÖ ortamının oluşturulmasında işbirlikli takımlar etkin çalışmışlardır.	2

Gözlenme Durumu Kodlamaları: 0: Tanımlanan davranış sınıf ortamında gerçekleştirilmedi, 1:Tanımlanan davranış yüzeysel olarak gerçekleştirildi, 2: Tanımlanan davranış BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildi.

Tablo 4.30 incelendiğinde işbirlikli takımların, davranışları BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildiği görülmektedir. B13 sınıf ortamı ile laboratuvar ortamını karşılaştırarak; işbirlikli dinamik öğrenme ortamını;

"Genellemeleri sınıfta yapsak bu kadar kolay bulamazdık çünkü bilgisayarda yapınca daha hızlı oluyor. Sınıfta şekilleri böyle çizmek olmuyordu. Bilgisayarda yapınca diyelim; onu yapıyorsun mesela o aklında kalıyor, ötekini de yapıyorsun aradaki farkı neyi ne değişmiş ona göre genellemeleri daha kolay yapabiliyoruz. Açıklıyorsun, birlikte yapıyorsun, işbirliği var."

sözleriyle açıklamıştır. Ders öğretmeni Ö2, bir çembere dışındaki herhangi bir noktadan çembere teğet olan doğrunun çizimini dersin ilk 15 dakikasında etkileşimli tahta üzerinde öğrencileriyle birlikte inşa adımlarını gerçekleştirerek ilgili materyali oluşturmuştur. Konuyla ilgili olarak B14, gözlemlerini;

"Biz hem görsel olarak etkileşimli tahtadan baktık hem de o etkileşimli tahtadan izlenimlerimizi gördüklerimizi bilgisayarda uygulayarak çalışma yapraklarımızda bunları üzerine yazdık. Bence bu, hem yazarak hem görerek öğrenme hem de uygulayarak öğrenme. %90 unutma alışkanlığını kaybettiriyor. Bence çok güzel bir yöntemdi."

sözleriyle ifade etmiştir. Ders öğretmeni Ö2 ise, derste gerçekleşen işbirlikli çalışmaları;

"Epeydir birlikte çalışan takımlar bunlar. Takımlar birbirini iyi tanıdı. Birbirinin eksiğini gediğini biliyorlar. Kimin ne yapabileceğini, kabiliyetlerinin farkındalar."

ifadeleriyle belirtmiştir.

Kazanımın gerçekleştirildiği BDİDÖ ortamında gözlemlenen öğretmen davranışları analiz edilmiş ve Tablo 4.31' de sunulmuştur.

Tablo 4.31.

Öğretmen Davranışları

Kategori	**Kod**	Gözlenme Durumu
Öğretmenin Rolü	Öğrencilerin seviye ve ilgilerine uygun aktif katılımı sağlayıcı öğrenme ortamı oluşturuyor.	2
	Öğrencilere bilgiyi doğrudan vermek yerine ipuçları veriyor.	2
	Öğrenmeyi destekleyici dönütler veriyor.	2
	Öğrencilerin başkalarıyla paylaşımda bulunmalarını sağlıyor.	2
	Öğrencilerin etkileşimli tahta ve dinamik materyallerden aktif olarak yararlanmalarını sağlıyor.	2
	Öğretmen çalışmaları kolaylaştırıcı ve hızlandırıcı rol üstleniyor.	2
	Kazanımı içeren uygun hazır bulunuşluk düzeyini sorguluyor.	2
	Konuyla ilişkili temel kavram ve terimleri hatırlatıyor.	2
	Etkileşimli tahta üzerinde dinamik materyalleri etkin kullanıyor	2
Bireysel Değerlendirilebilirlik	Dinamik ortamda her öğrencinin derse katılımı sağlanıyor.	2
	Her öğrencinin genellemeleri başarma düzeyi takip ediliyor.	2

Gözlenme Durumu Kodlamaları: 0: Tanımlanan davranış sınıf ortamında gerçekleştirilmedi, 1:Tanımlanan davranış yüzeysel olarak gerçekleştirildi, 2: Tanımlanan davranış BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildi.

Tablo 4.31 incelendiğinde, gözlemlenen öğretmen davranışlarının BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildiği görülmektedir. Ders öğretmeni Ö2, etkileşimli tahta üzerinde gerçekleştirdiği materyalin (Ek 11.25) inşasını ve öğrencilerin derse aktif katılımlarının olduğunu;

"Daha ilk noktaları oluşturmadan işte bir doğru parçasının orta noktasını yaylar yardımıyla bulmayı aşama aşama gittik ve çocukların dikkatinin de o sıra üzerimde olduğunu hissettim. İyi takip ettiler ve genellemeye de vardılar. Bir doğrunun orta noktasını pergel yardımıyla bulma bence onlara cazip geldi. Onu bulmayı iyice öğrendiler. Sonra bildikleri bir şeyin orada oluştuğunu gördüler. Yani bir çemberde çapı gören merkez açının 90 derece olduğu bilinen bir bilgiydi. Onun orada uygulamasını gördüler. Merkezden dışarıdan çizilen bir teğete inen doğrunun dik olacağını gördüler. O ikinci oluşturduğumuz çemberin de çapını oluşturuyordu zaten."

ifadeleriyle dile getirmiştir. Ö2, ayrıca öğrenme ortamında yaşanan durumu ve verilen süre hakkında düşüncelerini;

"Bu konu materyalle mükemmel verildi. Normal tahtada ben anlatırsam 3 dk da 5 dk da anlatırım. Dışardaysa kuvvet budur, hadi bakalım formül yazın; not alın, üzerindeyse sıfırdır, içerisi.. Sadece ezberlenecek bir formül olarak çocuğun kafasında kalır, çalışkan olan tabii ki de onu ezberler, işte örnek yapar. Vasat bir öğrenciye onu verdiğinizde iki gün sonra sorarsınız bir şey bulamazsınız. Ama burada, en azından şunu bilir çocuk; çember içerisindeki bir noktanın kuvveti negatiftir, dışındakinin pozitiftir, üzerindekinin sıfırdır. Bunu bu materyal çok iyi bir şekilde görsellik kattığı için anlatmıştır. 5 dk da anlatacağım şeyi bir derse yaydık ama çocukların egzersiz yapmalarını sağlayarak materyalle bilgilerini pekiştirmeye sağlamaya çalışarak bu konuda iyi olduğunu düşünüyorum kesinlikle. Süreyi uzun tutmak durumundayız. Çünkü çocuk uygulamaları yapmalı."

sözleriyle açıklık getirirken, öğrencilerin çember üzerindeki noktaların kuvvetinin sıfır olduğunu keşfettiklerini ve şaşırdıklarını;

"Çalışma yaprağının ikinci bölümünde yine bir şok yaşadılar; tüm noktalar çember üzerinden çıkıyordu. 'Hocam bu sıfır' biz işte soruyoruz çalışma yaprağında; 'MP (alınan herhangi bir noktanın çember merkezine uzaklığı) *nerede, teğet nerede?'* .

'Hocam, kuvvet sıfır' dediler. Öyle bir hayretle buldular. Aramak istediğimizde o. O anlamda, materyal çember üzerindeki bir noktanın kuvvetinin sıfır olduğunu görmekte çok faydalı oldu."

ifadeleriyle belirttiği ve öğrencilerin genellemeleri başarmalarını takip ettiği gözlemlenmiştir. Yine öğrencilerin teğet parçasının oluşmadığını gözlemlediklerinde bulundukları durumu ders öğretmeni;

"Üçüncüde yine hayret; hayret ne? Teğeti bulamadılar. Birincide nokta oluştu, üçüncüde teğet parçası oluşturamadılar. "ya böyle mi olur?"; oluyor demek ki. Yine formülümüzde uyguladığımız zaman kuvvetin negatif olduğunu tespit ettiler. Dolayısıyla teğetinin olmadığını oradan gördüler."

sözleriyle betimlemiştir. Ö2, öğretmenlerin bu kazanımı BDİDÖ ortamında verirken çalışma yaprağında öncelikle k nın pozitif olduğu durumu, daha sonra sırasıyla sıfır ve negatif olduğu durumları incelemelerinin daha verimli olabileceğini;

"Belki ilk sıfır ile başlamış olsaydık daha çok zorlanırdık. Çalışma sistemini birincide (k nın pozitif durumu) öğrendiler. İlk üzerinde noktalar seçseydik olmazdı (k nın sıfır olduğu durum). Ama önceki ilk dışarda seçtiğimiz noktalarda çalışma sistemini anladılar, daha sonra üzerine çektiğimizde de çabuk kavradılar. Üzerindeki bir noktanın kuvvetinin sıfır olduğunu gördüler o da güzel oldu."

ifadeleriyle dile getirmiştir.

Verilen kazanımın BDİDÖ ile öğretiminde gözlemlenen takım davranışları analiz edilmiş ve Tablo 4.32' de verilmiştir.

Tablo 4.32.

Öğrenci Takım Davranışları

Kategori	Kod	Gözlenme Durumu
Takım Ödülü\Ortak Ödül	Takım üyeleri takım başarısını artırmak için çalışmaktadırlar (işbirlikli iş yapısı).	1.8
	Takım üyeleri dinamik materyalleri kullanarak çalışma yapraklarındaki genellemelere ulaşabiliyor. (işbirlikli ödül yapısı)	1.9
	Takım üyeleri materyalleri kullanarak genellemelerin cebirsel ifadelerini tanımlayabiliyor.	1.85
Olumlu Bağımlılık	Takım üyeleri sorumluluklarını yerine getiriyor.	1.85
	Takım üyeleri birbirlerinin öğrenmelerinden sorumlu davranıyor.	1.75
	Takım üyeleri dinamik materyalleri ve çalışma yapraklarını etkin kullanıyor.	1.95
	Takım üyeleri işbirliği ve dayanışma içerisinde davranıyor.	1.8
Yüz yüze (Destekleyici) Etkileşim	Takım üyeleri yüz yüze etkileşimde bulunuyor (yardım etme).	1.9
	Takım üyeleri birbirlerini cesaretlendiriyor (güvenme).	1.8
	Konunun anlaşılmayan kısımları belirleniyor (dönüt verme).	1.8
	Takım üyeleri dinamik materyallerin kullanımını birbirlerine anlatıyor.	1.85
	Öğrenciler birbirlerinin yanlışlarını düzeltiyor.	1.75
	Takım üyeleri dinamik materyalleri birlikte tartışıp inceleyerek genellemelerde karşılaştıkları problemleri çözüme kavuşturuyor.	1.75

Tablo 4.32. *(Devamı)*

Sosyal Beceriler	Takım üyeleri etkinlikler başlamadan önce bir süre bir arada bulunuyor.	2
	Takım üyeleri birbirleriyle iyi ilişkiler kurabiliyor.	2
	Takım üyeleri birbirlerini dinliyor.	2
Değerlendirme	Takım üyeleri etkinliğin sonunda vardıkları genellemeleri değerlendiriyor.	1.75
	Takım üyeleri etkinliğin sonunda elde edilen genellemeyi diğer takımlarla birlikte sorguluyor.	1.9
Eşit Eşit Başarı Fırsatı	Takım üyeleri kendilerini geliştirerek genellemelere katkıda bulunuyor.	1.75
	Genellemelere varılırken her öğrencinin katkısı değerlendirmeye alınıyor.	1.8

Gözlenme Durumu Kodlamaları: 0: Tanımlanan davranış sınıf ortamında gerçekleştirilmedi, 1:Tanımlanan davranış yüzeysel olarak gerçekleştirildi, 2: Tanımlanan davranış BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildi.

Tablo 4.32' de görüldüğü üzere bu kazanımın öğretiminde takımların sınıf ortamında, materyalleri kullanarak genellemelere ulaşmayı ve genellemelerin cebirsel ifadelerini tanımlamayı BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirmeye çok yakın oldukları belirlenmiştir. Aynı şekilde takımların kodlarda verilen diğer davranışların tamamını BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirdikleri ya da gerçekleştirmeye çok yakın oldukları görülmektedir. B13, takım arkadaşlarıyla işbirlikli olarak vardıkları genellemeyi değerlendirdiklerini ve MP uzaklığı ile yarıçap arasında bir ilişki bulduklarını;

"Hepimiz düşünüyoruz kim ilk olarak bulursa birbirimize açıklıyoruz 'bu olur mu?' diye ona göre oluyorsa, onaylıyoruz. Bir nokta belirledik onun merkeze olan uzaklığını bulmayı öğrendik. MP uzaklığı; öncelikle onu bulduk. lMPl^2-r^2, k yı veriyordu. lMPl uzaklığı r den büyük olunca k pozitif, küçük olunca k negatif, eşit olunca da k sıfır oluyordu."

sözleriyle açıklarken; B14 ise, materyaldeki P noktasını değiştirerek MP uzaklığı ile yarıçap arasında bir ilişki bulduklarını ve çemberin dışında bir nokta aldıklarında teğet parçasının oluştuğunu;

"MP vektörünün yarıçaptan büyük mü olduğunu, eşit mi olduğunu yoksa yarıçaptan küçük mü olduğunu öğrendik. Etkinliklerle pekiştirdik. Durmadan materyallerde noktaları belirleyip ona göre bir şeyler yaptık. Noktanın çemberin içinde mi olduğuna, dışında mı olduğuna baktık. Çemberin dışında bir nokta aldık onun teğet parçası olduğunu gördük. Kuvvet aldık ve teğet parçasıyla karşılaştırma yaptık."

ifadeleriyle belirtmiştir. B15, materyallerin görselleştirme sağladığını ve bu sayede MP uzunluğu ile r yi görebildiğini;

"Çemberin dışında bir P noktası aldığımızda MP, r den büyük oluyordu ve k pozitif çıkıyordu. MP, r den küçükse o zaman P noktası çemberin içinde oluyordu bu yüzden k eksi oluyordu. Eğer r, MP ye eşitse; k sıfır oluyordu. Ben biraz görsel olduğum için daha iyi öğreniyorum bunlarla (materyallerle)."

sözleriyle ifade ederken teğet parçası ile kuvvet arasındaki ilişkiyi ise;

"Noktanın kuvveti ve oluşturduğu teğet parçası birbirinin karesi oluyordu. Kuvvet, teğet parçasının karesiydi."

B14, P noktasının çembere göre durumunda ilişki kuramadığını ve konunun anlaşılmayan kısımlarını takım arkadaşlarından öğrendiğini;

"Benim en çok zorlandığım yerler çember ile P noktasının birbirine göre durumları oldu. 5.2. materyalinde arkadaşlarım MP nin karesi eksi yarıçapın karesi k yı veriyor, onu söylediler. Onda birazcık anlamamıştım sonradan da takip ettim zaten. Ben anlamıyorum hocamıza sormak yerine arkadaşım yaptığı için bana hemen aktarıyor."

ifadeleriyle açıklarken; Ö2, işbirlikli takımlarda öğrencilerin birbirlerinden destek aldıklarını ve anlamadıkları durumu belirleyerek çözümlediklerini;

"Mesela takımlarda öğrenciler; 'ne yaptık? Anladın mı? Anladıysan bana da anlat.' şeklinde konuşuyorlardı. Ya da zayıf takımlar yine orada diğer takımlara

sordular. Olmuyorsa bu sefer bizden destek almaya çalıştılar. Takım çalışması iyi oldu. Zaten sınıf birbirine yakın."

sözleriyle belirtmiştir. B15 ise, teğet parçasını bulmakta zorlandıklarını;

"Teğet parçasını bulurken biraz zorlandık." sözleriyle belirtirken; ders öğretmeni Ö2, B15 ve diğer öğrencilerin yukarıda belirttikleri gibi MP uzunluğu ile r arasındaki durumu inceleyebildiklerini fakat teğet parçasıyla ilişkilendirmekte zorlandıklarını;

"Çocuklar çemberin dışındaki bir noktanın çembere göre durumunu incelerken verdiğimiz MP^2 - r^2 kuvvet formülünü, bunu önceden vermemiz gerekiyordu, çok rahat gördüler. Burada PT ile teğet parçasıyla ilişkilendirmekte biraz sıkıntı oldu. Oradan oraya geçiş yapmak, yani PT nin karesinin k ya eşit olduğunu çok gözlemleseler de zorlandıklarını düşünüyorum. Her takım için söylemiyoruz hemen yapanlar tabii ki de oldu."

sözleriyle değerlendirmiştir. B13, Pisagor bağıntısını ilk önce fark edemediğini ve arkadaşlarının yardımıyla öğrendiğini;

"Merkezle o uzaktaki nokta arasındaki uzunluk MP, Pisagor'dan yapılıyordu. Onu ilk başta anlamadım, orada biraz zorlandık. O yüzden takım çalışması olması iyi. Arkadaşlar anlattılar, öyle anladım."

sözleriyle ifade etmiştir.

4.2.3. Konikler

Bu başlık altında "Konikler" ünitesinin BDİDÖ ortamında öğretiminden elde edilen bulgular sunulmuştur. Ünitede yer alan her bir kazanıma ait veriler alt başlıklar altında toplanmıştır. Kazanımların ayrı ayrı gözlemleri ve dersin öğretmeni Ö3, öğrenciler C1, C2,...,C12 ile yapılan mülakatlardan elde edilen veriler analiz edilerek ilgili bölümlerde sunulmuştur.

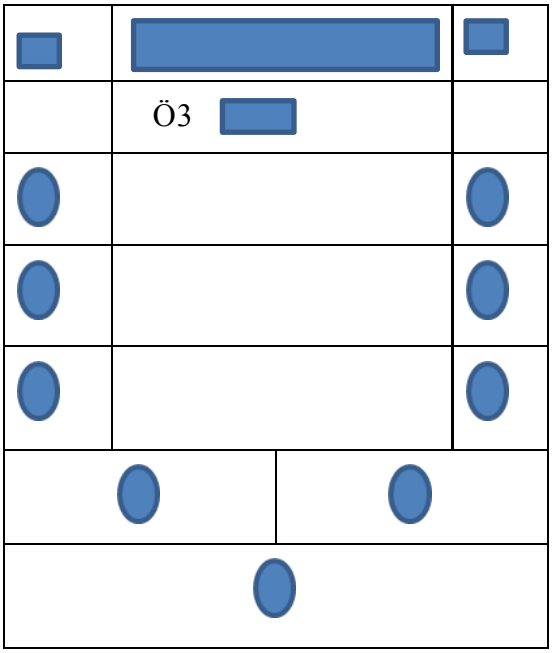
"Konikler" ünitesinin BDİDÖ ile öğretiminin gerçekleştirildiği sınıfın fiziki ortamı ve yerleşim düzenine ilişkin gözlem sonuçları Tablo 4.33 ve Şekil 4.3' te sunulmuştur.

Tablo 4.33.

Sınıfın Fiziki Ortamına İlişkin Gözlem Sonuçları

Sınıfın Fiziki Ortamı
• Bilişim teknolojileri sınıfında gerçekleştirilmiştir.
• Sınıfta 9 takım vardır.
• Bir takım 2 kişi, diğer takımlar 3 kişidir.
• Sınıfta 1 adet etkileşimli tahta ve 9 adet bilgisayar bulunmaktadır.
• Her takım bir çalışma masasında bulunan 1 adet bilgisayar ve çalışma yaprağı ile çalışmaktadır.
• Sınıfın ısı ve aydınlanması yeterli düzeydedir.
• Sınıfın büyüklüğü takımların sayısı bakımından yeterlidir.

Ünitede yer alan 4 kazanımın BDİDÖ ile öğretimi toplam 8 ders saati gözlemlenmiştir. Takımların yerleşim düzeni Şekil 4'te verildiği gibidir.





Şekil 4.3. "Konikler" ünitesinde takımların yerleşim düzeni

4.2.3.1. Konik ve koniğin temel elemanları

"Koniği, koniğin temel elemanlarını açıklar ve konikleri sınıflandırır." kazanımının BDİDÖ ortamında öğretiminden elde edilen gözlem ve mülakat verileri analiz edilmiştir. Kazanımın BDİD öğretimi 2 ders saatinde gerçekleştirilmiştir.

Sınıf ortamında gözlemlenen "öğrenme ortamı" kategorisi altında kodlar tanımlanarak bu kazanımın öğretiminde öğrenme ortamında gözlemlenen durumlar analiz edilerek Tablo 4.34'te verilmiştir.

Tablo 4.34.

Öğrenme Ortamı

Kategori	**Kod**	Gözlenme Durumu
Öğrenme Ortamı	BDİDÖ ortamının oluşturulmasında bilgisayarlar etkin olarak kullanılmıştır.	2
	BDİDÖ ortamının oluşturulmasında etkileşimli tahta etkin olarak kullanılmıştır.	2
	BDİDÖ ortamının oluşturulmasında işbirlikli takımlar etkin çalışmışlardır.	2

Gözlenme Durumu Kodlamaları: 0: Tanımlanan davranış sınıf ortamında gerçekleştirilmedi, 1:Tanımlanan davranış yüzeysel olarak gerçekleştirildi, 2: Tanımlanan davranış BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildi.

Tablo 4.34 incelendiğinde işbirlikli takımların, davranışları BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildiği görülmektedir. Öğrencilerden C1, BDİDÖ ortamını;

"Kendimiz uygulayarak yaptığımız için daha verimli oldu. En azından kendimiz uygulayarak yaptığımız için bizim merkezde olduğumuz bir uygulama oldu."

sözleriyle ifade ederken; C3, öğrenme ortamındaki işbirlikli çalışmaları;

"Eğer tek başımıza olsaydık mesela bir yerde işte üstesinden gelemedik ben grup arkadaşıma sordum o cevapladı. Bir tanımda arkadaşım tam tanımı yerine getiremedi ben cevapladım. Yardımlaşarak daha pozitif tanımlara veya sonuçlara ulaşmış olduk."

sözleriyle açıklamıştır. Bilgisayar ve etkileşimli tahtanın kullanımını ise öğrencilerden C2, şu şekilde betimlemiştir;

"Teknolojiyi kullanma konusunda biraz sıkıntı yaşayacağımı düşünmüştüm. Ama yaşamadım. Hocamızda tahtada gösterdiği için herhangi bir problem de olmadı. Gayet güzel bir program"

Ders öğretmeni Ö3, öğrenme ortamında öğrencilerin programı kullanmalarını;

"Öncelikle öğrencilerden sekmedeki uzantıyı sağa sola götürüp getirmelerini, oradaki bazı değişkenlerle oynamalarını istedik. Çünkü ilk defa çalıştırdılar bu programı. Nasıl şey, neyle uğraşacaklar onu bilmeleri gerekiyordu. Baktılar işte oradaki sürgüleri oynattıkça şekillerde oynamalar oldu. Gençler bilgisayarı bizden daha iyi kavrıyorlar. Hemen orada birkaç oynama yaparak; bu şekilde yapınca burada oynamalar oluyor..."

ifadeleriyle değerlendirmiştir.

Kazanımın gerçekleştirildiği BDİDÖ ortamında gözlemlenen öğretmen davranışları "öğretmenin rolü" ve "bireysel değerlendirilebilirlik" kategorileri altında kodlar tanımlanarak gözlemlenmiştir. Buna göre gözlemlenen durumlar analiz edilerek Tablo 4.35' te sunulmuştur.

Tablo 4.35.

Öğretmen Davranışları

Kategori	**Kod**	Gözlenme Durumu
Öğretmenin Rolü	Öğrencilerin seviye ve ilgilerine uygun aktif katılımı sağlayıcı öğrenme ortamı oluşturuyor.	2
	Öğrencilere bilgiyi doğrudan vermek yerine ipuçları veriyor.	2
	Öğrenmeyi destekleyici dönütler veriyor.	2
	Öğrencilerin başkalarıyla paylaşımda bulunmalarını sağlıyor.	2
	Öğrencilerin etkileşimli tahta ve dinamik materyallerden aktif olarak yararlanmalarını sağlıyor.	2
	Öğretmen çalışmaları kolaylaştırıcı ve hızlandırıcı rol üstleniyor.	2
	Kazanımı içeren uygun hazır bulunuşluk düzeyini sorguluyor.	2
	Konuyla ilişkili temel kavram ve terimleri hatırlatıyor.	2
	Etkileşimli tahta üzerinde dinamik materyalleri etkin kullanıyor	2
Bireysel Değerlendirilebilirlik	Dinamik ortamda her öğrencinin derse katılımı sağlanıyor.	2
	Her öğrencinin genellemeleri başarma düzeyi takip ediliyor.	2

Gözlenme Durumu Kodlamaları: 0: Tanımlanan davranış sınıf ortamında gerçekleştirilmedi, 1:Tanımlanan davranış yüzeysel olarak gerçekleştirildi, 2: Tanımlanan davranış BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildi.

Tablo 4.35' te görüldüğü üzere gözlemlenen öğretmen davranışlarının BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildiği belirlenmiştir. Ö3'ün aktif katılımı sağladığı ve ipuçları vererek öğrencilerin sorularına dönütler verdiği görülmüştür. Ö3, öğrenme ortamında yaşanan durumu ve öğrencilerle aralarında geçen konuşmaları;

"Sonrasında sınıfa genel olarak soruyu sorduğumuzda; 'bu oran ne olduğunda elips, ne olduğunda parabol, ne olduğunda da hiperbol?' kendileri zaten sonucu belirlediler. Belki bazen işte '0,94 e kadar' dediler. 'Peki 0,99 olsaydı ne olacaktı? Tahmininiz nedir, sezgileriniz nedir en azından?' dediğimizde; 'hocam bu sadece 1 olduğunda parabol olur, 1'den küçük olduğunda elips, büyük olduğunda hiperbol olur' onu kendileri fark ettiler. Oradaki dış merkezliğin ne anlama geldiğini, o P noktasının hangi mantıkla hareket ettiğini kendileri çıkardılar. Zaten aralarda dolaşırken öğrencilerde bize soru sordular. Burada en güzel yönü şu oldu; kendileri bir şeyler ortaya çıkardılar, kafalarında oluşan kendilerine ait soruları sorup o boşlukları doldurdular."

şeklinde ifade ederken, öğrencilerin zorlandıkları durum olarak parabolün dış merkezliği olan *e* değerinin belirlenmesinde yaşandığını şu cümlelerle açıklamıştır;

"Benim gördüğüm kadarıyla her grup genellemeye vardı. Zorlandıkları noktalar evet oldu, neydi? Dikkatimi çekmişti de. Yani kısmen çok değilde, mesela 0,99 olduğunda da parabol mü olacak, elips mi olacak orada bazıları tam anlamak istedi. Güzel bir şey. Yani tam anlamak isteyenler bu noktada zorlandılar biraz. Çünkü 0,99'u bilgisayar ekranında göstermek biraz zor, ekranı baya küçültmek gerekiyor. Oradaki oranlar üzerinden noktaların nerede oluşabileceğini izah edince, hakikaten de sadece 1 olduğunda parabol oluyor diğer durumlarda parabol olmuyor gibi sonuca gidebildiler."

Ö3, öğretmenlerin bu konunun BDİDÖ ile öğretiminden önce oluşacak şekiller hakkında bilgi verilmesi gerektiğini;

"Öncesinde, elips şöyle bir şey, parabol şöyle bir şey, hiperbol şöyle bir şey tahtada kaba bir çizimle ya böyle bir şekildir, ya bu şekildeki şekillere hiperbol diyoruz gibisinden ifadeleri, kavramları tanıtmakta fayda var."

sözleriyle ifade etmiştir.

Son olarak, verilen kazanımın BDİDÖ ile öğretiminde gözlemlenen takım davranışları "takım ödülü/ortak ödül", "olumlu bağımlılık", "yüz yüze (destekleyici) etkileşim", "sosyal beceriler", "değerlendirme" ve "eşit başarı fırsatı" kategorileri altında kodlar tanımlanarak gözlenen durumlar analiz edilmiş ve Tablo 4.36' da verilmiştir.

Tablo 4.36.

Öğrenci Takım Davranışları

Kategori	Kod	Gözlenme Durumu
Takım Ödülü\Ortak Ödül	Takım üyeleri takım başarısını artırmak için çalışmaktadırlar (işbirlikli iş yapısı).	1.6
	Takım üyeleri dinamik materyalleri kullanarak çalışma yapraklarındaki genellemelere ulaşabiliyor. (işbirlikli ödül yapısı)	1.7
	Takım üyeleri materyalleri kullanarak genellemelerin cebirsel ifadelerini tanımlayabiliyor.	1.3
Olumlu Bağımlılık	Takım üyeleri sorumluluklarını yerine getiriyor.	1.2
	Takım üyeleri birbirlerinin öğrenmelerinden sorumlu davranıyor.	1.6
	Takım üyeleri dinamik materyalleri ve çalışma yapraklarını etkin kullanıyor.	1.8
	Takım üyeleri işbirliği ve dayanışma içerisinde davranıyor.	1.4
Yüz yüze (Destekleyici) Etkileşim	Takım üyeleri yüz yüze etkileşimde bulunuyor (yardım etme).	1.8
	Takım üyeleri birbirlerini cesaretlendiriyor (güvenme).	1.6
	Konunun anlaşılmayan kısımları belirleniyor (dönüt verme).	1.2
	Takım üyeleri dinamik materyallerin kullanımını birbirlerine anlatıyor.	1.8
	Öğrenciler birbirlerinin yanlışlarını düzeltiyor.	1.2
	Takım üyeleri dinamik materyalleri birlikte tartışıp inceleyerek genellemelerde karşılaştıkları problemleri çözüme kavuşturuyor.	1.1

Tablo 4.36. *(Devamı)*

Sosyal Beceriler	Takım üyeleri etkinlikler başlamadan önce bir süre bir arada bulunuyor.	1.7
	Takım üyeleri birbirleriyle iyi ilişkiler kurabiliyor.	2
	Takım üyeleri birbirlerini dinliyor.	1.9
Değerlendirme	Takım üyeleri etkinliğin sonunda vardıkları genellemeleri değerlendiriyor.	1.1
	Takım üyeleri etkinliğin sonunda elde edilen genellemeyi diğer takımlarla birlikte sorguluyor.	1
Eşit Eşit Başarı Fırsatı	Takım üyeleri kendilerini geliştirerek genellemelere katkıda bulunuyor.	1.4
	Genellemelere varılırken her öğrencinin katkısı değerlendirmeye alınıyor.	1.6

Gözlenme Durumu Kodlamaları: 0: Tanımlanan davranış sınıf ortamında gerçekleştirilmedi, 1:Tanımlanan davranış yüzeysel olarak gerçekleştirildi, 2: Tanımlanan davranış BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildi.

Tablo 4.36' da verilen, takım davranışlarında gözlemlenen sonuçlar incelendiğinde bu kazanımın öğretiminde takımların materyalleri kullanarak genellemelere ulaşmayı BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirmeye yakın oldukları, genellemelerin cebirsel ifadelerini tanımlamayı ise yüzeysel olarak gerçekleştirdikleri belirlenmiştir. Takımların kodlarda verilen bazı davranışları yüzeysel olarak gerçekleştirdikleri, diğer davranışları ise BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirmeye yakın oldukları görülmektedir. Öğrencilerden C2, takım arkadaşlarıyla ve diğer takımlarla etkileşim halinde olduklarını ve genellemelere nasıl ulaştıklarını;

"Mesela sizler bize parabolün tanımını söylemediniz ancak uygulama yaptık. Fakat bu yöntem sayesinde başlangıçta hiç bir şey söylenmiyor bize sadece parça parça gidiyoruz adım adım ilerliyoruz. Onları biz kendimiz gözlemledik ve parçalardan bütünü kendimiz elde ettik. Bir şeyleri kendimizin yapabildiği sevinci de

var aslında. Bilmediğim bir konu, arkadaşlarımla da etkileşim halinde olduğumuz için birbirimize yardım ettik. Yeri geldiğinde de başka masalardan da yardım aldık."

sözleriyle ifade etmiştir. Öğrencilerden C1, koniklerin sınıflandırılmasında materyalleri kullanarak ve takım olarak çalıştıklarında;

"e nin sabit bir değer olduğunu gördüm. O değerin 1'den küçük olduğunda elips, 1 olduğunda parabol, 1'den büyük olduğunda hiperbol olduğunu ve orada sürgüyü değiştirerek şekillerin değiştiğini gördük. Yani hangi aralıkta hangi şekillerin oluştuğunu gördük. Ayrıca o oranın (e) değişmediğini şekiller üzerinde sürekli değiştirerek gördük."

şeklinde elde ettikleri genellemeyi değerlendirirken; C2, düşüncesini;

"Oran sabit. Mesela P nin yeri de değiştiği zaman PF (konik üzerindeki noktanın sabit bir noktaya uzaklığı) *uzunluğu ile PM* (konik üzerindeki bir noktanın sabit bir doğruya dik uzaklığı) *uzunluğunun oranı yine eşit oluyordu. Mesela k ise 2k oluyor diğer uzunluk t ile 2t fakat oran yine sabitti. Bunu sağlayan da P noktasıydı."*

sözleriyle açıklamıştır. C2 ayrıca, odak noktasıyla ilgili olarak;

"Odağı çok merak ediyordum hani merkez gibi bir şey mi acaba? Onu öğrendim."

şeklinde açıklama yaparken; C3 ise, odak noktası ve e değeri arasındaki ilişkiyi şu ifadelerle değerlendirmiştir;

"Odak noktasını öğrendik odak noktası hiçbir zaman değişmiyor (o durum için sabit olduğunu). P noktasını biz ne kadar da değiştirsek 360 derece değiştirsek odak noktası değişmiyor. Odak noktası etrafında dönebilen bir nokta P noktası. Bir taraf uzadığında diğeri kısaldığı için oran da değişmiyor."

4.2.3.2. Elips ve standart denklemi

"Elipsi açıklar ve standart denklemini elde eder. " kazanımının BDİDÖ ortamında öğretiminden elde edilen gözlem ve mülakat verileri analiz edilmiştir. Kazanımın BDİD öğretimi 2 ders saatinde gerçekleştirilmiştir.

Sınıf ortamında bu kazanımın öğretiminde öğrenme ortamında gözlemlenen durumlar analiz edilerek Tablo 4.37' de verilmiştir.

Tablo 4.37.

Öğrenme Ortamı

Kategori	Kod	Gözlenme Durumu
Öğrenme Ortamı	BDİDÖ ortamının oluşturulmasında bilgisayarlar etkin olarak kullanılmıştır.	2
	BDİDÖ ortamının oluşturulmasında etkileşimli tahta etkin olarak kullanılmıştır.	2
	BDİDÖ ortamının oluşturulmasında işbirlikli takımlar etkin çalışmışlardır.	2

Gözlenme Durumu Kodlamaları: 0: Tanımlanan davranış sınıf ortamında gerçekleştirilmedi, 1:Tanımlanan davranış yüzeysel olarak gerçekleştirildi, 2: Tanımlanan davranış BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildi.

Tablo 4.37' de görüldüğü üzere işbirlikli takımların, davranışları BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir. Öğrencilerden C4, BDİDÖ ortamında bilgisayarların kullanımı ve işbirlikli çalışmalarla ilgili olarak;

"Şimdi 3 lü gruplar halinde çalışıyoruz. Bu daha fazla beynimizin yorum yapmasına neden oluyor. Denklemleri yazıp geçseydik ben bu konuları haftaya hatırlayamayacaktım arkadaşlarla tartışma üzerine bu bilgiler kuruldu. Herhalde en iyi öğrendiğim konulardan biri olacak elips. Uygulama yapıyoruz, mesela tek bir olay değil de değerler veriyoruz, sürekli değerleri değiştiriyoruz. Programda canlandırma özellikleri var, bu bazı şeyleri daha çabuk görebilmemize sebep oluyor."

düşüncelerini belirtirken; C5 ise, öğrenme ortamını;

"Oradaki noktaları bilgisayar üzerinde kendimiz hareket ettirerek, kavramları görerek, tasdik ederek daha iyi bir şekilde bir birlik içinde anlatarak çalıştığımız için daha iyi öğrenmemizi sağladı."

sözleriyle betimlemiştir. Ders öğretmeni Ö3 ise, öğrenme ortamını şu sözlerle betimlemiştir;

"Takım çalışması olması, etkileşimli tahtanın avantajı, orada da bizim bazı yönlendirmelerimizi görmeleri, kendi bilgisayarlarında da bunları görebilmeleri ve ayrıca birbirlerine sorup oradaki olayın nasıl geliştiğini fark edebilmeleri oldukça güzel."

Kazanımın gerçekleştirildiği BDİDÖ ortamında gözlemlenen öğretmen davranışları analiz edilmiş ve Tablo 4.38' de verilmiştir.

Tablo 4.38.

Öğretmen Davranışları

Kategori	**Kod**	Gözlenme Durumu
Öğretmenin Rolü	Öğrencilerin seviye ve ilgilerine uygun aktif katılımı sağlayıcı öğrenme ortamı oluşturuyor.	2
	Öğrencilere bilgiyi doğrudan vermek yerine ipuçları veriyor.	2
	Öğrenmeyi destekleyici dönütler veriyor.	2
	Öğrencilerin başkalarıyla paylaşımda bulunmalarını sağlıyor.	2
	Öğrencilerin etkileşimli tahta ve dinamik materyallerden aktif olarak yararlanmalarını sağlıyor.	2
	Öğretmen çalışmaları kolaylaştırıcı ve hızlandırıcı rol üstleniyor.	2
	Kazanımı içeren uygun hazır bulunuşluk düzeyini sorguluyor.	2
	Konuyla ilişkili temel kavram ve terimleri hatırlatıyor.	2
	Etkileşimli tahta üzerinde dinamik materyalleri etkin kullanıyor	2
Bireysel Değerlendirilebilirlik	Dinamik ortamda her öğrencinin derse katılımı sağlanıyor.	2
	Her öğrencinin genellemeleri başarma düzeyi takip ediliyor.	2

Gözlenme Durumu Kodlamaları: 0: Tanımlanan davranış sınıf ortamında gerçekleştirilmedi, 1:Tanımlanan davranış yüzeysel olarak gerçekleştirildi, 2: Tanımlanan davranış BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildi.

Tablo 4.38 incelendiğinde, gözlemlenen öğretmen davranışlarının BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildiği görülmektedir. Ö3'ün ders esnasında ipucu ve geri dönütlerle takımlara rehberlik ettiği, genellemeleri başarma düzeylerini takip ettiği gözlenmiştir. Ayrıca yapılan mülakatta da Ö3, öğrenme ortamıyla ilgili gözlemlerini;

"Yine bazı öğrenciler birbiriyle tartışıyorlar, hafif bir gürültü ortamı oluyor gibi ama çok rahatsız edici değil. Orada birbirleriyle tartıştıklarını, sorular sorduklarını fark ediyoruz. Hatta bazen beni duymadıkları oluyor. Bakıyorum birbirlerine burası böyle olacak diyor, 'bu niye böyle oluyor?' işte şundan şundan dolayı diyenler oluyordu, yani kulağımıza geliyordu. Bu da bize soramadıklarını rahatlıkla arkadaşlarına sorabilmelerinin avantajı olarak güzel bir öğrenim oluyordu."

sözleriyle ifade etmiştir. Öğrencilerin zorlandıkları durumu ise;

"Biraz beklentileri fazla oluyor. Orada işte iki nokta arasındaki uzaklık PF_1 bir de PF_2 tabii. Bu iki tane iki nokta arasındaki uzaklığın toplamının 2a ya eşit olduğunu biliyorlar. Burada da bizde bunu soruyoruz zaten, 'bunu denklem olarak yazın' diyoruz ama bu kadar basit bir şeyi yazacaklarının farkında değiller."

şeklinde tespit ettiği görülmüştür. Ö3, öğretmenlerin elipsin tanımını vermemeleri gerektiğini;

"Burada tanımı vermiyoruz yani tanımı dahi vermeden sadece şekil üzerinde nasıl bir şey oluştuğunu zihinlerinde oluşturduk. Bunun nasıl bir tanıma sahip olabileceğini öğrencilerden istiyoruz dolayısıyla tanımı dahi vermemek gerekiyor. Öğrencilerden istemek gerekiyor."

sözleriyle ifade etmiştir. Ö3'ün, takımların genellemeleri uygulayabilmeleri üzerine;

"Öğrencilerin kendilerinin sonucu elde ettikleri bir örnek sorduğumuzda önce koordinat düzlemi çizip orada verilen noktaları yerleştirdiler. Burada az önceki sonuçları elde ederken ne yaptılarsa aynılarını tekrar yaparak olayı çözdüler. Bazıları grafiği çizmeden çözdü ama onlarda da fark ettik ki sorduğumda, zihninde çizmiş."

şeklinde gözlem yaptığı belirlenirken, C6'nın ise, derste gerçekleşen durumu;

"Zaten artık programa gerek kalmıyor yani. Kafada canlandırabiliyorduk onu. Kafadaki canlandırmaya göre yine aynı şekilde değerleri yerlerine yerleştirerek yaptık."

sözleriyle değerlendirdiği görülmüştür.

Verilen kazanımın BDİDÖ ile öğretiminde gözlemlenen takım davranışları analiz edilmiş ve Tablo 4.39' da sunulmuştur.

Tablo 4.39.

Öğrenci Takım Davranışları

Kategori	**Kod**	**Gözlenme Durumu**
Takım Ödülü\Ortak Ödül	Takım üyeleri takım başarısını artırmak için çalışmaktadırlar (işbirlikli iş yapısı).	1.7
	Takım üyeleri dinamik materyalleri kullanarak çalışma yapraklarındaki genellemelere ulaşabiliyor. (işbirlikli ödül yapısı)	2
	Takım üyeleri materyalleri kullanarak genellemelerin cebirsel ifadelerini tanımlayabiliyor.	2
Olumlu Bağımlılık	Takım üyeleri sorumluluklarını yerine getiriyor.	1.7
	Takım üyeleri birbirlerinin öğrenmelerinden sorumlu davranıyor.	1.7
	Takım üyeleri dinamik materyalleri ve çalışma yapraklarını etkin kullanıyor.	2
	Takım üyeleri işbirliği ve dayanışma içerisinde davranıyor.	1.7
Yüz yüze (Destekleyici) Etkileşim	Takım üyeleri yüz yüze etkileşimde bulunuyor (yardım etme).	2
	Takım üyeleri birbirlerini cesaretlendiriyor (güvenme).	1.9
	Konunun anlaşılmayan kısımları belirleniyor (dönüt verme).	2

Tablo 4.39. *(Devamı)*

	Takım üyeleri dinamik materyallerin kullanımını birbirlerine anlatıyor.	2
	Öğrenciler birbirlerinin yanlışlarını düzeltiyor.	1.8
	Takım üyeleri dinamik materyalleri birlikte tartışıp inceleyerek genellemelerde karşılaştıkları problemleri çözüme kavuşturuyor.	1.8
Sosyal Beceriler	Takım üyeleri etkinlikler başlamadan önce bir süre bir arada bulunuyor.	1.8
	Takım üyeleri birbirleriyle iyi ilişkiler kurabiliyor.	2
	Takım üyeleri birbirlerini dinliyor.	2
Değerlendirme	Takım üyeleri etkinliğin sonunda vardıkları genellemeleri değerlendiriyor.	1.9
	Takım üyeleri etkinliğin sonunda elde edilen genellemeyi diğer takımlarla birlikte sorguluyor.	1.6
Eşit Eşit Başarı Fırsatı	Takım üyeleri kendilerini geliştirerek genellemelere katkıda bulunuyor.	1.8
	Genellemelere varılırken her öğrencinin katkısı değerlendirmeye alınıyor.	1.8

Gözlenme Durumu Kodlamaları: 0: Tanımlanan davranış sınıf ortamında gerçekleştirilmedi, 1:Tanımlanan davranış yüzeysel olarak gerçekleştirildi, 2: Tanımlanan davranış BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildi.

Tablo 4.39' da verilen öğrenme ortamında gözlemlenen sonuçlar incelendiğinde bu kazanımın öğretiminde takımların materyalleri kullanarak genellemelere ulaşmayı ve genellemelerin cebirsel ifadelerini tanımlamayı BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirdikleri belirlenmiştir. Aynı şekilde takımların kodlarda verilen diğer davranışların tamamını BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirdikleri ya da gerçekleştirmeye çok yakın oldukları görülmektedir.

Öğrencilerden C5, genellemelere ulaşırken takım arkadaşlarıyla tartışarak birlik içinde olduklarını;

"İlk önce noktayı oynattık; takım arkadaşlarımla yorum yaptık ve ona göre tartışarak ulaştık. Aynı doğrultu üzerindeki sabit iki noktanın F_1 ve F_2 noktasının belli bir P noktasına uzaklıkları toplamı sabit olan noktalar kümesi olduğunu ve oradaki uzunlukları tespit ettik. "Kavramları hareket ettirdik. Bu biraz daha gerçekçi oldu. Kendimiz hissedip, kendimiz görerek konuyu işlemiş olduk."

sözleriyle ifade ederken; C6, takımdaki her öğrencinin öğrenebildiğini şu sözlerle belirtmiştir;

"Önce verileri elde ediyorduk ondan sonra işte tartışarak öğrenmemizi sağlıyor. Sadece bir kişi değil diğer gruptaki arkadaşlarda aynı seviyede öğrenebiliyor. Ben sadece anlatılmasıyla öğrenemiyordum. Fakat bu öğrenme ortamı sayesinde daha da aklımda kaldı."

Materyal ve çalışma yapraklarını işbirlikli olarak uyguladıklarını belirten C4, düşüncesini şöyle ifade etmiştir;

"Birden fazla beyin var; başta bir kere A ve B noktalarını değiştirdik ki bu da fazla değer elde etmemize sebep oldu. Noktaların odak noktalarına uzaklıkları toplamının sabit olduğu tüm noktaların birleşimi olduğunu gördük."

Elipsin geometrik yerinin bulunmasında materyallerin kullanılması ile ilgili olarak C6;

"Aklımda canlı olarak var. Kağıt üzerinde anlatılsaydı sadece aklımda asal eksenin a nın 2 katına diğer eksenin ise b nin 2 katına eşit olduğunu sürekli unuturdum. Şu an mesela o görüntü bile insanın aklında tutabilmesi için yetiyor."

değerlendirmesinde bulunurken, C4 ise, elips ile çember arasındaki ilişkiyi fark ettiklerini;

"Elips ilkokuldan beri hiç karşılaşmadığımız bir geometrik şekil. Biz hep çember üzerindeydik. Bu program sayesinde çemberden elipse nasıl bir geçiş olduğunu görmüş olduk. Elipsle tanışmamız daha bir yakın oldu ve daha kolay oldu"

sözleriyle değerlendirmiştir. Ö3, elipste yer alan genellemelerin cebirsel ifadelerinin yazılabildiğini;

"PF1+PF2 nin 2a ya eşit olduğunu hemen hemen herkes elde etti. Ben orada yani sıkıntı olur diye düşünüyordum. Yine, $b^2+c^2=a^2$ Pisagor bağıntısını gördüler. Pisagor'u görmüş olmaları zaten elipste birçok şeyi halledebileceklerini gösteriyor."

ifadeleriyle açıklamıştır.

4.2.3.3. Hiperbol ve standart denklemi

"Hiperbolü açıklar ve standart denklemini elde eder. " kazanımının BDİDÖ ortamında öğretiminden elde edilen gözlem ve mülakat verileri analiz edilmiştir. Kazanımın BDİD öğretimi 2 ders saatinde gerçekleştirilmiştir.

Sınıf ortamında bu kazanımın öğretiminde öğrenme ortamında gözlemlenen durumlar analiz edilerek Tablo 4.40' ta sunulmuştur.

Tablo 4.40.

Öğrenme Ortamı

Kategori	**Kod**	Gözlenme Durumu
Öğrenme Ortamı	BDİDÖ ortamının oluşturulmasında bilgisayarlar etkin olarak kullanılmıştır.	2
	BDİDÖ ortamının oluşturulmasında etkileşimli tahta etkin olarak kullanılmıştır.	2
	BDİDÖ ortamının oluşturulmasında işbirlikli takımlar etkin çalışmışlardır.	2

Gözlenme Durumu Kodlamaları: 0: Tanımlanan davranış sınıf ortamında gerçekleştirilmedi, 1:Tanımlanan davranış yüzeysel olarak gerçekleştirildi, 2: Tanımlanan davranış BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildi.

Tablo 4.40 incelendiğinde işbirlikli takımların, davranışları BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildiği görülmektedir. Öğrencilerden C7, bilgisayar üzerinde hızlı gözlemler yapabildiklerini;

"Bilgisayarda kullandığımız program neticesinde çalışma yapraklarında verilen değerlere dayanarak yerinde ve zamanında hızlı bir şekilde gözlemler yapabiliyoruz."

sözleriyle ifade ederken; C9, bilgisayar ve işbirlikli çalışmayı şöyle ifade etmiştir;

"Öncelikle bilgisayar kullandık. Bilgisayarla öğrenmenin duyarak, dinleyerek veya tahtada görerek işlemekten daha kalıcı ve iyi olduğunu düşünüyorum. Bilgisayarla yaparken kendimiz birebir yaparak daha iyi öğrendik. Ayrıca bireysel bilgisayarda olsak belki bu kadar faydalı olmaz ama 3 kişilik gruplarda daha iyi öğrendiğimizi düşünüyorum. Biz bir şeyi öğrenemezsek diğer bir arkadaşımız görmüş olabilir, bizim gördüğümüzü o görmemiş olabilir."

C8 ise, hiperbol konusunun zor bir konu olduğunu ve bilgisayarları kullanarak nasıl öğrendiklerini;

"Sonuçta bu zor bir konu ve çizimle pek yapılabilecek bir konu değil ama bilgisayar üzerinden o programla birlikte yaptığımız zaman bütün hepsini görebiliyoruz. Harfli sürgülere değerler vererek işte doğruların, eksenlerin farklı değerler aldığını, şekillerin bilgisayar üzerinde nasıl değişim gösterdiğini gördüğümüz için yararlı oldu ve öğrendim."

sözleriyle açıklamıştır. Ders öğretmeni Ö3 ise, öğrenme ortamını şu şekilde değerlendirmiştir;

"Dinamik işbirlikli ortamda ilk ders işlediğimizde konumuz koniklerin sınıflandırılması sonra elipsti. Hiperbole göre daha kolaydı bu konular yani daha doğrusu hiperbol daha karmaşık. Asimptotu var içerisinde, hiperbolün kolları arasında oluşan bir dikdörtgensel bölge vs var. Yani biraz daha karmaşık yapısı vardı. Ama şimdi GeoGebra' yı ve öğrenme ortamını tanıdıkça üstesinden gelmeleri daha kolay oldu. Derse başlarken şimdi ne yapacaklarını biliyorlar. 'ne yapacağız? Bir sonuca ulaşmak için bir takım değişkenler üzerinde oynayacağız.' böyle bir başlangıçları var."

Kazanımın gerçekleştirildiği BDİDÖ ortamında gözlemlenen öğretmen davranışları analiz edilmiş ve Tablo 4.41' de verilmiştir.

Tablo 4.41.

Öğretmen Davranışları

Kategori	**Kod**	Gözlenme Durumu
Öğretmenin Rolü	Öğrencilerin seviye ve ilgilerine uygun aktif katılımı sağlayıcı öğrenme ortamı oluşturuyor.	2
	Öğrencilere bilgiyi doğrudan vermek yerine ipuçları veriyor.	2
	Öğrenmeyi destekleyici dönütler veriyor.	2
	Öğrencilerin başkalarıyla paylaşımda bulunmalarını sağlıyor.	2
	Öğrencilerin etkileşimli tahta ve dinamik materyallerden aktif olarak yararlanmalarını sağlıyor.	2
	Öğretmen çalışmaları kolaylaştırıcı ve hızlandırıcı rol üstleniyor.	2
	Kazanımı içeren uygun hazır bulunuşluk düzeyini sorguluyor.	2
	Konuyla ilişkili temel kavram ve terimleri hatırlatıyor.	2
	Etkileşimli tahta üzerinde dinamik materyalleri etkin kullanıyor	2
Bireysel Değerlendirilebilirlik	Dinamik ortamda her öğrencinin derse katılımı sağlanıyor.	2
	Her öğrencinin genellemeleri başarma düzeyi takip ediliyor.	2

Gözlenme Durumu Kodlamaları: 0: Tanımlanan davranış sınıf ortamında gerçekleştirilmedi, 1:Tanımlanan davranış yüzeysel olarak gerçekleştirildi, 2: Tanımlanan davranış BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildi.

Tablo 4.41' de görüldüğü üzere, gözlemlenen öğretmen davranışlarının BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir. Öğretmen Ö3, öğrenme ortamı ile ilgili gözlemlerini;

"PF1-PF2 farkının 2a ya eşit olduğunu gördüler. Bunu görünce zaten hiperbolün nasıl oluştuğunu da fark etmiş oldular. Buradan hiperbolün tanımına geçtiler zaten. Sabit iki noktaya uzaklıkları farkı sabit olan noktalar kümesi olarak ele aldılar. Bazıları gayet güzel tanımladılar. Bazıları biraz daha uzattılar; bir iki cümleyle ifade ettiler ya da doğru şeyi düşündüler ifadeleri yanlış oldu orada da biraz yardımcı olduk. Bazen de işte oradaki hatayı gösterdik kendileri düzelttiler."

sözleriyle ifade etmiştir. Ö3, öğrencilerin geometrik yer tanımını yaparken içinde bulundukları durumu;

"Denklemi ve asimptot denklemini çok rahat buldular. Yani genel olarak büyük sıkıntı yaşamadık da yani yine geometrik yer tanımı yaparken falan cümleleri düzgün kurgulamada sıkıntı yaşadılar. Zannediyorum en zor kısım bu geldi, orada daha çok takıldılar."

ifadeleriyle açıklamıştır. Ö3, öğretmenlerin bu konuyu öğretirken odak noktalarının c ile ifade edildiğinin verilebileceğini;

"Odak noktasının (c,0) ile (–c,0) ile gösterildiğini çünkü tüm kitaplarda böyle olduğu için biz de böyle ifadelerle (c ile) *göstereceğimizi söylemeliyiz."*

sözleriyle belirtmiştir. Ayrıca hiperbol ile asimptotların birbirine göre durumunun açıklanabileceğini;

" Tabii daha önce hiç asimptot kavramı görmediler ve asimptot esasen önümüzdeki senenin konusu. Orada bir ek açıklama yaptık. Yani bu doğrunun anlamı nedir diye. Çünkü asimptotu bilmiyorlar, tanımı da bilmiyorlar. Yorum yapmaları pek mümkün olmayabilir. Bir de orada şekli biraz küçültmelerini istedik yani ilerde gittikçe teğetleşiyor gibi. Asimptot hiperbolün iç bölgesine geçmiyor bunu gördüler de. Orada biz bir ek açıklama yaptık ve asimptot kavramının ne olduğuna dair bazı günlük yaşamdan da bir iki örnek verdik asimptot kavramını anlamalarına dönük. Yani bazen bazı grafiklerin bazı doğrulara sürekli olabildiğince yaklaşabileceklerini ama asla değmeyeceği durumunun olabileceğine dair bir iki de örnek verdik."

sözleriyle ifade etmiştir. Öğrencilerden C9, yapılan mülakatta bu noktaya değinerek;

"Geometri görsel bir ders olduğu için bilgisayarda öğrenilmesi daha iyi. Ama burada sabit noktaları, hareketli noktaları incelerken o değerleri birebir

gözlemleyebiliyoruz. Tahtada tam çizilemiyor, teğetleri falan tam göremiyoruz. Asimptotlar hiçbir zaman hiperbole değmez. Ama tahtada çizim yaparken herhangi bir cetvel falan kullanmadığımız için bazen birleşebiliyor. Bu nedenle de bilgisayarla öğrenme daha iyi olduğunu söyleyebiliriz."

Verilen kazanımın BDİDÖ ile öğretiminde gözlemlenen takım davranışları analiz edilmiş ve Tablo 4.42' de sunulmuştur.

Tablo 4.42.

Öğrenci Takım Davranışları

Kategori	**Kod**	**Gözlenme Durumu**
Takım Ödülü\Ortak Ödül	Takım üyeleri takım başarısını artırmak için çalışmaktadırlar (işbirlikli iş yapısı).	1.7
	Takım üyeleri dinamik materyalleri kullanarak çalışma yapraklarındaki genellemelere ulaşabiliyor. (işbirlikli ödül yapısı)	1.8
	Takım üyeleri materyalleri kullanarak genellemelerin cebirsel ifadelerini tanımlayabiliyor.	1.8
Olumlu Bağımlılık	Takım üyeleri sorumluluklarını yerine getiriyor.	1.7
	Takım üyeleri birbirlerinin öğrenmelerinden sorumlu davranıyor.	1.7
	Takım üyeleri dinamik materyalleri ve çalışma yapraklarını etkin kullanıyor.	1.9
	Takım üyeleri işbirliği ve dayanışma içerisinde davranıyor.	1.7
Yüz yüze (Destekleyici) Etkileşim	Takım üyeleri yüz yüze etkileşimde bulunuyor (yardım etme).	1.7
	Takım üyeleri birbirlerini cesaretlendiriyor (güvenme).	1.7
	Konunun anlaşılmayan kısımları belirleniyor (dönüt verme).	1.7

Tablo 4.42. *(Devamı)*

	Takım üyeleri dinamik materyallerin kullanımını birbirlerine anlatıyor.	1.9
	Öğrenciler birbirlerinin yanlışlarını düzeltiyor.	1.7
	Takım üyeleri dinamik materyalleri birlikte tartışıp inceleyerek genellemelerde karşılaştıkları problemleri çözüme kavuşturuyor.	1.7
Sosyal Beceriler	Takım üyeleri etkinlikler başlamadan önce bir süre bir arada bulunuyor.	1.9
	Takım üyeleri birbirleriyle iyi ilişkiler kurabiliyor.	2
	Takım üyeleri birbirlerini dinliyor.	2
Değerlendirme	Takım üyeleri etkinliğin sonunda vardıkları genellemeleri değerlendiriyor.	1.7
	Takım üyeleri etkinliğin sonunda elde edilen genellemeyi diğer takımlarla birlikte sorguluyor.	1.7
Eşit Eşit Başarı Fırsatı	Takım üyeleri kendilerini geliştirerek genellemelere katkıda bulunuyor.	1.7
	Genellemelere varılırken her öğrencinin katkısı değerlendirmeye alınıyor.	1.6

Gözlenme Durumu Kodlamaları: 0: Tanımlanan davranış sınıf ortamında gerçekleştirilmedi, 1:Tanımlanan davranış yüzeysel olarak gerçekleştirildi, 2: Tanımlanan davranış BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildi.

Tablo 4.42' de görüldüğü üzere öğrenme ortamında gözlemlenen sonuçlar incelendiğinde bu kazanımın öğretiminde takımların materyalleri kullanarak genellemelere ulaşmayı ve genellemelerin cebirsel ifadelerini tanımlamayı BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirmeye çok yakın oldukları belirlenmiştir. Aynı şekilde takımların kodlarda verilen diğer davranışların tamamını BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirdikleri ya da gerçekleştirmeye çok yakın oldukları

görülmektedir. Öğrencilerden C8, materyalleri kullanarak genellemelere ulaşabildiklerini;

"Şekil üzerinde odak noktalarının sabit olduğunu, bu noktalara bağlı olan bir P noktasını değiştirdiğimizde asal eksen uzunluğunun 2a ya eşit olduğunu, yedek eksenin 2b ye eşit olduğunu ve odak noktası olan c nin de bu ikisinin karelerinin toplamına eşit olduğunu Pisagor bağıntısıyla bulduk. a ve b sürgülerine farklı uzunluklar verdik ve böylece farklı değerler elde ettik."

sözleriyle ifade ederken; C9;

"Genellemelere birkaç tane deney yaparak deney dediğim değer vererek, ondan sonra kendi bilgilerimizle yardımlaşarak kendi takımımız arasında bilgisayardan görerek ve inceleyerek genellemelere vardık. Belli bir noktayı değiştirerek, değerleri sürükleyerek hiperbolü çizdik öncelikle, ondan sonra noktalar arasındaki uzaklıkları görerek, arttıkça artar mı değerler, azaldıkça azalır mı öğrendik."

ifadeleriyle genellemelere vardıklarını belirtmiştir. C8, işbirlikli çalışmaları sevdiğini;

"Sadece bu konu için değil de her alanda insan başkasıyla işbirliği içinde olunca hem sosyal alanda beni geliştiriyor hem de bu yaptığımız alanda bana daha çok kolaylık sağladı. Benim anlamadığım yeri arkadaşım anladı, arkadaşımın anlamadığı yeri ben anlattım veya çalışma yaparken iş bölümü yaptık. Çalışmaları seviyorum ve bana her zaman katkıları olduğunu düşünüyorum."

sözleriyle ifade etmiştir. Takımların çalışma yaprakları incelendiğinde *"Asimptot doğruları hiperbol grafiğine her zaman yaklaşır ama hiç kesişmez."* şeklinde açıklama yaptıkları ve ders esnasında da hiperbol kolları üzerindeki noktayı canlandırma sekmesini kullanarak hareket ettirdikleri ve doğruların hiperbole göre durumunu kendi aralarında tartıştıkları gözlenmiştir. Bu durum üzerine ders öğretmeni ile etkileşime girdikleri belirlenmiştir. Nitekim ders öğretmeni yapılan mülakatta, durumu;

"Noktaların farklı değerler almasını hocam sonsuza mı gidiyor şeklinde soruya neden oldu. Sonsuza gittiğinde yaklaşacağını söyleyince tabii şekil üzerinde madem sonsuza kadar gidiyor mesela hiperbolün bir noktasında sonsuza gidince bir yerden sonra hop diğer kola hiperbolün diğer koluna geçiyor. Sonsuza kadar gidecek madem niye sonsuza kadar gitmedi? gibi bir soru işareti oldu. Orada da şöyle bir açıklama

yaptık; esasen teorik olarak orası sonsuza kadar gidiyor ama bilgisayar da nihayetinde ne diyelim kul yapısı (gülüyor). *Belli bir sayı aralığı üzerinde hareket ediyor. 0.01 üzerinden hareket etse bile bir yerden sonra oradaki yaklaşımı atlayacaktır. Bundan dolayı diğer kısma geçiş yapacaktır. Teorik ve pratik arasındaki farkı da burada biraz ifade etmiş olduk öğrencilere."*

sözleriyle açıklamıştır.

4.2.3.4. Parabol ve standart denklemi

"Parabolü açıklar ve standart denklemini elde eder. " kazanımının BDİDÖ ortamında öğretiminden elde edilen gözlem ve mülakat verileri analiz edilmiştir. Kazanımın BDİD öğretimi 2 ders saatinde gerçekleştirilmiştir.

Sınıf ortamında bu kazanımın öğretiminde öğrenme ortamında gözlemlenen durumlar analiz edilerek Tablo 4.43' te verilmiştir.

Tablo 4.43.

Öğrenme Ortamı

Kategori	**Kod**	Gözlenme Durumu
Öğrenme Ortamı	BDİDÖ ortamının oluşturulmasında bilgisayarlar etkin olarak kullanılmıştır.	2
	BDİDÖ ortamının oluşturulmasında etkileşimli tahta etkin olarak kullanılmıştır.	2
	BDİDÖ ortamının oluşturulmasında işbirlikli takımlar etkin çalışmışlardır.	2

Gözlenme Durumu Kodlamaları: 0: Tanımlanan davranış sınıf ortamında gerçekleştirilmedi, 1:Tanımlanan davranış yüzeysel olarak gerçekleştirildi, 2: Tanımlanan davranış BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildi.

Tablo 4.43' te görüldüğü üzere işbirlikli takımların, davranışları BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir. Öğrencilerden C10, öğretim tekniğini değerlendirerek öğrenme ortamını;

"Öğrenci merkezli bir öğretim tekniği olduğu için ister istemez standart öğretim tekniğinden daha verimli geçiyor ve daha iyi oluyor. Takımca yapılan bir çalışma olduğu için o da ayrıca bir kazanım sağlıyor. Daha seri ve verimli şekilde birbirimize yardımcı olarak tamamlıyoruz."

sözleriyle açıklamıştır. Ders öğretmeni Ö3 ise, öğrenme ortamında bulunan durumu;

"Burada şu dikkatimizi çekti, GeoGebra' ya alıştılar ilk 3 derste, dolayısıyla şimdi ne yapmaları gerektiğini de bildiklerinden dolayı öğrenciler başlamışlardı yapmaya. Oradaki tabloları çok daha rahat bir şekilde doldurdular. Çünkü GeoGebra ile nasıl bir şey yapacakları hakkında bilgileri vardı yani. Böyle hızlı oldu, açıklamaya bile gerek kalmadı. Sonra g (parabol üzerindeki noktaların sabit bir odak noktasına uzaklığı) *ile h* (parabol üzerindeki noktaların sabit bir doğruya uzaklığı) *nin eşit olduğunu gördüler."*

ifadeleriyle belirtmiştir.

Kazanımın gerçekleştirildiği BDİDÖ ortamında gözlemlenen öğretmen davranışları analiz edilmiş ve Tablo 4.44' te sunulmuştur.

Tablo 4.44.

Öğretmen Davranışları

Kategori	**Kod**	Gözlenme Durumu
Öğretmenin Rolü	Öğrencilerin seviye ve ilgilerine uygun aktif katılımı sağlayıcı öğrenme ortamı oluşturuyor.	2
	Öğrencilere bilgiyi doğrudan vermek yerine ipuçları veriyor.	2
	Öğrenmeyi destekleyici dönütler veriyor.	2
	Öğrencilerin başkalarıyla paylaşımda bulunmalarını sağlıyor.	2
	Öğrencilerin etkileşimli tahta ve dinamik materyallerden aktif olarak yararlanmalarını sağlıyor.	2
	Öğretmen çalışmaları kolaylaştırıcı ve hızlandırıcı rol üstleniyor.	2
	Kazanımı içeren uygun hazır bulunuşluk düzeyini sorguluyor.	2
	Konuyla ilişkili temel kavram ve terimleri hatırlatıyor.	2

Tablo 4.44. *(Devamı)*

	Etkileşimli tahta üzerinde dinamik materyalleri etkin kullanıyor	2
Bireysel Değerlendirilebilirlik	Dinamik ortamda her öğrencinin derse katılımı sağlanıyor.	2
	Her öğrencinin genellemeleri başarma düzeyi takip ediliyor.	2

Gözlenme Durumu Kodlamaları: 0: Tanımlanan davranış sınıf ortamında gerçekleştirilmedi, 1:Tanımlanan davranış yüzeysel olarak gerçekleştirildi, 2: Tanımlanan davranış BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildi.

Tablo 4.44 incelendiğinde gözlemlenen öğretmen davranışlarının BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildiği görülmektedir. Öğretmen Ö3, öğrencilerin genellemeleri başarma düzeyleri ile ilgili olarak;

"Bilgisayar üzerinde P noktasını oynatabiliyor olmaları, oradaki eşitlikleri görebiliyor olmaları öğrenciler için direkt olarak mevzunun parabolün içerisine girebilmelerini sağladı. Soruları çözerken ya şekil çiziyorlar beyinlerinin sağ taraflarını da devreye sokuyorlar ya da zihinlerinde şekli çiziyor bazıları. Direkt sonucu yazanlarda 'hocam ben kafamda çizdim zaten sonucu' diyor."

şeklinde betimleyerek öğrencilerin genellemeleri başarma düzeylerini incelemiştir. Öğrenci C12, öğretmenin takımlara destekleyici dönütler verdiğini;

"Mesela ben kağıda geçirmekte zorlanıyordum arkadaşım şekilde zorlanıyordu. Tek başımıza bırakılsaydık hoca da bize söylemiyor direkt, bizim bulmamızı istiyor, bence daha çok zorlanırdık."

sözleriyle ifade etmiştir. Ö3'ün, kazanımın öğretiminde konuyla ilişkili kavramları hatırlattığı gözlemlenirken, öğretmenlerin konuyla ilgili;

"Doğrunun analitiği noktasında öğrencilerin eksikliği var onu fark ediyoruz ya da yeterince tekrar etmediler. Noktanın doğruya uzaklığı olsun, mesela dik bir doğrunun denklemini elde etmede vs. Mesela $x = -2$ doğrusu orada şartlanmışlar 'y = 2x doğrusu mu hocam bu' falan gibi. Ondan dolayı da orada eksiklikler vardı. Doğrultman doğrusunun denklemini nasıl elde edeceğiz falan gibi. Orada birazcık artık yardımcı olduk."

gibi durumlarda ayrıca açıklama yapabileceklerini belirtmiştir. Ö3 ayrıca, öğrencilerin ilk kazanımda elde ettikleri parabolün dış merkezliği ile bu kazanımda elde ettikleri genellemeyi ilişkilendirebildiklerini gözlemlediğini;

"PF (P noktasının odağa uzaklığı) *uzunluğunun Pd* (P noktasının d doğrusuna uzaklığı) *uzunluğuna oranının 1 olduğunu ve parabol olduğu için bunun değişmeyeceğini zaten orada fark etmiş oldular. Evet, oradaki dış merkezlik olan e' ninde 1 olduğunu görerek de bazıları zaten hakikaten parabol olduğunu bunun yardımıyla anladıklarını fark ettiler. Mesela bazı öğrenciler sadece şekil parabole benziyor demek ki bu parabol diyor. Ama orada o eşitliği görüp; bu hakikaten parabol olduğunu yapan öğrenciler de oldu. Konik oluşumu tanımından da bağdaştırarak buldular."*

sözleriyle ifade ederken; öğrencilerden C12, bu durumu şöyle belirtmiştir;

"Uzaklıkları eşit olduğunu belli oran çıktığını deneyerek kendimiz bulduk. Koordinat sisteminde olduğu yer gözümün önüne geliyor."

Verilen kazanımın BDİDÖ ile öğretiminde gözlemlenen takım davranışları analiz edilmiş ve Tablo 4.45' te verilmiştir.

Tablo 4.45.

Öğrenci Takım Davranışları

Kategori	**Kod**	**Gözlenme Durumu**
Takım Ödülü\Ortak Ödül	Takım üyeleri takım başarısını artırmak için çalışmaktadırlar (işbirlikli iş yapısı).	1.8
	Takım üyeleri dinamik materyalleri kullanarak çalışma yapraklarındaki genellemelere ulaşabiliyor. (işbirlikli ödül yapısı)	1.8
	Takım üyeleri materyalleri kullanarak genellemelerin cebirsel ifadelerini tanımlayabiliyor.	1.8
Olumlu Bağımlılık	Takım üyeleri sorumluluklarını yerine getiriyor.	1.8
	Takım üyeleri birbirlerinin öğrenmelerinden sorumlu davranıyor.	1.8

Tablo 4.45. *(Devamı)*

	Takım üyeleri dinamik materyalleri ve çalışma yapraklarını etkin kullanıyor.	1.9
	Takım üyeleri işbirliği ve dayanışma içerisinde davranıyor.	1.8
Yüz yüze (Destekleyici) Etkileşim	Takım üyeleri yüz yüze etkileşimde bulunuyor (yardım etme).	1.8
	Takım üyeleri birbirlerini cesaretlendiriyor (güvenme).	1.8
	Konunun anlaşılmayan kısımları belirleniyor (dönüt verme).	1.8
	Takım üyeleri dinamik materyallerin kullanımını birbirlerine anlatıyor.	1.9
	Öğrenciler birbirlerinin yanlışlarını düzeltiyor.	1.8
	Takım üyeleri dinamik materyalleri birlikte tartışıp inceleyerek genellemelerde karşılaştıkları problemleri çözüme kavuşturuyor.	1.8
Sosyal Beceriler	Takım üyeleri etkinlikler başlamadan önce bir süre bir arada bulunuyor.	1.9
	Takım üyeleri birbirleriyle iyi ilişkiler kurabiliyor.	2
	Takım üyeleri birbirlerini dinliyor.	2
Değerlendirme	Takım üyeleri etkinliğin sonunda vardıkları genellemeleri değerlendiriyor.	1.8
	Takım üyeleri etkinliğin sonunda elde edilen genellemeyi diğer takımlarla birlikte sorguluyor.	1.8
Eşit Eşit Başarı Fırsatı	Takım üyeleri kendilerini geliştirerek genellemelere katkıda bulunuyor.	1.8
	Genellemelere varılırken her öğrencinin katkısı değerlendirmeye alınıyor.	1.8

Gözlenme Durumu Kodlamaları: 0: Tanımlanan davranış sınıf ortamında gerçekleştirilmedi, 1:Tanımlanan davranış yüzeysel olarak gerçekleştirildi, 2: Tanımlanan davranış BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildi.

Tablo 4.45' te verilen öğrenme ortamında gözlemlenen sonuçlar incelendiğinde bu kazanımın öğretiminde takımların materyalleri kullanarak genellemelere ulaşmayı ve genellemelerin cebirsel ifadelerini tanımlamayı BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirmeye çok yakın oldukları belirlenmiştir. Aynı şekilde takımların kodlarda verilen diğer davranışların tamamını BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirdikleri ya da gerçekleştirmeye çok yakın oldukları görülmektedir. Öğrencilerden C12, takımla dinamik ortamda işbirlikli çalışmayla ilgili gözlemlerini;

"İlk önce noktaları belirledik. Hareket ettirince aradaki uzaklıkları gördük, bu arada bir ilişki kurduk sonra hani sözel olarak. Sonra onu kağıda geçirip işte cebirsel olarak ifade ettik. Başta gruplar belirlendiğinde biraz korkmuştuk. Ama bence iyi bir takım olduk. Uyumlu olduk ve birbirimizin eksikliklerini tamamladık."

sözleriyle ifade ederken, özgüvenlerinin olduğunu;

"Daha önce konikleri hiç duymamıştım bilmiyordum ne olduğunu. İşbirlikli ortamda da bir özgüven eksikliği olduğunda korkmuyoruz çünkü diyoruz ki biz yapamazsak arkadaşlarımız bize öğretir. Çünkü hocamız başında söylemişti; arkadaşlarınızın da öğrenmelerinden sorumlusunuz diye. Bu bence güven veriyor."

ifadeleriyle açıklamıştır. C10, parabolde varılan genellemelere ilişkin olarak;

"Bilgisayarda bazı kriterler vardı. Bunları artırdık azalttık görsel bir şekilde nelerin değiştiğini gördük. P noktasının yerini değiştirdikçe oradaki konumunu koordinatlarını gördük. Parabolün odak noktasıyla d doğrusu arasındaki uzaklığını, PF ile PK nın eşit olduğunu, parabolün odağı ile tepe noktası arasındaki fark arttıkça aslında tepe noktası ile d doğrusu arasındaki uzaklığın da bununla aynı oranda arttığını gördük."

düşüncelerini dile getirirken; C12, genellemelerin cebirsel ifadelerini oluşturabildiklerini;

"İlk önce noktaları belirledik. Odakla doğrultman doğrusu arasındaki uzaklık ikisi birbirine eşitti sabit bir oranı veriyordu bölümleri. . Hareket ettirince aradaki uzaklıkları gördük; uzaklıkları 3.5 ve 3.5 toplamı 7 oluyordu, 10 ise 5, 5 diye ikiye bölüyorduk. P noktası bu uzaklığı ikiye bölüyordu. Odak noktası ile doğrultman doğrusu arasındaki orta noktadan parabolün tepe noktası geçiyordu. Bu arada sözel olarak bir ilişki kurduk sonra cebirsel olarak ifade ettik."

sözleriyle açıklamıştır. C11 ise, standart denklemde bulunan p değeri ile ilgili olarak;

"Kavram olarak g ve h nin daima eşit olduğunu gördüm. PF ile PK (K doğru üzerinde bir nokta) *doğru parçalarının. Materyalde p sürgüsü var. İstenilen değere sürükleyip özellikle dikkatimizi oraya çekiyorduk. 'bak işte bak bu bunun 2 katı bu buna eşit' şeklinde değerlendiriyorduk. Uzunluğunu ne kadar seçersek standart denklemde* $y = 2px$ *oluyordu."*

değerlendirmesinde bulunduğu görülmüştür.

4.2.4. BDİDÖ Ortamında Analitik Geometri Öğretimine ilişkin Öğrenci Görüşleri

Bu kısımda veriler, "Doğrular", "Çember" ve "Konikler" ünitelerinin BDİD öğretimi tamamlandıktan sonra öğrencilerle gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış mülakatlar ve odak grup görüşmesinden elde edilmiştir. Her üç ünite için elde edilen bulgular belirlenen kategoriler altında sunulmuştur. "Doğrular" ünitesinde odak grup mülakatı yapılan öğrenciler A13, A14, A15; "Çember" ünitesinde B16, B17, B18; "Konikler" ünitesinde ise C13, C14 ile kodlanırken; yarı yapılandırılmış mülakat yapılan öğrenciler ise sırasıyla A16,...A21; B19,...B24; C15,...C19 ile kodlanmıştır.

4.2.4.1. Lise öğrencilerinin bdidö ortamında analitik geometri öğrenme hakkındaki görüşleri

Öğrencilerin yapılan mülakatlarda 'Doğrular/Çember/Konikler ünitesini BDİDÖ ortamında öğrenme ile ilgili neler düşünüyorsunuz?' sorusuna verdikleri cevaplar analiz edilerek elde edilen bulgular kodlar halinde Tablo 4.46' da sunulmuştur.

Tablo 4.46.

Lise Öğrencilerinin BDİDÖ Ortamında Analitik Geometri Öğrenme Hakkındaki Görüşleri

Kategori	Kod	$f_{Doğru}$	$f_{Çember}$	f_{Konik}
BDİDÖ Ortamında Analitik Geometri Öğrenme	Kalıcı öğrenmeyi sağlıyor	6	9	5
	Kolay öğrenmeyi sağlıyor	6	7	3
	Derse olan ilgiyi artırıyor	3	6	3
	Daha çok örneği uygulayarak çözmeyi sağlıyor	4	5	2
	Dersi daha zevkli yapıyor	3	3	3
	Tanımları yapabilmeyi sağlıyor	1	2	5
	Ezberlemeden öğrenmeyi sağlıyor	–	4	3
	Hızlı öğrenmeyi sağlıyor	2	3	2
	Analitik geometriyi sevmeyi sağlıyor	2	4	1
	Konuyu pekiştirmeyi sağlıyor	3	3	1
	Analitik Geometriyi soyut bir ders olmaktan çıkarıyor	1	2	2
	Dikkati topluyor	2	2	1
	Öğrencinin kendisinin çıkarımda bulunmasını sağlıyor	1	1	1
	Deneyerek öğrenmeyi sağlıyor	–	1	1
	Gözlemleri birleştirmeyi sağlıyor	–	1	–
	Konuyu içselleştirmeyi sağlıyor	–	1	–

Tablo 4.46’ ya bakıldığında lise öğrencilerinin BDİDÖ ortamında analitik geometri öğrenmenin daha çok kalıcı ve kolay öğrenmeyi sağladığını, derse olan ilgiyi artırdığını ve örnekleri uygulayarak çözmeyi sağladığını belirttikleri görülmektedir. Öğrencilerden C18, BDİDÖ ortamının kalıcı öğrenme sağladığını;

"Biz burada kendimiz uyguluyoruz, kendimiz keşfediyoruz tanımları. Ben 3 hafta önce öğrendiğim şeyi şimdi halen daha beynimde canlandırabiliyorsam bu uygulama sayesinde. Yoksa ben kitaptan çalışsaydım inanın şu grafikler benim aklımda olmazdı. Ama biz kendimiz yaparak öğrendiğimiz için bir şekilde hatırlıyorsunuz, grafik beyninizde canlanıyor o yüzden kalıcılığı çok iyi."

sözleriyle açıklamıştır. A13, BDİDÖ ortamının kolay öğrenmeyi sağladığını;

"Geometri dersini, hem işitiyoruz, hem görüyoruz, hem uyguluyoruz ve böylece aklımıza daha iyi giriyor. Çünkü geometri sayısal bir ders sonuçta o kadar kolay bir ders sayılmaz, zor bir ders. Hem uyguluyoruz, görüyoruz, anlatıyoruz takım arkadaşlarımıza üstelik. O yüzden daha iyi aklımıza giriyor."

ifadesi ile dile getirirken; B19, öğrenme ortamının kolay öğrenme sağladığını;

"Ders anında sanki bir sınıf ortamında değilde uzay ortamında gibi bir yerde ders işliyorsun. Daha iyi kafan alıyor."

sözleriyle açıklamıştır. B21, derse olan ilgisinin arttığını;

"bu şekilde öğrendiğimiz için derse ilgim arttı ve ders hakkında düşüncelerim değişti."

ifadesiyle belirtirken; C16, derse ilgisinin arttığını ve analitik geometriyi sevmeye başladığını;

"Ben kısacası söyleyeyim; analitik geometriyi pek sevmezdim. Ama yani bu programdan sonra da analitiklere biraz daha olsun sevmeye, biraz ilgim oldu. Çünkü sayısal bölümündeyiz; şekilleri seviyoruz. Şekiller üzerinde çalışıyoruz sürekli."

sözleriyle ifade etmiştir. C14, BDİDÖ ortamında daha çok örneği uygulayarak çözebildiklerini ve hızlı öğrenebildiklerini;

"Özellikle daha önceki konuları işlerken farklı örnekler verebilmek için veya konuyu anlatabilmek için farklı şekilleri teker teker çizmek zorunda kalıyorduk ki bu bir zaman kaybıydı. Bu bilgisayar destekli işbirlikli program sayesinde birkaç değişkeni değiştirerek, onlar üzerinde oynayarak şekil üzerinde değişiklik yapabildik. Farklı örnekler görebildik."

ifadeleriyle belirtmiştir. B18, BDİDÖ ortamında ezberlemeden öğrendiklerini şu sözlerle belirtmiştir;

"9. sınıfta da eğimi, denklemi görmüştük. Onları tam anlıyordum ama sınavda da çalışıp ezbere gidiyordum açıkçası. Şimdi bu yıl oldu, bilgisayardan ve takımla işledik. Orada en azından mantığını kavramış oldum. Aklımda şimdi sorsanız yaparım. Ama o zaman nasıldı? Sınav anında ezberlediğimiz bir şeydi."

B22, BDİDÖ ortamının konuyu pekiştirmeyi sağladığını;

"Arkadaşlarımızla birden fazla deneme yaptık. Çalışma yapraklarında zaten materyallerde bir sürü örnek vardı. Örneklerle bunları pekiştirdik öğrendiklerimizi, gördüklerimizi orada da pekiştirdik."

sözleriyle açıklarken, BDİDÖ ortamının konuyu içselleştirmelerini sağladığını ise;

"Biz burada görerek öğrendiğimiz için mantığını da oturtturuyoruz."

ifadeleriyle dile getirmiştir. C16, tanımları yapabildiklerini;

"Geometrik yer tanımını yapabildik. Biz o tanımları yaparak onun ne anlama geldiğini, ne olduğunu öğrenmiş oluyoruz. Mesela hiperbol. Önceden ben hiperbolün ne anlama geldiğini bilmiyordum fakat bundan sonra hiperbolün ne anlama gelmiş olduğunu öğrenmiş oldum."

sözleriyle açıklamıştır. B17, derste dikkatlerinin toplandığını şu şekilde açıklamıştır;

"Dersi sürekli takip etmemizi gerektiriyordu. Sürekli dersle alakalı oluyorduk dersten sıkılmamızı engelliyordu."

C15, BDİDÖ ortamının öğrencinin kendisinin çıkarımda bulunmasını sağladığını;

"Önceden kağıt üzerinde bir şeydi. Burada göremediğimizi bilgisayardan elemanları değiştirip, sürekli farklı noktalar elde edince 'şuradan şu geliyormuş, buradan bu', bu şekilde görmemizi bu uygulama sağladı bize."

ifadeleriyle belirtmiştir. B17, analitik geometrinin soyut bir ders olmaktan çıktığını;

"Mesela çember içinde açı oluşturuyorduk; Pisagor bağıntısını kuruyorduk o Pisagoru her soruda görmüyoruz çünkü geometri görme işi daha çok. Matematik gibi

yerine koyup yapmaktansa daha çok görme işi. Bu uygulama bize her çeşit yöntemi görmemizi sağlıyor."

sözleriyle açıklamıştır.

4.2.4.2. Lise öğrencilerinin dinamik materyal ve çalışma yaprakları ve işbirlikli çalışma hakkındaki görüşleri

Öğrencilerin yapılan mülakatlarda 'Uygulamalar sırasında gözlemleriniz ve değerlendirmeleriniz nelerdir?' sorusuna verdikleri cevaplar analiz edilerek elde edilen bulgular kodlar halinde Tablo 4.47 ve Tablo 4.48' de sunulmuştur.

Tablo 4.47.

Lise Öğrencilerinin Dinamik Materyal ve Çalışma Yaprakları Hakkındaki Görüşleri

Kategori	Kod	$f_{Doğru}$	$f_{Çember}$	f_{Konik}
Dinamik Materyal ve Çalışma Yaprağı	Dinamikliği kullanarak değişkenlere farklı değerleri verebilmeyi sağlıyor	7	8	6
	Konuyu görselleştiriyor	8	7	6
	Öğrencinin kendisinin uygulama yaparak öğrenmesini sağlıyor	3	7	5
	Konuyu somutlaştırıyor	4	5	4
	Değerler arasındaki farkları ayırt etmeyi sağlıyor	2	2	6
	Üzerinde çalışma-uygulama yapılabiliyor	5	3	–
	Konuyu anlamayı kolaylaştırıyor	4	2	–
	Konuyu anlamayı çabuklaştırıyor	1	1	–

Tablo 4.47 incelendiğinde öğrencilerin daha çok değişkenlere farklı değerler verebilme, konuyu görselleştirme ve üzerinde uygulama yapılabilmesi açısından materyal ve çalışma yapraklarını değerlendirdikleri görülmektedir. Öğrencilerden B20, materyal ve çalışma yapraklarının değişkenlere farklı değerler verebilmeyi ve değerler arasındaki farkları ayırt etmeyi sağladığını;

"Aynı anda birçok çemberi inceleyebiliyoruz, istediğimiz yere taşıyabiliyoruz, her dereceyi kendimiz yapabiliyoruz. Her türlü değişkeni kendimiz veriyoruz böylelikle bir şeye sabit kalmadan özgürce istediğimiz şekilde öğrenmemize yardımcı oluyor."

sözleriyle açıklarken; C16, materyallerin konuyu görselleştirdiğini ve üzerinde çalışma-uygulama yapılabildiğini;

"Üzerinde çalışma olanağı olarak uğraştığımız için, mesela noktaları oynattığımız zaman görsel olması. Bazı yerler değişiyor, büyüyor, küçülüyor."

ifadeleriyle açıklarken dinamikliğin değerler arasındaki farkları ayırt etmeyi sağladığını şu sözlerle belirtmiştir;

"Oynatmak mesela diğer bir şekille onun arasındaki farkı ayırt etmemize neden oluyor. Mesela az önce yaptığımız zaman oran 1 oluyorsa şimdi 2 oluyor. Bunu görüyoruz, farkı ayırt ediyoruz ikisi arasındaki farkı. Bunu gördüğümüz zaman ve ikisi arasındaki farkı öğrendiğimiz zaman zaten ikisini de öğrenmiş oluyoruz otomatik."

B22, materyallerin konuyu görselleştirdiğini;

"Görsel olarak görüyorduk. Örnekler üzerinde ya da sadece soru üzerinde görmüyorduk, biz burada bilgisayar ortamında çemberlerin birbirine göre durumlarını, kesip kesmediğini, daha sonra kuvvet vektörünün nasıl oluştuğunu görerek öğrendik."

ifadeleriyle dile getirirken; A19, materyallerin ve çalışma yapraklarının öğrencinin kendisinin uygulama yaparak öğrenmesini sağladığını;

"Kendi kendimizin öğrenmemizi sağladık. Daha fazla örnek uyguladık. Gördüğümüz materyallerde kendimiz uyguladığımız için kendimiz öğrendik."

sözleriyle belirtmiştir. C18 ise, öğrencinin kendisinin uygulama yaparak öğrenmesini şu şekilde ifade etmiştir;

"Şimdi hocamız; 'Çocuklar $x^2/a^2 + y^2/b^2$ işte a bura, b bura, işte 1 e eşit. Ben bunu istemiyorum. Burada a yı ayrı buluyorsun; ben buluyorum, b yi ben buluyorum. Bunu da yerleştirecek olan benim. O zaman çok güzel bir şey yani. Ben yaptım. Eureka diyesimiz geliyor (gülüyor)."

Tablo 4.48.

Lise Öğrencilerinin İşbirlikli Çalışma Hakkındaki Görüşleri

Kategori	Kod	$f_{Doğru}$	$f_{Çember}$	f_{Konik}
İşbirlikli Çalışma	Birlikte öğrenmeyi sağlıyor	7	10	6
	Arkadaşlar arasındaki ilişkileri güçlendiriyor	9	7	4
	Sorumluluk hissettiriyor	8	6	2
	Fikirleri paylaşmayı sağlıyor	6	4	4
	Takımla çalışabilmeyi öğretiyor	5	5	4
	Özgüven sağlıyor	2	4	5
	Yardımlaşmayı sağlıyor	5	5	1
	Takımdaki her öğrencinin öğrenmesini sağlıyor	3	4	3
	Tartışabilmeyi sağlıyor	1	6	3
	Takım arkadaşlarının birbirine güvenmesini sağlıyor	1	1	3
	Birlik duygusu oluşturuyor	3	1	2
	Topluma uyum sağlayabilmeyi öğretiyor	2	1	3
	Hatayı düzeltebilme firsatı sağlıyor	2	1	1
	Birden fazla beceriyi aynı anda kullanmayı sağlıyor.	_	_	1

Tablo 4.48' e bakıldığında öğrencilerin daha çok işbirlikli çalışmanın birlikte öğrenmeyi sağladığını, arkadaşlar arasındaki ilişkileri güçlendirdiğini ve sorumluluk hissettirdiğini belirttikleri görülmektedir.

Öğrencilerden A19, işbirlikli çalışmanın birlikte öğrenmeyi sağladığını;

"Takım olarak çalışmak daha iyi oldu çünkü anlamadığımız bir konu olduğu zaman birbirimize daha iyi materyaller üzerinde gösterip birbirimize anlatmamıza daha yararlı oldu."

sözleriyle açıklarken; B19 ise, birlikte öğrenmeyi;

"Takımla öğrenmede mesela benim anlamadığımı arkadaşımın bana tekrarlaması. Hem o daha iyi öğreniyor hem de ben öğrenmiş oldum. Bunun tam tersi durumda da benim ona anlatmam iki kere öğrenmem oldu. Ben de onu iki kere dinleyip tekrar anlamasına sebep oldum."

ifadeleriyle açıklamıştır. A21, işbirlikli çalışmanın arkadaşlar arasındaki ilişkileri güçlendirdiğini ve sorumluluk hissettirdiğini;

"Benim takımımdaki arkadaşların birbirleriyle durumu çok iyi değildi; ama bu uygulamadan sonra bir arkadaşımla daha iyi oldu. Arada bir kaynaşma oluyor zaten. İnsana bir sorumluluk veriyor. Arkadaşın olduğu zaman bir iş yaparken düşünmen lazım ki 'sen nasıl düşüneceksin?'."

sözleriyle belirtmiştir. C15, işbirlikli çalışmanın arkadaşlar arasındaki ilişkileri güçlendirdiğini, takımla çalışabilmeyi ve topluma uyum sağlayabilmeyi öğrettiğini;

"Kişi arasındaki ilişkileri güçlendiriyor. Takımla çalışmayı öğretiyor ve bu da bir birliktelik sağlıyor toplum içerisinde."

ifadeleriyle dile getirmiştir. B18, takım olarak çalışma yapraklarından ders tamamlandıktan sonraki günde öğretmenlerinden geri dönüt almalarını ve bu sayede takım olarak çalışma yapraklarını tartışarak incelediklerini şu şekilde değerlendirmiştir;

"Çalışma yapraklarını öğretmenimiz inceledikten sonra geri verdiğinde; kendi takımımızda oturup mesela 'bu yanlışmış' diyoruz, 'bunun doğrusu nedir?' diye tartışıyoruz. Öbür takımlarla tartışabiliyoruz; 'sizinki doğruymuş, nasıl yorumladınız böyle?', 'o zaman bizde böyle yorumlayabiliriz' diyoruz. Oradan bizim için artı bir etken sağlıyor çalışma yapraklarının bizde kalması."

C17, fikirleri paylaştıklarını;

"Yeni bir şeyler ortaya yeni fikirler ortaya koyuyoruz o çok güzel oluyor. Benim bittiğim yerde arkadaşım başlıyor."

sözleriyle ifade ederken, A13 ise;

"Bildiğin bir bilgiyi takım arkadaşlarınla paylaşıyorsun. Bu da iyi bir şey; ben bunu hissettim takımımda."

ifadeleriyle paylaşmanın üzerinde durmuştur.

4.2.4.3. Lise öğrencilerinin öğrenmeyi etkileyen faktörler hakkındaki görüşleri

Öğrencilerin yapılan mülakatlarda 'BDİDÖ ortamı üniteyi öğrenmenizi nasıl etkiledi?' sorusuna verdikleri cevaplar analiz edilerek elde edilen bulgular kodlar halinde Tablo 4.49' da sunulmuştur.

Tablo 4.49.

Lise Öğrencilerinin Öğrenmeyi Etkileyen Faktörler Hakkındaki Görüşleri

Kategori	Kod	$f_{Doğru}$	$f_{Çember}$	f_{Konik}
Öğrenmeyi Etkileyen Faktörler	Ayrı ayrı veya takım olarak materyalleri uygulayabilmek	2	5	6
	Değişkenlerin faklı değerlerini görebilmek	3	6	4
	Genellemelere tartışarak varabilmek	4	3	4
	Genellemelere ortak bir kararla varabilmek	2	2	4
	Parçadan bütünü oluşturmak	3	4	4
	Varılan genellemelerin doğruluğunu gözlemleyebilmek	3	4	4
	Öğrencilerin derste aktif rol oynaması	2	1	1
	Ders öğretmeninin rehber olması	5	5	2

Tablo 4.49 incelendiğinde öğrencilerin öğrenmeyi etkileyen 8 farklı faktör belirlediği görülmektedir. Öğrenciler öğrenmeyi etkileyen faktörler olarak daha çok ayrı ayrı veya takım olarak materyalleri uygulayabilmeyi, değişkenlerin faklı değerlerini görebilmeyi ve genellemelere tartışarak varabilmeyi belirlemişlerdir.

Öğrencilerden B24, ayrı ayrı veya takım olarak materyalleri uygulayabilme ile ilgili olarak düşüncesini;

"Materyalleri biz bilgisayarda uyguluyoruz ya direkt mesela yapıyoruz. Genellemeye ulaşmak için hepsini yapıyoruz. Görsel olarak bilgisayar üzerinde o materyalleri denediğimiz için o yüzden yararlı oluyor."

sözleriyle açıklarken; B20, değişkenlerin faklı değerlerini görebildiklerini;

"Genellemelere ekranda verilen materyaller üzerinde hem şekil yerlerini değiştirerek önce gördük sonra gerekli işlemleri uygulayarak çok basit bir şekilde hem görerek hem de öğrenerek ulaştık."

ifadeleriyle dile getirmiştir. C16, genellemelere tartışarak vardıklarını;

"Yanlış yaptığımızda mesela ben yorumumu koydum; mesela dedim ki şu şöyle olunca şöyle oluyor. Diğeri ya destekledi ya da dedi ki bu aslında böyle olmayabilir. Ya da o da bir daha baktı, bir daha okuduk soruyu. Yani değerlendirdik, dedik bunu yazalım dedik; beraber bunu yazdık."

sözleriyle açıklamıştır. A20, değişkenlerin faklı değerlerini alarak ve ortak bir kararla genellemelere vardıklarını şu ifadelerle belirtmiştir;

"Birlikte hepimizin fikirlerini aldık. Topladık, doğru olanı seçip yazdık. Değerleri deneme yanılma yöntemiyle bilgisayarda alarak kağıt üstünde değerlendirdik."

C18, varılan genellemelerin doğruluğunu gözlemlediklerini;

"Bu değeri verelim, şu değeri verelim; şu değer için şu çıkıyor. Bakıyoruz, farklı bir nokta seçiyoruz bu değerde şu, şu şu. Bakıyoruz sağlıyor; ne kadar güzel."

sözleriyle açıklarken; A14, öğrencilerin derste aktif rol oynamasını;

"Derste aktif olduğumuz için daha iyi oluyor"

ifadesiyle belirtmiştir. C13, öğrencilerin derste aktif rol oynadığını ve ders öğretmenlerinin takımlara rehber olduğunu;

"Dikkat ettiğimiz bir soru şuydu öğretmenimize ne sormuşsak tam manasıyla bize direkt cevabını vermedi. Bir ipucu vererek bizim görmemizi sağladı. Bu şekilde yine öğrenci merkezli bir öğretim stratejisi sağlanmış oldu."

şeklinde açıklamıştır.

4.2.4.4. Lise öğrencilerinin genellemelere varma hakkındaki görüşleri

Öğrencilerin yapılan mülakatlarda 'BDİDÖ ortamında genellemelere varmanız hakkında neler düşünüyorsunuz?' sorusuna verdikleri cevaplar analiz edilerek elde edilen bulgular kodlar halinde Tablo 4.50' de sunulmuştur.

Tablo 4.50.

Lise Öğrencilerinin Genellemelere Varma Hakkındaki Görüşleri

Kategori	Kod	f
Genellemelere Varmak	Analitik düzlemi tanımayı sağlıyor	2
	Doğrultman vektörü tanımayı sağlıyor	6
	Doğru denklemini oluşturabilmeyi sağlıyor	6
	Eğim ve eğim açısını tanımayı sağlıyor	7
	İki doğrunun birbirine göre durumlarını ayırt etmeyi sağlıyor	6
	Noktanın doğruya göre uzaklığını bulabilmeyi sağlıyor	4
	Paralel iki doğru arasındaki uzaklığı bulabilmeyi sağlıyor	2
	İki doğru arasındaki açıyı bulabilmeyi sağlıyor	1
	Çemberde merkez ve yarıçapı tanımayı sağlıyor	7
	Çember denklemini oluşturabilmeyi sağlıyor	4
	Çember ile doğrunun birbirine göre durumlarını ayırt etmeyi sağlıyor	2
	İki çemberin birbirine göre durumlarını ayırt etmeyi sağlıyor	8
	Çemberde teğet, teğet parçası ve normali tanımayı sağlıyor	8
	Çemberde teğet ve normal denklemini oluşturmayı sağlıyor	1

Tablo 4.50. *(Devamı)*

Dış merkezliği tanımayı sağlıyor	5
Odak ve doğrultman doğrusunu tanımayı sağlıyor.	5
Asal ve yedek ekseni tanımayı sağlıyor	1
Elips, hiperbol ve parabolü tanımayı sağlıyor	6

Tablo 4.50' ye bakıldığında öğrencilerin daha çok 'Doğrular' ünitesinde eğim ve eğim açısını tanıma, 'Çember' ünitesinde iki çemberin birbirine göre durumlarını ayırt etme ve çemberde teğet, teğet parçası ve normali tanıma, 'Konikler' ünitesinde ise elips, hiperbol ve parabolü tanıma üzerinde durdukları görülmektedir. Öğrencilerden A17, eğimi tanımayı genelleyebildiklerini;

"Doğrunun eğimi tanjant alfaya eşit. Dikey bölü yataydan da buluyoruz. Aşağı iniyorsa eğer eksi alıyorduk; yukarı çıkıyorsa artı alıyorduk. Sağa giderse pozitif sola giderse negatif."

sözleriyle açıklarken; A21, eğim konusunu daha iyi öğrendiğini ve dinamikliği kullanabildiğini;

"Eğimi daha iyi öğrendim. Eğimde dikey bölü yatayın görsel olması, söylememi sağlıyor. Görsel hafızam daha iyi olduğu için aklımda daha net kalıyor. İstediğim noktayı alıp istediğim yere keyfime göre soru çözebilirim. Yazıp dinlemektense görmek benim için daha iyi."

ifadeleriyle belirtmiştir. B21, iki çemberin birbirine göre durumlarını ayırt edebildiğini ve genelleyebildiğini;

"Çemberle çemberin önce yarıçaplarını buluruz. İki çemberin merkezleri arasındaki uzaklık, yarıçapları toplamından büyükse bu çemberler kesişmez, eğer yarıçapların toplamıyla aynıysa bu çemberler birbiriyle teğettir bir noktada kesişirler, eğer küçükse iki noktada kesişiyor çemberler."

sözleriyle açıklarken; B17, çembere teğet çizmeyi öğrendiklerini;

"Kavramı biz inşa ettik. İki merkez nokta belirleyip çember çizmiştik. Çemberlerin durumuna göre teğet çizmiştik, dik inmiştik benim en çok aklımda kalan

oydu. Kafamda kalmasının sebebini de şöyle yorumluyorum; belli adımları kendimiz atarak çembere teğet çizebildiğimiz için bence daha uygundu."

sözleriyle değerlendirirken; B18 ise, kuvvet ile teğet parçası arasındaki ilişkiyi Pisagor bağıntısı yardımıyla bulabildiklerini;

"Çemberin kuvvetini yeni gördüm, ben onu hiç öyle bir şey tahmin etmiyordum. Pisagor bağıntısını kullandık. Bu yüzden teğet doğrusuyla ilişkisi var."

ifadeleriyle dile getirmiştir. C15, elips, hiperbol ve parabolü tanıyabildiğini şu sözlerle açıklamıştır;

"Konik oluşturma aklımda kaldı. Bir doğrultman doğru ve odak noktaları verildiğinde artık kendim çizebilirim bunu. Koordinat düzleminde kendim bunu gerçekleştirebilirim. Ama önceden bunu mesela görmemiş olsaydım nasıl oluştuğunu yapamazdım."

4.2.5. BDİDÖ Ortamında Analitik Geometri Öğretimine İlişkin Öğretmen Görüşleri

Bu kısımda veriler "Doğrular", "Çember" ve "Konikler" ünitelerinin BDİD öğretimi tamamlandıktan sonra öğretmenlerle gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış mülakatlardan elde edilmiştir. Her üç ünite için elde edilen bulgular belirlenen kategoriler altında sunulmuştur. "Doğrular" ünitesinde yarı yapılandırılmış mülakat yapılan öğretmen Ö1, "Çember" ünitesinde Ö2, "Konikler" ünitesinde ise Ö3 ile kodlanmıştır.

4.2.5.1. Öğretmenlerin BDİDÖ ortamında analitik geometri öğrenme hakkındaki görüşleri

Öğretmenlerin yapılan mülakatta 'Öğrencilerin BDİDÖ yoluyla Doğrular/Çember/Konikler ünitesini öğrenmeleri hakkında neler düşünüyorsunuz?' sorusuna verdikleri cevaplar analiz edilerek elde edilen bulgular kodlar halinde Tablo 4.51' de sunulmuştur.

Tablo 4.51.

Öğretmenlerin BDİDÖ Ortamında Analitik Geometri Öğrenme Hakkındaki Görüşleri

Kategori	Kod	f
BDİDÖ Ortamında Analitik Geometri Öğrenme	Analitik Geometriyi somutlaştırıyor	3
	Kolay öğrenmeyi sağlıyor	3
	Öğrencinin kendisinin çıkarımda bulunmasını sağlıyor	3
	Kalıcı öğrenmeyi sağlıyor	3
	Derse olan ilgiyi artırıyor	3
	Gözlemleyerek öğrenme sağlıyor	2
	Cebirsel tanımları yapabilmeyi sağlıyor	1
	Ezberlemeden öğrenmeyi sağlıyor	1
	Deneyerek öğrenmeyi sağlıyor	1

Tablo 4.51' e bakıldığında öğretmenlerin BDİDÖ ortamında analitik geometri öğrenme hakkında farklı görüşler bildirdikleri görülmektedir.

Öğretmenlerden Ö2, BDİDÖ ortamında öğrenmenin öğrencinin kendisinin çıkarımda bulunmasını sağladığını ve analitik geometriyi somutlaştırdığını;

"Bir şeyleri gördüler. Çok basit bir formül verip, bunu kullanın bundan sonra demek yerine formülün çıkarılışını buldular ve biraz daha sanki elle tuttular, biraz daha sanki gördüler."

sözleri ile açıklarken Ö3, öğrencinin kendisinin çıkarımda bulunarak daha kalıcı öğrenmeler gerçekleştirdiğini;

"Öğrenciler genel itibariyle birçok yerde tahminimin üzerinde uygun, doğru sonuçlar çıkardılar. Bu yönüyle de değerlendirmede bulunursak ee zannediyorum hem kalıcılık açısından hem öğrencilerin sonuca kendilerinin ulaşması yönüyle olumlu olmuştur diye düşünüyorum."

ifadeleriyle belirtmiştir. Ö1, BDİDÖ ile gözlemleyerek öğrenme sağlandığını, somutlaştırdığını ve kalıcı öğrenmeler gerçekleştiğini;

"Bir şeyi uygulamadan; hani gezmek en iyi öğrenme şekli deniliyor ya okumaktan daha iyi öğrenme şekli, uygulayacaksınız gezeceksiniz göreceksiniz ki ondan sonra kabulleneceksin unutmayacaksın. Gözlemlediler. İki sene sonra bu çocuğa bu konu sorulduğu anda gözünde o şekiller canlanacak. Çalışma yapraklarında kendisi uyguladı, kendisi yaptı sayıları bilgisayar üzerinden."

sözleriyle açıklamıştır.

4.2.5.2. Öğretmenlerin dinamik materyal ve çalışma yaprakları ve işbirlikli çalışma hakkındaki görüşleri

Öğretmenlerin yapılan mülakatta 'Uygulamalar sırasında gözlemleriniz ve değerlendirmeleriniz nelerdir?' sorusuna verdikleri cevaplar analiz edilerek elde edilen bulgular kodlar halinde Tablo 4.52 ve Tablo 4.53' te sunulmuştur.

Tablo 4.52.

Öğretmenlerin Dinamik Materyal ve Çalışma Yaprakları Hakkındaki Görüşleri

Kategori	Kod	f
Dinamik Materyal ve Çalışma Yaprağı	Dinamikliği kullanarak değişkenlere farklı değerleri verebilmeyi sağlıyor	3
	Konuyu görselleştiriyor	3
	Üzerinde çalışma-uygulama yapılabiliyor	3
	Değerler arasındaki farkları ayırt etmeyi sağlıyor	3
	Öğrencinin kendisinin uygulama yaparak öğrenmesini sağlıyor	3
	Şekillerin kolaylıkla gözlenmesini sağlıyor	3

Tablo 4.52 incelendiğinde öğretmenlerin dinamik materyal ve çalışma yaprakları hakkında 6 farklı görüş içinde oldukları görülmektedir.

Ö1, materyallerin konuyu görselleştirdiğini, uygulama yapılabiliyor olmasını ve şekillerin kolaylıkla gözlenmesini sağladığını;

"İki doğrunun arasında eşit uzaklıkta olan geometrik yeri net görebildiler materyalde. Her zaman dediğim gibi şekil üzerinde gördükleri için kendileri uygulama yaptıkları için bunlar daha iyi oturdu. "

sözleriyle ifade ederken; Ö2, değişkenlere farklı değerleri verebilmeyi, değerler arasındaki farkları ayırt etmeyi sağladığını ve şekillerin kolaylıkla gözlenmesini sağlayarak konuyu görselleştirdiğini;

"Materyaller çocuğun verdiği değerlere karşılık şeklin nasıl değiştiğini, şekiller arasındaki ilişkinin nasıl oluştuğunu gözlemleyebileceği cinstendi. Zaten faydalı olan kısmı bu; yani şu değeri verirse böyle oluyor, başka değer için böyle oluyor. Etkileyici kısmı buydu. Biz bunu sınıfta bir şekilde verip işte bunu da verirsem böyle olur demekle yetiniyorduk. Oysa çocuk o değerleri vererek şeklin nasıl değiştiğini mesela işte doğru ile çemberin durumunda görebiliyordu."

ifadeleriyle dile getirmiştir. Ö3, öğrencilerin materyal ve çalışma yaprakları üzerinde uygulama yapılabiliyor olmalarını, şekillerin kolaylıkla gözlenmesini sağladığını ve konuyu görselleştirdiğini;

"Beyninin sağ tarafını da işin içine sokmaları yani hayal etmeleri, şekilleri zihinde oluşturma, neyin neye yerleştireceklerini, oradaki soyut terimlerin sayısal terimlerin, işlemlerin, şekil üzerinde neye tekabül ettiğini görmeleri yönüyle çok iyi oldu bu yönü."

sözleriyle dile getirmiştir.

Tablo 4.53.

Öğretmenlerin İşbirlikli Çalışma Hakkındaki Görüşleri

Kategori	**Kod**	**f**
İşbirlikli Çalışma	Birlikte öğrenmeyi sağlıyor	3
	Takımdaki her öğrencinin öğrenmesini sağlıyor	3
	Yardımlaşmayı sağlıyor	3
	Tartışabilmeyi sağlıyor	2
	Fikirleri paylaşmayı sağlıyor sağlıyor	2
	Takımla çalışabilmeyi öğretiyor	2
	Sorumluluk hissettiriyor	2
	Özgüven sağlıyor	2
	Topluma uyum sağlayabilmeyi öğretiyor	2

Tablo 4.53' e bakıldığında öğretmenlerin işbirlikli çalışma hakkında 9 farklı görüş bildirdikleri görülmektedir. Öğretmenlerin işbirlikli çalışmanın daha çok birlikte öğrenmeyi, takımdaki her öğrencinin öğrenmesini ve yardımlaşmayı sağlaması yönünde görüş bildirdikleri belirlenmiştir.

Öğretmenlerden Ö3, öğrencilerin işbirlikli çalışmalarının tartışabilmeyi, birlikte öğrenmeyi ve takımdaki her öğrencinin öğrenmesini sağladığını;

"Birinin anlamadığı yeri diğerine sordu. Bu nasıl olur gibi sorular sordular. Diğeri de; şu şurada değişti, bak burası böyle denk geldi bundan dolayı bu sonucu elde ettik gibi cevaplar verdiler. Zaten 3 kişi bir arada yaparken birinin bilmediğini diğeri fark edince diğeri yapmış oldu."

ifadeleriyle açıklamıştır. Ö1, öğrencilerin birlikte çalışmayı öğrendiklerini ve takımdaki her öğrencinin öğrenmesini sağladıklarını ve sorumluluk hissettiklerini;

"Takımla birlikte çalışınca arkadaşı uyardı, öğrenmesini sağladı. Takım çalışmasında ben değilde biz, arkadaşımla, yani arkadaşım başarısız olursa beni de

etkiler, o yüzden ben arkadaşıma anlatmalıyım, açıklamalıyım bu olayı şeklinde deyip, böyle olunca başarı da arttı. Bana çokta hacet kalmadı uyarmak için, pek durum kalmadı."

sözleriyle dile getirirken; Ö2, öğrencilerin yardımlaştıklarını, takımla çalışabilmeyi öğrendiklerini ve sorumluluk hissettiklerini;

"Takımlar önce kendi içinde çalışmayı öğrendiler, istişare ettiler. biz onlara o sorumluluğu verdik adam sen de demediler. Yapamıyoruz boş ver, geçsin demediler. yine öğrenebilmek için işte sorguladılar, takım arkadaşlarıyla yardımlaştılar."

ifadeleriyle belirtmiştir.

4.2.5.3. Öğretmenlerin öğrenmeyi etkileyen faktörler hakkındaki görüşleri

Öğretmenlerin yapılan mülakatta 'BDİDÖ ortamında öğrencilerin öğrenmelerini etkileyen faktörler neler oldu?' sorusuna verdikleri cevaplar analiz edilerek elde edilen bulgular kodlar halinde Tablo 4.54' te sunulmuştur.

Tablo 4.54.

Öğretmenlerin Öğrenmeyi Etkileyen Faktörler Hakkındaki Görüşleri

Kategori	Kod	f
Öğrenmeyi Etkileyen Faktörler	Değişkenlerin faklı değerlerini görebilmek	3
	Genellemelere tartışarak varabilmek	3
	Varılan genellemelerin doğruluğunu gözlemleyebilmek	3
	Öğrencilerin derste aktif rol oynaması	3
	İzleme testlerinin yapılması	3
	Şekilleri zihinde oluşturabilmek	2
	Genellemelere ortak bir kararla varabilmek	2
	Parçadan bütünü oluşturmak	2
	Ayrı ayrı veya takım olarak materyalleri uygulayabilmek	2

Tablo 4.54 incelendiğinde, öğretmenlerin dinamik materyal ve çalışma yaprakları hakkında farklı görüşlere sahip oldukları görülmektedir.

Ö2, öğrenmeyi etkileyen faktörler olarak öğrencilerin değişkenlerin farklı değerlerini görebildiklerini ve bu sayede genellemeye varabildiklerini;

"Şekiller arasındaki ilişkinin nasıl oluştuğunu gözlemleyebildiklerini gördüm. Takımların çok büyük çoğunluğunda bu şekilde çok rahat genellemeye ulaştılar diyebilirim. Bir iki genellemeye belki ulaşamamış olabilirler orada da değişik faktörler vardır. Sınıf ortamı oturma düzeni, vs. Bir sürü etken olabilir ama çok büyük çoğunluğunda genellemeye ulaştılar."

sözleriyle açıklarken, takımların genellemelerin cebirsel olarak anladıktan sonra ifade etmekte ve yazıya dökmekte zorlandıklarını ayrıca belirtmiştir. Ö2, bu durumu;

"Şimdi materyal o kadar güzel hazırlanmış ki çocuk bu materyali görür görmez aslında genellemeyi orada görüyor. Bunu yazıya dökemiyor. Genellemeyi hissediyor yazıya dökemiyor."

sözleriyle değerlendirmiştir. Ö3, öğrencilerin genellemelere tartışarak vardıklarını;

"Zihinlerini çalıştırıyorlar bu sonuca gitmek için ne yapabiliriz? Direkt bu sonuca gidilmek için şu yapılıyormuş değil de bu sonuca gitmek için biz ne yapabiliriz? Nasıl bir yöntem uygulayabilirim gibi sorgulamaları da yaptırıyor öğrenciye. Zihinde bir yol oluşturuyor."

ifadeleriyle belirtirken; Ö1, öğrencilerin parçadan bütünü oluşturduklarını;

"İlk önce kendileri uyguladı çalışma yapraklarında, haberleri yoktu konudan, ama burada öğrenciyi salıyorsun bir ovaya buluyor, ne bulmaya çalıştığının farkında değil ama buldukça da mutlu oluyor. Altın da bulmak var, gümüş te bulmak var, buldukça mutlu oluyor. Daha sonra bu buymuş, bu buymuş deyip adım adım buluyorlar. En son konu başlığı veriliyor. Sonuçta bu doğrunun eğimidir şeklinde kendi bulduğu için de sahipleniyor. Yani bulduğu bir şeye biz sadece ad koyuyoruz. Biz adını koyup kendimiz açıklamıyoruz, bulduğu şeyin ismi tarlada taştır, bu taştır diyorsun. Sadece ismini koyuyorsun başka bir şey yapmıyorsun."

sözleriyle açıklamıştır. Ö2, öğrencilerin izleme testleriyle konuyu daha iyi öğrendiklerini;

"İzleme testleriyle birlikte çocukların anlatılan konuları öğrendiğini yine gözlemliyoruz."

ifadeleriyle açıklarken; Ö1, izleme testleri sayesinde öğrencilerin konuyu derste öğrenmek zorunda olduklarını hissettiklerini;

"İzleme testi, öğrenciler ders sonunda ve bir iki hafta sonrasında konu bitiminde ünite bitiminde sınav olacağını bildiği için yani "benim sınavım birinci sınavım iki ay sonra, iki ay sonra son akşam derse çalışayım, geçerim" olayı kalktı. Bu ders sonunda öğrenci bilir ki her dersin sonunda bana bir sınav yapılacak ve ben bunu anlamalıyım."

sözleriyle belirtirken; Ö3, bu durumla ilgili olarak düşüncelerini şu ifadelerle açıklamıştır;

"Öğrenciler şekil çizerek, onun üzerinde verileri yerleştirerek yavaş yavaş bilgileri çağıra çağıra sonuca ulaştılar."

4.2.5.4. Öğretmenlerin genellemelere varma hakkındaki görüşleri

Öğretmenlerin yapılan mülakatta 'Öğrencilerin BDİDÖ ortamında genellemelere varmaları hakkında neler düşünüyorsunuz' sorusuna verdikleri cevaplar analiz edilerek elde edilen bulgular kodlar halinde Tablo 4.55' te sunulmuştur.

Tablo 4.55.

Öğretmenlerin Genellemelere Varma Hakkındaki Görüşleri

Kategori	Kod	f
Genellemelere Varmak	Analitik düzlemi tanımayı sağlıyor	1
	Doğrultman vektörü ve doğrunun normalini tanımayı sağlıyor	1
	Eğim ve eğim açısını tanımayı sağlıyor	1
	Çemberde merkez ve yarıçapı tanımayı sağlıyor	1
	Çemberde teğet, teğet parçası ve normali tanımayı sağlıyor	1
	Dış merkezliği tanımayı sağlıyor	1
	Odak ve doğrultman doğrusunu tanımayı sağlıyor.	1
	Elips, hiperbol ve parabolü tanımayı sağlıyor	1

Tablo 4.55' e bakıldığında öğretmenlerin "Doğru", "Çember" ve "Konik" ünitelerinde yer alan temel terimlerin öğrenciler tarafından genellemelere varılmasıyla öğrenildiğini belirttikleri görülmektedir.

Ö1, öğrencilerin genellemelere varırken analitik düzlemi tanıdıkları, doğrultman vektörü ve doğrunun normali hakkında bilgi sahibi olduklarını ve genelleyebildiklerini;

"Doğrultman vektörünü analitik düzlemde yerini bulmayı ve doğruyla ilişkilendirmeyi materyallerde uygulama yaparak, tartışarak kendileri öğrendiler. Doğrunun normali neymiş? Bunlar çok kalıcı bilgiler değildi, hepsine ulaşma şansları oldu."

sözleriyle belirtirken, eğimin tanımını ve tanjantα ile ilişkisini genelleyebilmelerini ise;

"Eğimin dikey bölü yatay olduğunu aynı doğru üzerinde farklı noktalarda kendileri uygulama yaparak gördüler ve genellemeye vardılar. Bunun yansıra doğrunun x ekseniyle yaptığı açının tanjantıyla ilişki kurdular."

ifadeleriyle açıklamıştır. Ö2, çemberde merkez ve yarıçap ile teğet ve normali tanımayı ve öğrencilerin bu terimleri görmelerini;

"Bir çember üzerinde merkez ve yarıçapı bilme ve değiştirebilme çember denkleminin kavratılması konusunda öne çıktı ve öğrenciler bunu uyguladılar. Teğetin ve normalin özellikleri nelerdir, onlar hangi değerler değişince ne oluyor bunu çocuğun birebir görmesi kalıcılığını da arttırıyor."

sözleriyle açıklarken, Ö3, koniklere ait temel terimleri öğrendiklerini ve ilerleyen yıllarda bunu kullanmaları gerektiğinde hatırlayabileceklerini;

"Koniklere ait odak ve doğrultman doğrusunu nasıl belirleyebileceklerini biliyorlar. Oradaki değişkenlerin birbirine bağlı olarak değişimini ne şekilde olduğunu kendilerinin görmelerini istedik. Eğer konikler üniversite hayatında tekrar lazım olacak olursa bu bilgileri tekrar çağırmaları daha çabuk olacaktır, daha net olacaktır, daha kolay olacaktır."

ifadeleriyle dile getirmiştir.

4.3. "Doğrular" Ünitesinde BDİDÖ Ortamının Kullanımı

Bu kısımda araştırmanın beşinci alt probleminde yer alan "BDİDÖ ortamında yapılan öğretim ile yalnızca etkileşimli tahta üzerinde dinamik materyaller kullanılarak yapılan öğretimin "Doğrular" ünitesinde öğrencilerin akademik başarılarına ve akılda kalıcılıklarına etkisi arasında anlamlı bir fark var mıdır?" ifadesine ait elde edilen bulgular sunulmuştur.

Araştırmada "Doğrular" ünitesinde öğrencilerin akademik başarıları ve öğrenmelerinin kalıcılığı karşılaştırılmak istenmiştir. Buna göre uygulama başlamadan önce, araştırmanın yapıldığı lisede öğrenim gören 10-A sınıfı öğrencileri ile 10-B sınıfı öğrencilerinin oluşturduğu iki grubun denk olup olmadığı incelenmiştir. Bunun için GBT ve ön testten elde edilen veriler analiz edilmiştir.

Araştırmaya katılan 10-A ve 10-B sınıfı öğrencilerinin GBT' de yaptıkları geometri net sayıları incelenmiştir. 10-A sınıfından bir öğrencinin test bilgisine ulaşılamamıştır. 10-A ve 10-B sınıfı öğrencilerinin net sayılarının normal dağılıma uygunluğu incelenmiştir. Elde edilen değerler incelendiğinde; 10-A sınıfı öğrencilerinin net sayılarının Kolmogorov-Smirnov testi ($p=.037$, $p< .05$) ve Q-Q, histogram, kutu grafiği, detrended normallik grafiği, basıklık ve çarpıklık değerlerinin normallik için uygun olmadığı belirlenmiştir. 10-B sınıfı öğrencilerinin net sayılarının Kolmogorov-Smirnov testi ($p=.082$, $p> .05$) ve Q-Q, histogram, kutu grafiği, detrended normallik grafiği, basıklık ve çarpıklık değerlerinin normallik için uygun olduğu görülmüştür. Buna göre non-parametrik test tekniklerinin kullanılmasına karar verilmiştir. Mann Whitney U-Testi sonuçları Tablo 4.56' da verilmiştir.

Tablo 4.56.

10-A ve 10-B Sınıflarının Geometri Net Sayılarına Ait Mann Whitney U-Testi Sonuçları

Sınıf	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
10-A	34	36.57	1243.50	473.500	.272
10-B	33	31.35	1034.50		

Tablo 4.56 incelendiğinde, 10-A sınıfı öğrencileri ile 10-B sınıfı öğrencilerinin geometri net sayıları arasında anlamlı fark olmadığı belirlenmiştir (U=473.500, p> .05).

Araştırmaya katılan 10-A ve 10-B sınıfı öğrencilerinin ön test puanları incelenmiştir. Ön test verilerinin normal dağılıma uygunluğu incelendiğinde; 10-A sınıfı öğrencilerinin ön test (p= .000) ve 10-B sınıfı öğrencilerinin ön test (p= .000) puanlarının Kolmogorov-Smirnov testi (p< .05) ve Q-Q, histogram, kutu grafiği, detrended normallik grafiği, basıklık ve çarpıklık değerlerinin normallik için uygun olmadığı görülmüştür. Buna göre non-parametrik test tekniklerinin kullanılmasına karar verilmiştir. Mann Whitney U-Testi sonuçları Tablo 4.57' de verilmiştir.

Tablo 4.57.

10-A ve 10-B Sınıflarının Ön Test Puanlarına Ait Mann Whitney U-Testi Sonuçları

Sınıf	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
10-A	35	35.83	1254.00	531.000	.207
10-B	33	33.09	1092.00		

Tablo 4.57 incelendiğinde, 10-A sınıfı öğrencileri ile 10-B sınıfı öğrencilerinin ön test puanları arasında anlamlı fark olmadığı belirlenmiştir (U=531.000, p> .05).

Buna göre Tablo 4.56 ve Tablo 4.57' de belirtilen sonuçlara dayanarak sınıfların birbirine denk olduğu söylenebilir. Buradan hareketle sınıfların gruplara atanmasında gelişigüzel seçim yapılmıştır.

"Doğrular" ünitesinin BDİDÖ ortamında öğretiminin yapıldığı Deney 1 grubu öğrencilerinin ön test ile son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin veriler analiz edilmiştir. Ön test ile son test verilerinin normal dağılıma uygunluğu incelenmiştir. Elde edilen değerler incelendiğinde; ön test puanlarının Kolmogorov-Smirnov testi (p= .000, p< .05) ve Q-Q, histogram, kutu grafiği, detrended normallik grafiği, basıklık ve çarpıklık değerlerinin normallik için uygun olmadığı belirlenmiştir. Son test puanlarının Kolmogorov-Smirnov testi (p= .200, p> .05) ve Q-Q, histogram, kutu grafiğ, detrended normallik grafiği, basıklık ve çarpıklık değerlerinin normallik için uygun olduğu görülmüştür. Buna göre non-

parametrik test tekniklerinin kullanılmasına karar verilmiştir. Deney 1 grubunun ön test ile son test puanları arasında fark olup olmadığını belirlemek için kullanılan Wilcoxon Testi sonuçları Tablo 4.58' de sunulmuştur.

Tablo 4.58.

Deney 1 Grubu Ön Test-Son Test Puanlarına Ait Wilcoxon Testi Sonuçları

Son Test- Ön Test	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	0	.00	.00	-5.090	.000
Pozitif Sıra	34	17.50	595.00		
Eşit	1				

* Negatif Sıralar Temeline Dayalı / Not: Bu test için maksimum puan 28

Tablo 4.58 incelendiğinde, Deney 1 grubu öğrencilerinin ön test ile son test puanları arasında anlamlı fark olduğu belirlenmiştir ($z=-5.090$, $p< .05$; $r= - 0.86$). Fark puanlarının sıra toplamına bakıldığında, gözlenen farkın son test lehinde olduğu görülmektedir. Buna göre, "Doğrular" ünitesinde yapılan BDİD öğretimin, öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

"Doğrular" ünitesinin yalnızca etkileşimli tahta üzerinde dinamik materyaller kullanılarak öğretiminin yapıldığı Deney 2 grubu öğrencilerinin ön test ile son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin veriler analiz edilmiştir. Ön test ile son test verilerinin normal dağılıma uygunluğu incelenmiştir. Elde edilen değerler incelendiğinde; ön test ($p= .000$) ve son test ($p= .006$) puanlarının Kolmogorov-Smirnov testi ($p< .05$) ve Q-Q, histogram, kutu grafiği, detrended normallik grafiği, basıklık ve çarpıklık değerlerinin normallik için uygun olmadığı görülmüştür. Buna göre non-parametrik test tekniklerinin kullanılmasına karar verilmiştir. Deney 2 grubunun ön test ile son test puanları arasında fark olup olmadığını belirlemek için kullanılan Wilcoxon Testi sonuçları Tablo 4.59' da sunulmuştur.

Tablo 4.59.

Deney 2 Grubu Ön Test-Son Test Puanlarına Ait Wilcoxon Testi Sonuçları

Son Test- Ön Test	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	0	.00	.00	-4.211	.000
Pozitif Sıra	23	12.00	276.00		
Eşit	10				

* Negatif Sıralar Temeline Dayalı / Not: Bu test için maksimum puan 28

Tablo 4.59 incelendiğinde, Deney 2 grubu öğrencilerinin ön test ile son test puanları arasında anlamlı fark olduğu belirlenmiştir (z=-4.211, p< .05; r= - 0.73). Fark puanlarının sıra toplamına bakıldığında, gözlenen farkın son test lehinde olduğu görülmektedir. Buna göre, "Doğrular" ünitesinde yalnızca etkileşimli tahta üzerinde dinamik materyal kullanılarak yapılan öğretimin, öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

"Doğrular" ünitesinin BDİDÖ ortamında öğretiminin yapıldığı Deney 1 grubu öğrencileri ile yalnızca etkileşimli tahta üzerinde dinamik materyaller kullanılarak öğretiminin yapıldığı Deney 2 grubu öğrencilerinin son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin veriler analiz edilmiştir. Son test verilerinin normal dağılıma uygunluğu incelenmiştir. Elde edilen değerler incelendiğinde; Deney 1 grubunun son test puanlarının Kolmogorov-Smirnov testi (p= .200, p> .05) ve Q-Q, histogram, kutu grafiğ, detrended normallik grafiği, basıklık ve çarpıklık değerlerinin normallik için uygun olduğu belirlenmiştir. Deney 2 grubunun son test puanlarının Kolmogorov-Smirnov testi (p= .006), p< .05) ve Q-Q, histogram, kutu grafiği, detrended normallik grafiği, basıklık ve çarpıklık değerlerinin normallik için uygun olmadığı görülmüştür. Buna göre non-parametrik test tekniklerinin kullanılmasına karar verilmiştir. Deney 1 ve Deney 2 gruplarının son test puanları arasında fark olup olmadığını belirlemek için kullanılan Mann Whitney U Testi sonuçları Tablo 4.60' ta sunulmuştur.

Tablo 4.60.

Deney 1 ve Deney 2 Gruplarının Son Test Puanlarına Ait Mann Whitney U-Testi Sonuçları

Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney 1	35	45.76	1601.50	183.500	.000
Deney 2	33	22.56	744.50		

Not: Bu test için maksimum puan 28

Tablo 4.60 incelendiğinde, Deney 1 ve Deney 2 grubu öğrencilerinin son test puanları arasında Deney 1 grubu lehine anlamlı fark olduğu belirlenmiştir (U=183.500, p< .05).

"Doğrular" ünitesinin BDİDÖ ortamında öğretiminin yapıldığı Deney 1 grubu öğrencileri ile yalnızca etkileşimli tahta üzerinde dinamik materyaller kullanılarak öğretiminin yapıldığı Deney 2 grubu öğrencilerinin akılda kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin veriler analiz edilmiştir. Akılda kalıcılık testi verilerinin normal dağılıma uygunluğu incelenmiştir. Elde edilen değerler incelendiğinde; Deney 1 grubunun akılda kalıcılık testi puanlarının Kolmogorov-Smirnov testi (p= .200, p> .05) ve Q-Q, histogram, kutu grafiği, detrended normallik grafiği, basıklık ve çarpıklık değerlerinin normallik için uygun olduğu belirlenmiştir. Deney 2 grubunun akılda kalıcılık testi puanlarının Kolmogorov-Smirnov testi (p= .000, p< .05) ve Q-Q, histogram, kutu grafiği, detrended normallik grafiği, basıklık ve çarpıklık değerlerinin normallik için uygun olmadığı görülmüştür. Buna göre non-parametrik test tekniklerinin kullanılmasına karar verilmiştir. Deney 1 ve Deney 2 gruplarının akılda kalıcılık testi puanları arasında fark olup olmadığını belirlemek için kullanılan Mann Whitney U Testi sonuçları Tablo 4.61' de sunulmuştur.

Tablo 4.61.

Deney 1 ve Deney 2 Gruplarının Akılda Kalıcılık Testi Puanlarına Ait Mann Whitney U-Testi Sonuçları

Grup	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney 1	35	47.40	1659.00	126.00	.000
Deney 2	33	20.82	687		

Not: Bu test için maksimum puan 28

Tablo 4.61 incelendiğinde, Deney 1 ve Deney 2 grubu öğrencilerinin akılda kalıcılık testi puanları arasında Deney 1 grubu lehine anlamlı fark olduğu belirlenmiştir (U=126.00, p< .05).

"Doğrular" ünitesinin BDİDÖ ortamında öğretiminin yapıldığı Deney 1 grubu öğrencilerinin son test puanları ile akılda kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin veriler analiz edilmiştir. Son test ile akılda kalıcılık testi verilerinin normal dağılıma uygunluğu incelenmiştir. Elde edilen değerler incelendiğinde; son test (p= .200) ve akılda kalıcılık testi (p= .200) puanlarının Kolmogorov-Smirnov testi (p> .05) ve Q-Q, histogram, kutu grafiği, detrended normallik grafiği, basıklık ve çarpıklık değerlerinin normallik için uygun olduğu görülmüştür. Buna göre parametrik test tekniklerinin kullanılmasına karar verilmiştir. Deney 1 grubunun son test ile akılda kalıcılık testi puanları arasında fark olup olmadığını belirlemek için kullanılan Bağımlı t-testi sonuçları Tablo 4.62' de sunulmuştur.

Tablo 4.62.

Deney 1 Grubu Son Test-Akılda Kalıcılık Testi Puanlarına Ait Bağımlı t-testi Sonuçları

Testler	n	S	sd	t	p
Son test	35	5.66	34	0.26	.979
Kalıcılık testi	35	6.17			

Tablo 4.62 incelendiğinde, Deney 1 grubu öğrencilerinin son test ile akılda kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir (t(34)= 0.26; p> .05). Bu durum, geçen zaman içinde Deney 1 grubu öğrencilerinin öğrenmelerinin akılda kalıcı olduğu yönünde yorumlanabilir.

"Doğrular" ünitesinin yalnızca etkileşimli tahta üzerinde dinamik materyaller kullanılarak öğretiminin yapıldığı Deney 2 grubu öğrencilerinin son test ile akılda kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin veriler analiz edilmiştir. Son test ile akılda kalıcılık testi verilerinin normal dağılıma uygunluğu incelenmiştir. Elde edilen değerler incelendiğinde; son test (p= .006) ve akılda kalıcılık testi (p= .000) puanlarının Kolmogorov-Smirnov testi (p< .05) ve Q-Q, histogram, kutu grafiği, detrended normallik grafiği, basıklık ve çarpıklık değerlerinin normallik için uygun olmadığı görülmüştür. Buna göre non-parametrik test tekniklerinin kullanılmasına karar verilmiştir. Deney 2 grubunun son test ile akılda kalıcılık testi puanları arasında fark olup olmadığını belirlemek için kullanılan Wilcoxon Testi sonuçları Tablo 4.63' te sunulmuştur.

Tablo 4.63.

Deney 2 Grubu Son Test-Akılda Kalıcılık Testi Puanlarına Ait Wilcoxon Testi Sonuçları

Akılda Kalıcılık Testi-Son test	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	20	14.15	283.00	-2.741	.006
Pozitif Sıra	6	11.33	68.00		
Eşit	7				

* Negatif Sıralar Temeline Dayalı / Not: Bu test için maksimum puan 28

Tablo 4.63 incelendiğinde, Deney 2 grubu öğrencilerinin son test ile akılda kalıcılık testi puanları arasında anlamlı fark olduğu belirlenmiştir (z=-2.741, p< .05; r= - 0.48). Bu durum, geçen zaman içinde Deney 2 grubu öğrencilerinin öğrenmelerinin akılda kalıcılığının olmadığı şeklinde yorumlanabilir.

Sonuç olarak; "Doğrular" konusunun öğretiminde BDİD öğretiminin öğrencilerin başarılarını olumlu yönde etkilediği ve öğrenmelerinin kalıcılığını sağladığı tespit edilmiştir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın bulgularına yönelik sonuç ve tartışmalara yer verilmiştir. Elde edilen sonuçlar ışığında matematik öğretmenleri ve matematik eğitimi araştırmacılarına bazı önerilerde bulunulmuştur.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu kısımda lise matematik öğretmenlerinin BDİDÖ ortamı ile ilgili görüşleri, analitik geometri ünitelerinde BDİDÖ ortamının liselerde uygulanabilirliği ve "Doğrular" ünitesinde BDİDÖ ortamının kullanımına ilişkin sonuç ve tartışmalara yer verilmiştir.

5.1.1. Matematik Öğretmenlerinin BDİDÖ Ortamı ile İlgili Görüşlerine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Matematik öğretmenlerinin BDİDÖ ortamına ilişkin görüşleri; BDİD öğretim ve BDİD öğretimin uygulanabilirliği kategorileri altında incelenmiştir. Öğretmenlerin BDİD öğretim hakkında en fazla; öğrenmeyi artıracağı, öğrencilerin birbirlerinin eksiklerini tamamlayacağı ve dersleri monotonluktan çıkaracağı üzerinde durdukları belirlenmiştir. Ayrıca, birlikte öğrenmenin öğrenme güçlüğünü gidereceği ve birlik duygusunun oluşacağını belirttikleri tespit edilmiştir.

BDİD öğretimin uygulanabilirliği hakkında elde edilen sonuçlara göre; öğretmenlerin büyük çoğunluğunun (%79) BDİD öğretimin liselerde analitik geometri ünitelerine uygulanabilir olduğunu düşündükleri belirlenirken BDİD öğretimin teknolojik alt yapı yetersizliği, test odaklı sınav endişesinin olması ve yazılıma çok iyi derecede hakim olamama nedenlerinden dolayı BDİD öğretimin uygulanabilirliği hakkında endişelerinin olduğu görülmüştür. Teknolojinin matematik derslerine entegre edilmesi ile ilgili öğretmen görüşlerini ele alan araştırmalar incelendiğinde; Bozkurt,

Bindak ve Demir, (2011) öğretmenlerin matematik derslerinde bilgisayar teknolojilerini kullanımının çok önemli olduğunu, fakat bilgisayar teknolojilerini kullanma becerilerinin yetersiz olduğunu belirttiklerini ifade etmişlerdir. Preiner, (2008) GeoGebra'nın anlatıldığı çalıştay sonunda öğretmenlerin çalıştaydaki deneyimlerine dayanarak derslerinde bu teknolojiyi kullanacaklarını belirttiklerini ifade etmiştir. Kabaca, Aktümen, Aksoy ve Bulut, (2010) GeoGebra'nın anlatıldığı Hizmetiçi Eğitim sonunda matematik öğretmenlerinin GeoGebra'nın ülkemiz şartlarında eğitim ortamlarında kullanılabilecek bir yazılım olduğu görüşünde birleştiklerini, eğitime katılan 82 öğretmenden yalnızca 3 tanesinin maddi imkansızlıkları öne sürdüğünü belirtmişlerdir. Aktümen, Yıldız, Horzum, ve Ceylan, (2011) ise gerçekleştirdikleri Hizmetiçi Eğitim sonrası matematik öğretmenlerinin GeoGebra yazılımının görselleştirme özelliğinin olduğunu, GeoGebra' yı kullanmada eksik olduklarını ve yazılımdan daha fazla verim alınabilmesi için GeoGebra' yı kullanma becerilerindeki eksikliklerinin tamamlamaları gerektiğini belirttiklerini tespit etmişlerdir. Buna göre yukarıda belirtilen araştırmaların sonuçları ile bu araştırmanın sonuçlarının benzerlik gösterdiği görülmektedir.

Ayrıca, öğretmenlerin bu uygulamayı derslerine daha etkili dahil edebilmek için her öğretmenin kendi dönütlerini belirlemek amacıyla her ünitenin bir sınıfta pilot uygulamasını yapmasına, çalışma yapraklarının kullanımına ve öğrencilerin kavramları dinamik ortamda inşa etmelerine ihtiyaç olduğunu belirttikleri görülmüştür.

5.1.2. Analitik Geometri Ünitelerinde BDİDÖ Ortamının Liselerde Uygulanabilirliğine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Analitik geometri ünitelerinde BDİDÖ ortamının liselerde uygulanabilirliği; doğrular, çember, konikler, BDİDÖ ortamında analitik geometri öğretimine ilişkin öğrenci ve öğretmen görüşleri altında incelenmiştir.

"Doğrular" ünitesinin BDİDÖ ortamında öğretiminden elde edilen gözlem sonuçları; öğrenme ortamı, öğretmen davranışları ve öğrenci takım davranışları alt kategorileri altında ele alınmıştır. Buna göre öğrenme ortamında, ünitenin birinci kazanımının 4 ders saati BDİD öğretiminde, işbirlikli takımların henüz yüzeysel olarak çalıştıkları, bilgisayar ve etkileşimli tahtanın ise BDİDÖ ortamında biraz daha

etkin kullanıldığı elde edilen gözlem sonucudur. Diğer üç kazanımın öğretiminde öğrenme ortamında gözlemlenen sonuçlar incelendiğinde ise, işbirlikli takımların davranışları BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildiği ve takımlar ile ders öğretmeninin daha etkin oldukları görülmektedir. Buna göre bu ünitenin öğretiminde takımların ve ders öğretmeninin ilk 4 dersten sonra BDİDÖ ortamına uygun davrandıkları söylenebilir.

Öğretmen davranışları incelendiğinde, ünitenin birinci kazanımının 4 ders saatinde gözlemlenen öğretmen davranışlarının bir kısmının yüzeysel olduğu bir kısmının ise BDİDÖ ye uygun olmaya yakın olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca öğretmenin ilk 4 derste, BDİDÖ ortamına uygun öğrenmeyi destekleyici dönütler verdiği fakat çalışmaları hızlandırıcı ve kolaylaştırıcı rol oynamasının gerçekleştirilmeme civarında olduğu elde edilen gözlem sonuçlarıdır. Diğer üç kazanımın öğretiminde öğretmen davranışlarında gözlemlenen sonuçlar incelendiğinde ise, tüm davranışların BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildiği belirlenmiştir. Buna göre bu ünitenin öğretiminde ders öğretmeninin ilk 4 dersten sonra BDİDÖ ortamına uygun davrandığı söylenebilir.

Öğrenci takım davranışları her kazanım için ayrı ayrı incelendiğinde; bir doğrunun parametrik ve kapalı denklemlerinin öğretiminde takımların, davranışların çoğunu yüzeysel olarak gerçekleştirdiği gözlemlenmiştir. Takımların çalışma yapraklarındaki genellemelere ulaşabilmelerinin yüzeysel olarak gerçekleştiği söylenebilirken; materyalleri kullanarak genellemelerin cebirsel ifadelerini tanımlamayı ve genellemelerde karşılaştıkları problemleri çözüme kavuşturmayı gerçekleştirmelerinin ise yüzeysele yakın olduğu elde edilen gözlem sonuçlarıdır. Buna göre bir doğrunun parametrik ve kapalı denklemlerinin öğretiminde takımların genellemelere ulaşabildikleri fakat genellemelerin cebirsel ifadelerini tanımlamada zorlandıkları söylenebilir.

İki doğrunun birbirine göre durumlarının öğretiminde takımların, bazı davranışları yüzeysel olarak gerçekleştirdiği, aynı zamanda takımların çoğu davranışı BDİDÖ ye uygun olarak gerçekleştirmeye yakın oldukları sonucu elde edilmiştir. Buna göre iki doğrunun birbirine göre durumlarının öğretiminde takımların BDİDÖ ye uygun olarak gerçekleştirmeye yakın davrandıkları söylenebilir. Ayrıca takımların

bütün davranışları BDİDÖ ye uygun olarak gerçekleştirme düzeyleri bir önceki kazanıma göre arttığı belirlenmiştir.

Bir doğrunun eğiminin öğretiminde takımların davranışların tamamını yüzeysel olarak gerçekleştirdiği sonucu elde edilmiştir. Buna göre takımların bu kazanımın öğretiminde bir önceki kazanıma göre BDİDÖ ye daha az uygun davrandıkları söylenebilir. Bununla birlikte takımların çalışma yapraklarındaki genellemelere ulaşabilmeleri ve materyalleri kullanarak genellemelerin cebirsel ifadelerini tanımlama düzeylerinin aynı olduğu görülmüştür. Takımların dinamik materyalleri kullanarak çalışma yapraklarındaki genellemelere ulaşabilme düzeyleri bir önceki kazanıma göre azalırken, genellemelerin cebirsel ifadelerini tanımlayabilme düzeylerinin değişmediği belirlenmiştir.

Bir noktanın bir doğruya olan uzaklığının öğretiminde takımların sadece üç davranışı yüzeysel olarak gerçekleştirdiği, çoğu davranışı BDİDÖ ye uygun olarak gerçekleştirmeye yakın oldukları sonucu elde edilmiştir. Buna göre bir noktanın bir doğruya olan uzaklığının öğretiminde BDİDÖ ye uygun olarak gerçekleştirmeye yakın davrandıkları söylenebilir. Ayrıca takımların bütün davranışları BDİDÖ ye uygun olarak gerçekleştirme düzeyleri bir önceki kazanıma göre arttığı belirlenmiştir.

Buna göre, "Doğrular" ünitesinin BDİDÖ ortamında öğretiminden elde edilen gözlem sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde; öğrenme ortamının ve ders öğretmeninin davranışlarının ilk 4 dersten sonra BDİDÖ ortamına uygun olduğu ve takımları oluşturan öğrencilerin davranışlarının BDİDÖ ortamına uygun olacak şekilde geliştiği elde edilen sonuçlar arasındadır.

"Çember" ünitesinin BDİDÖ ortamında öğretiminden elde edilen gözlem sonuçları; öğrenme ortamı, öğretmen davranışları ve öğrenci takım davranışları alt kategorileri altında ele alınmıştır. Buna göre öğrenme ortamında, ünitenin birinci kazanımının 4 ders saati BDİD öğretiminde, işbirlikli takımların henüz yüzeysel olarak çalıştıkları, bilgisayar ve etkileşimli tahtanın ise BDİDÖ ortamında etkin kullanıldığı gözlemlenmiştir. Diğer dört kazanımın öğretiminde öğrenme ortamında gözlemlenen sonuçlar incelendiğinde ise, işbirlikli takımların davranışları BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildiği ve takımlar ile ders öğretmeninin yine etkin oldukları belirlenmiştir. Buna göre bu ünitenin öğretiminde takımların ve ders öğretmeninin ilk 4 dersten sonra BDİDÖ ortamına uygun davrandıkları söylenebilir.

Öğretmen davranışları incelendiğinde, ünitenin birinci kazanımının 4 ders saatinde gözlemlenen öğretmen davranışlarının bir kısmının yüzeysel olduğu büyük çoğunluğunun ise BDİDÖ ye uygun olduğu sonucu elde edilmiştir. Öğretmenin ilk 4 derste, öğrenmeyi destekleyici dönütler vermeyi ve öğrencilerin başkalarıyla paylaşımda bulunmalarını sağlamayı yüzeysel olarak gerçekleştirdiği bununla birlikte diğer dört kazanımın öğretiminde bu davranışları ve diğer tüm davranışları BDİDÖ ye uygun olarak gerçekleştirdiği belirlenmiştir. Buna göre bu ünitenin öğretiminde de ders öğretmeninin ilk 4 dersten sonra BDİDÖ ortamına uygun davrandığı sonucu elde edilmiştir.

Öğrenci takım davranışları her kazanım için ayrı ayrı incelendiğinde; çemberin vektörel, standart ve genel denkleminin öğretiminde takımların verilen davranışların; bazılarını BDİDÖ ye uygun olarak gerçekleştirmeye yakın oldukları, büyük çoğunluğunu henüz yüzeysel ve yüzeysele yakın olarak gerçekleştirdiği belirlenmiştir. Bununla birlikte takımların, materyalleri kullanarak genellemelere ulaşmayı ve takım üyelerinin birbirleriyle iyi ilişkiler kurabilmeyi BDİDÖ ye uygun olarak gerçekleştirdikleri sonucu elde edilmiştir.

Çemberin parametrik denkleminin öğretiminde takımların verilen davranışların; bazılarını BDİDÖ ye uygun olarak gerçekleştirmeye yakın oldukları, büyük çoğunluğunu henüz yüzeysel ve yüzeysele yakın olarak gerçekleştirdiği sonucu elde edilmiştir. Takımların, genellemelerin cebirsel ifadelerini tanımlamayı, genellemelerde karşılaştıkları problemleri çözüme kavuşturmayı ve birbirlerinin yanlışlarını düzeltmeyi yüzeysele yakın olarak gerçekleştirdikleri belirlenmiştir. Buna göre çemberin parametrik denkleminin öğretiminde BDİDÖ ye uygun davranışları yüzeysel olarak gerçekleştirdikleri söylenebilir. Ayrıca takımların bütün davranışları BDİDÖ ye uygun olarak gerçekleştirme düzeyleri bir önceki kazanıma göre arttığı belirlenmiştir.

Bir çember ile bir doğrunun birbirine göre konumunun öğretiminde takımların davranışların büyük çoğunluğunu BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirmeye yakın oldukları sonucu elde edilmiştir. Ayrıca takım üyelerinin birbirleriyle iyi ilişkiler kurabilmeyi ve birbirlerini dinlemeyi BDİDÖ ye uygun olarak gerçekleştirdikleri belirlenmiştir. Materyalleri kullanarak genellemelere ulaşmayı, genellemelerin cebirsel ifadelerini tanımlamayı ve bazı davranışları BDİDÖ ortamına uygun olarak

gerçekleştirmeye yakın oldukları belirlenmiştir. Buna göre bir çember ile bir doğrunun birbirine göre konumunun öğretiminde BDİDÖ ye uygun olarak gerçekleştirmeye yakın davrandıkları söylenebilir. Ayrıca takımların bütün davranışları BDİDÖ ye uygun olarak gerçekleştirme düzeyleri bir önceki kazanıma göre arttığı veya aynı olduğu belirlenmiştir.

Denklemleri verilen iki çemberin birbirine göre konumlarının öğretiminde takımların davranışların tamamını BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirdikleri ya da gerçekleştirmeye çok yakın oldukları sonucu elde edilmiştir. Materyalleri kullanarak genellemelere ulaşmayı ve genellemelerin cebirsel ifadelerini tanımlamayı BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirmeye çok yakın oldukları belirlenmiştir. Buna göre denklemleri verilen iki çemberin birbirine göre konumlarının öğretiminde BDİDÖ ye uygun olarak gerçekleştirmeye yakın davrandıkları söylenebilir. Takım üyeleri dinamik materyallerin kullanımını birbirlerine anlatması ve genellemelere varılırken her öğrencinin katkısı değerlendirmeye alınması davranışları haricinde bütün davranışların BDİDÖ ye uygun olarak gerçekleştirme düzeyleri bir önceki kazanıma göre arttığı veya aynı olduğu belirlenmiştir.

Çemberde teğet ve kesenin öğretiminde takımların davranışların tamamını BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirdikleri ya da gerçekleştirmeye çok yakın oldukları sonucu elde edilmiştir. Materyalleri kullanarak genellemelere ulaşmayı ve genellemelerin cebirsel ifadelerini tanımlamayı BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirmeye çok yakın oldukları belirlenmiştir. Buna göre çemberde teğet ve kesenin öğretiminde BDİDÖ ye uygun olarak gerçekleştirmeye yakın davrandıkları söylenebilir. Takım üyeleri sorumluluklarını yerine getiriyor davranışı haricinde bütün davranışların BDİDÖ ye uygun olarak gerçekleştirme düzeyleri bir önceki kazanıma göre arttığı veya aynı olduğu belirlenmiştir.

Buna göre, "Çember" ünitesinin BDİDÖ ortamında öğretiminden elde edilen gözlem sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde; öğrenme ortamının ve ders öğretmeninin davranışlarının ilk 4 dersten sonra BDİDÖ ortamına uygun olduğu ve takımları oluşturan öğrencilerin davranışlarının BDİDÖ ortamına uygun olacak şekilde geliştiği elde edilen sonuçlar arasındadır.

"Konikler" ünitesinin BDİDÖ ortamında öğretiminden elde edilen gözlem sonuçları; öğrenme ortamı, öğretmen davranışları ve öğrenci takım davranışları alt

kategorileri altında ele alınmıştır. Buna göre öğrenme ortamında, ünitenin tüm kazanımlarının öğretiminde işbirlikli takımların, davranışları BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirdiği, bilgisayar ve etkileşimli tahtanın BDİDÖ ortamında etkin kullanıldığı elde edilen gözlem sonucudur. Buna göre bu ünitenin öğretiminde takımların ve ders öğretmeninin ilk dersten itibaren BDİDÖ ortamına uygun davrandıkları söylenebilir.

Öğretmen davranışları incelendiğinde, ünitenin tüm kazanımlarının öğretiminde gözlemlenen öğretmen davranışlarının BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştiği elde edilen gözlem sonucudur. Buna göre bu ünitenin öğretiminde ders öğretmeninin ilk dersten itibaren BDİDÖ ortamına uygun davrandığı söylenebilir.

Öğrenci takım davranışları her kazanım için ayrı ayrı incelendiğinde; konik ve koniğin temel elemanlarının öğretiminde takımların verilen bazı davranışları yüzeysel olarak gerçekleştirdikleri, bazı davranışları ise BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirmeye yakın oldukları sonucu elde edilmiştir. Materyalleri kullanarak genellemelere ulaşmayı BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirmeye yakın oldukları, genellemelerin cebirsel ifadelerini tanımlamayı ise yüzeysel olarak gerçekleştirdikleri belirlenmiştir. Buna göre konik ve koniğin temel elemanlarının öğretiminde BDİDÖ ye uygun olarak gerçekleştirmeye yakın davrandıkları söylenebilir.

Elips ve standart denkleminin öğretiminde takımların verilen davranışların tamamını BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirdikleri ya da gerçekleştirmeye çok yakın oldukları sonucu elde edilmiştir. Buna göre elips ve standart denkleminin öğretiminde BDİDÖ ye uygun olarak gerçekleştirmeye yakın davrandıkları söylenebilir. Ayrıca takımların bütün davranışları BDİDÖ ye uygun olarak gerçekleştirme düzeyleri bir önceki kazanıma göre arttığı veya aynı olduğu belirlenmiştir.

Hiperbol ve standart denkleminin öğretiminde takımların verilen davranışların tamamını BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirdikleri ya da gerçekleştirmeye çok yakın oldukları sonucu elde edilmiştir. Buna göre hiperbol ve standart denkleminin öğretiminde BDİDÖ ye uygun olarak gerçekleştirmeye yakın davrandıkları söylenebilir. Ayrıca takımların bazı davranışları BDİDÖ ye uygun olarak gerçekleştirme düzeyleri bir önceki kazanıma göre azaldığı belirlenmiştir.

Parabol ve standart denklemi öğretiminde takımların verilen davranışların tamamını BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirdikleri ya da gerçekleştirmeye çok yakın oldukları sonucu elde edilmiştir. Buna göre parabol ve standart denkleminin öğretiminde BDİDÖ ye uygun olarak gerçekleştirmeye yakın davrandıkları söylenebilir. Ayrıca takımların bütün davranışları BDİDÖ ye uygun olarak gerçekleştirme düzeyleri bir önceki kazanıma göre arttığı veya aynı olduğu belirlenmiştir.

Buna göre, "Konikler" ünitesinin BDİDÖ ortamında öğretiminden elde edilen gözlem sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde; öğrenme ortamının ve ders öğretmeninin davranışlarının ilk dersten itibaren BDİDÖ ortamına uygun olduğu ve takımları oluşturan öğrencilerin davranışlarının BDİDÖ ortamına uygun olacak şekilde geliştiği elde edilen sonuçlar arasındadır.

BDİDÖ ortamında analitik geometri öğretimine ilişkin öğrenci görüşleri; BDİDÖ ortamında analitik geometri öğrenme, dinamik materyal ve çalışma yaprakları ve işbirlikli çalışma, öğrenmeyi etkileyen faktörler ve genellemelere varma alt kategorileri altında incelenmiştir. Öğrencilerin BDİDÖ ortamında analitik geometri öğrenme hakkında en fazla; kalıcı ve kolay öğrenmeyi sağladığını, derse olan ilgiyi artırdığını ve örnekleri uygulayarak çözmeyi sağladığı üzerinde durdukları görülmüştür. Kutluca ve Birgin (2007)' nin doğru denklemi konusunda hazırladıkları materyal ile ilgili olarak öğretmen adaylarının kullanımının kolay, açık ve anlaşılır olduğunu, öğrenme isteğini arttırdığını ve konuyu somutlaştırıp anlamayı kolaylaştırdığını belirttikleri araştırmanın bulgusuyla benzerlik göstermektedir. Baki ve Özpınar (2007)' nin doğru, bir noktadan geçen doğrular, bir noktada kesişen farklı doğrular, doğru ile düzlemin durumu ve doğruların birbirine göre durumu konularında Logo yazılımının deneyerek öğrenmeyi sağladığını elde ettikleri araştırma ile paralellik göstermektedir.

Öğrencilerin dinamik materyal ve çalışma yaprakları hakkında daha çok; değişkenlere farklı değerler verebilme, konuyu görselleştirme ve uygulama yapılabilmesi üzerinde durdukları belirlenirken, işbirlikli çalışma hakkında en fazla; birlikte öğrenmeyi sağladığı, arkadaşlar arasındaki ilişkileri güçlendirdiği ve sorumluluk hissettirdiği üzerinde durdukları tespit edilmiştir. Takači, Stankov, ve Milanovic, (2015) GeoGebra' nın kullanıldığı BDİÖ' nin uygulandığı öğrencilerin,

fonksiyonların grafiklerinin çizilmesi konusunda aynı elektronik sayfa üzerinde fonksiyonun birinci ve ikinci türevlerinin grafiklerini de görebildiklerini ve daha iyi karşılaştırma yapabildiklerini belirtirken bu öğrencilerin işbirliği ve iletişim halinde olduklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca bu sonuç, Aktümen ve Kaçar (2003)' ın çalışmalarında elde ettiği sekizinci sınıf öğrencilerinin bilgisayar destekli öğretim hakkında belirttikleri görüşlerle benzerlik göstermektedir. Yılmaz, Ertem ve Güven (2010)' nin dinamik geometri yazılımı Cabri' nin öğrencilerin, farklı durumları gözlemlemelerini ve genellemelere ulaşabilmeyi sağladığını belirledikleri araştırmanın bulgusuyla benzerlik göstermektedir. Zengin ve Tatar (2014) 'ün GeoGebra' nın görselleştirme, konuyu yaparak anlama ve yorumlama sağladığını elde ettikleri araştırmanın sonucuyla paralellik göstermektedir. Bu araştırmanın sonucu olan işbirlikli öğrenmenin birlikte öğrenmeyi sağladığı sonucu Granberga ve Olsson (2015)' nın GeoGebra' nın kullanıldığı işbirlikli öğrenme ortamında öğrencilerin problem çözmede çıkarımsal düşünme becerilerinin işbirlikli öğrenmeleri yoluyla arttığını buldukları araştırma sonucuyla benzerlik göstermektedir.

Öğrencilerin BDİDÖ ortamında analitik geometri öğrenmeyi etkileyen faktörler olarak daha çok; ayrı ayrı veya takım olarak materyalleri uygulayabilmeyi, değişkenlerin faklı değerlerini görebilmeyi ve genellemelere tartışarak varabilmeyi belirledikleri görülmüştür. Öğrencilerin genellemelere varma hakkında "Doğrular" ünitesinde daha çok; eğim, eğim açısı ve doğrultman vektörü tanıma, doğru denklemini oluşturabilme, iki doğrunun birbirine göre durumlarını ayırt etme ve noktanın doğruya göre uzaklığını bulabilme üzerinde durdukları belirlenmiştir. "Çember" ünitesinde iki çemberin birbirine göre durumlarını ayırt etme, çemberde teğet, teğet parçası ve normali tanıma, çemberde merkez ve yarıçapı tanıma ve çember denklemini oluşturabilme üzerinde durdukları tespit edilirken; "Konikler" ünitesinde ise elips, hiperbol ve parabol, odak, doğrultman doğrusu ve dış merkezliği tanıma üzerinde durdukları görülmüştür. Kabaca, Çontay ve İymen, (2011) lise öğrencilerinin bilgisayar üzerinde GeoGebra yazılımı ile grup ya da bireysel olarak çalışarak doğrultman ve odak noktasının parametrelerinden yola çıkıp, parabol denkleminin katsayılarını elde ettiklerini tespit etmişlerdir. Öğrencilerin parabol kavramının geometrik temsili ile cebirsel temsili arasındaki çift yönlü ilişkiyi fark edebilmek için hazır komut kullanmadan, parabol eğrisinin geometrik tanımından yola çıktıklarını

belirtmişlerdir. Arnold (2006) ise GeoGebra' dan faydalanarak parabol eğrisinin noktalar kümesini inşa etmeden yazılımda bulunan hazır komutu kullanarak görselleştirmiştir. Buna göre yukarıda belirtilen araştırmaların sonuçları ile bu araştırmanın sonuçlarının benzerlik gösterdiği görülmektedir.

BDİDÖ ortamında analitik geometri öğretimine ilişkin öğretmen görüşleri; BDİDÖ ortamında analitik geometri öğrenme, dinamik materyal ve çalışma yaprakları ve işbirlikli çalışma, öğrenmeyi etkileyen faktörler ve genellemelere varma alt kategorileri altında incelenmiştir. Öğretmenlerin BDİDÖ ortamında analitik geometri öğrenme hakkında en fazla; analitik geometriyi somutlaştırdığı, kolay öğrenmeyi, öğrencinin kendisinin çıkarımda bulunmasını ve kalıcı öğrenme sağladığı ve derse olan ilgiyi artırdığını belirttikleri görülmüştür. Öğretmenlerin bu görüşleri, aynı kategori altında öğrencilerden alınan derse olan ilgiyi artırdığı, kalıcı ve kolay öğrenmeyi sağladığı görüşleriyle benzerlik göstermektedir. Buna göre BDİDÖ ortamında analitik geometri öğrenme hakkında öğretmen ve öğrencilerin birbirlerinden bağımsız olarak belirttikleri görüşler arasında aynı durumların da olması araştırmadan elde edilen sonuçlar arasındadır. Öğretmenlerin dinamik materyal ve çalışma yaprakları hakkında daha çok; dinamikliği kullanarak değişkenlere farklı değerleri verebilme, değerler arasındaki farkları ayırt etme, öğrencinin kendisinin uygulama yaparak öğrenmesi ve şekillerin kolaylıkla gözlenmesini sağladığı, konuyu görselleştirme ve üzerinde çalışma-uygulama yapılabilmesi üzerinde durdukları belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuç, Lavicza ve Papp-Varga (2010)' nın matematik öğretmenlerinin, GeoGebra ve etkileşimli tahtanın birlikte kullanımının görsel öğelerin daha da fazla yer bulduğu bir öğretim ortamının oluşmasını sağladığını ifade ettiklerini belirttikleri araştırma sonucu ile paralellik göstermektedir. Ayrıca bu sonuç, Tatar, Zengin ve Kağızmanlı, (2013)' nin öğretmen adaylarının GeoGebra ile etkileşimli tahtanın bir arada kullanılmasının görselleştirmeyi, daha fazla örnek çözmeyi ve keşfederek öğrenmeyi sağladığını belirttiklerini ifade ettikleri araştırmanın sonucu ile benzerlik göstermektedir.

İşbirlikli çalışma hakkında ise en fazla; birlikte öğrenmeyi, takımdaki her öğrencinin öğrenmesini ve yardımlaşmayı sağladığı üzerinde durdukları görülmüştür. Öğretmenlerin bu görüşleri, aynı kategori altında dinamik materyal ve çalışma

yaprakları hakkında öğrencilerden alınan değişkenlere farklı değerler verebilme, konuyu görselleştirme ve uygulama yapılabilmesi görüşleri ile işbirlikli çalışma hakkında ise birlikte öğrenmeyi sağladığı görüşü ile benzerlik göstermektedir. Buna göre yine bu kategori altında öğretmen ve öğrencilerin birbirlerinden bağımsız olarak aynı durumlara değindikleri görülmektedir. Bu çalışmanın sonucu olan birlikte öğrenmeyi sağlaması, Verhoefa, Coendersa, Pietersa, Smaalena ve Tall (2015) 'in öğretmenlerin öğrenci etkileşiminin önemini kavradıklarını belirttikleri çalışmanın sonucuyla benzerlik göstermektedir.

Öğretmenlerin BDİDÖ ortamında analitik geometri öğrenmeyi etkileyen faktörler olarak daha çok; değişkenlerin faklı değerlerini görebilmeyi, genellemelere tartışarak varabilmeyi, varılan genellemelerin doğruluğunu gözlemleyebilmeyi, öğrencilerin derste aktif rol oynamasını ve izleme testlerinin yapılmasını belirledikleri görülmüştür. Öğretmenlerin bu görüşleri aynı kategori altında öğrencilerden elde edilen değişkenlerin faklı değerlerini görebilmek ve genellemelere tartışarak varabilmek görüşleriyle çakışmaktadır. Bu kategori altında da öğretmen ve öğrencilerin görüşleri arasında aynı durumların olduğu görülmektedir. "Doğrular" ünitesinde genellemeye varma hakkında ders öğretmeninin; analitik düzlem, eğim, eğim açısı, doğrultman vektörü ve normalini tanıma üzerinde durduğu görülmüştür. "Çember" ünitesinde ders öğretmeninin; çemberde merkez ve yarıçap, teğet, teğet parçası ve normali tanıma üzerinde durduğu tespit edilirken; "Konikler" ünitesinde ise ders öğretmeninin; elips, hiperbol ve parabol, odak, doğrultman doğrusu ve dış merkezliği tanıma üzerinde durdukları görülmüştür. Bu kategori altında da öğretmen ve öğrencilerin görüşleri arasında aynı görüşlerin olduğu görülmektedir.

5.1.3. "Doğrular" Ünitesinde BDİDÖ Ortamının Kullanımına İlişkin Sonuç ve Tartışma

"Doğrular" ünitesinde öğrencilerin akademik başarıları ve öğrenmelerinin kalıcılığı karşılaştırıldığı araştırmada; BDİD ve yalnızca etkileşimli tahta üzerinde dinamik materyal kullanılarak öğretimin gerçekleştirildiği Deney 1 ve Deney 2 grubu öğrencilerinin başarı puanlarında işlem öncesi ve sonrası bakımından anlamlı bir farklılık oluşmuştur. Elde edilen bu sonuç "Doğrular" ünitesinin öğretiminde kullanılan BDİD öğretimin ve yalnızca etkileşimli tahta üzerinde dinamik materyal

kullanılarak yapılan öğretimin her ikisinin, öğrencilerin başarılarını artırdığı yönünde yorumlanabilir. Bu sonuç, Yemen, (2009)' nin, doğru denklemi ve doğrunun eğimi alt başlıklarının içinde olduğu "Denklemler ve Eşitsizlikler" ünitesinin öğretiminde teknoloji destekli öğretim yönteminin ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin başarılarını artırdığını tespit ettiği araştırmanın sonucu ile paralellik göstermektedir. Ayrıca, Tatar ve diğerleri (2014)' nın çemberin analitik incelenmesi ve Tatar, Akkaya ve Kağızmanlı, (2014)'nın simetri konularında GeoGebra' nın kullanıldığı bilgisayar destekli öğretimin matematik öğretmeni adaylarının başarılarını artırdığı yönündeki bulgularına benzemektedir. Bu sonuç Chiu, Kessel, Moschkovich ve Munoz-Nunez, (2001) ve Moschkovich (1999)' in doğrular konusunda yazılımların kullanılmasının daha etkili olduğunu elde ettikleri araştırmaların sonucuyla paralellik göstermektedir.

"Doğrular" ünitesinin öğretiminde Deney 1 ve Deney 2 grubu öğrencilerinin son test puanları arasında Deney 1 grubu lehine anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir (U=183.500, p< .05). Buna göre "Doğrular" ünitesinde yapılan BDİD öğretimin, lise öğrencilerinin başarılarını daha fazla olumlu yönde etkilediği şeklinde yorumlanabilir. Elde edilen bu sonuç, Takači, Stankov, and Milanovic, (2015)' in fonksiyonların incelenmesi ve grafiklerinin çizilmesi konusunda GeoGebra' nın kullanıldığı BDİÖ' nin uygulandığı öğrencilerin başarılarının sadece işbirlikli öğrenmenin uygulandığı öğrencilerin başarılarından daha fazla olduğunu tespit ettikleri araştırmanın sonucuyla benzerlik göstermektedir.

"Doğrular" ünitesinin öğretiminde Deney 1 ve Deney 2 grubu öğrencilerinin akılda kalıcılık testi puanları arasında Deney 1 grubu lehine anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir (U=126.00, p< .05). Buna göre "Doğrular" ünitesinde yapılan BDİD öğretimin, lise öğrencilerinin öğrenmelerinin kalıcılığını sağladığı yönünde yorumlanabilir. Bu sonuç, Takači, Stankov, and Milanovic (2015)' in GeoGebra' nın kullanıldığı BDİÖ' nin uygulandığı öğrencilerin öğrenmelerinin kalıcılığının sadece işbirlikli öğrenmenin uygulandığı öğrencilerin öğrenmelerinden fazla olduğunu belirledikleri araştırmanın sonucuyla paralellik göstermektedir. Ayrıca, elde edilen bu sonuç Ubuz, Üstün ve Erbaş (2009)' ın yedinci sınıf öğrencilerinin doğru, açı ve çokgen kavramlarını bilgisayar laboratuvarında dinamik geometri yazılımı olan Geometer's Sketchpad'i kullandıklarında öğrenmelerinin kalıcılıklarının geleneksel

öğrenmeye göre daha fazla olduğunu buldukları araştırmanın sonucuyla benzerlik göstermektedir.

5.2. Öneriler

Yapılan bu araştırmada elde edilen gözlem ve sonuçlara dayanılarak çeşitli önerilerde bulunulacak olursa; bu çalışmayla birlikte lise matematik öğretmenleri ve öğrencilerinin yapılacak yeni matematik eğitim araştırmalarında odağa alınması ve böylelikle matematik öğretim programının sahanın içinde nasıl ele alındığı, mevcut yöntem ve tekniklerin nasıl yürütüldüğü ve öğretim programında kullanılmasına önem verilen teknolojinin nasıl entegre edildiği onlardan elde edilecek doğru ve güvenilir gözlemlenmiş bilgiyle ele alınmalıdır.

Araştırmada yapılan uygulamalar boyunca BDİDÖ ortamında öğrenci ve öğretmenlerin uygulamaları istekli bir şekilde yürüttüğü görülürken, bazı durumlarda sıkıntı çekildiği görülmüştür. Liselerde mevcut teknolojik alt yapı ele alındığında hemen hemen her sınıfta ve bilgisayar laboratuvarında bir etkileşimli tahtanın bulunduğu görülmektedir. Bununla birlikte liselerde bulunan bilgisayar laboratuvarlarının atıl duruma düştüğü görülmüştür. Hem mevcut laboratuvarların genişlik açısından dar olması hem de kullanım süresinin uzun yıllar olmasından kaynaklanan laboratuvarlarda bulunan bazı bilgisayarların etkisiz-yavaş çalışması bu çalışma yürütülürken karşılaşılan durumlardan biridir. BDİDÖ ortamında öğretmen ve öğrencilerin bu uygulamayı gerçekleştirmeleri için bilgisayar veya tabletlerle teknolojik donanımın sağlandığı ve takımların çalışmalarını yürütebileceği uygun genişlikte olan yeni *teknoloji destekli matematik* laboratuvarlarının kurulması önem arz etmektedir.

Ayrıca Fatih projesi kapsamında her öğrenciye verilmesi öngörülen tabletlerin dağıtımı yapılarak, her lisenin kendi içinde yapılacak seminerle öğretmen ve öğrenciler teknoloji sınıfları ve tablet kullanımı hakkında bilgilendirilebilir. Özellikle öğrencilerin, tabletlerin kullanımında ülke ve insanlık adına etkili bir bilim hedefi doğrultusunda bilgilendirilmeleri onların bu konuda daha duyarlı ve istekli olmalarını sağlayabilir. Yine çalışmadan elde edilen bir gözlemde bir öğrencinin, BDİDÖ nin proje ödevlerini hazırlamada fayda sağladığını belirttiği göz önüne alınırsa; öğrencilerin BDİD öğrenme ortamında analitik geometri ünitelerinin yanı sıra diğer

matematiksel kavramları öğrenmeleri ve öğrencilerin projelere katılmaları konusunda teşvik edilmeleri önerilebilir. Bu sayede öğrencilerin öncelikle, her liseden yapılması beklenen TÜBİTAK bünyesinde hazırlanan Ortaöğretim Öğrencileri Araştırma Projelerinde, daha sonrada uluslararası alanda yapılan bilim projelerinde öğretmen ve öğrencilerin daha etkili olabilecekleri söylenebilir.

Hazırlanacak BDİDÖ ortamında takımların çalışma masalarının yerlerinin birbirinden ayrı olması ve sınıf ortamında her takımın kendi aralarında tartışma yapabilecekleri çalışma ortamı sağlanabilmelidir. Öğrencilerin kendi aralarında tartışmalarıyla birlikte sınıf ortamında oluşabilecek gürültünün önlenmesi için, öğretmenlerin uygulamanın başında öğrencilerden arkadaşlarını rahatsız etmeyecek şekilde, daha az ses olmasına dikkat ederek çalışmalarını istemesi önerilebilir. Ayrıca uygulamalar boyunca, her takımın ders haricinde bilgisayar üzerinde birlikte çalışma yapması mümkün olmadığı gözlenmiştir. Bu konuda liselerdeki bilgisayar laboratuvarlarında öğrencilerin uygun zamanlarda çalışma yapabilmeleri teşvik edilip, sağlanabilir.

Mülakatlarda bir öğrencinin ‘Çalışma yaprakları ile bilgisayar üzerinde birlikte çalışmak insanın kendisini iyi hissetmesini sağlıyor.’ şeklinde düşüncelerini belirttiği görülmüştür. Matematik hangi durumlarda insanın kendisini iyi hissetmesini sağlar? Bundan yola çıkarak öğretmenlerin öğretim programında özellikle bilişim teknolojilerinden faydalanılacağı belirtilen kazanımların, BDİDÖ ortamlarında öğretimi yapılarak öğrencilerin matematiğe olan ilgisi artırılarak bu dersi daha çok sevmeleri sağlanabilir.

Araştırmada, Hizmetiçi Eğitime katılan bazı öğretmenlerin sınav odaklı eğitim olmasından dolayı bu uygulamayı yapmakta endişe ettikleri gözlenmiştir. Nitekim yapılan mülakatlarda bazı öğrencilerin bu konu ile ilgili elektronik sınav yapılabileceği önerilerinde bulundukları da gözlenmiştir. Bu konuda eğitim araştırmacıları ve öğretmenlerin içinde bulunduğu komisyonlarca ölçme ve değerlendirmenin yeniden ele alınması önerilebilir. Yine öğretmenlerin yapılan mülakatlarda, Hizmetiçi Eğitim sonrası yazılımı sınıflarındaki etkileşimli tahtaya kurmalarıyla ve öğrencileriyle paylaşımda bulunmalarıyla birlikte başka matematik öğretmenlerinin de bu yazılımdan haberdar olduklarını ve kendilerinin de böyle eğitimlere katılmak istediklerini belirttiklerini ifade etmişlerdir. Buna göre GeoGebra yazılımı ve BDİDÖ ortamının

matematik eğitimine entegre edilmesini konu alan eğitim, çalıştay ve seminerlerin düzenlenmesi ve matematik öğretmenlerinin haberdar edilmesi önerilebilir.

KAYNAKÇA

Açıkgöz, K. Ü. (1992). *İşbirlikli öğrenme, kuram, araştırma, uygulama.* Malatya: Uğurel Matbaası.

Açıkgöz, K. Ü. (1995). İşbirlikli öğrenme: Avantajları, anlamı, bazı yanılgılar ve Türkiye'deki durumu. *Eğitim Bilimleri Dergisi, Buca Eğitim Fakültesi Yayın Organı, 8,* 1-21.

Açıkgöz, K. Ü. (2003). *Aktif öğrenme* (5. Baskı). İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.

Adams, S. (2004). Computers and Cooperative Learning: A Literature Review. [Online] http://scottadams.blogs.com/links/2004/11/computers_and_c.html 22/02/2015 tarihinde indirilmiştir.

Altun, M. (2002). *İlköğretim 2. kademede (6., 7., 8., sınıflarda) matematik öğretimi.* Bursa: Erkam Matbaası.

Altun, M. (2008). *Liselerde matematik öğretimi.* Bursa: Erkam Matbaası.

Aksoy, Ö. ve Görçe, Y. (2013). *Ortaöğretim geometri 10.* İstanbul: Fenbil Yayıncılık.

Aktümen, M., ve Kaçar, A. (2003) İlköğretim 8.sınıflarda harfli ifadelerle işlemlerin öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin rolü ve bilgisayar destekli öğretim üzerine öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 11*, 339-358.

Aktümen, M., ve Kaçar, A. (2008). Bilgisayar cebiri sistemlerinin matematiğe yönelik tutuma etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 35,* 13-26.

Aktümen, M., Yıldız, A., Horzum, T., ve Ceylan, T. (2011). İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin GeoGebra Yazılımının Derslerde Uygulanabilirliği Hakkındaki Görüşleri. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, 2*(2), 103-120.

Arnseth, H. C., and Ludvigsen, S. (2006). Approaching institutional contexts: Systemic versus dialogic research in CSCL. *Computer Supported Collaborative Learning, 1*, 167-185. doi: 10.1007/s11412-006-8874-3

Arnold, S. (2006). http://www.compasstech.com. au/ARNOLD/geogebra/parabola. html, 11/02/2015 tarihinde indirilmiştir.

Aşkar, P., ve Usluel, Y. (2002). Teknolojinin yayılma sürecinde öğretmenlerin bilgisayarın özelliklerine ilişkin algıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 22,* 14-20.

Baki, A. (2000). Bilgisayar donanımlı ortamda matematik öğrenme. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 19*, 186-193.

Baki, A. (2002). *Öğrenen ve öğretenler için bilgisayar destekli matematik*. İstanbul: Ceren Yayınları.

Baki, A. (2006). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi.* Trabzon: Derya Kitabevi.

Baki, A. Güven, B., ve Karataş, İ. (28-30 Kasım 2001). *Dinamik geometri programı Cabri ile yapısalcı öğrenme ortamlarının tasarımı*, I. Uluslararası Eğitim Teknolojileri Sempozyumu ve Fuarı, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.

Baki, A., ve Özpınar, İ. (2007). Logo destekli geometri öğretimi materyalinin öğrencilerin akademik başarılarına etkileri ve öğrencilerin uygulama ile ilgili görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 153-163.

Baki, A., ve Öztekin, B. (2003). Excel yardımıyla fonksiyonlar konusunun öğretimi. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 11*(2), 325-338.

Beauchamp, G. (2004). Teacher use of the interactive whiteboard in primary schools: Towards an effective transition framework. *Technology, Pedagogy and Education, 13*(3), 327-348.

Beecher, J. A., Penna, J. A., and Bittinger, M. L. (2007). *Algebra and trigonometry*. (4th ed.). Boston: Pearson.

Bilgin, T. (2004). İlköğretim yedinci sınıf matematik dersinde (çokgenler konusunda) öğrenci takımları başarı bölümleri tekniğinin kullanımı ve uygulama sonuçları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 17*(1), 19-28.

Boyd, C. J., Cummins, J., Malloy C. E., Carter, J. A., and Flores, A. (2008). *California geometry*. Columbus: McGraw-Hill Companies.

Boyer, C. B. (1956). *History of analytic geometry*. New York: Scripta Mathematica.

Bozkurt, A., Bindak, R., and Demir, S. (2011). Mathematics teacher's views about use of computer in lessons and suitability of their workplace. *e-Journal of New World Sciences Academy*,6(2), 1747-1758.

Buder, J. (2011). Group awareness tools for learning: Current and future directions. *Computers in Human Behaviour, 27*, 1114–1117.

Bulut, M. (2009). *İşbirliğine dayalı yapılandırmacı öğrenme ortamlarında kullanılan bilgisayar cebir sistemlerinin matematiksel düşünme, öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi.* Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Burger., E. B., Chard., D. J., Hall., E. J., Kennedy., P. A., Leinwand., S. J., Renfro., F. L., Roby., T. W., Seymour., D. G., and Waits., B. K. (2008). *California geometry*. New York: A Horcoun Education Company.

Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E., K., Akgün, Ö., E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2010). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (6. baskı). Ankara: Pegem Yayınları.

Carter, J., and Ferrucci, B. (2009). Using GeoGebra to enhance prospective elementary school teachers' understanding of geometry. *The Electronic Journal of Mathematics and Technology, 3*(2). ISSN 1933-2823.

Ching Sing, C. Wei Ying, L. Hyo-Jeong S., and Horn Mun, C. (2011). *Advancing collaborative learning with ICT: Conception, cases and design*. (First ed.). Singapore: Ministry of Education.

Chinnappan, M., and Lawson, M. J. (2005). A framework for analysis of teachers' geometric content knowledge and geometric knowledge for teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education, 8*, 197–221.

Chiu, M. M., Kessel, C., Moschkovich, J., and Munoz-Nunez, A. (2001). Learning To Graph Linear Functions: A Case Study of Conceptual Change. *Cognition and Instruction, 19*(2), 215-252.

Creswell, J. W. (2011). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (4th ed.). Baston: Pearson.

Çakıroğlu, Ü., Güven, B., ve Akkan, Y. (2008). Matematik öğretmenlerinin matematik eğitiminde bilgisayar kullanımına yönelik inançlarının incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 35,* 38-52.

Çelik, Ö. (2013). Ortaöğretim *Geometri 11 ders kitabı.* Ankara: Bilgetürk Eğitim Yayınları.

Çırakoğlu, C. (2009). *İşbirliğine dayalı öğrenme yöntemi ile geleneksel öğretim yaklaşımının ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin geometri dersindeki akademik başarılarına etkisi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Develi, M. H., ve Orbay, K. (2003). İlköğretimde niçin ve nasıl bir geometri öğretimi. *Milli Eğitim Dergisi, 157.*

Dikovic, Lj. (2009). Applications GeoGebra into teaching some topics of mathematics at the college level. *Computer Science and Information Systems, 6*(2), 191-203. doi:10.2298/csis0902191D

Dill, M. J. (2008). *A tool to improve student achievement in Math: Interactive Whiteboards.* Unpublished doctoral thesis. Ashland University Ashland, OH.

Dost, Ş. Sağlam, Y., ve Uğur, A. A. (2011). Üniversitede Matematik Öğretiminde bilgisayar cebiri sistemlerinin kullanımı: Bir öğretim deneyi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 40,* 140-151.

Doymuş, K., Şimşek, Ü., ve Bayrakçeken, S. (2004). İşbirlikçi öğrenme yönteminin fen bilgisi dersinde akademik başarı ve tutuma etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi, 2,* 103-115.

Doymus, K. (2007). Effects of a cooperative learning strategy on teaching and learning phases of matter and one-component phase diagrams. *Journal of Chemical Education, 84*(11), 1857-1860.

Efe, H. A., Oral, B., Efe, R., ve Sünkür, M. Ö. (2011). Fotosentez ünitesinin bilgisayar simülasyonlarıyla desteklenen işbirlikli öğretim yöntemiyle öğretiminin öğrenci erişi ve biyoloji dersine yönelik tutuma etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED), 5*(1), 313-329.

Egelioğlu, H. C. (2008). *Dönüşüm geometrisi ve dörtgensel bölgelerin alanlarının bilgisayar destekli öğretilmesinin başarıya ve epistemolojik inanca etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Ertem, S. (1999). *Matematik öğretimi üzerinde bilgisayar ve teknolojinin kullanımı üzerine bir inceleme.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Fahlberg-Stojanovska, L., and Trifunov, Z. (2010). Constructing and exploring triangles with GeoGebra. *Annals. Computer Science Series (Anale. Seria Informatică), 8*(2), 45-54.

Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS* (3rd edition). London: Sage.

Glover, D., and Miller, D. (2002). The introduction of interactive whiteboards into schools in the United Kingdom: Leaders, led, and the management of pedagogic and technological change. *International Electronic Journal for Leadership in Learning, 6*(24), 27-30.

Granberga, C., and Olsson, J. (2015) ICT-supported problem solving and llaborativ creativereasoning: Exploring linear functions using Dynamic mathematics software. *Journal of Mathematical Behavior, 37*, 48–62

Gürbüz, R. (2008). Olasılık konusunun öğretiminde kullanılabilecek bilgisayar destekli bir materyal. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 8*(15), 41-52.

Güven, B., ve Karataş, İ. (2003). Dinamik Geometri Yazılımı Cabri ile Geometri Öğrenme: Öğrenci Görüşleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology, 2*(2), 67-78. ISSN: 1303-6521

Güven, B., ve Karataş, İ. (2005). Dinamik geometri yazılımı Cabri ile oluşturmacı öğrenme ortamı tasarımı: Bir model. *İlköğretim-Online, 4*(1), 62-72.

Güven, B., ve Karataş, İ. (2009). Dinamik geometri yazılımı Cabri' nin ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik yer problemlerindeki başarılarına etkisi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 42*(1), 1-31.

Güven, B., and Köse, T. (2008). The effect of dynamic geometry software on student mathematics teachers' spatial visualization skills. *The Turkish Online Journal of Educational Technology, 7*(4), 100-107.

Güzeller, C., ve Korkmaz, Ö. (2007). Bilgisayar destekli öğretimde bir ders yazılımı değerlendirmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi,15*(1), 155-168.

Haciomeroglu, E., S., Bu, L., Schoen, R., C., and Hohenwarter, M. (2009). Learning to develop mathematics lessons with GeoGebra. *Mathematics, Statistics, Operation Research Connections, 9*(2), 24-26.

Hangül, T., ve Üzel, D. (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.

Hohenwarter, M. (2001). GeoGebra [Dynamic mathematic computer software]. University of Salzburg, Austria.

Hohenwarter, M., and Fuchs, K. (2004). *Combination of dynamic geometry, algebra and calculus in the software system GeoGebra*. Computer Algebra Systems and Dynamic Geometry Systems in Mathematics Teaching Conference 2004,. Pecs1, Hungary.

Hohenwarter, M., Hohenwarter, J., Kreis, Y., and Lavicza, Z. (2008). Teaching and learning calculus with free dynamic mathematics software GeoGebra. *Proceeding of International Conference in Mathematics Education 2008*. Monterrey, Mexico.

Hungerford, T. W. and Shaw, D. J. (2009). *Contemporary precalculus: A Graphing approach*. (5th ed.). Belmont: Thomson Higher Education.

Ilgar, R., ve Babacan, Ş. (2012). İşbirlikli öğretim yöntemi destekli çoklu zeka kuramının coğrafya konularının öğretiminde başarıya etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 42,* 212-224.

Johnson, D. W., and Johnson, R. T. (1994). Learning together. In S. Sharan (Eds.), *Handbook of cooperative learning methods* (pp. 51-65). London: Westport, Connecticut.

Jones, C., Dirckinck-Holmfeld, L., and Lindström, B. (2006). A relational, indirect, meso-level approach to CSCL design in the next decade. *Computer Supported Collaborative Learning, 1,* 35–56. doi: 10.1007/s11412-006-6841-7

Kabaca, T., Aktümen, M., Aksoy, Y., ve 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., ve İymen, E. (2011). Dinamik matematik yazılımı ile geometrik temsilden cebirsel temsile: Parabol kavramı. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 30*(2), 101-110.

Kağızmanlı, T. B., Tatar, E., and Akkaya, A. (2011). *Analytic analysis of lines with dynamic mathematical software*, Procedia Social and Behavioral Sciences 3, 2505-2509. İstanbul: World Conference on Educational Sciences (WCES-2011).

Kağızmanlı, T. B., ve Tatar, E. (2012). Matematik Öğretmeni Adaylarının Bilgisayar Destekli Öğretim Hakkındaki Görüşleri: Türevin Uygulamaları Örneği, *Kastamonu Eğitim Dergisi, 20*(3), 897-912.

Kalaycı, Ş. (Editör). (2010). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri* (5. Baskı). Ankara: Asil Yayın Dağıtım.

Karadag, Z., and McDougall, D. (2009). Dynamic worksheets: Visual learning with the guidance of Polya. *Mathematics, Statistics, Operation Research Connections, 9*(2), 13-16.

Kordaki, M. (2010). Learning design for collaborative courses in mathematics education: Integrating dynamic mathematics systems within learning activity management systems. *Journal of Science and Arts 1*(12), 5-14.

Köse, T., and Karakuş, F. (2010). *Using Dynamic geometry software Cabri 3D for teaching analytic geometry*. Procedia Social and Behavioral Sciences 2. (1385-1389). İstanbul: World Conference on Educational Sciences (WCES-2010).

Köse, N., Y., ve 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., ve Özen, D. (2012). Dinamik geometri yazılımlarındaki sürükleme ve çeşitlerinin geometri öğretimindeki rolü. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, 3*(1), 35-52.

Kurtuluş, A., ve Kılıç, R. (2009) Webquest destekli işbirlikli öğrenme yönteminin matematik dersindeki erişiye etkisi. *e-Journal of New World Sciences Academy, 4*(1), 62-70. ISSN:1308-7274

Kutluca, T., ve Birgin, O. (2007). Doğru denklemi konusunda geliştirilen bilgisayar destekli öğretim materyali hakkında matematik öğretmeni adaylarının görüşlerinin değerlendirilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 27*(2), 81-97.

Larson, R., Boswell, L., Kanold, T. D., and Stiff, L. (2004). *Algebra 1*. Evanston: McDougal Littell.

Lavicza, Z., and Papp-Varga, Z. (2010). Integrating GeoGebra into IWB-equipped teaching environments: Preliminary results. *Technology, Pedagogy and Education, 19*(2), 245–252.

Lee, E. Y. C., Chan, C. K. K., and aAlst, J. V. (2006).Students assessing their own collaborative knowledge building. *Computer Supported Collaborative Learning,1*, 57-87. doi: 10.1007/s11412-006-6844-4

Lial, M. L., Hornsby, J., and McGinnis, T. (2012). *Beginning and intermediate algebra* (5th ed.). Boston: Pearson Education.

Lin, C. P., Shao, Y. J., Wong, L. H., Lı, Y. J., and Niramitranon, J. (2011). The impact of using synchronous collaborative virtual tangram in children's geometric. *The Turkish Online Journal of Educational Technology, 10*(2), 250-258.

Lipponen L., Rahikainen M., Lallimo J., and Hakkarainen K. (2003) Patterns of participation and discourse in elementary students' computer-supported collaborative learning. *Learning and Instruction 13*, 487–509.

Lou, Y. (2004). Understanding process and affective factors in small group versus individual learning with technology. *Journal of Educational Computing Research, 31*(4), 337-369.

Lou, Y., Abrami, P. C., and d'Apollonia, S. (2001). Small group and individual learning with technology: A meta-analysis. *Review of Educational Research, 71*(3), 449 - 521.

Mainali, B. R., and Key, M. B. (2012). Using dynamic geometry software GeoGebra in developing countries: A case study of impressions of mathematics teachers in Nepal. International Journal for Mathematics Teaching and Learning, (April 12). [Online]: http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/mainali.pdf

Marangoz, İ. (2010). İlköğretim 6. sınıf matematik dersi geometri öğrenme alanında işbirlikçi öğrenme yönteminin öğrenci başarısı ve tutumlarına etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

McMillan J. H., and Schumacher S. (2010). *Research in education: Evidence-based inquiry* (7th ed.). Boston MA: Pearson Education.

MEB, (2010a). Ortaöğretim Geometri Dersi 9-10. Sınıflar Öğretim Programı, Ankara.

MEB, (2010b). Ortaöğretim Geometri Dersi 11. Sınıf Öğretim Programı, Ankara.

MEB, (2013a). Ortaöğretim Matematik Dersi (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) Öğretim Programı, Ankara.

MEB, (2013b*). Ortaöğretim geometri 10.* Ankara: MEB Komisyon.

Mercan, M., Filiz, A., Göçer, İ., ve Özsoy, N. (2009, Şubat). *Bilgisayar destekli eğitim ve bilgisayar destekli öğretimin Dünyada ve Türkiye' de uygulamaları.* XI. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa.

Moschkovich J. (1999). Students' Use Of The x-Intercept As An Instance Of a Transitional Conception. *Educational Studies in Mathematics, 37*, 169–197.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston, VA20191-9988.

Oreilly, M. (2009). A complex thing made simple with GeoGebra. *Mathematics, Statistics, Operation Research Connections, 9*(2), 11-12.

Özdemir, A. Ş. ve Tabuk, M. (2004). İlköğretim 7.sınıflarında "Çember , Daire ve Silindir" konusunun öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin başarıya etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 7* (4), 41-52.

Özdoğan, E. (2008). *Işbirlikli öğrenme yönteminin ilköğretim 4. sınıf matematik öğretiminde öğrenci tutum ve başarisina etkisi: bilgisayar destekli işbirlikli öğrenme ve küme destekli bireyselleştirme tekniği*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.

Özsarı, T. (2009). *İlköğretim 4. sinif öğrencileri üzerinde işbirlikli öğrenmenin matematik başarisi üzerine etkisi: probleme dayali öğrenme (pdö) ve öğrenci takimlari – başari bölümleri (ötbb).* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.

Pareto, L., Haake, M., Lindström, P., Sjöden, and Gulz, A. (2012). A teachable-agent-based game affording collaboration and competition: evaluating math comprehension and motivation. *Education Tech Research Development, 60,* 723–751. doi:10.1007/s11423-012-9246-5

Pınar, S. (2007). *"Ölçüler" konusunun eğitim teknolojileri ve işbirlikli öğrenme yöntemleriyle öğrenilmesinin öğrencilerin matematik başarılarına etkisi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Pierce, D. (31 October 2013). *Geometry as made rigorous by Euclid and Descartes.* Seminar at Mimar Sinan.

Preiner, J., (2008), Introducing Dynamic Mathematics Software to Mathematics Teachers: The Case of GeoGebra, Dissertation in Mathematics Education, Faculty of Natural Sciences, University of Salzburg, Austria.

Pritt, N. (2010). Descartes' Analytic Geometry: Plotting the Future of Mathematics. Junior Division Paper, [Online] http://www.mdhc.org/files/579_Paper_Junior_Pritt.pdf 22/02/2014 tarihinde indirilmiştir.

Reis, Z. A. (2010). *Computer supported mathematics with Geogebra*. Procedia Social and Behavioral Sciences, 9, 1449–1455. WCLTA-2010.

Sağlam, Y., Altun, A., ve Aşkar, P. (2009). Bilgisayar cebiri sistemleri ortamlarında öğretmen adaylarının problem çözme stratejilerinin incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 42*(1), 351-376.

Saha, R. A., Ayub, A. F. M., and Tarmizi, R. A. (2010). *The effects of geogebra on mathematics achievement: Enlightening coordinate geometry learning*. Procedia Social and Behavioral Sciences 8, 686–693. International Conference on Mathematics Education Research 2010 (ICMER 2010).

Selçik, N., ve Bilgici, G. (2011). GeoGebra yazılımının öğrenci başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 19*(3), 913-924.

Sharan, S. (1994). Cooperative Learning and the teacher. In S. Sharan (Eds.), *Handbook of cooperative learning Methods* (pp. 336-338). London: Westport, Connecticut.

Siceloff, L. P., Wenthworth, G., and Smith, D. E. (1922). *Analytic geometry*. Boston: Ginn and Company

Slavin, R. E. (1980). Cooperative Learning. *Reviev of Educational Research, 50* (2), 315-342.

Slavin, R. E. (1990). *Cooperative learning: Theory, research and practice*. Englewood Cliff, NJ: Prentice- Hall.

Slavin, R. E. (1994). Student teams-achievement divisions. In S. Sharan (Eds.), *Handbook of cooperative learning methods* (pp. 3-19). London: Westport, Connecticut.

Stahl, G., Koschmann, T., and Suthers, D. (2006). Computer-supported collaborative learning: An historical perspective. In R. K. Sawyer (Ed.), *Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 409-426). [Online] http://GerryStahl.net/cscl/CSCL_English.pdf, 22/02/2015 tarihinde indirilmiştir.

Sullivan, M. (2008). *Algebra and Trigonometry*. (8th. ed.). USA:Pearson Education.

Susman, E. B. (1998). Cooperative learning: A review of factors that increase the effectiveness of cooperative computer-based instruction. *Journal of Educational Computing Research, 18*(4), 303-322.

Suzuki, J. (2006). The Open Source Revolution. *Focus*, 26-27.

Takači D., Stankov G., and Milanovic I. (2015). Efficiency of learning environment using GeoGebra when calculus contents are learned in collaborative groups, *Computers and Education*. doi: 10.1016/j.compedu.2014.12.002

Tatar, E., Akkaya, A., ve Kağızmanlı, T. B. (2011). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının GeoGebra ile oluşturdukları materyallerin ve dinamik matematik yazılımı hakkındaki görüşlerinin analizi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, *2*(3), 181-197.

Tatar, E., Akkaya, A., and Kağızmanlı, T. B., (2014). Using dynamic software in mathematics: the case of reflection symmetry. International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 45(7), 980-995. http://dx.doi.org/10.1080/0020739X.2014.902129

Tatar, E., Kağızmanlı, T. B., ve Akkaya, A. (2014). Dinamik Bir Yazılımın Çemberin Analitik İncelenmesinde Başarıya Etkisi ve Matematik Öğretmeni Adaylarının Görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED), 8*(1), 153-177. DOI No: 10.12973/nefmed.2014.8.1.a7

Tatar, E., Kağızmanlı, T. B., Çiftci, O., ve Zengin, Y. (2013). Noktanın Analitik İncelenmesinde Dinamik Bir Ortamın Kullanılması. *12. Matematik Sempozyumu*. Hacettepe Üniversitesi, 23-25 Mayıs 2013, Ankara.

Tatar, E., Zengin, Y., ve Kağızmanlı, T. B. (2013). Dinamik Matematik Yazılımı ile Etkileşimli Tahta Teknolojisinin Matematik Öğretiminde Kullanımı. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, 4*(2), 104-123.

Timmons, D. L., Johnson, C. W., and McCook, S. M. (2010). *Fundamentals of algebraic modeling*: An *ıntroduction to mathematical modeling with algebra and statistics* (5th. ed.). Belmont: Brooks/Cole, Cengage Learning

Tuluk, G., ve Kaçar, A. (2007). Bilgisayar cebiri sistemlerinin (BCS) fonksiyon kavramının öğretiminde etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 15*(2), 661-674.

Turgut, M., ve Yılmaz, S. (2010). Teknoloji destekli lineer cebir öğretiminin öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine etkisi. *e-Journal of New World Sciences Academy, 5*(3), 702-712. ISSN:1306-3111

Tutkun, Ö. F., ve Öztürk, B. (2013). The effect of GeoGebra mathematical software to the academic success and the level of Van Hiele geometrical thinking. *International journal of academic research, 5*(4), 22-28. doi: 10.7813/2075-4124.2013/5-4/B.3

Tutkun, Ö. F., Öztürk, B., ve Demirtaş, Z. (2011). Matematik öğretiminde bilgisayar yazılımları ve etkililiği. *Dünya'daki eğitim ve öğretim çalışmaları dergisi 1*(1), 133-139. ISNN: 2146-7463

Tsuei, M. (2012). Using synchronous peer tutoring system to promote elementary students' learning in mathematics. *Computers & Education, 58*(4), 1171-1182.

Türk Dil Kurumu (TDK). (2012). Geometri nedir?

http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gtsandarama=gtsandguid=TDK.GTS.5015230fb2e952.26110874, 10/07/2012 tarihinde indirilmiştir.

Ubuz, B., Üstün., I., ve Erbaş, A. K. (2009). Dinamik Geometri Ortamlarının Yedinci Sınıf Öğrencilerin Başarılarına ve bu Başarının Kalıcılığına Etkisi. *Eurasian Journal of Educational Research, 35*, 147-164

Umay, A. (2004). İlköğretim matematik öğretmenleri ve öğretmen adaylarının öğretimde bilişim teknolojilerinin kullanımına ilişkin görüşleri. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi, 26*, 176-181.

Ural, A. (2007). *İşbirlikli öğrenmenin matematikteki akademik başarıya, kalıcılığa, matematik özyeterlik algısına ve matematiğe karşı tutuma etkisi.* Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Ural, A., ve Argün, Z. (2010). İşbirlikli öğrenmenin matematikte başarıya ve tutuma etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 8*(2), 489-516.

Ünal, C., ve Bay, Ö. F. (2009). Java Programlama Dili' nin bilgisayar destekli öğretimi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi, 2*(1), 1-14.

Ünlü, M., ve Aydıntan, S. (2011a). İşbirlikli öğrenme yönteminin 8. sınıf öğrencilerinin matematik dersi "permütasyon ve olasılık" konusunda akademik başarı ve kalıcılık düzeylerine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 12*(3), 1-16.

Ünlü, M., ve Aydıntan, S. (2011b). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin matematik öğretiminde öğrenci takımları başarı bölümleri tekniği hakkındaki görüşleri. *AİBÜ, Eğitim Fakültesi Dergisi, 11*(1), 101-117.

Varank, İ., ve Kuzucuoğlu, G. (2007). İşbirlikli öğrenmede birlikte öğrenme tekniğinin öğrencilerin matematik başarılarına ve işbirliği içinde çalışma becerilerine etkisi. *İlköğretim Online, 6*(3), 323-332.

Verhoefa, N. C., Coendersa, F., Pietersa, J. M., Smaalena, D. V., and Tall, D. O. (2015). Professional development through lesson study: teaching the derivative using GeoGebra. *Professional Development in Education, 41*(1), 109-126

Wei, C. S., and Ismail, Z. (2010) *Peer ınteractions in computer-supported collaborative learning using dynamic mathematics software.* Procedia Social and Behavioral Sciences 8 (2010) 600–608. International Conference on Mathematics Education Research 2010 (ICMER 2010)

White, H. S. (1906). How Should The College Teach Analytıc Geometry? *AMS Bull., 12*, 493-498.

White, T. Wallace, M., and Lai, K. (2012). Graphing in groups: Learning about lines in a collaborative classroom network environment. *Mathematical Thinking and Learning, 14*(2), 149-172.

Wiest, L. R. (2001). The role of computers in mathematics teaching and learning. *Computers in the Schools, 17*(1), *41-55*. doi:10.1300/J025v17n01_05

Wiwatanapataphee, B. Noinang, S. Hong Wu, Y., and Nuntadilok, B. (2010). An Integrated Powerpoint-Maple based Teaching-Learning Model for Multivariate Integral Calculus. *International Electronic Journal of Mathematics Education, 5*(1), 5-31. ISSN 1306-3030

Yantır, N. (2007). İlköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinin işbirlikli öğrenme yöntemiyle geometri dersine ilişkin erişi düzeylerinin belirlenmesi.

Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Dokuz eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Yemen, S. (2009). İlköğretim 8. sınıf analitik geometri öğretiminde teknoloji destekli öğretimin öğrencilerin başarısına ve tutumuna etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Dokuz eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Yıldırım, C. (1996). *Matematiksel düşünme.* (2. Basım). Ankara: Remzi Kitabevi.

Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri.* (7. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldız, V. (1999). İşbirlikli öğrenme ile geleneksel öğrenme grupları arasındaki farklar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 16*(17), 155 – 163.

Yılmaz, G. K., Ertem , E., ve 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.

Young, A. E. (1909). On the teaching of analytic geometry. *The American Mathematical Monthly, 16*(12), 205-212.

Zengin, Y., Furkan, H., and Kutluca, T. (2011).*The effect of dynamic mathematics software GeoGebra on student achievement in teaching of trigonometry*. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 31, 183 – 187. WCLTA 2011

Zengin, Y., ve Tatar, E. (2014). Türev uygulamaları konusunun öğretiminde GeoGebra yazılımının kullanımı. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 22*(3), 1209-1228

[GeoGebra resmi sitesi]. (www.geogebra.org)

[Koniklerin inşasına yer veren videolar]. www.youtube.com 15/03/2014 tarihinde faydalanılmıştır.

[Matematik eğitimi sitesi]. www.mathopenref.com 10/02/2014 tarihinde faydalanılmıştır.

[Matematik eğitimi sitesi]. www.mathsisfun.com/geometry 15/02/2014 tarihinde faydalanılmıştır.

EKLER

EK 1. Öğretmen Görüş Formu

Değerli Matematik Öğretmenleri

Bu görüş formunun amacı, **bilgisayar destekli matematik öğretimi** ve **bilgisayar destekli işbirlikli dinamik öğrenme ortamına** ilişkin görüşlerinizi elde etmek ve elde edilen bu verileri kullanarak matematik eğitimi çalışmalarına olumlu yönde katkıda bulunabilmektir. Bu amacın gerçekleşebilmesi için aşağıdaki sorulara size göre en uygun cevabı vermeniz önemlidir. **İsimleriniz araştırmaya kesinlikle yansıtılmayacaktır.**

Katkılarınızdan dolayı teşekkür ederiz.

Adınız-Soyadınız:

Yaşınız

( ) 25 yaş ve altı ( ) 26-30 ( ) 31-35 ( ) 36-40 ( ) 41-45 ( ) 46 yaş ve üstü

Mesleki kıdem yılınız

( ) 1-5 yıl ( ) 6-10 yıl ( ) 11-15 yıl ( ) 16-20 yıl ( ) 20-24 yıl ( ) 25 yıl ve üstü

Kaç senedir bilgisayar kullanıyorsunuz?

( ) Hiç kullanmadım ( ) 1 yıl ( ) 2-3 yıl ( ) 4-5 yıl ( ) 6-7 yıl ( ) Daha fazla

Analitik Geometri Konularının Anlatıldığı Derslere Daha Önce Girdiniz mi?

( ) Hayır ( ) 1 yıl ( ) 2-3 yıl ( ) 4-5 yıl ( ) 6-7 yıl ( ) Daha fazla

1. Bilgisayar destekli işbirlikli dinamik öğretimin yapılması hakkında görüşleriniz nelerdir?

2. Bilgisayar destekli işbirlikli dinamik öğretimin liselerde analitik geometri ünitelerinde uygulanabilirliği hakkında neler düşünüyorsunuz?

3. Hizmetiçi Eğitim ile ilgili eklemek istediğiniz herhangi bir şey var mı? Teşekkür ederim.

EK 2. Hizmetiçi Eğitim Öğretmen Mülakat Formu

Yer: Tarih ve saat (başlangıç-bitiş):

Görüşmeci: Görüşülen kişi:

GİRİŞ

Merhaba, benim adım T. Berrin Kağızmanlı ve Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Ortaöğretim Matematik Eğitimi'nde doktora öğrencisiyim. Matematik öğretiminde bilgisayar destekli işbirlikli dinamik öğrenme üzerine bir araştırma yapıyorum ve sizinle bu konuda görüşmek istiyorum. Bu görüşmede amacım bilgisayar destekli işbirlikli dinamik öğrenme ortamında uygulanan analitik geometri öğretimi ile ilgili olarak matematik öğretmenlerinin ne düşündüklerini ortaya çıkarmaktır. Bu araştırmada ortaya çıkacak sonuçların liselerde yapılan matematik öğretimine ve bu alanda yapılacak araştırmalara katkıda bulunacağını ümit ediyorum. Bu nedenle sizin düşüncelerinizi ve beklentilerinizi öğrenmek istiyorum.

- Mülakat sürecinde söyleyeceklerinizin tümü gizlidir. Bu bilgileri araştırmacıların dışında herhangi bir kimsenin görmesi mümkün değildir. Mülakat yaptığım kişilerin isimlerini rapora yansıtmayacağım.

- Bu mülakat bir grup araştırmacı tarafından incelenecektir. Mülakatı izin verirseniz kaydetmek istiyorum. Sizce bir sakıncası var mı?

- Söylediklerimle ilgili belirtmek istediğiniz bir düşünce ya da sormak istediğiniz bir soru var mı?

- Mülakatın yaklaşık 20 dakika süreceğini tahmin ediyorum. İzin verirseniz sorulara başlamak istiyorum.

MÜLAKAT SORULARI

1. İşbirlikli dinamik öğrenmenin uygulanabilmesi ile ilgili endişeleriniz var mı?

   _Varsa nelerdir?

2. Bu teknolojiyi derslere nasıl daha etkili dâhil edebiliriz?

EK 3. Öğrenci Mülakat Formu 1

Yer: Tarih ve saat (başlangıç-bitiş):

Görüşmeci: Görüşülen kişi:

GİRİŞ

Merhaba, benim adım T. Berrin Kağızmanlı ve Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Ortaöğretim Matematik Eğitimi'nde doktora öğrencisiyim. Analitik Geometri öğretiminde bilgisayar destekli işbirlikli dinamik öğrenme üzerine bir araştırma yapıyorum ve sizinle bu konuda görüşmek istiyorum. Bu görüşmede amacım bilgisayar destekli işbirlikli dinamik öğrenme ortamında uygulanan analitik geometri öğretimi ile ilgili olarak lise öğrencilerinin ne düşündüklerini ortaya çıkarmaktır. Bu araştırmada ortaya çıkacak sonuçların liselerde yapılan matematik öğretimine ve bu alanda yapılacak araştırmalara katkıda bulunacağını ümit ediyorum. Bu nedenle sizin düşüncelerinizi ve beklentilerinizi öğrenmek istiyorum.

- Mülakat sürecinde söyleyeceklerinizin tümü gizlidir. Bu bilgileri araştırmacıların dışında herhangi bir kimsenin görmesi mümkün değildir. Mülakat yaptığım kişilerin isimlerini rapora yansıtmayacağım.

- Bu mülakat bir grup araştırmacı tarafından incelenecektir. Mülakatı izin verirseniz kaydetmek istiyorum. Sizce bir sakıncası var mı?

- Söylediklerimle ilgili belirtmek istediğiniz bir düşünce ya da sormak istediğiniz bir soru var mı?

- Mülakatın yaklaşık 10 dakika süreceğini tahmin ediyorum. İzin verirseniz sorulara başlamak istiyorum.

Kazanım: .....

MÜLAKAT SORULARI

1. ..... kazanımını BDİDÖ ortamında öğrenirken nasıl bir yol izlediniz?
   a) Çalışma yaprakları ve dinamik materyalleri nasıl kullandınız?
   b) Konuyu öğrenirken neler (hangi kavramlar) dikkatinizi çekti?
2. Bilgisayar destekli işbirlikli çalışmalarda neler gözlemlediniz?
   a) Takım olarak genellemelere nasıl ulaştınız?
   b) Öğrenmekte zorluk yaşadığınız durumlar var mıydı?
      _Nasıl bir çözüm yolu geliştirdiniz?
3. Belirtmek istediğiniz başka görüş ve öneri var mı? Teşekkür ederim.

EK 4. Öğrenci Mülakat Formu 2

Yer: Tarih ve saat (başlangıç-bitiş):

Görüşmeci: Görüşülen kişi:

GİRİŞ

Merhaba, benim adım T. Berrin Kağızmanlı ve Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Ortaöğretim Matematik Eğitimi'nde doktora öğrencisiyim. Analitik Geometri öğretiminde bilgisayar destekli işbirlikli dinamik öğrenme üzerine bir araştırma yapıyorum ve sizinle bu konuda görüşmek istiyorum. Bu görüşmede amacım bilgisayar destekli işbirlikli dinamik öğrenme ortamında uygulanan analitik geometri öğretimi ile ilgili olarak lise öğrencilerinin ne düşündüklerini ortaya çıkarmaktır. Bu araştırmada ortaya çıkacak sonuçların liselerde yapılan matematik öğretimine ve bu alanda yapılacak araştırmalara katkıda bulunacağını ümit ediyorum. Bu nedenle sizin düşüncelerinizi ve beklentilerinizi öğrenmek istiyorum.

- Mülakat sürecinde söyleyeceklerinizin tümü gizlidir. Bu bilgileri araştırmacıların dışında herhangi bir kimsenin görmesi mümkün değildir. Mülakat yaptığım kişilerin isimlerini rapora yansıtmayacağım.

- Bu mülakat bir grup araştırmacı tarafından incelenecektir. Mülakatı izin verirseniz kaydetmek istiyorum. Sizce bir sakıncası var mı?

- Söylediklerimle ilgili belirtmek istediğiniz bir düşünce ya da sormak istediğiniz bir soru var mı?

- Mülakatın yaklaşık 15 dakika süreceğini tahmin ediyorum. İzin verirseniz sorulara başlamak istiyorum.

Ünite: .....

MÜLAKAT SORULARI

1. ..... ünitesini BDİDÖ ortamında öğrenme ile ilgili neler düşünüyorsunuz?
2. Uygulamalar sırasında gözlemleriniz ve değerlendirmeleriniz nelerdir?
   a) Dinamik materyaller hakkında neler düşünüyorsunuz?
   b) Çalışma yaprakları hakkında neler düşünüyorsunuz?
   c) Takım halinde işbirlikli olarak öğrenme ile ilgili ne düşünüyorsunuz?
3. BDİDÖ ortamı üniteyi öğrenmenizi nasıl etkiledi?
4. BDİDÖ ortamında genellemelere varmanız hakkında neler düşünüyorsunuz?
5. Dinamik ortamda işbirlikli çalışmak size hangi sosyal becerileri sağladı?
6. Belirtmek istediğiniz başka görüş ve öneri var mı? Teşekkür ederim.

EK 5. Öğretmen Mülakat Formu 1

Yer: Tarih ve saat (başlangıç-bitiş):

Görüşmeci: Görüşülen kişi:

GİRİŞ

Merhaba, benim adım T. Berrin Kağızmanlı ve Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Ortaöğretim Matematik Eğitimi'nde doktora öğrencisiyim. Analitik Geometri öğretiminde bilgisayar destekli işbirlikli dinamik öğrenme üzerine bir araştırma yapıyorum ve sizinle bu konuda görüşmek istiyorum. Bu görüşmede amacım bilgisayar destekli işbirlikli dinamik öğrenme ortamında uygulanan analitik geometri öğretimi ile ilgili olarak matematik öğretmenlerinin ne düşündüklerini ortaya çıkarmaktır. Bu araştırmada ortaya çıkacak sonuçların liselerde yapılan matematik öğretimine ve bu alanda yapılacak araştırmalara katkıda bulunacağını ümit ediyorum. Bu nedenle sizin düşüncelerinizi ve beklentilerinizi öğrenmek istiyorum.

- Mülakat sürecinde söyleyeceklerinizin tümü gizlidir. Bu bilgileri araştırmacıların dışında herhangi bir kimsenin görmesi mümkün değildir. Mülakat yaptığım kişilerin isimlerini rapora yansıtmayacağım.

- Bu mülakat bir grup araştırmacı tarafından incelenecektir. Mülakatı izin verirseniz kaydetmek istiyorum. Sizce bir sakıncası var mı?

- Söylediklerimle ilgili belirtmek istediğiniz bir düşünce ya da sormak istediğiniz bir soru var mı?

- Mülakatın yaklaşık 20 dakika süreceğini tahmin ediyorum. İzin verirseniz sorulara başlamak istiyorum.

Kazanım: .....

MÜLAKAT SORULARI

1. ..... kazanımını BDİDÖ ortamında öğretirken nasıl bir yol izlediniz?

a) Çalışma yaprakları ve dinamik materyalleri nasıl kullandınız?

b) Konunun öğretiminde neler dikkatinizi çekti?

c) Konunun öğretiminde öğretmenin anlatması gereken kavramlar nelerdir?

2. Öğrencilerin bilgisayar destekli işbirlikli çalışmalarında neler gözlemlediniz?

a) Takımlar genellemelere ulaşabilmek için neler yaptılar?

b) Öğrencilerin öğrenmekte zorluk yaşadıkları durumlar var mıydı?

_Takımlar nasıl bir çözüm yolu geliştirdi?

3. Belirtmek istediğiniz başka görüş ve öneri var mı? Teşekkür ederim.

EK 6. Öğretmen Mülakat Formu 2

Yer: Tarih ve saat (başlangıç-bitiş):

Görüşmeci: Görüşülen kişi:

GİRİŞ

Merhaba, benim adım T. Berrin Kağızmanlı ve Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Ortaöğretim Matematik Eğitimi'nde doktora öğrencisiyim. Analitik Geometri öğretiminde bilgisayar destekli işbirlikli dinamik öğrenme üzerine bir araştırma yapıyorum ve sizinle bu konuda görüşmek istiyorum. Bu görüşmede amacım bilgisayar destekli işbirlikli dinamik öğrenme ortamında uygulanan analitik geometri öğretimi ile ilgili olarak matematik öğretmenlerinin ne düşündüklerini ortaya çıkarmaktır. Bu araştırmada ortaya çıkacak sonuçların liselerde yapılan matematik öğretimine ve bu alanda yapılacak araştırmalara katkıda bulunacağını ümit ediyorum. Bu nedenle sizin düşüncelerinizi ve beklentilerinizi öğrenmek istiyorum.

- Mülakat sürecinde söyleyeceklerinizin tümü gizlidir. Bu bilgileri araştırmacıların dışında herhangi bir kimsenin görmesi mümkün değildir. Mülakat yaptığım kişilerin isimlerini rapora yansıtmayacağım.
- Bu mülakat bir grup araştırmacı tarafından incelenecektir. Mülakatı izin verirseniz kaydetmek istiyorum. Sizce bir sakıncası var mı?
- Söylediklerimle ilgili belirtmek istediğiniz bir düşünce ya da sormak istediğiniz bir soru var mı?
- Mülakatın yaklaşık 30 dakika süreceğini tahmin ediyorum. İzin verirseniz sorulara başlamak istiyorum.

Ünite: .....

MÜLAKAT SORULARI

1. Öğrencilerin BDİDÖ yoluyla ..... ünitesini öğrenmeleri hakkında neler düşünüyorsunuz?
2. Uygulamalar sırasında gözlemleriniz ve değerlendirmeleriniz nelerdir?
   a) Dinamik materyallerin kullanımı hakkında neler düşünüyorsunuz?
   b) Çalışma yapraklarının kullanımı hakkında neler düşünüyorsunuz?
   c) Takımların işbirlikli çalışması hakkında neler düşünüyorsunuz?
   d) İzleme testlerinin uygulanması hakkında neler düşünüyorsunuz?
3. BDİDÖ ortamında öğrencilerin öğrenmelerini etkileyen faktörler neler oldu?
4. Öğrencilerin BDİDÖ ortamında genellemelere varmaları hakkında neler düşünüyorsunuz?
5. Takımların dinamik ortamda işbirlikli çalışmaları hangi sosyal becerileri sağladı?
6. Belirtmek istediğiniz başka görüş ve öneri var mı? Teşekkür ederim.

EK 7. Gözlem Formu

BİLGİSAYAR DESTEKLİ İŞBİRLİKLİ DİNAMİK ÖĞRENME ORTAMI GÖZLEM FORMU

Bu gözlem formunun amacı, matematik öğretmenlerinin ve öğrencilerinin bilgisayar destekli işbirlikli dinamik öğrenme ortamını derslerine entegre etme süreçlerini belirlemektir.

Gözlenen Öğretmen: .....

Gözlem Yapılan Okul: .....

Gözlem Yapılan Sınıf: .....

Derslik Türü: Normal Derslik ☐ Bilgi ve Teknolojileri Sınıfı: ☐

İşlenen Ünite: .....

İşlenen Kazanım: .....

Gözlemci: .....

Gözlem Tarihi: ..... / ..... / .....

Gözlemin Başlama Zamanı: ..... **Bitiş Zamanı:** .....

Fiziki Ortamın Betimlenmesi

Verilen boşluğa sınıf mevcudu, yerleşim düzeni, ısı, aydınlanma, sınıfın büyüklüğü, sınıfta bulunan teknolojik araçlar hakkında bilgi veriniz. Ayrıca oluşturulan işbirlikli takımlarla ilgili olarak; her bir takımın ismi, takım amblemi, takım renkleri, takımda bulunan öğrenci sayısı ve öğrencilerin ismi (sadece ad) belirleyiniz. Eğer mümkünse fotoğraf çekiniz.

	Davranışlar	Gözlenme Durumu	Açıklamalar
Öğretmenin Rolü	Öğrencilerin seviye ve ilgilerine uygun aktif katılımı sağlayıcı öğrenme ortamı oluşturuyor.	0 1 2	
	Öğrencilere bilgiyi doğrudan vermek yerine ipuçları veriyor.	0 1 2	
	Öğrenmeyi destekleyici dönütler veriyor.	0 1 2	
	Öğrencilerin başkalarıyla paylaşımda bulunmalarını sağlıyor.	0 1 2	
	Öğrencilerin etkileşimli tahta ve dinamik materyallerden aktif olarak yararlanmalarını sağlıyor.	0 1 2	
	Öğretmen çalışmaları kolaylaştırıcı ve hızlandırıcı rol üstleniyor.	0 1 2	
	Kazanımı içeren uygun hazır bulunuşluk düzeyini sorguluyor.	0 1 2	
	Konuyla ilişkili temel kavram ve terimleri hatırlatıyor.	0 1 2	
	Etkileşimli tahta üzerinde dinamik materyalleri etkin kullanıyor	0 1 2	
Takım Ödülü\Ortak Ödül	Takım üyeleri takım başarısını artırmak için çalışmaktadırlar (işbirlikli iş yapısı).	0 1 2	
	Takım üyeleri dinamik materyalleri kullanarak çalışma yapraklarındaki genellemelere ulaşabiliyor. (işbirlikli ödül yapısı)	0 1 2	
	Takım üyeleri materyalleri kullanarak genellemelerin cebirsel ifadelerini tanımlayabiliyor.	0 1 2	

Olumlu Bağımlılık	Takım üyeleri sorumluluklarını yerine getiriyor.	0 1 2	
	Takım üyeleri birbirlerinin öğrenmelerinden sorumlu davranıyor.	0 1 2	
	Takım üyeleri dinamik materyalleri ve çalışma yapraklarını etkin kullanıyor.	0 1 2	
	Takım üyeleri işbirliği ve dayanışma içerisinde davranıyor.	0 1 2	
Bireysel Değerlendirilebilirlik	Dinamik ortamda her öğrencinin derse katılımı sağlanıyor.	0 1 2	
	Her öğrencinin genellemeleri başarma düzeyi takip ediliyor.	0 1 2	
Yüz yüze (Destekleyici) Etkileşim	Takım üyeleri yüz yüze etkileşimde bulunuyor (yardım etme).	0 1 2	
	Takım üyeleri birbirlerini cesaretlendiriyor (güvenme).	0 1 2	
	Konunun anlaşılmayan kısımları belirleniyor (dönüt verme).	0 1 2	
	Takım üyeleri dinamik materyallerin kullanımını birbirlerine anlatıyor.	0 1 2	
	Öğrenciler birbirlerinin yanlışlarını düzeltiyor.	0 1 2	
	Takım üyeleri dinamik materyalleri birlikte tartışıp inceleyerek genellemelerde karşılaştıkları problemleri çözüme kavuşturuyor.	0 1 2	
Sosyal Beceriler	Takım üyeleri etkinlikler başlamadan önce bir süre bir arada bulunuyor.	0 1 2	
	Takım üyeleri birbirleriyle iyi ilişkiler kurabiliyor.	0 1 2	

	Takım üyeleri birbirlerini dinliyor.	0 1 2	
Değerlendirme	Takım üyeleri etkinliğin sonunda vardıkları genellemeleri değerlendiriyor.	0 1 2	
	Takım üyeleri etkinliğin sonunda elde edilen genellemeyi diğer takımlarla birlikte sorguluyor.	0 1 2	
Eşit Başarı Fırsatı	Takım üyeleri kendilerini geliştirerek genellemelere katkıda bulunuyor.	0 1 2	
	Genellemelere varılırken her öğrencinin katkısı değerlendirmeye alınıyor.	0 1 2	
Öğrenme Ortamı	BDİDÖ ortamının oluşturulmasında bilgisayarlar etkin olarak kullanılmıştır.	0 1 2	
	BDİDÖ ortamının oluşturulmasında etkileşimli tahta etkin olarak kullanılmıştır.	0 1 2	
	BDİDÖ ortamının oluşturulmasında işbirlikli takımlar etkin çalışmışlardır.	0 1 2	

Gözlenme Durumu Kodlamaları: 0 Tanımlanan davranış sınıf ortamında gerçekleştirilmedi, 1Tanımlanan davranış yüzeysel olarak gerçekleştirildi, 2 Tanımlanan davranış BDİDÖ ortamına uygun olarak gerçekleştirildi.

Gözlemde Kullanılan Kodlama Sistemi

Sınıf içinde kullanılan ve gözlem formunun açıklamalar kısmında kullanılmak üzere bazı kodlar verilmiş ve açıklanmıştır.

Öğrenme Sürecine Yönelik Değerlendirmeler

Buraya dersin genel bir değerlendirmesini yapınız. Yukarıda verilen kısaltmalardan faydalanabilirsiniz.

EK 8. Odak Grup Mülakat Formu

Yer: Görüşmeci:

Tarih ve saat (başlangıç-bitiş): Görüşülen kişi:

GİRİŞ

Merhaba, benim adım T. Berrin Kağızmanlı ve Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Ortaöğretim Matematik eğitiminde doktora öğrencisiyim. Matematik öğretiminde bilgisayar destekli işbirlikli dinamik öğrenme üzerine bir araştırma yapıyorum ve sizinle bu konuda görüşmek istiyorum. Bu görüşmede amacım bilgisayar destekli işbirlikli dinamik öğrenme ortamında analitik geometri öğretimi ile ilgili olarak lise öğrencilerinin ne düşündüklerini ortaya çıkarmaktır. Bu araştırmada ortaya çıkacak sonuçların liselerde yapılan matematik öğretimine ve bu alanda yapılacak araştırmalara katkıda bulunacağını ümit ediyorum. Bu nedenle sizin düşüncelerinizi ve beklentilerinizi öğrenmek istiyorum.

- Mülakat sürecinde söyleyeceklerinizin tümü gizlidir. Bu bilgileri araştırmacıların dışında herhangi bir kimsenin görmesi mümkün değildir. Mülakat yaptığım kişilerin isimlerini rapora yansıtmayacağım.
- Bu mülakat bir grup araştırmacı tarafından incelenecektir. Mülakatı izin verirseniz kaydetmek istiyorum. Sizce bir sakıncası var mı?
- Söylediklerimle ilgili belirtmek istediğiniz bir düşünce ya da sormak istediğiniz bir soru var mı?
- Mülakatın yaklaşık 30 dakika süreceğini tahmin ediyorum. İzin verirseniz sorulara başlamak istiyorum.

Ünite: .....

MÜLAKAT SORULARI

1. BDİDÖ ortamında ..... ünitesini takımla birlikte öğrenirken nasıl bir yol izlediniz (strateji geliştirdiniz)?
   a) Çalışma yapraklarını ve dinamik materyalleri nasıl kullandınız?
   b) Konuyu öğrenirken neler (hangi kavramlar) dikkatinizi çekti?
   c) Takım olarak genellemelere nasıl ulaştınız?
   d) Takım olarak karşılaştığınız problemleri çözebilmek için nasıl bir yol izlediniz?
2. ..... ünitesini bilgisayar destekli işbirlikli dinamik öğrenmenizi nasıl değerlendiriyorsunuz?
   a) Dinamik materyaller hakkında neler düşünüyorsunuz?
   b) Çalışma yaprakları hakkında neler düşünüyorsunuz?
   c) Takım halinde işbirlikli olarak öğrenme ile ilgili ne düşünüyorsunuz?
3. BDİDÖ ortamında genellemelere varmanız hakkında neler düşünüyorsunuz?
4. Dinamik ortamda işbirlikli çalışmak size hangi sosyal becerileri sağladı?
5. Belirtmek istediğiniz başka görüş ve öneri var mı? Teşekkür ederim.

EK 9. Doğrular Bilgi Testi

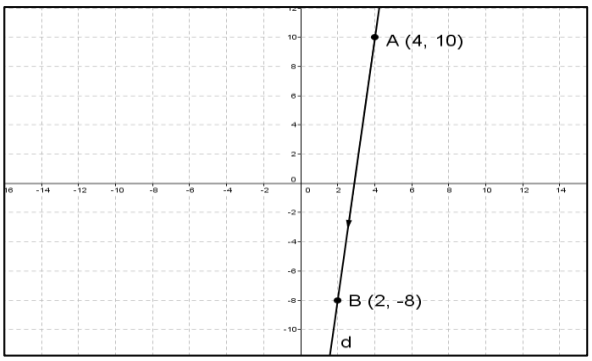
Adı-Soyadı: **Sınav Yönergesi:** Her soru eşit puanlıdır.

1. A(1, 2) noktasından geçen ve $\vec{u}$ = (2, 3) vektörüne paralel olan doğrunun kapalı denklemini bulunuz?

2. Vektörel denklemi (x, y) = (3, 5) + k(-2,1) olarak verilen doğrunun parametrik denklemini ve doğrultman vektörünü bulunuz?

3. A(3, 2) noktasından geçen ve $\vec{u}$ = (1, 4) vektörüne dik olan doğrunun denklemini bulunuz?

4.



Şekilde gösterilen A(4, 10) ve B(2, -8) noktalarından geçen doğrunun vektörel denklemini bulunuz?

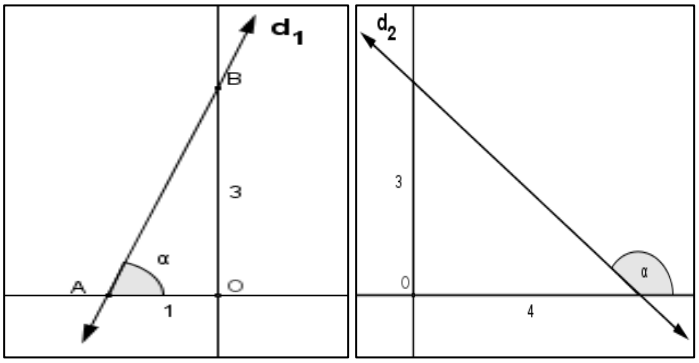
5. (x, y) = (-2, 2) + k(1,2) ile (x, y) = (-1,1) + t(3,5) doğrularının birbirine göre durumlarını inceleyiniz?

6. x+4y-2=0 doğrusu ile -2x+ky+7 doğrusu paralel ise k kaçtır?

7. 5x+6y-b=0 doğrusu ile ax+3y+11=0 doğrusu çakışık ise a+b toplamı kaçtır?

8. 3x+5y-7=0 doğrusunun eğimini ve doğrultman vektörünü bulunuz?

9.

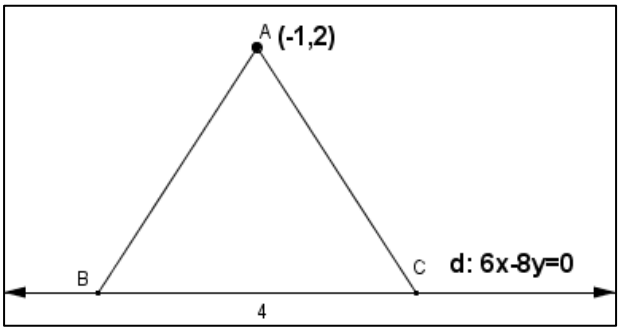


Yukarıdaki şekillerde verilen d_1 ve d_2 doğrularının eğimlerini bulunuz?

10. y=2x-1 ile y= -x+5 doğruları arasındaki açı α olduğuna göre tan α kaçtır?

11. A(1, 2) noktasının 3x-4y+8=0 doğrusuna uzaklığı kaç birimdir?

12.



Analitik düzlemde bulunan ABC üçgeninin tabanı d: 6x-8y=0 doğrusu üzerindedir. $|BC| = 4$ birim olduğuna göre, A(ABC) kaç birim karedir?

13. 6x+8y-14=0 ile 6x+8y-6=0 doğrusu arasındaki uzaklık kaç birimdir?

14. d_1: 5x+12y+4=0 ve d_2: 5x+12y+7=0 doğruları veriliyor. d_1 doğrusuna uzaklığı ile d_2 doğrusuna uzaklığı eşit olan noktaların geometrik yerinin denklemini bulunuz.

EK 10. Geometri Bilgi Testi

1. **Aşağıdakilerden hangisi Öklid postulatlarından birisi değildir?**

A) İki noktadan bir ve yalnız bir doğru geçer.
B) Bir doğru parçası sınırsız bir şekilde uzatılabilir.
C) Merkezi ve yarıçapı bilinen bir çember çizilebilir.
D) Bir doğruya dışındaki bir noktadan yalnız iki paralel doğru çizilebilir.
E) Bütün dik açılar eştir.

2. ..... ispat boyunca detaylı açıklamalara yer verilir. İspatı sonlandırana kadar her adım için gerekçe ayrıntılı bir şekilde belirtilir.

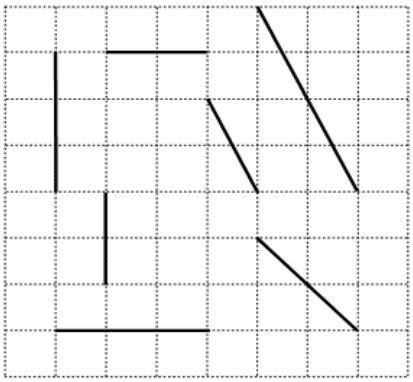
Buna göre, noktalı yere aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

A) Akış diyagramlı ispat biçiminde
B) İki kolonlu ispat biçiminde
C) Paragraf ispat biçiminde
D) Dolaylı ispat biçiminde
E) Aksine örnek vererek ispat biçiminde

3. **Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**

A) Bir doğru ile düzlemin en az iki ortak noktası varsa doğru düzlemin üzerindedir.
B) Bir doğru ile düzlemin sadece bir tane ortak noktası varsa doğru düzlemi keser.
C) Doğrusal üç noktadan en fazla üç doğru geçer.
D) Bir doğru ile düzlemin hiç bir ortak noktası yoksa doğru düzleme paraleldir.
E) İki doğru kesişiyorsa kesişim noktası bu doğruların bulunduğu düzlem üzerindedir.

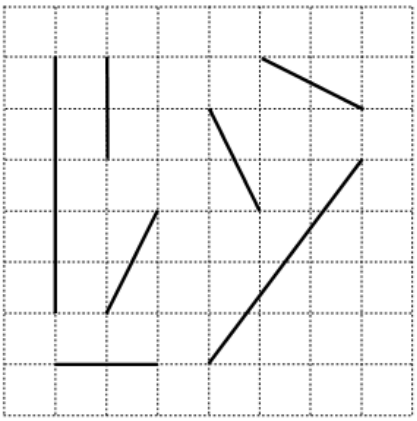
4.



Doğrultuları aynı olan doğru parçaları bir denklik sınıfı oluşturduğuna göre, yukarıdaki kareli zeminde verilen doğru parçaları kaç denklik sınıfı oluşturur?

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

5.



Eş doğru parçaları bir denklik sınıfı oluşturduğuna göre, yukarıdaki kareli zeminde verilen doğru parçaları kaç denklik sınıfı oluşturur?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

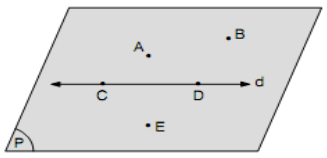
6. **Düzlemde aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?**

A) İki noktadan bir doğru geçer.
B) İki doğru paralelse ara kesitleri boş kümedir.
C) Çakışık iki doğrunun doğrultuları aynıdır.
D) Paralel iki doğrudan birini kesen bir doğru diğerini de keser.
E) Dik iki doğrunun doğrultuları aynıdır.

7. **Aşağıda verilen ifadelerden hangisi eş yönlü doğru parçalarının özelliklerinden birisi değildir?**

A) Uzunlukları eşittir.
B) Yönleri aynıdır.
C) Doğrultuları aynıdır.
D) Yönleri zıt olabilir.
E) Aynı doğru üzerinde olmayabilirler.

8.



Yukarıdaki P düzlemi üzerinde A, B, C, D, E noktaları ve d doğrusu verilmiştir. C ve D noktaları d doğrusunun üzerinde, A, B ve E noktaları ise d doğrusunun üzerinde değildir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) BE doğrusu d doğrusunu keser.
B) [AE] doğru parçası d doğrusunu keser.
C) A noktasından geçen ve d doğrusuna paralel olan bir doğru çizilebilir.
D) [AD] doğru parçası P düzleminin elemanıdır.
E) d doğrusu ile P düzleminin arakesitleri C ve D noktalarıdır.

9. I. Uzunlukları aynıdır.

II. Yönleri farklıdır.

III. Doğrultuları farklıdır.

IV. Uzunlukları farklıdır.

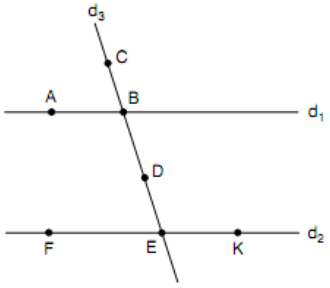
V. Doğrultuları aynıdır.

Yukarıdakilerden hangisi ya da hangileri ters vektörlerin özelliklerindendir?

A) I, II, IV B) II ve V C) I, II ve III

D) II, III ve IV E) I, II ve V

10.



Yukarıdaki şekilde d_3 doğrusu birbirlerine paralel olan d_1 ve d_2 doğrularını B ve E noktalarında kesmektedir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) [AB] ve [BD] doğru parçalarının doğrultuları aynıdır.

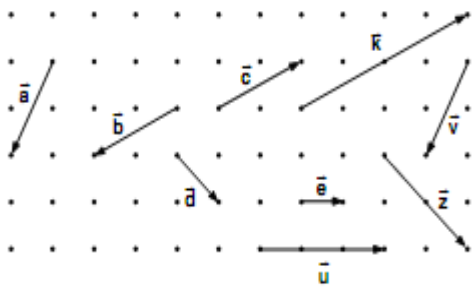
B) [CB] ve [DE] doğru parçalarının doğrultuları aynıdır.

C) [AB] ve [FE] doğru parçalarının doğrultuları aynıdır.

D) $d_2 \cap d_3 = \{E\}$

E) F, E ve K noktaları doğrudaştır.

11.



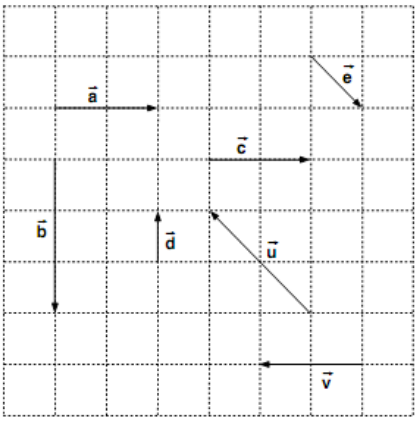
Yukarıdaki noktalı kağıt üzerinde $\bar{a}$, $\bar{b}$, $\bar{c}$, $\bar{d}$, $\bar{e}$, $\bar{k}$, $\bar{u}$, $\bar{v}$ ve $\bar{z}$ vektörleri veriliyor.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi eş vektörlerdir?

A) $\bar{b}$ ve $\bar{c}$ B) $\bar{d}$ ve $\bar{z}$ C) $\bar{c}$ ve $\bar{k}$

D) $\bar{a}$ ve $\bar{v}$ E) $\bar{e}$ ve $\bar{u}$

12.



Yukarıdaki birim kareli zeminde $\bar{a}$, $\bar{b}$, $\bar{c}$, $\bar{d}$, $\bar{e}$, $\bar{u}$ ve $\bar{v}$ vektörleri veriliyor.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) $\bar{e}$ ve $\bar{u}$ vektörleri ters vektörlerdir.

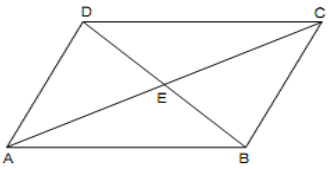
B) $\bar{a}$ ve $\bar{b}$ vektörleri diktir.

C) $\bar{d}$ vektörü birim vektördür.

D) $\bar{a}$ ve $\bar{c}$ vektörleri eştir.

E) $\bar{c}$ ve $\bar{v}$ vektörleri ters vektörlerdir.

13.



Yukarıdaki şekilde ABCD paralelkenar, [AC] ve [BD] köşegendir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) [AD] ve [BC] doğru parçaları eştir.

B) [AE] ve [EC] doğru parçaları eştir.

C) [DE] ve [EB] doğru parçaları eştir.

D) [AC] ve [BD] doğru parçaları diktir.

E) [DE] ve [EB] doğru parçalarının doğrultuları aynıdır.

14. Aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

A)



AB doğru parçası

B)



AB ışını

C)



AB yönlü doğru parçası

D)



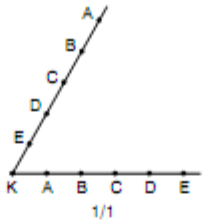
AB doğrusu

E)



AB yönlü doğru parçası

15.

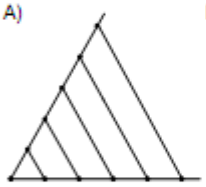


1/1

Şekildeki desen ekseninde, K noktasında aralarındaki açı 60° olan doğru parçaları üzerinde bazı noktalar veriliyor.

Aynı harfle gösterilen noktalar bir doğru parçası oluşturacak şekilde birleştirildiğinde oluşan desen aşağıdakilerden hangisi olur?

A)



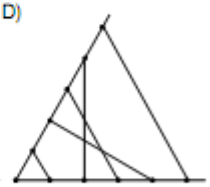
B)



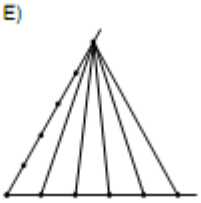
C)



D)

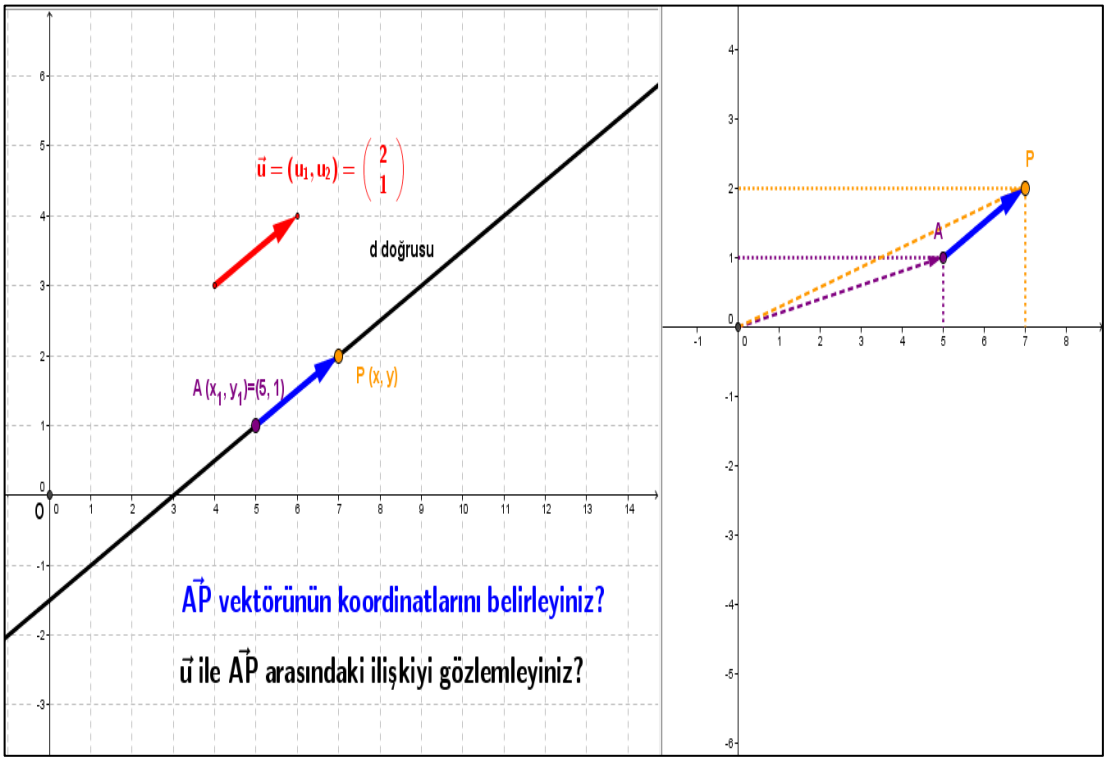


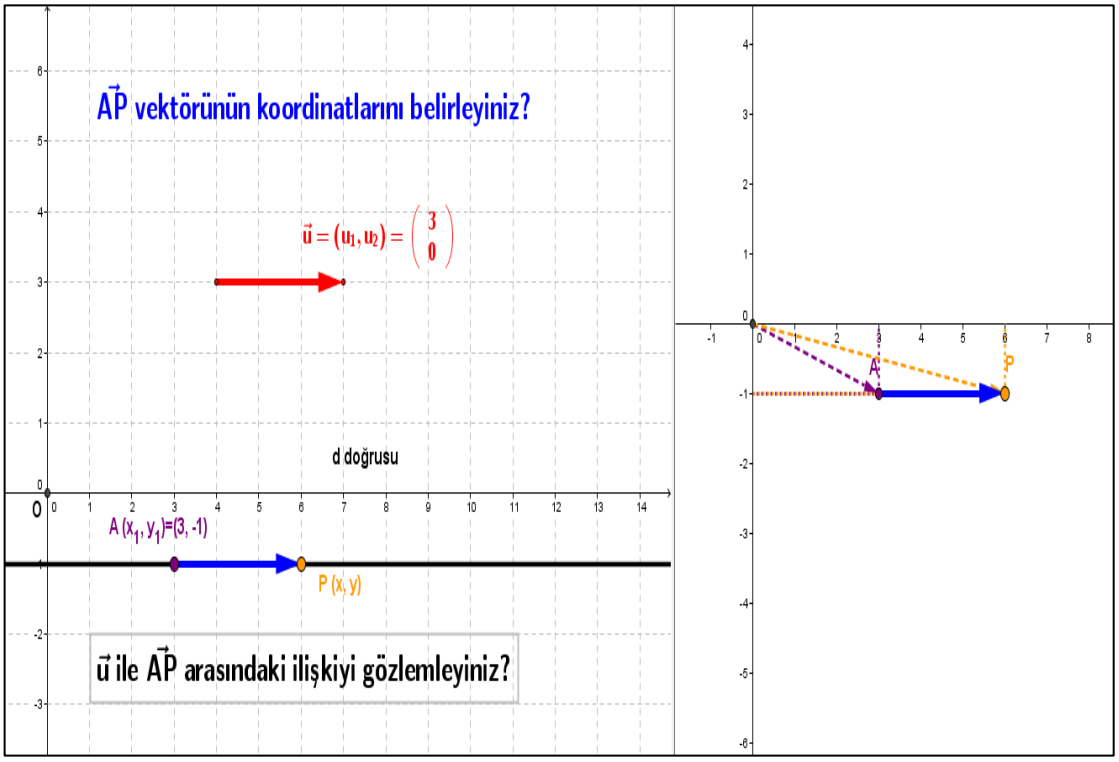
E)



Ek 11. Dinamik Materyal ve Çalışma Yaprakları

Ek 11.1. Doğru Denklemi a Materyalinin Farklı Görüntüleri





Ek.11.1.1. Doğru Denklemi a Çalışma Yaprağı

Ders: Geometri

Sınıf: 10

Ünite: Doğrular

Kazanım: Bir doğrunun parametrik ve kapalı denklemlerini bulur, uygulamalar yapar.

Kullanılan Araçlar: Bilgisayar ve GeoGebra yazılımı

Grup adı: ..... Tarih:……..

Grup elemanları:

1) …..... 2) …..... 3) …..

Takım arkadaşlarınızın her birinin konuyu öğrendiğinden emin olunuz. Öğretmeninizden yardım alabilirsiniz.

Masa üstünde kayıtlı olan doğru denklemi a.ggb dosyasını açınız.

1. Ekranda bulunan $\vec{u}$ **vektörünün başlangıç** ve **bitim noktasını** sürükleyiniz.
2. Ekranda bulunan **A noktasını** sürükleyiniz.
3. Buna göre $\vec{u}$ **vektörü** ile **A noktasından geçen** d doğrusunun birbirine göre durumlarını gözlemleyiniz. Vektör ile doğrunun doğrultusu hakkında ne söyleyebilirsiniz?

.....

.....

4. Ekranda bulunan **A noktasını** ve $\vec{u}$ **vektörünü** sabitleyiniz. Sabitlediğiniz değeri aşağıdaki boşluğa yazınız.

A= (..... , ...) $\vec{u}$ = (..... , ...)

5. Doğru üzerindeki keyfi **P(x, y)** noktasını ekranda **sürükleyiniz**. Buna göre doğru üzerindeki başlangıç noktası A olan ve bitim noktası P olan $\overrightarrow{AP}$ **vektörünün koordinatlarını (bileşenlerini)** yazınız?

..... $\overrightarrow{AP}$ =.....

.....

6. $\overrightarrow{AP}$ **vektörü** ile $\vec{u}$ **vektörünün** birbirlerine göre doğrultuları nasıldır?

.....

.....

7. $\vec{u}$ **vektörü** *herhangi bir sayı* ile çarpıldığında $\overrightarrow{AP}$ **vektörü** elde edilebilir mi? Neden?

.....

8. Buna göre *k* herhangi bir sayı olmak üzere, $\vec{u}$ **vektörü** ile $\overrightarrow{AP}$ **vektörü** arasında **bir eşitlik** elde ediniz?

.....

.....

.....

9. Ekranda bulunan **A noktasını** ve $\vec{u}$ **vektörünü** aşağıda istenen değerleri alacak şekilde sürükleyiniz. A noktasından geçen ve $\vec{u}$ vektörüne paralel olan d doğrusunun vektörel denklemini yazarak buradan kapalı denklemini bulunuz?

- **A = (5, 2) ve $\vec{u}$ = (2, 1)**

.....

.....

.....

- **A = (1, 1) ve $\vec{u}$ = (4, 3)**

.....

.....

.....

- **A = (6, 1) ve $\vec{u}$ = (-3, 2)**

.....

.....

.....

10. .Buna göre yukarıda elde ettiğiniz doğrulara ait; kapalı denklemdeki x in ve y nin katsayıları ile $\vec{u}$=(..... , ...) vektörünün katsayıları arasındaki ilişki nedir?

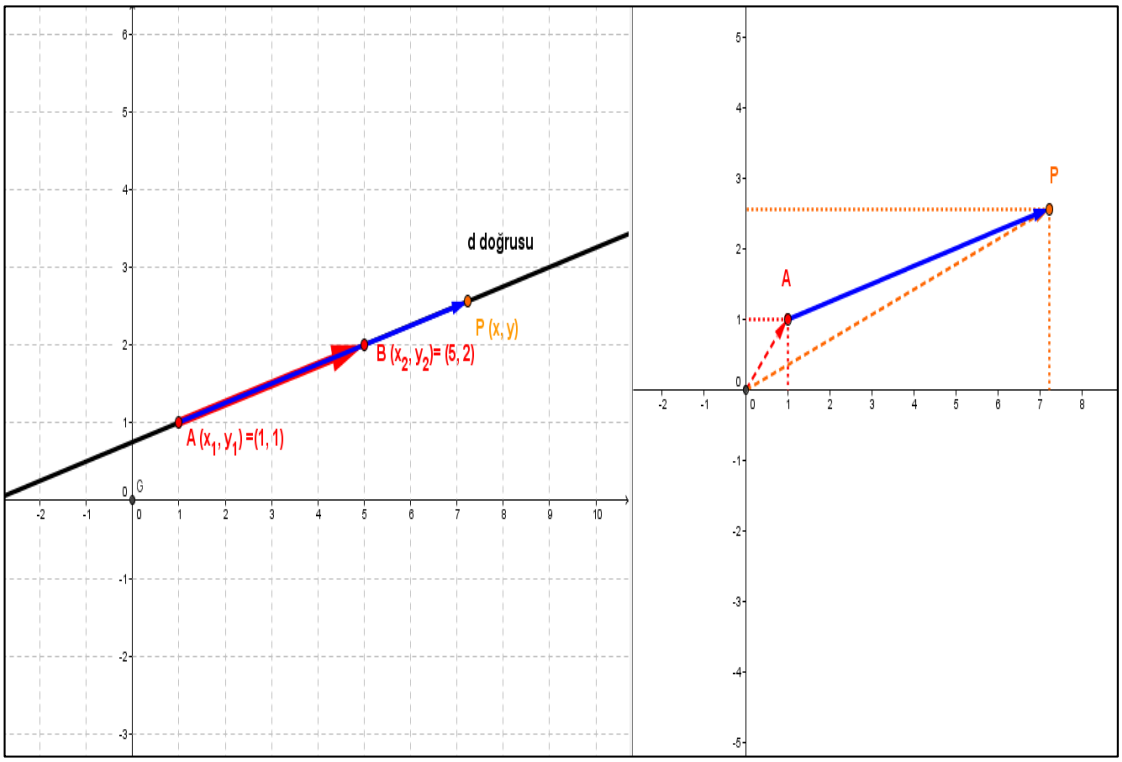
.....

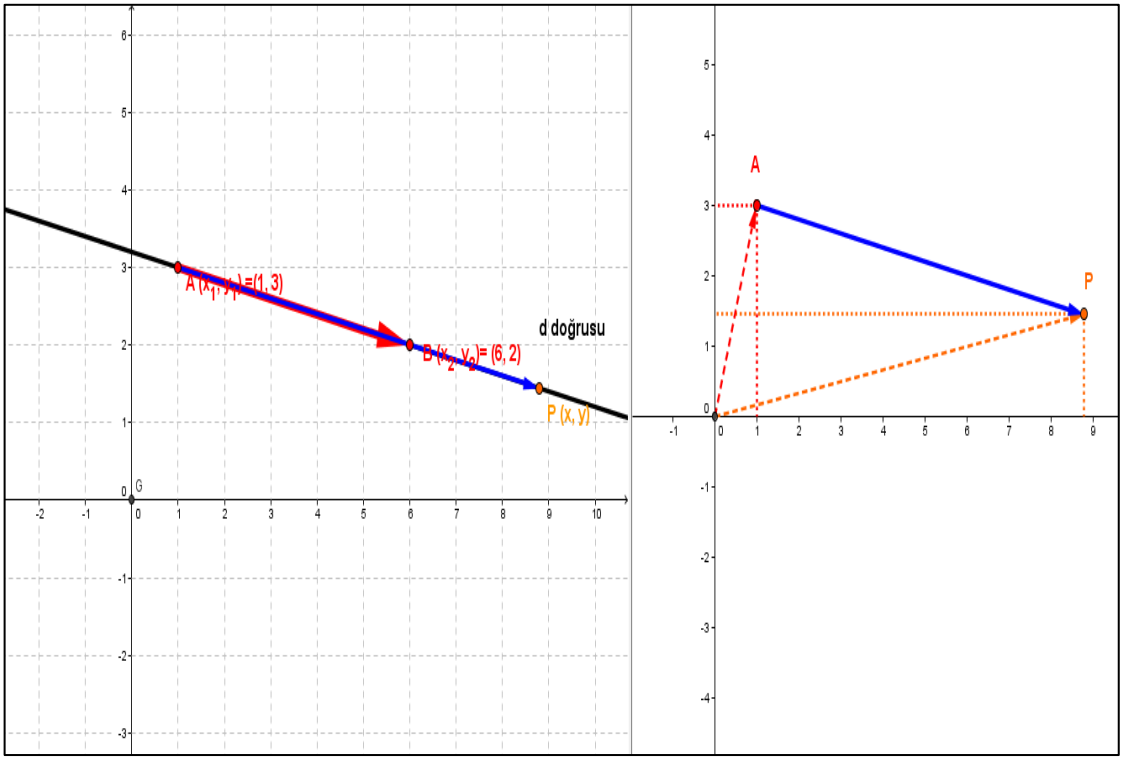
.....

.....

11. $\vec{u}$ **vektörüne** d doğrusunun ..... **vektörü** denir.

Ek 11.2. Doğru Denklemi b Materyalinin Farklı Görüntüleri





Ek.11.2.1. Doğru Denklemi b Çalışma Yaprağı

Ders: Geometri

Sınıf: 10

Ünite: Doğrular

Kazanım: Bir doğrunun parametrik ve kapalı denklemlerini bulur, uygulamalar yapar.

Kullanılan Araçlar: Bilgisayar ve GeoGebra yazılımı

Grup adı: ..... Tarih:……..

Grup elemanları:

2) …..... 2) …..... 3) …..

Takım arkadaşlarınızın her birinin konuyu öğrendiğinden emin olunuz. Öğretmeninizden yardım alabilirsiniz.

Masa üstünde kayıtlı olan doğru denklemi b.ggb dosyasını açınız.

1. Ekranda bulunan **A** ve **B noktalarını** sürükleyiniz.
2. A ve B noktalarından yararlanarak herhangi bir $\overrightarrow{AB}$ vektörü belirleyiniz. Koordinatlarını yazınız?

   $\overrightarrow{AB}$ = (..... , ...)
3. Buna göre $\overrightarrow{AB}$ **vektörü** ile **A ve B noktalarından geçen d doğrusunun** birbirine göre durumlarını gözlemleyiniz. Vektör ile doğrunun doğrultusu hakkında ne söyleyebilirsiniz?

   .....

   .....
4. A ve B noktalarını sabitleyiniz (yerlerini değiştirmeyiniz). Doğru üzerindeki keyfi **P(x, y)** noktasını ekranda **sürükleyiniz**. Buna göre doğru üzerindeki başlangıç noktası A olan ve bitim noktası P olan $\overrightarrow{AP}$ **vektörünün koordinatlarını (bileşenlerini)** yazınız?

   ..... $\overrightarrow{AP}$=.....

   .....
5. $\overrightarrow{AP}$ **vektörü** ile $\overrightarrow{AB}$ **vektörünün** birbirlerine göre doğrultuları nasıldır?

   .....

6. $\overrightarrow{AB}$ **vektörü** *herhangi bir sayı* ile çarpıldığında $\overrightarrow{AP}$ **vektörü** elde edilebilir mi? Neden

.....

7. Buna göre *k* herhangi bir sayı olmak üzere, $\overrightarrow{AB}$ **vektörü** ile $\overrightarrow{AP}$ **vektörü** arasında **bir eşitlik** elde ediniz?

.....

.....

.....

8. Ekranda bulunan **A** ve **B noktalarını** aşağıda istenen değerleri alacak şekilde sürükleyiniz. A ve B noktalarından geçen d doğrusunun vektörel denklemini yazarak buradan kapalı denklemini bulunuz?

- **A = (3, 4) ve B=(1, 1)**

.....

.....

.....

- **A = (4, 5) ve B = (3, 2)**

.....

.....

.....

- **A = (1, 3) ve B = (6, 1)**

.....

.....

.....

- **A = (-2, 1) ve B = (3, 5)**

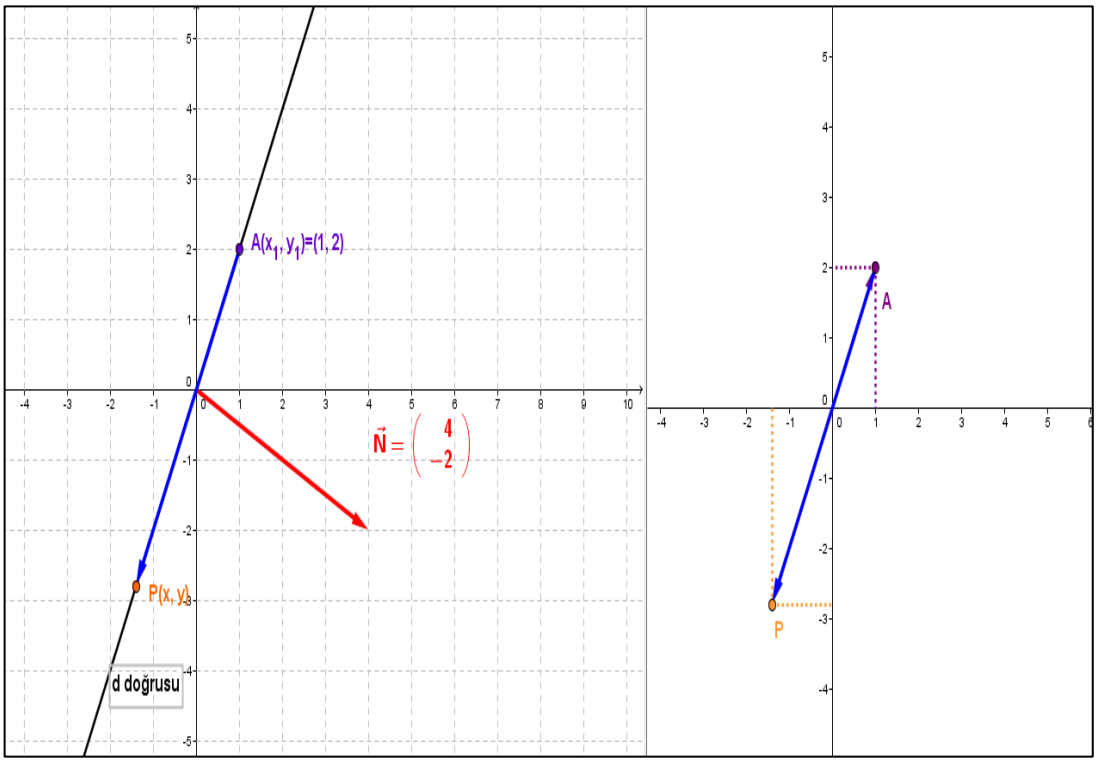
.....

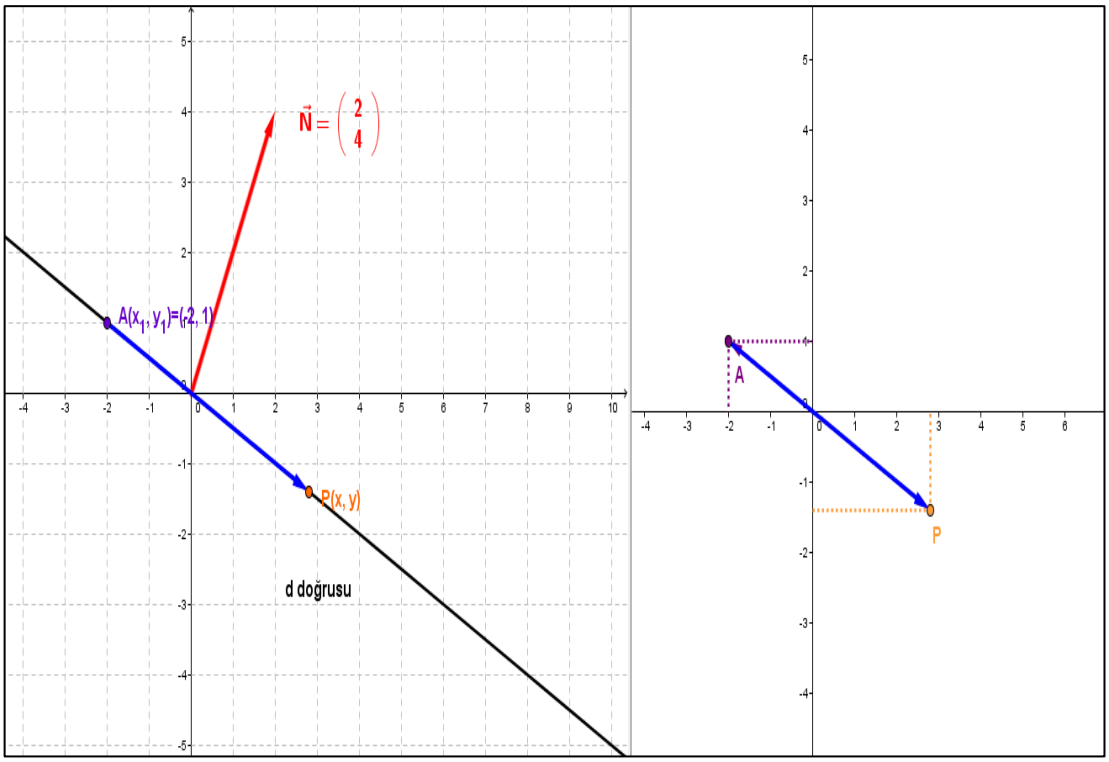
.....

.....

9. $\overrightarrow{AB}$ **vektörüne** d doğrusunun ..... **vektörü** denir.

Ek 11.3. Doğru Denklemi c Materyalinin Farklı Görüntüleri





Ek.11.3.1. Doğru Denklemi c Çalışma Yaprağı

Ders: Geometri

Sınıf: 10

Ünite: Doğrular

Kazanım: Bir doğrunun parametrik ve kapalı denklemlerini bulur, uygulamalar yapar.

Kullanılan Araçlar: Bilgisayar ve GeoGebra yazılımı

Grup adı: ..... Tarih:……..

Grup elemanları:

3) …..... 2) …..... 3) …..

Takım arkadaşlarınızın her birinin konuyu öğrendiğinden emin olunuz. Öğretmeninizden yardım alabilirsiniz.

Masa üstünde kayıtlı olan doğru denklemi c.ggb dosyasını açınız.

1. Ekranda bulunan $\vec{N}$ **vektörünü** sürükleyiniz.
2. Ekranda bulunan **A noktasını** sürükleyiniz.
3. Buna göre $\vec{N}$ **vektörü** ile **A noktasından geçen** d doğrusunun birbirine göre durumlarını gözlemleyiniz. Vektör ile doğrunun doğrultusu hakkında ne söyleyebilirsiniz?

.....

.....

4. Ekranda bulunan **A noktasını** ve $\vec{N}$ **vektörünü** sabitleyiniz. Sabitlediğiniz değeri aşağıdaki boşluğa yazınız.

   A= (..... , ...) $\vec{N}$ = (..... , ...)

5. Doğru üzerindeki keyfi **P(x, y)** noktasını ekranda **sürükleyiniz**. Doğrunun doğrultman vektörünü A ve P noktalarından faydalanarak belirleyiniz. Buna göre doğru üzerindeki başlangıç noktası A olan ve bitim noktası P olan $\overrightarrow{AP}$ **vektörünün koordinatlarını (bileşenlerini)** yazınız?

..... $\overrightarrow{AP}$ =.....

.....

6. $\overrightarrow{AP}$ **vektörü** ile $\vec{N}$ **vektörünün** birbirlerine göre durumları nasıldır?

.....

7. Yukarıdaki adımda iki vektörün birbirine göre durumunu belirledikten sonra bu durumdaki **iki vektörün iç çarpım özelliğinden** faydalanarak $\vec{N}$ **vektörü** ile $\overrightarrow{AP}$ **vektörü** arasında **bir eşitlik** elde ediniz?

.....

.....

.....

8. Ekranda bulunan **A noktasını** ve $\vec{N}$ **vektörünü** aşağıda istenen değerleri alacak şekilde sürükleyiniz. A noktasından geçen ve $\vec{N}$ vektörüne dik olan d doğrusunun vektörel denklemini yazarak buradan kapalı denklemini bulunuz?

- **A = (-1, -1) ve $\vec{N}$ = (-2, 2)**

.....

.....

.....

- **A = (-4, 3) ve $\vec{N}$ = (3, 4)**

.....

.....

.....

- **A = (1, 2) ve $\vec{N}$ = (4, -2)**

.....

.....

.....

Buna göre yukarıda elde ettiğiniz doğrulara ait; kapalı denklemdeki x in ve y nin katsayıları ile $\vec{N}$=(..... , ...) vektörünün katsayıları arasındaki ilişki nedir?

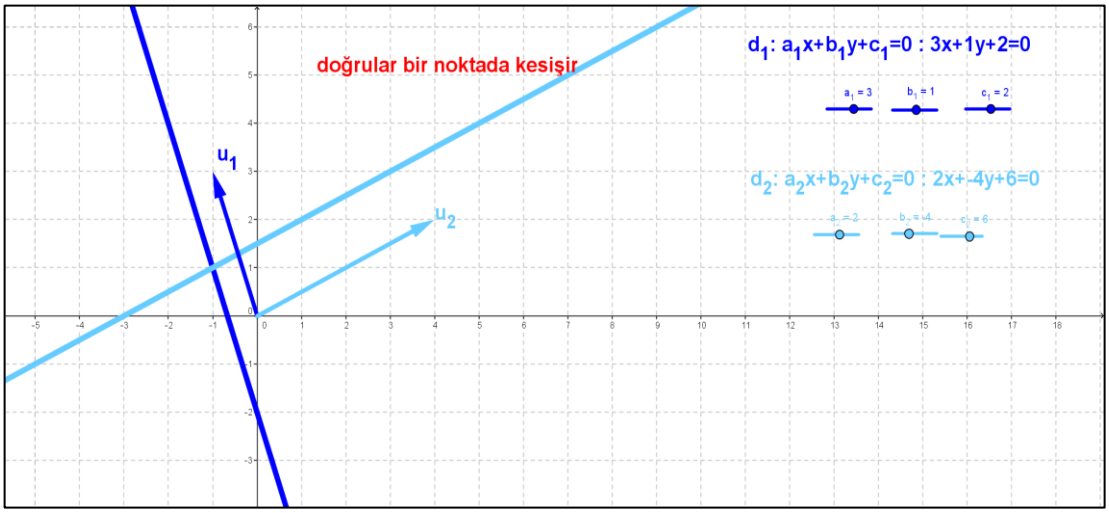
.....

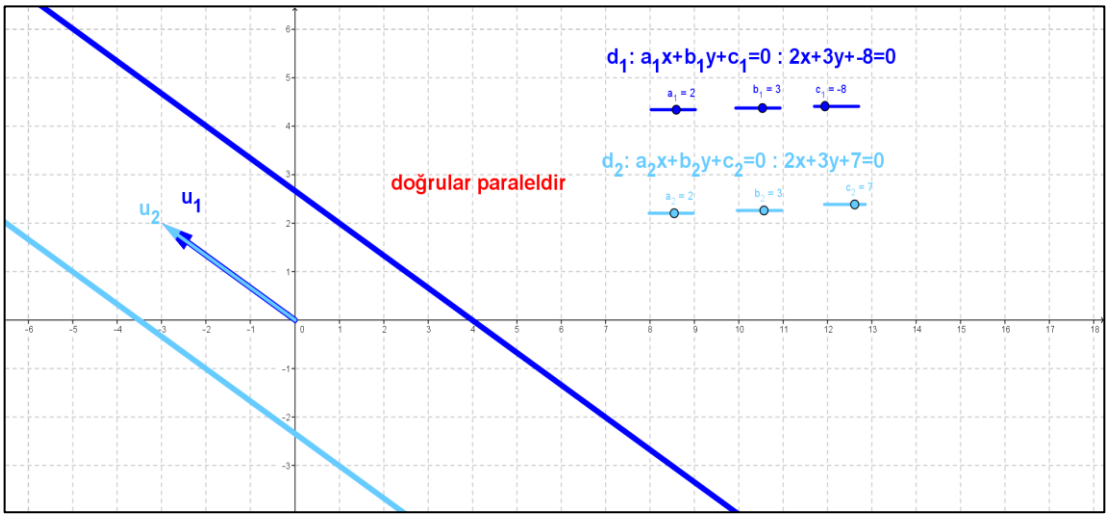
.....

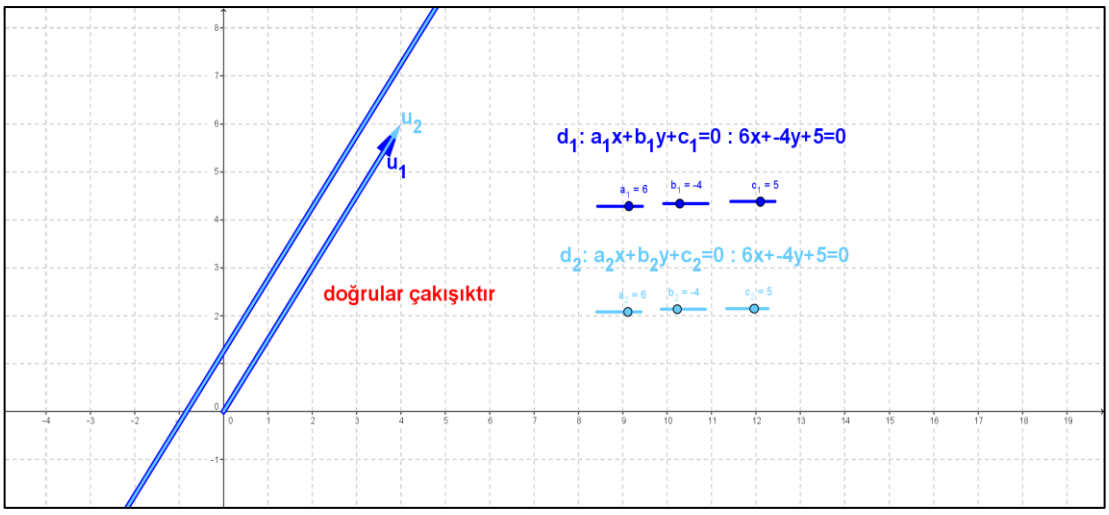
.....

9. $\vec{N}$ **vektörüne** d doğrusunun ..... **vektörü** denir.

Ek 11.4. İki Doğrunun Birbirine Göre Durumları Materyalinin Farklı Görüntüleri







Ek.11.4.1 İki Doğrunun Birbirine Göre Durumları Çalışma Yaprağı

Ders: Geometri

Sınıf: 10

Ünite: Doğrular

Kazanım: İki doğrunun birbirine göre durumlarını yorumlar ve uygulamalar yapar

Kullanılan Araçlar: Bilgisayar ve GeoGebra yazılımı

Grup adı: ..... Tarih:……..

Grup elemanları:

4) …..... 2) …..... 3) …..

Takım arkadaşlarınızın her birinin konuyu öğrendiğinden emin olunuz. Öğretmeninizden yardım alabilirsiniz.

Masa üstünde kayıtlı olan iki doğrunun birbirine göre durumları.ggb dosyasını açınız.

Ekranda bulunan **a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, ve c_2** sürgülerini tabloda istenen d_1 ve d_2 doğrularını elde edecek şekilde **sürükleyiniz.**

d_1: $a_1x+b_1y+c_1=0$	**d_1 in doğrultman vektörü**	**d_2: $a_2x+b_2y+c_2=0$**	**d_2 nin doğrultman vektörü**	**Doğruların birbirine göre durumu**
x+3y+1=0	$\vec{u}$ =(... , ...)	x+3y+2=0	$\vec{u}$ =(... , ...)	
-x+2y+4=0	$\vec{u}$ =(... , ...)	-x+2y+5=0	$\vec{u}$ =(... , ...)	
2x+3y+4=0	$\vec{u}$ =(... , ...)	4x+6y+3=0	$\vec{u}$ =(... , ...)	
x+2y+1=0	$\vec{u}$ =(... , ...)	3x+6y+5=0	$\vec{u}$ =(... , ...)	
3x+y+3=0	$\vec{u}$ =(... , ...)	3x+y+2=0	$\vec{u}$ =(... , ...)	

1. d_1 ve d_2 doğrularının birbirine göre **paralel** olması için **a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, ve c_2 katsayıları arasındaki ilişki** nasıl olmalıdır?

……

Paralel doğruların **doğrultman vektörleri arasındaki ilişkiyi** açıklayınız?

……

Ekranda bulunan **a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, ve c_2** sürgülerini tabloda istenen d_1 ve d_2 doğrularını elde edecek şekilde **sürükleyiniz.**

d_1: $a_1x+b_1y+c_1=0$	d_1 in doğrultman vektörü	d_2: $a_2x+b_2y+c_2=0$	d_2 nin doğrultman vektörü	Doğruların birbirine göre durumu
x+y+1=0	$\vec{u}$ =(... , ...)	x+y+1=0	$\vec{u}$ =(... , ...)	
x+y+1=0	$\vec{u}$ =(... , ...)	2x+2y+2=0	$\vec{u}$ =(... , ...)	
x+y+1=0	$\vec{u}$ =(... , ...)	-x-y-1=0	$\vec{u}$ =(... , ...)	
2x+3y+4=0	$\vec{u}$ =(... , ...)	4x+6y+8=0	$\vec{u}$ =(... , ...)	
x+2y+1=0	$\vec{u}$ =(... , ...)	3x+6y+3=0	$\vec{u}$ =(... , ...)	
3x+y+3=0	$\vec{u}$ =(... , ...)	3x+y+3=0	$\vec{u}$ =(... , ...)	

2. d_1 ve d_2 doğrularının birbirine **çakışık** olması için **a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, ve c_2 katsayıları arasındaki ilişki** nasıl olmalıdır?

.....

3. Çakışık doğruların **doğrultman vektörleri arasındaki ilişkiyi** açıklayınız?

.....

Ekranda bulunan **a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, ve c_2** sürgülerini tabloda istenen d_1 ve d_2 doğrularını elde edecek şekilde **sürükleyiniz**.

d_1: $a_1x+b_1y+c_1=0$	d_1 in doğrultman vektörü	d_2: $a_2x+b_2y+c_2=0$	d_2 nin doğrultman vektörü	Doğruların birbirine göre durumu
7x+3y+15=0	$\vec{u}$ =(... , ...)	2x+3y+2=0	$\vec{u}$ =(... , ...)	
2x-8y-3=0	$\vec{u}$ =(... , ...)	4x+5y+1=0	$\vec{u}$ =(... , ...)	
-2x-6y-3=0	$\vec{u}$ =(... , ...)	-3x+13y+5=0	$\vec{u}$ =(... , ...)	
4x+7y+1=0	$\vec{u}$ =(... , ...)	5x+4y+3=0	$\vec{u}$ =(... , ...)	
3x+y+2=0	$\vec{u}$ =(... , ...)	2x-3y+9=0	$\vec{u}$ =(... , ...)	

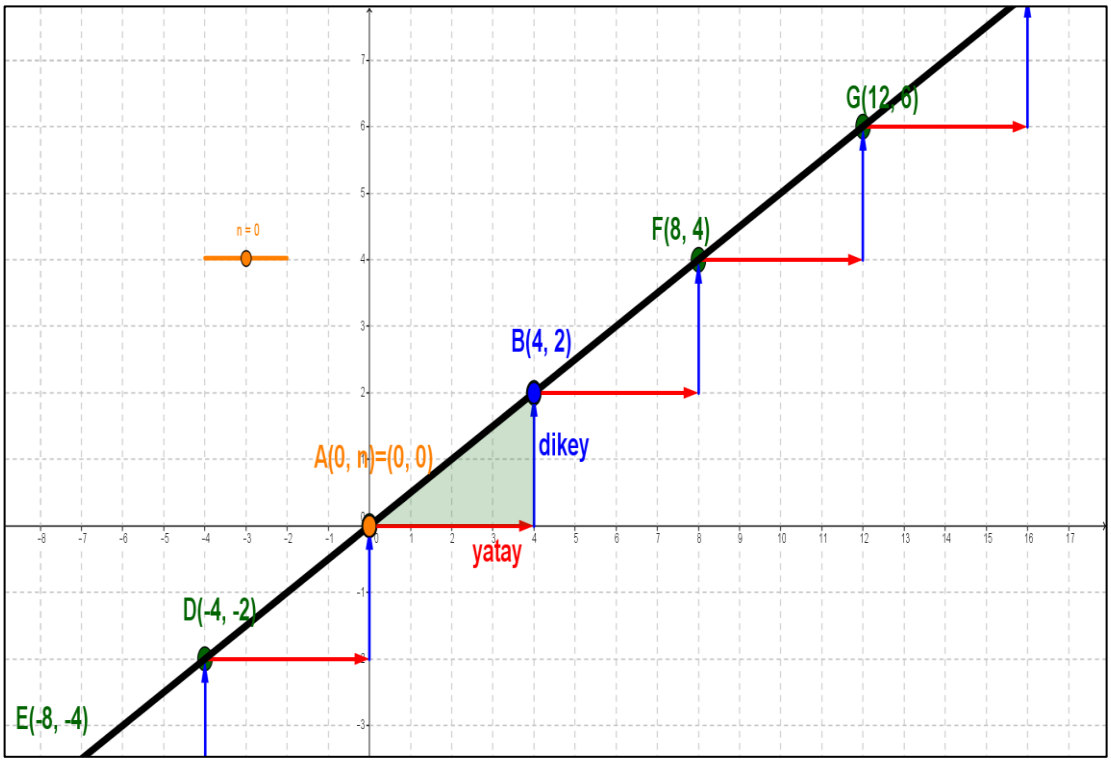
4. d_1 ve d_2 doğrularının **kesişmeleri** için **a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, ve c_2 katsayıları arasındaki ilişki** nasıl olmalıdır?

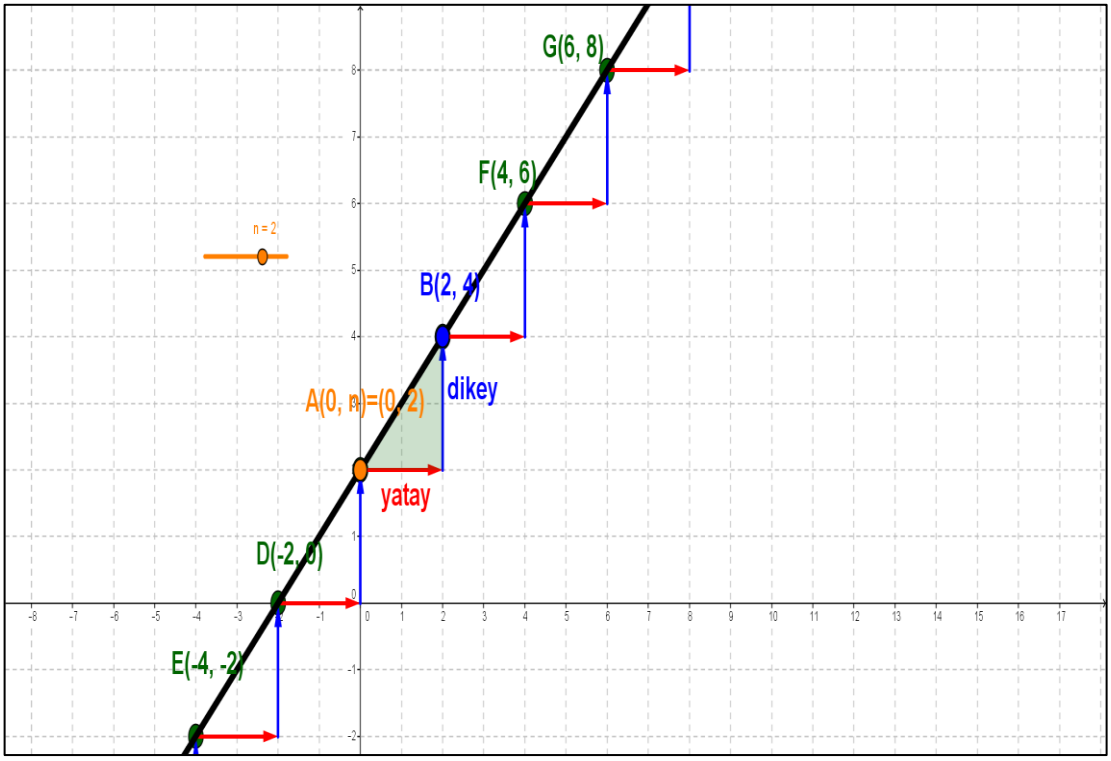
.....

5. Bir noktada kesişen d_1 ve d_2 **doğrularının doğrultman vektörleri arasındaki ilişkiyi** açıklayınız?

.....

Ek 11.5. Bir Doğrunun Eğimi a Materyalinin Farklı Görüntüleri





Ek.11.5.1 Bir Doğrunun Eğimi a Çalışma Yaprağı

Ders: Geometri

Sınıf: 10

Ünite: Doğrular

Kazanım: Dik koordinat sistemine göre bir doğrunun eğimini belirler.

Kullanılan Araçlar: Bilgisayar ve GeoGebra yazılımı

Grup adı: ..... Tarih:……..

Grup elemanları:

5) …..... 2) …..... 3) …..

Takım arkadaşlarınızın her birinin konuyu öğrendiğinden emin olunuz. Öğretmeninizden yardım alabilirsiniz.

Masa üstünde kayıtlı olan bir doğrunun eğimi a.ggb dosyasını açınız.

1. Ekranda bulunan d doğrusu üzerindeki A ve B noktalarını aşağıda istenen değerleri alacak şekilde sürükleyiniz.

- **A = (0, 0) ve B= (4, 2)** noktalarından geçen d doğrusu için;

✓ Doğru üzerindeki diğer F, G ve D noktalarının koordinatlarını bulunuz.

✓ A dan B ye **yatay birimlerin** (sağ veya sola ilerlemeye göre artan veya azalan) ve **dikey birimlerin** (yukarı veya aşağı ilerlemeye göre artan veya azalan) **sayısını** yazınız?

✓ Tabloda istenilen diğer noktalar için de yatay ve dikey birimlerin sayısını yazınız?

	A=(0, 0) ve B=(4, 2)	**B=(4, 2) ve F=(..., ...)**	**F=(..., ...) ve G=(..., ...)**	**D=(..., ...) ve A=(..., ...)**
yatay ilerleme				
dikey ilerleme				
$\frac{\text{dikey ilerleme}}{\text{yatay ilerleme}}$				

Doğru üzerindeki her bir nokta çifti için bulduğunuz dikey ilerlemelerin yatay ilerlemelere oranı hakkında ne söyleyebilirsiniz?

.....

.....

- **A = (0, 0) ve B= (5, 3)** noktalarından geçen d doğrusu için;
  - ✓ Doğru üzerindeki diğer F, G ve D noktalarının koordinatlarını bulunuz.
  - ✓ A dan B ye **yatay birimlerin** (sağ veya sola ilerlemeye göre artan veya azalan) ve **dikey birimlerin** (yukarı veya aşağı ilerlemeye göre artan veya azalan) **sayısını** yazınız?
  - ✓ Tabloda istenilen diğer noktalar için de yatay ve dikey birimlerin sayısını yazınız?

	A=(0, 0) ve B=(5, 3)	**B=(4, 2) ve F=(..., ...)**	**F=(..., ...) ve G=(..., ...)**	**D=(..., ...) ve A=(..., ...)**
yatay ilerleme				
dikey ilerleme				
$\frac{\text{dikey ilerleme}}{\text{yatay ilerleme}}$				

Doğru üzerindeki her bir nokta çifti için bulduğunuz dikey ilerlemelerin yatay ilerlemelere oranı hakkında ne söyleyebilirsiniz?

.....

.....

- **A = (0, 2) ve B= (2, 4)** noktalarından geçen d doğrusu için;
  - ✓Doğru üzerindeki diğer F, G ve D noktalarının koordinatlarını bulunuz.
  - ✓ A dan B ye **yatay birimlerin** (sağ veya sola ilerlemeye göre artan veya azalan) ve **dikey birimlerin** (yukarı veya aşağı ilerlemeye göre artan veya azalan) **sayısını** yazınız?
  - ✓Tabloda istenilen diğer noktalar için de yatay ve dikey birimlerin sayısını yazınız?

	A=(0, 2) ve B=(4, 2)	**B=(2, 4) ve F=(..., ...)**	**F=(..., ...) ve G=(..., ...)**	**D=(..., ...) ve A=(..., ...)**
yatay ilerleme				
dikey ilerleme				

$\frac{\text{dikey ilerleme}}{\text{yatay ilerleme}}$				

Doğru üzerindeki her bir nokta çifti için bulduğunuz dikey ilerlemelerin yatay ilerlemelere oranı hakkında ne söyleyebilirsiniz?

.....

.....

A = (0, -1) ve B= (3, 1) noktalarından geçen d doğrusu için;

- ✓ Doğru üzerindeki diğer F, G ve D noktalarının koordinatlarını bulunuz.
- ✓ A dan B ye **yatay birimlerin** (sağ veya sola ilerlemeye göre artan veya azalan) ve **dikey birimlerin** (yukarı veya aşağı ilerlemeye göre artan veya azalan) **sayısını** yazınız?
- ✓ Tabloda istenilen diğer noktalar için de yatay ve dikey birimlerin sayısını yazınız?

	A=(0, -1) ve B=(4, 2)	**B=(3, 1) ve F=(..., ...)**	**F=(..., ...) ve G=(..., ...)**	**D=(..., ...) ve A=(..., ...)**
yatay ilerleme				
dikey ilerleme				
$\frac{\text{dikey ilerleme}}{\text{yatay ilerleme}}$				

Doğru üzerindeki her bir nokta çifti için bulduğunuz dikey ilerlemelerin yatay ilerlemelere oranı hakkında ne söyleyebilirsiniz?

.....

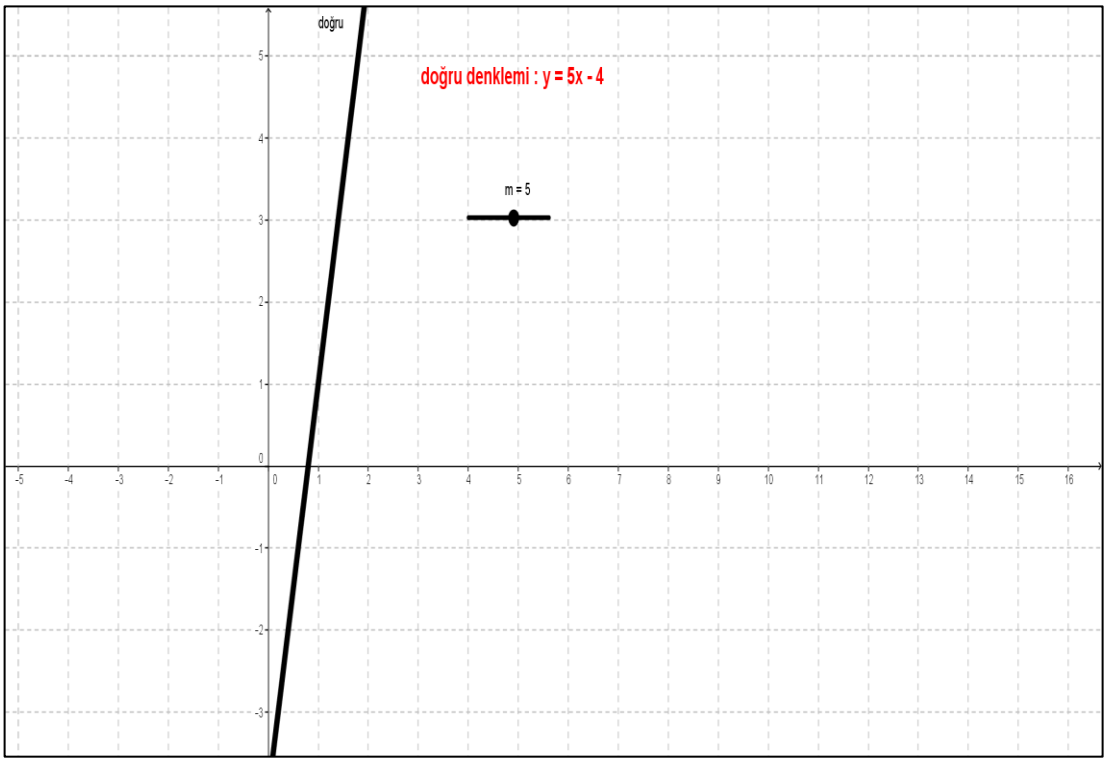
.....

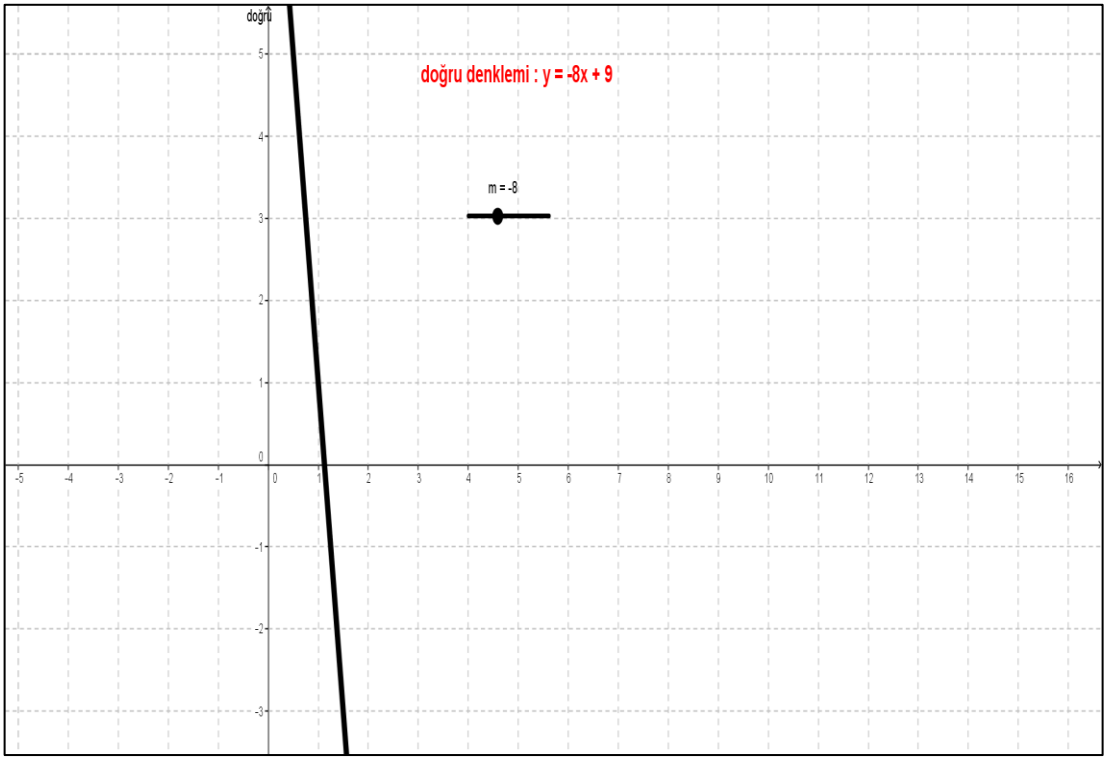
2. Buna göre doğru üzerindeki dikey ilerlemelerin yatay ilerlemelere oranı birbirine ..... . Bu orana doğrunun eğimi denir. **m** ile gösterilir.

3. Buna göre, A=(x_1, y_1) ve B=(x_2, y_2) noktalarını bir doğru üzerinde herhangi iki nokta olarak alalım. Doğrunun eğimini bu noktalar yardımıyla nasıl hesaplandığını açıklayınız?

.....

Ek 11.6. Bir Doğrunun Eğimi b Materyalinin Farklı Görüntüleri





Ek.11.6.1 Bir Doğrunun Eğimi b Çalışma Yaprağı

Ders: Geometri

Sınıf: 10

Ünite: Doğrular

Kazanım: Dik koordinat sistemine göre bir doğrunun eğimini belirler.

Kullanılan Araçlar: Bilgisayar ve GeoGebra yazılımı

Grup adı: ..... Tarih:……..

Grup elemanları:

6) …..... 2) …..... 3) …..

Takım arkadaşlarınızın her birinin konuyu öğrendiğinden emin olunuz. Öğretmeninizden yardım alabilirsiniz.

Masa üstünde kayıtlı olan bir doğrunun eğimi b.ggb dosyasını açınız.

m sürgüsünü verilen değerleri alacak şekilde sürükleyin. Sürgünün aldığı bu değerlerle oluşan doğruların denklemlerini verilen tabloda yazınız.

m sürgüsü	**Doğru Denklemi**	**Doğru denkleminin ax+by+c=0 şeklindeki formu**
-5		
2		
0		
-3		
1		
4		
-7		
-1		
8		

1.Her farklı **m değeri** için çizim tahtasını gözlemleyin. Doğru grafiğinde ve denkleminde değişen ve değişmeyen özellikler nelerdir? Bir genellemeye varabilir misiniz?

.....

.....

.....

2. **Doğru denklemindeki katsayılar** ile **m değeri** arasındaki ilişkiyi açıklayabilir misiniz?

.....

.....

.....

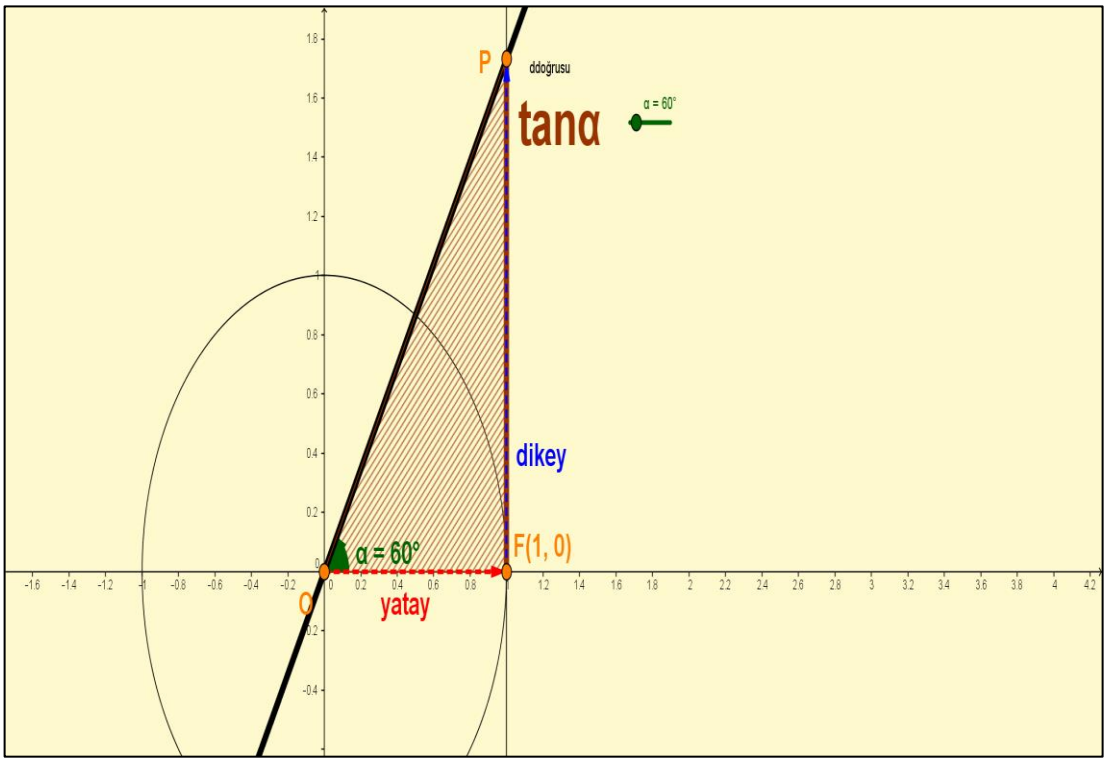
3. Doğru denklemi ax+by+c=0 formuna getirildiğinde **m değerini**, katsayılar cinsinden ifade ediniz?

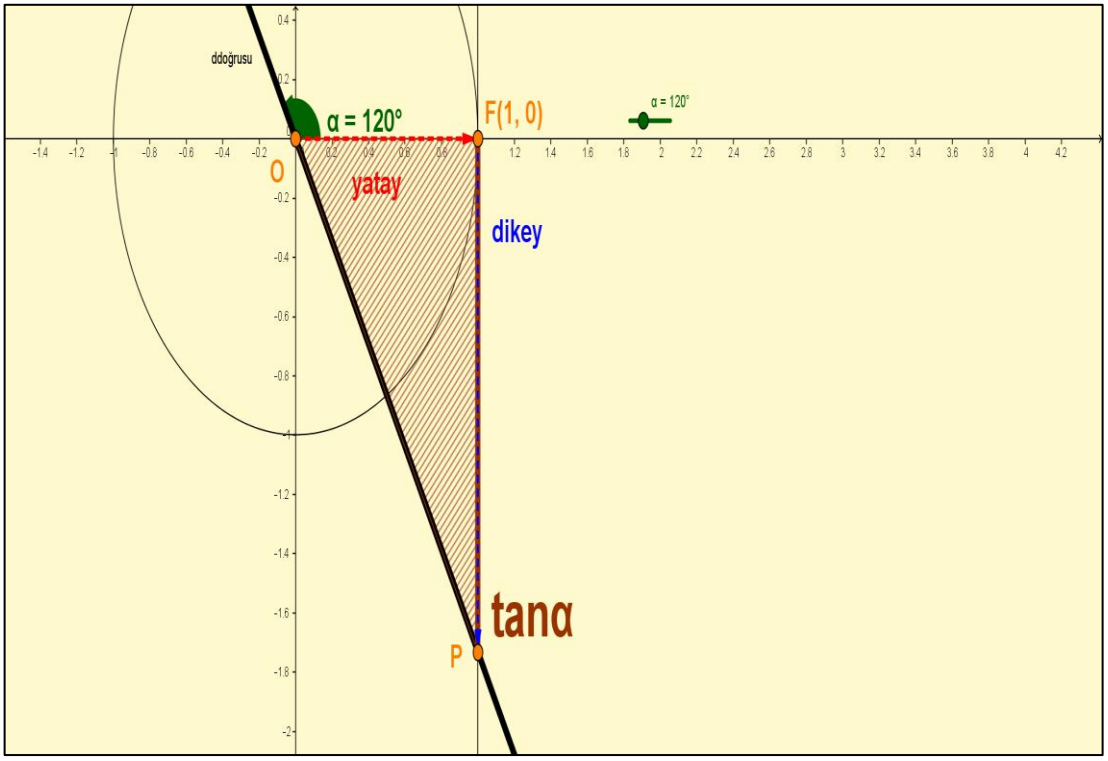
.....

.....

.....

Ek 11.7. Bir Doğrunun Eğimi c Materyalinin Farklı Görüntüleri





Ek.11.7.1 Bir Doğrunun Eğimi c Çalışma Yaprağı

Ders: Geometri

Sınıf: 10

Ünite: Doğrular

Kazanım: Dik koordinat sistemine göre bir doğrunun eğimini belirler.

Kullanılan Araçlar: Bilgisayar ve GeoGebra yazılımı

Grup adı: ..... Tarih:……..

Grup elemanları:

7) …..... 2) …..... 3) …..

Takım arkadaşlarınızın her birinin konuyu öğrendiğinden emin olunuz. Öğretmeninizden yardım alabilirsiniz.

Masa üstünde kayıtlı olan bir doğrunun eğimi c.ggb dosyasını açınız.

1.Ekranda bulunan α sürgüsünü sürükleyiniz. POF dik üçgeninde her farklı α **açısının, tanjant değeri**ni gözlemleyiniz? Bu dik üçgende α açısının tanjantını üçgenin kenarları cinsinden bulunuz?

.....

.....

.....

.....

.....

2. **d doğrusunun eğimi**ni (yatay ve dikey ilerlemeleri kullanarak) ifade ediniz?

.....m=.....

.....

3.**d doğrusunun eğimi** ile bu doğrunun x-ekseniyle pozitif yönde (saatin ters yönü) yaptığı α **açısının tanjant değeri** arasındaki ilişkiyi açıklayınız?

.....

.....

.....

.....

.....

4. Bir doğrunun x-ekseniyle pozitif yönde yaptığı açıya.....denir. ..... nın tanjantı doğrunun.....verir. Arkadaşlarınızla tartışarak boşluk olan yerleri tamamlayınız.

5. Ekrandaki doğrunun x-ekseniyle pozitif yönde (saatin ters yönü) yaptığı $\boldsymbol{\alpha}$ **açısını sürgü yardımıyla** istenen değerleri elde edecek şekilde **değiştiriniz**. Verilen değerler için $\tan\alpha$ nın **pozitif** veya **negatif** olma durumunu ekrandaki birim çemberde $\tan\alpha$ nın bulunduğu bölgeden faydalanarak belirleyiniz?

- $\alpha = 0°$ için $\tan\alpha$ = ...
- $\alpha = 30°$ için $\tan\alpha$ = ...
- $\alpha = 60°$ için $\tan\alpha$ = ...
- $\alpha = 90°$ için $\tan\alpha$ = ...
- $\alpha = 120°$ için $\tan\alpha$ = ...
- $\alpha = 150°$ için $\tan\alpha$ = ...
- $\alpha = 180°$ için $\tan\alpha$ = ...

Buna göre; $\boldsymbol{\alpha}$ nın hangi değer aralıklarında, $\mathbf{tan}\,\boldsymbol{\alpha}$ pozitif değer veya negatif değer almıştır bir genellemeye vararak açıklayınız?

.....

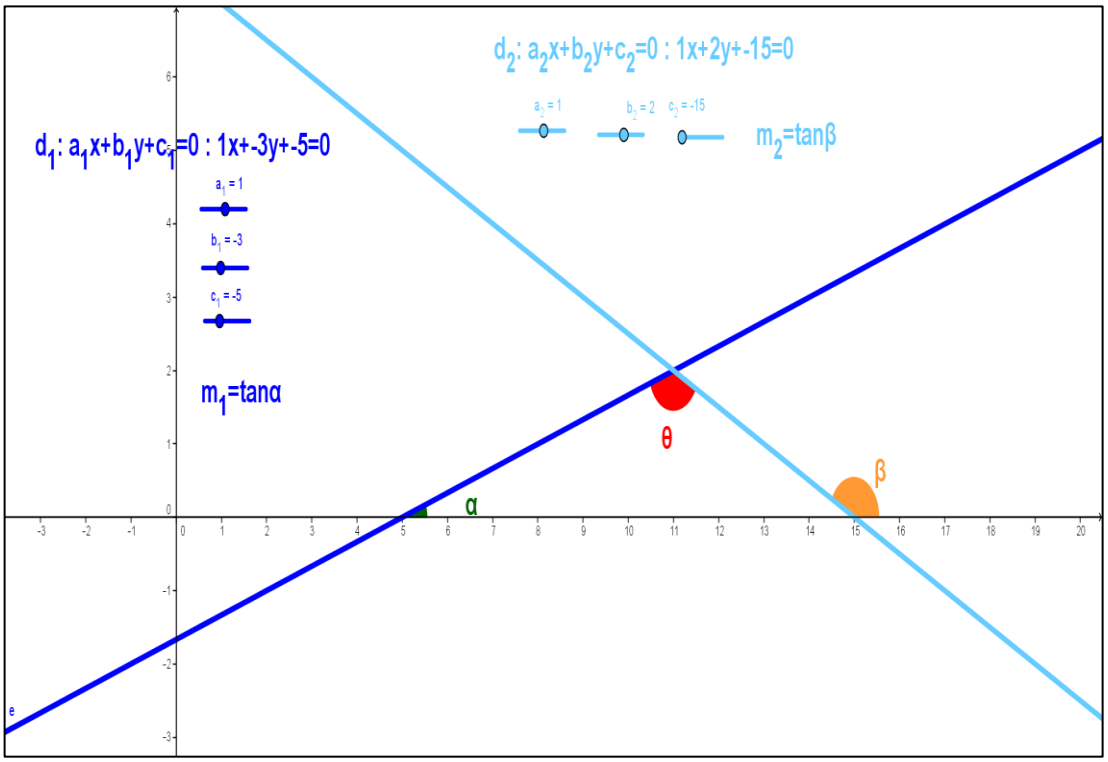
.....

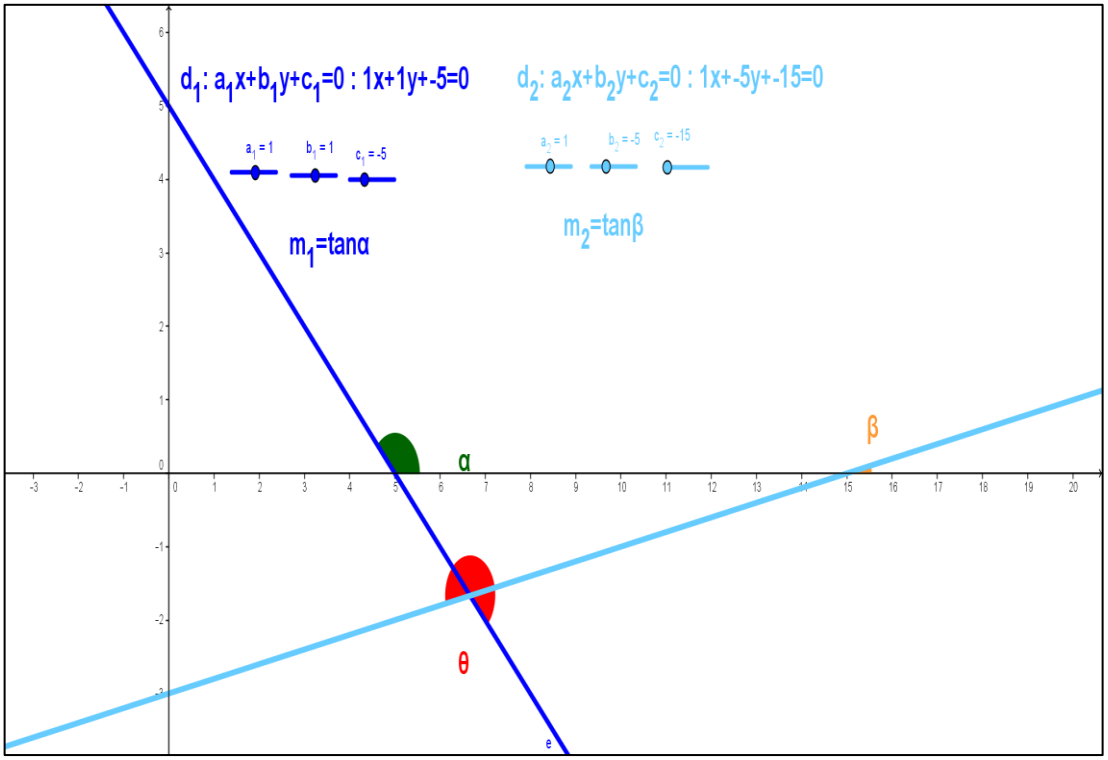
.....

.....

.....

Ek 11.8. Bir Doğrunun Eğimi d Materyalinin Farklı Görüntüleri





Ek.11.8.1 Bir Doğrunun Eğimi d Çalışma Yaprağı

Ders: Geometri

Sınıf: 10

Ünite: Doğrular

Kazanım: Dik koordinat sistemine göre bir doğrunun eğimini belirler.

Kullanılan Araçlar: Bilgisayar ve GeoGebra yazılımı

Grup adı: ..... Tarih:……..

Grup elemanları:

8) …..... 2) …..... 3) …..

Takım arkadaşlarınızın her birinin konuyu öğrendiğinden emin olunuz. Öğretmeninizden yardım alabilirsiniz.

Masa üstünde kayıtlı olan iki doğru arasındaki açı d.ggb dosyasını açınız.

Ekranda bulunan **a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, ve c_2** sürgülerini tabloda istenen d_1 ve d_2 doğrularını elde edecek şekilde **sürükleyiniz.**

d_1 doğrusu	**d_2 doğrusu**	**m_1=?**	**m_2=?**	**tanα = ?**	**tanβ = ?**	**tanθ=?**
x-3y+5=0	**x+2y-7=0**					
x+2y+2=0	**x+2y+4=0**					
2x-y-5=0	**-4x+2y+7=0**					
4x-2y+2=0	**x+2y+3=0**					
5x+y-3=0	**x-5y+1=0**					

- Doğrular arasındaki açıyı θ olarak adlandırın. θ yı α ve β cinsinden ifade ediniz?

.....

.....

.....

.

- Eğimler eşitken doğrular arasındaki açı nasıl olur?

.....
.....
.....

- Eğimler eşitken doğruların birbirine göre durumu nasıl olur?

.....
.....
.....

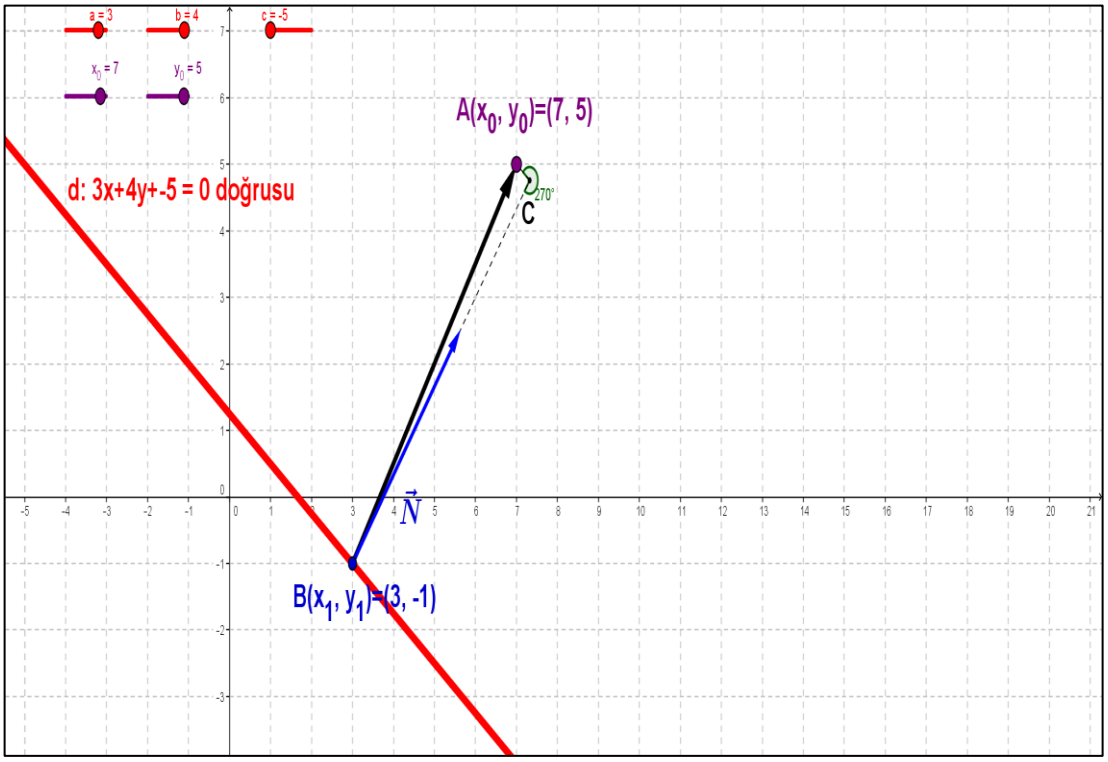
- Eğimler çarpımı -1 olduğunda doğrular arasındaki açı nasıl olur?

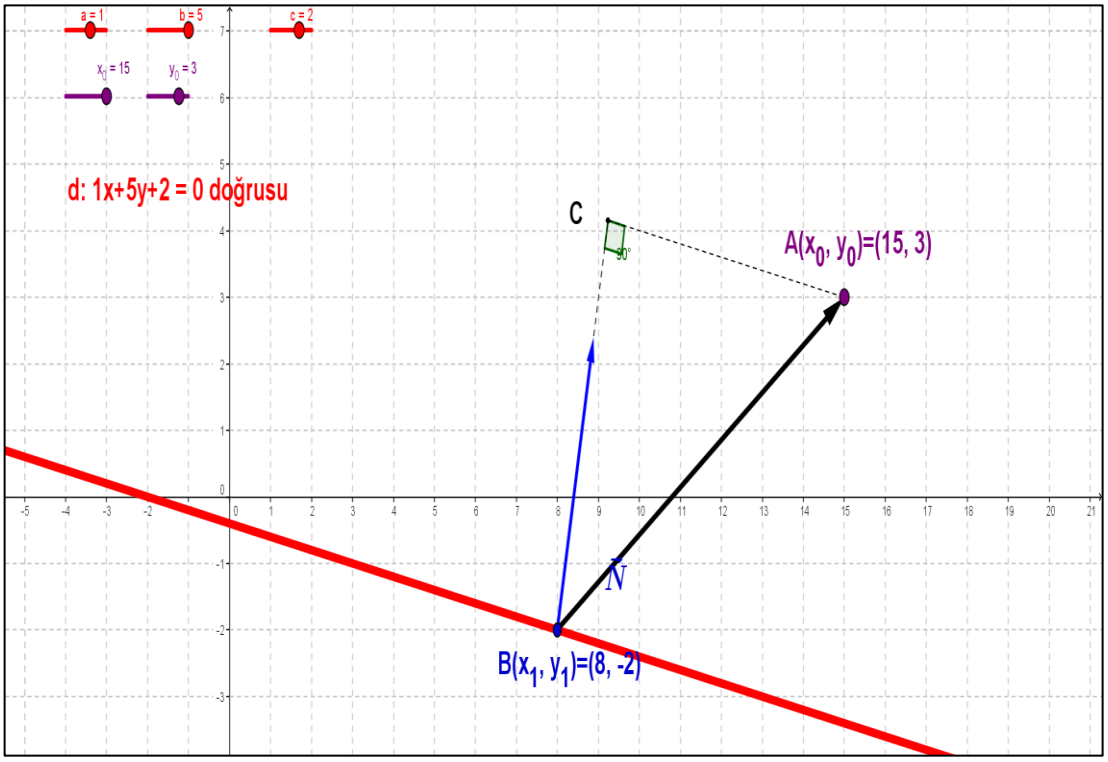
.....
.....
.....

- Eğimler çarpımı -1 olduğunda doğruların birbirine göre durumu nasıl olur?

.....
.....
.....

Ek 11.9. Bir Noktanın Bir Doğruya Olan Uzaklığı a Materyalinin Farklı Görüntüleri





Ek.11.9.1. Bir Noktanın Bir Doğruya Olan Uzaklığı a Çalışma Yaprağı

Ders: Geometri

Sınıf: 10

Ünite: Doğrular

Kazanım: Bir noktanın bir doğruya olan uzaklığını hesaplar ve uygulamalar yapar

Kullanılan Araçlar: Bilgisayar ve GeoGebra yazılımı

Grup adı: ..... Tarih:……..

Grup elemanları:

1) …..... 2) …..... 3) …..

Takım arkadaşlarınızın her birinin konuyu öğrendiğinden emin olunuz. Öğretmeninizden yardım alabilirsiniz.

Masa üstünde kayıtlı olan bir noktanın bir doğruya uzaklığı a.ggb dosyasını açınız.

1.Ekrandaki **d doğrusunu** a, b, c sürgüleri yardımıyla, A noktasını x_0 ve y_0 sürgüleri yardımıyla tabloda istenen değerleri elde edecek şekilde değiştiriniz.

Doğrunun Denklemi	**A noktası**
3x+4y+2=0	(7, 3)

2. Buna göre d doğrusu ile A noktasının birbirine göre uzaklığını gözlemleyiniz.

3. d doğrusunun $\vec{N}$ normal vektörünün koordinatlarını doğru denkleminden faydalanarak bulunuz?

..... $\vec{N}$=(....., ...).....

4. d doğrusu üzerindeki B(x_1, y_1) noktasını herhangi bir noktaya sürükleyiniz (hesaplamaların kolaylığı açısından koordinatlarının tamsayı olmasına dikkat ediniz).

.....B(x_1,y_1)=.....

5.Ekranda oluşan $\overrightarrow{BA}$ vektörünün koordinatlarını bulunuz.

..... $\overrightarrow{BA}$=(....., ...).....

6. $\overrightarrow{BA}$ vektörünün $\vec{N}$ normal vektörü üzerine izdüşüm vektörünü gözlemleyerek tanımlayınız?

.....
.....
.....

7. Bir vektörün başka bir vektör üzerine dik izdüşümü bilgilerinizden faydalanarak izdüşüm vektörünün koordinatlarını yazınız?

.....
.....
.....

8. Bulduğunuz izdüşüm vektörünün uzunluğunu bulunuz?

.....
.....
.....

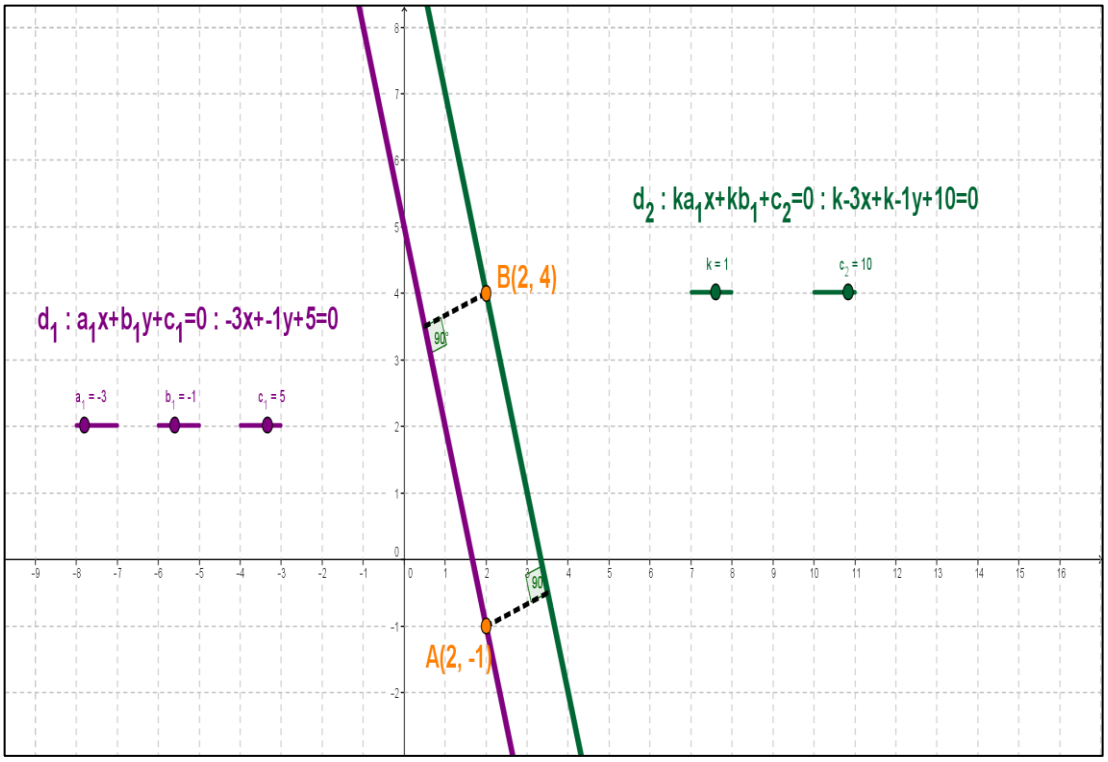
9. Ekranda B noktasını sürükleyiniz. İzdüşüm vektörünün uzunluğu değişmekte midir?

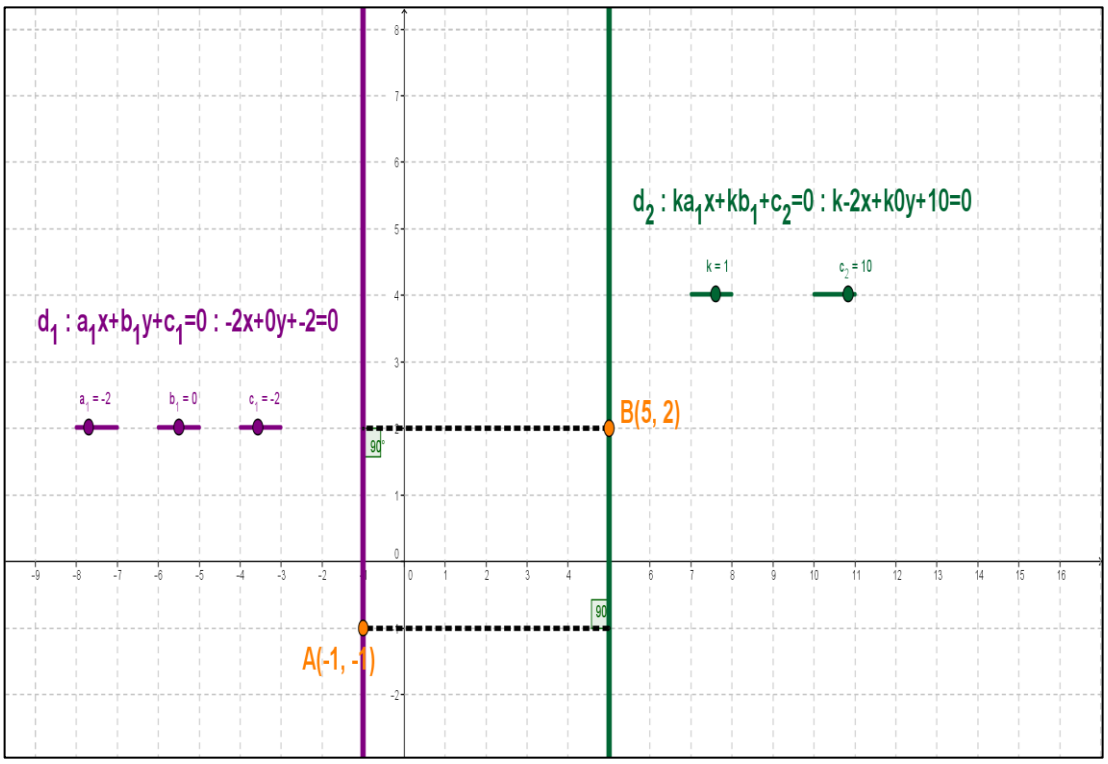
.....
.....
.....

10. Buna göre A noktasının d doğrusuna olan uzaklığı hakkında ne söyleyebilirsiniz?

.....
.....
.....

Ek 11.10. Bir Noktanın Bir Doğruya Olan Uzaklığı b Materyalinin Farklı Görüntüleri





Ek.11.10.1 Bir Noktanın Bir Doğruya Olan Uzaklığı b Çalışma Yaprağı

Ders: Geometri

Sınıf: 10

Ünite: Doğrular

Kazanım: Bir noktanın bir doğruya olan uzaklığını hesaplar ve uygulamalar yapar

Kullanılan Araçlar: Bilgisayar ve GeoGebra yazılımı

Grup adı: ..... Tarih:……..

Grup elemanları:

1)…..... 2) …..... 3) …..**.....**

Takım arkadaşlarınızın her birinin konuyu öğrendiğinden emin olunuz. Öğretmeninizden yardım alabilirsiniz.

Masa üstünde kayıtlı olan paralel iki doğru arasındaki uzaklık b.ggb dosyasını açınız.

1.Ekrandaki **d_1 ve d_2 doğrularını** sürgüler yardımıyla, istenen değerleri elde edecek şekilde değiştiriniz.

d_1 doğrusu	3x+4y-12=0
d_2 doğrusu	3x+4y-3=0

2. d_1 ve d_2 doğrularının birbirine göre durumunu tartışınız?

.....

.....

.....

.....

3. d_1 ve d_2 doğruları üzerinde bulunan A ve B noktalarını tabloda verilen değerleri alacak şekilde sürükleyerek bu noktaların d_1 ve d_2 doğrularına olan uzaklıklarını hesaplayınız?

A noktası	**A noktasının d_2 doğrusuna uzaklığı**	**B noktası**	**B noktasının d_1 doğrusuna uzaklığı**
(-3, 3)		(4, 0)	
(5, -3)		(8, -3)	
(-7, 6)		(0, 3)	

4. A noktasının farklı değerlerinin d_2 noktasına olan uzaklıklarını karşılaştırınız?

.....
.....
....

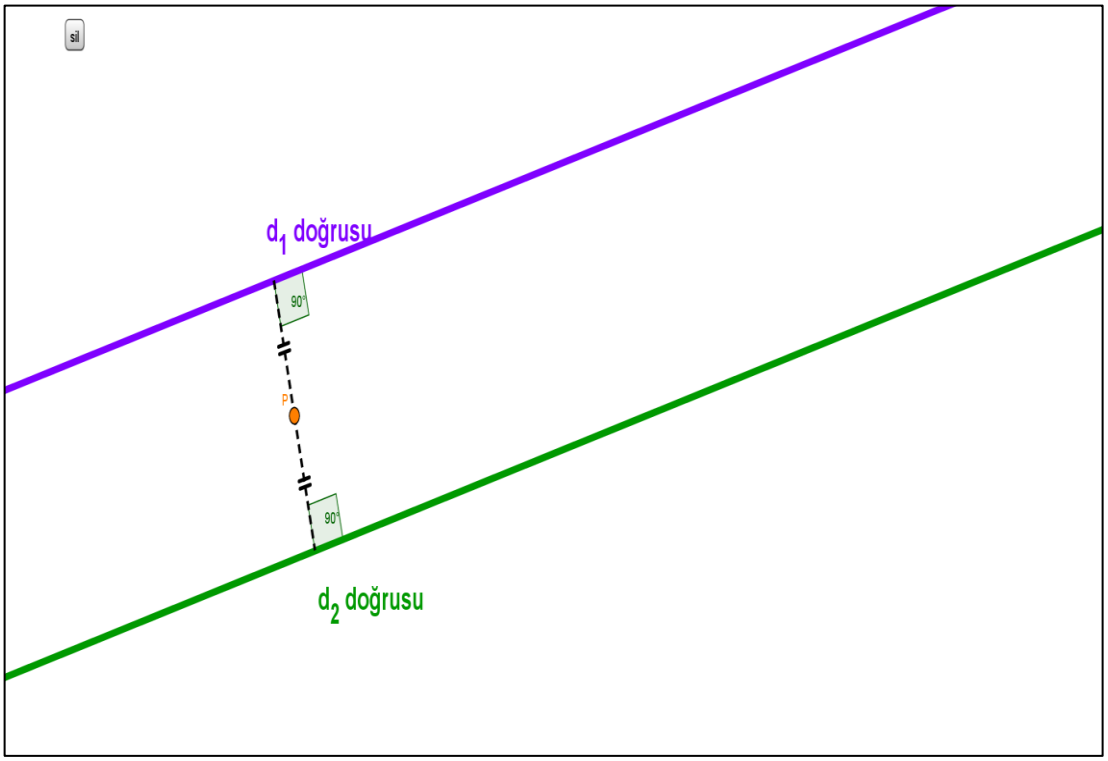
5. B noktasının farklı değerlerinin d_1 noktasına olan uzaklıklarını karşılaştırınız?

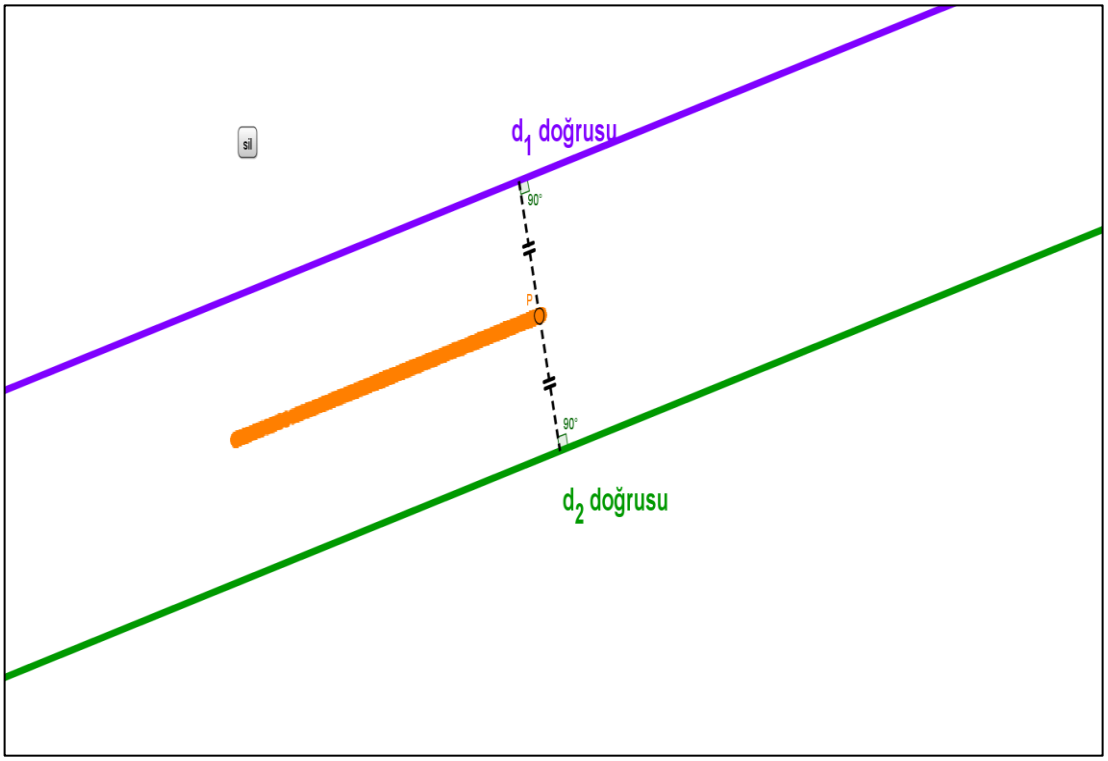
.....
.....
.....

.6. Buna göre paralel iki doğru arasındaki uzaklık hakkında ne söylenebilir? Bir genellemeye varabilir misiniz?

.....
.....
.....
.....
.....

Ek 11.11. Bir Noktanın Bir Doğruya Olan Uzaklığı c Materyalinin Farklı Görüntüleri





Ek.11.11.1 Bir Noktanın Bir Doğruya Olan Uzaklığı c Çalışma Yaprağı

Ders: Geometri

Sınıf: 10

Ünite: Doğrular

Kazanım: Bir noktanın bir doğruya olan uzaklığını hesaplar ve uygulamalar yapar

Kullanılan Araçlar: Bilgisayar ve GeoGebra yazılımı

Grup adı: ..... Tarih:……..

Grup elemanları:

2) …..... 2) …..... 3) …..

Takım arkadaşlarınızın her birinin konuyu öğrendiğinden emin olunuz. Öğretmeninizden yardım alabilirsiniz.

Masa üstünde kayıtlı olan geometrik yer c.ggb dosyasını açınız.

Ekranda bulunan P noktasını sürükleyiniz.

1. P noktasının d_1 doğrusu ile d_2 doğrusuna olan uzaklıklarını karşılaştırınız? Ne söyleyebilirsiniz?

.....

.....

2. P noktasını sürüklediğinizde meydana gelen noktaları birleştiriniz. Buna göre meydana gelen **noktalar kümesi** ile ne oluşturmaktadır?

.....

.....

3. Bu **noktalar kümesi** ile d_1 doğrusunun birbirine göre durumları nasıldır?

.....

4. Bu **noktalar kümesi** ile d_2 doğrusunun birbirine göre durumları nasıldır?

.....

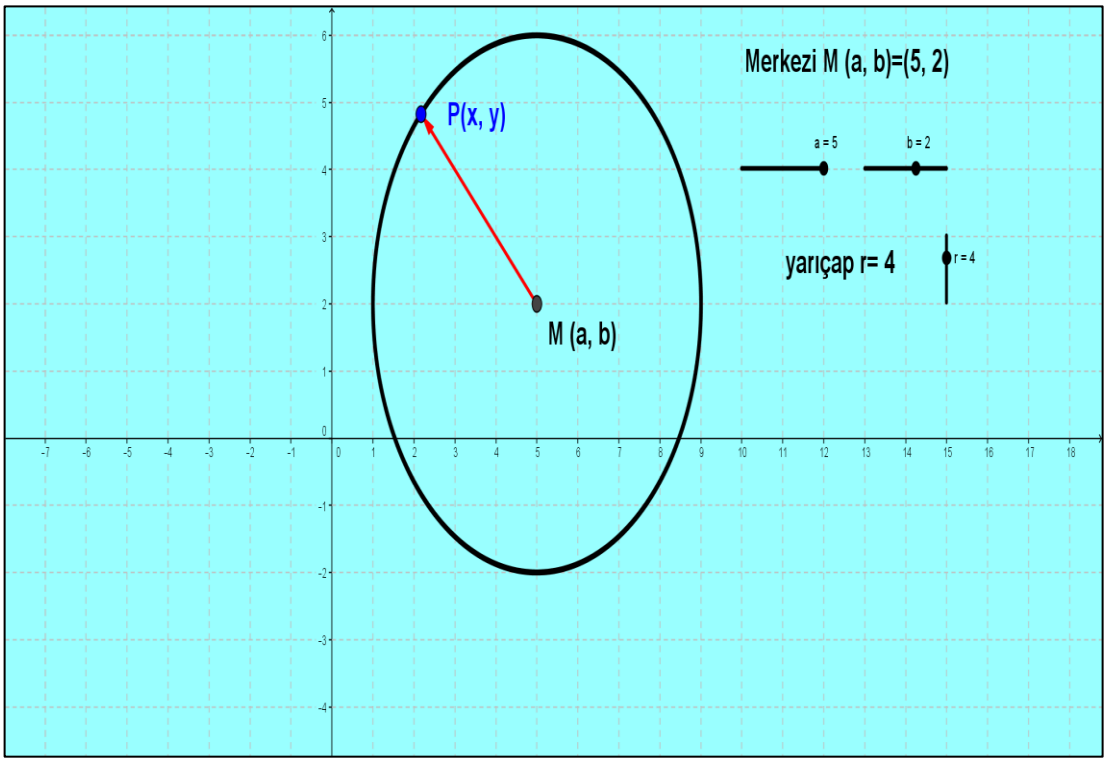
Bu **noktalar kümesinin tanımını** arkadaşlarınızla tartışarak sözel olarak ifade ediniz?

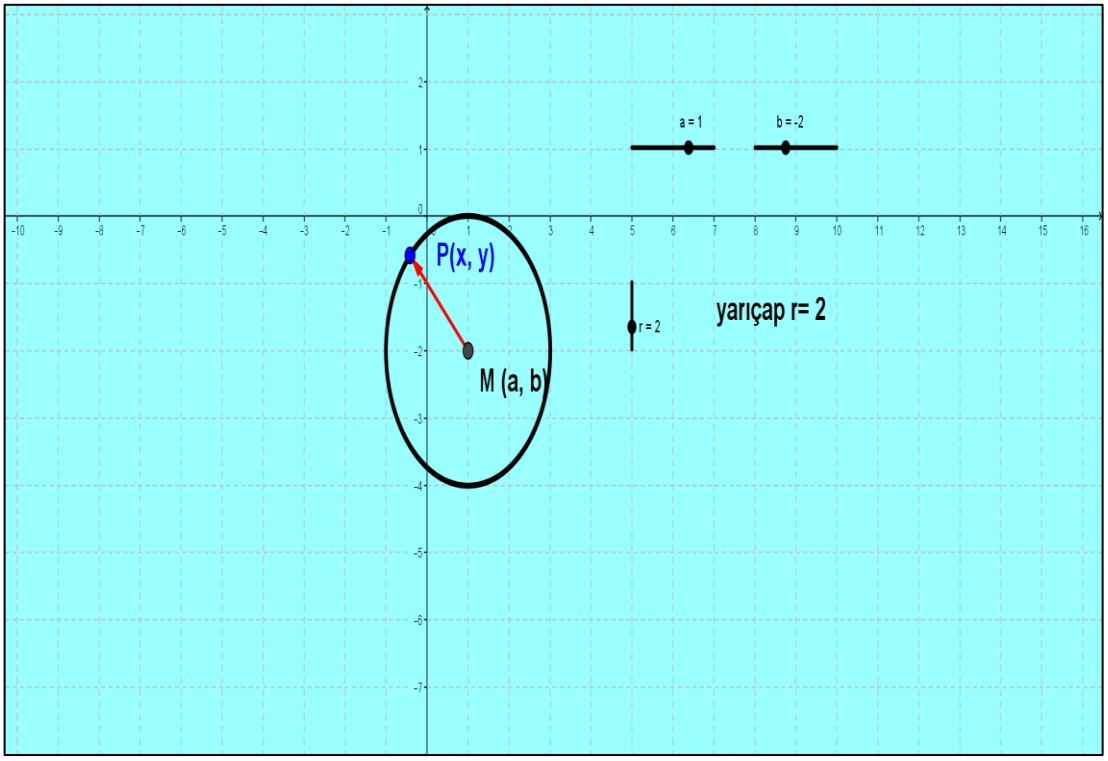
.....

.....

.....

Ek 11.12. Çember Denklemi a Materyalinin Farklı Görüntüleri





Ek.11.12.1 Çember Denklemi a Çalışma Yaprağı

Ders: Geometri

Sınıf: 11

Ünite: Çember

Kazanım: Çemberin vektörel, standart ve genel denklemini elde eder, uygulamalar yapar.

Kullanılan Araçlar: Bilgisayar ve GeoGebra yazılımı

Grup adı: ..... Tarih:……..

Grup elemanları:

3) …..... 2) …..... 3) …..

Takım arkadaşlarınızın her birinin konuyu öğrendiğinden emin olunuz. Öğretmeninizden yardım alabilirsiniz.

Masa üstünde kayıtlı olan çember denklemi a.ggb dosyasını açınız.

Ekranda bulunan a, b ve r sürgülerini tabloda verilen değerleri alacak şekilde sürükleyiniz. M noktasını ve r yi gözlemleyiniz. Buna göre aşağıdaki adımları her bir M noktası ve r değeri için gerçekleştiriniz.

1. Adım: Çember üzerindeki keyfi **P(x, y)** noktasını ekranda **sürükleyiniz**. Buna göre başlangıç noktası M olan ve bitim noktası P olan $\overrightarrow{MP}$ **vektörünün koordinatlarını (bileşenlerini)** yazınız?

2. Adım: Buna göre P noktası değiştikçe M ve P noktaları arasındaki $\overrightarrow{MP}$ **vektörünün uzunluğu** hakkında neler söyleyebilirsiniz? Tabloda belirtiniz. Bu değer **çemberin vektörel denklemini** oluşturacaktır.

.....

.....

....

3. Adım: $\overrightarrow{MP}$ vektörünün uzunluğu olan $\|\overrightarrow{MP}\|$ değerini **Öklid iç çarpımdan** faydalanarak yazınız. Buradan **elde edeceğiniz denklemi** tabloda yazınız. Bu denklem **çemberin standart denklemini** oluşturacaktır.

M(a, b)	r	$\overrightarrow{MP}$=(... , ...)	$\left\|\overrightarrow{MP}\right\|$=?	Çember Denklemi
(2, 1)	2			
(1,-3)	1			
(-2, 4)	3			
(1,0)	4			
(0,2)	3			
(-1,-2)	5			

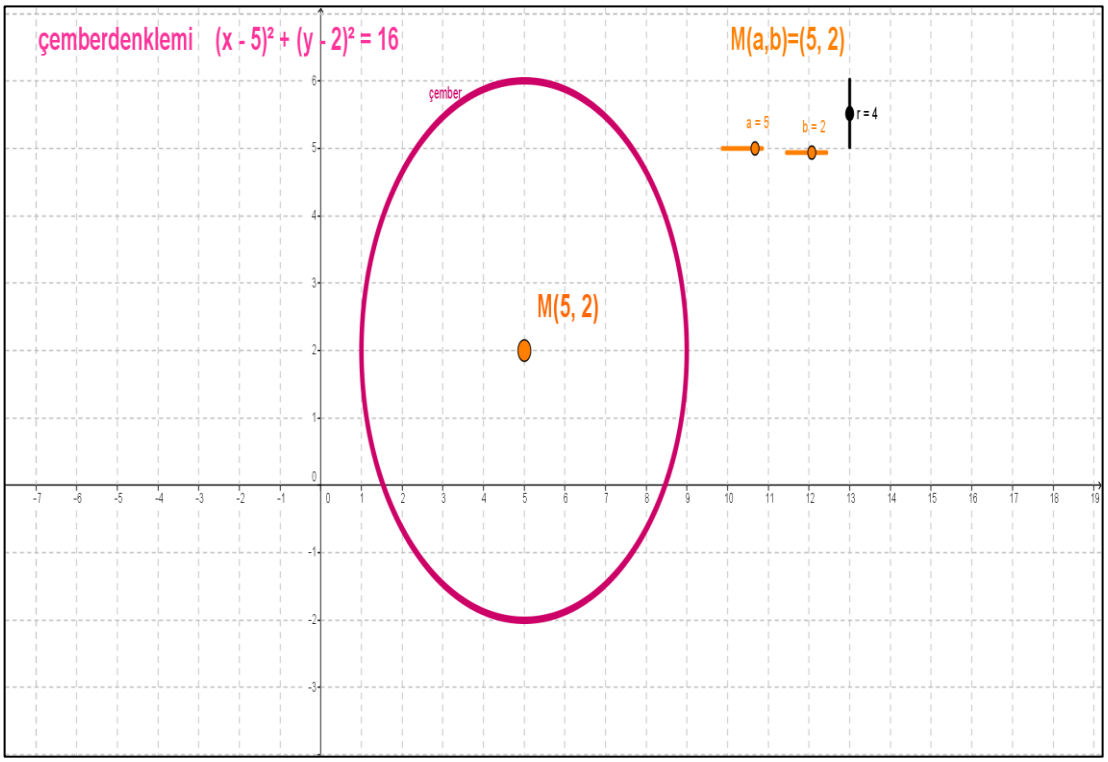
Tabloda elde ettiğiniz çember denklemlerini gözlemleyiniz. Buna göre merkezi M(a, b) ve yarıçapı r br olan çember denklemi hakkında bir genellemeye varabilir misiniz?

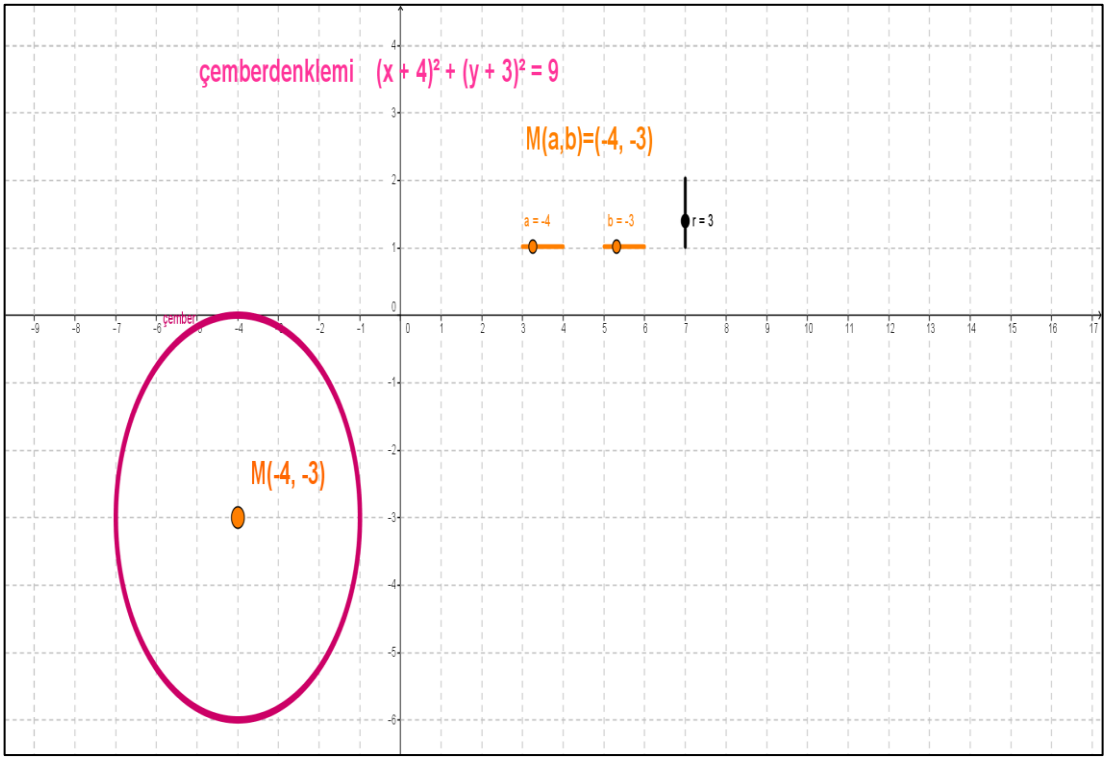
.....

.....

.....

Ek 11.13. Çember Denklemi b Materyalinin Farklı Görüntüleri





Ek.11.13.1. Çember Denklemi b Çalışma Yaprağı

Ders: Geometri

Sınıf: 11

Ünite: Çember

Kazanım: Çemberin vektörel, standart ve genel denklemini elde eder, uygulamalar yapar.

Kullanılan Araçlar: Bilgisayar ve GeoGebra yazılımı

Grup adı: ..... Tarih:……..

Grup elemanları:

1) …..... 2) …..... 3) …..

Takım arkadaşlarınızın her birinin konuyu öğrendiğinden emin olunuz. Öğretmeninizden yardım alabilirsiniz.

Masa üstünde kayıtlı olan çember denklemi b.ggb dosyasını açınız.

Ekranda bulunan a, b ve r sürgülerini tabloda verilen değerleri alacak şekilde sürükleyiniz. M noktasını ve r yi gözlemleyiniz. Sürgülerin aldığı bu değerlerle oluşan çemberlerin denklemlerini verilen tabloda yazınız.

M(a, b)	**r**	**Çember Denklemi**
(1, 0)	**4**	
(-3, 0)	**2**	
(2, 0)	**5**	
(5, 0)	**1**	

1. Tabloda elde ettiğiniz çember denklemlerini gözlemleyiniz. Buna göre merkezi x-ekseni üzerinde ve yarıçapı r br olan çember denklemi hakkında bir genellemeye varabilir misiniz?

.....

……

……

M(a, b)	r	Çember Denklemi
(0, 1)	4	
(0,-2)	3	
(0, 4)	1	
(0, -3)	2	

2. Tabloda elde ettiğiniz çember denklemlerini gözlemleyiniz. Buna göre merkezi y-ekseni üzerinde ve yarıçapı r br olan çember denklemi hakkında bir genellemeye varabilir misiniz?

.....

.....

.....

.....

M(a, b)	r	Çember Denklemi
(0, 0)	2	
(0,0)	1	
(0, 0)	4	

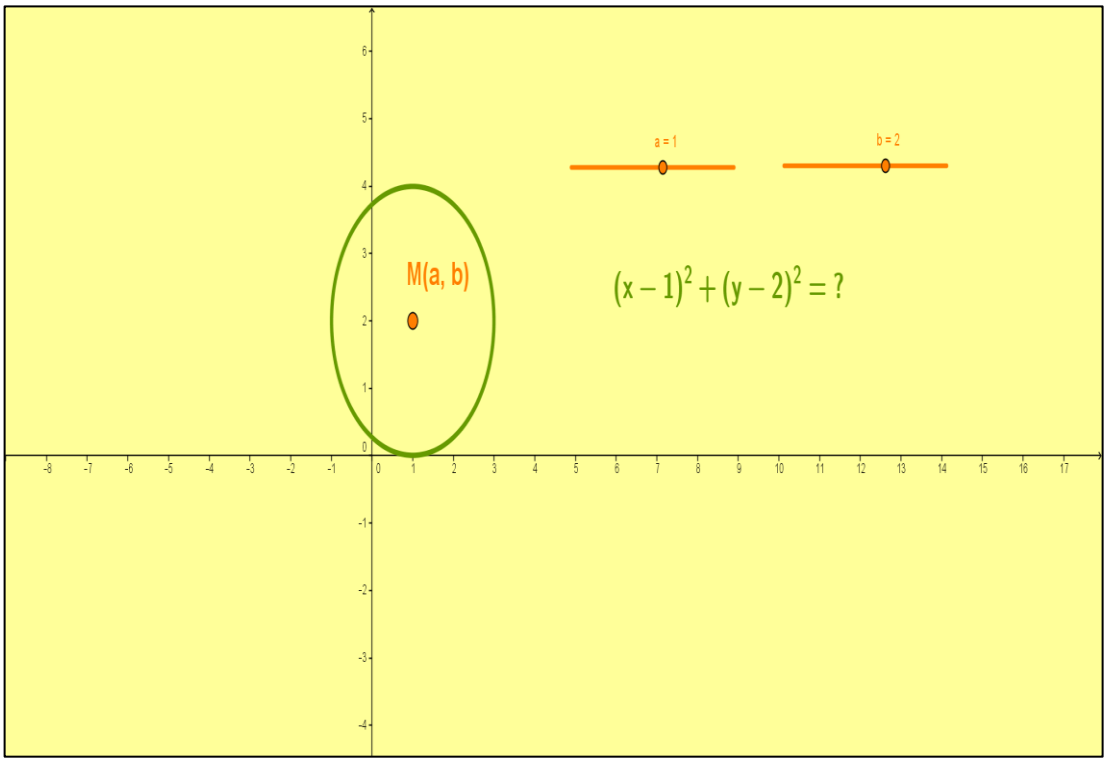
3. Tabloda elde ettiğiniz çember denklemlerini gözlemleyiniz. Buna göre merkezi orijin üzerinde ve yarıçapı r br olan çember denklemi hakkında bir genellemeye varabilir misiniz?

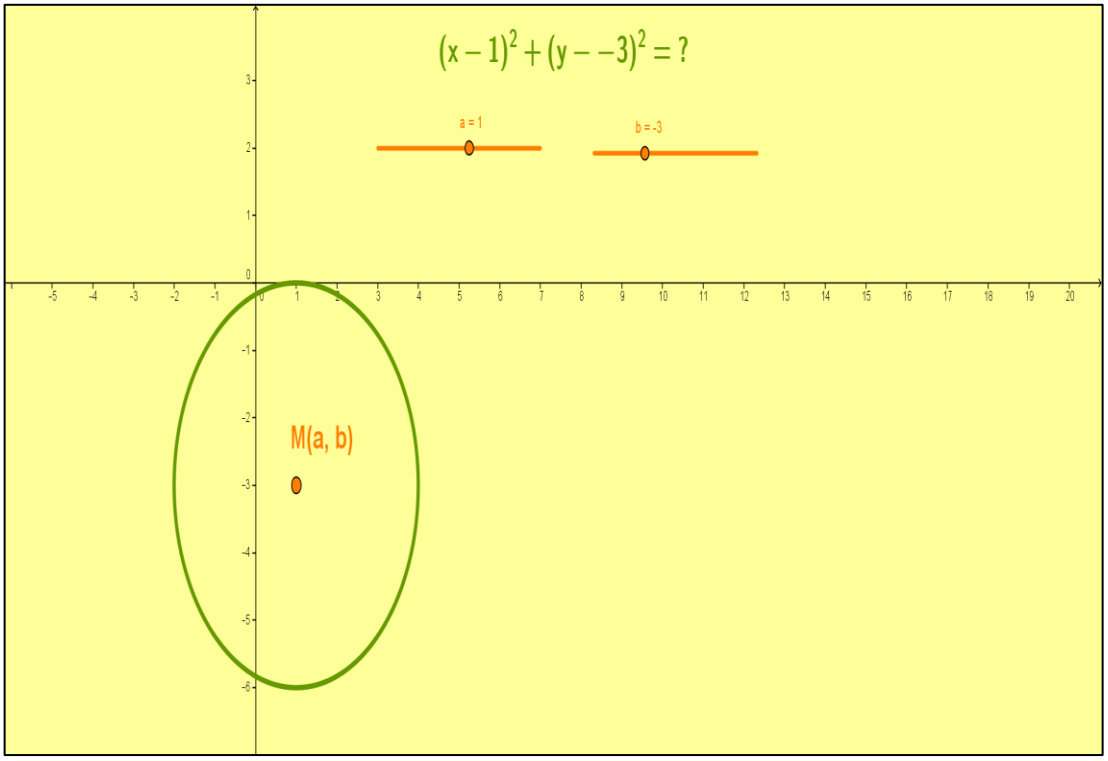
.....

.....

.....

Ek 11.14. Çember Denklemi c Materyalinin Farklı Görüntüleri





Ek.11.14.1. Çember Denklemi c Çalışma Yaprağı

Ders: Geometri

Sınıf: 11

Ünite: Çember

Kazanım: Çemberin vektörel, standart ve genel denklemini elde eder, uygulamalar yapar.

Kullanılan Araçlar: Bilgisayar ve GeoGebra yazılımı

Grup adı: ..... Tarih:……..

Grup elemanları:

1) …..... 2) …..... 3) …..

Takım arkadaşlarınızın her birinin konuyu öğrendiğinden emin olunuz. Öğretmeninizden yardım alabilirsiniz.

Masa üstünde kayıtlı olan çember denklemi c.ggb dosyasını açınız.

Ekranda bulunan a ve r sürgülerini tabloda verilen değerleri alacak şekilde sürükleyiniz. **M noktasını ve r yi gözlemleyiniz.** Sürgülerin aldığı bu değerlerle oluşan çemberlerin denklemlerini verilen tabloda yazınız.

M(a, b)	r	Çember Denklemi	M(a, b)	r	Çember Denklemi
(4, 1)			(-2, -3)		
(4, -1)			(2, -3)		
(-2, 3)			(2, 4)		

4. Ekranda bulunan çemberi gözlemleyiniz. x eksenine teğet olan çemberin merkezinin koordinatları M(a, b) ile yarıçap arasındaki ilişki hakkında neler söyleyebilirsiniz?

……

……

……

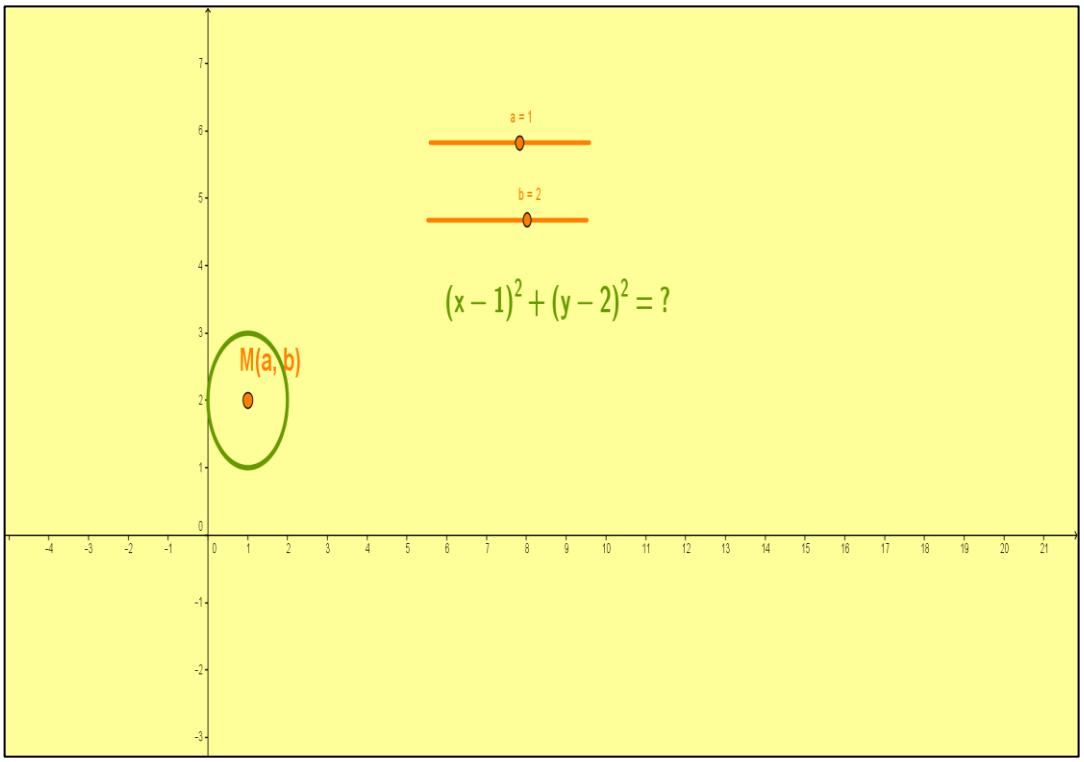
5. Tabloda elde ettiğiniz çember denklemlerini gözlemleyiniz. Buna göre x-eksenine teğet olan çember denklemi için bir genelleme yapabilir misiniz?

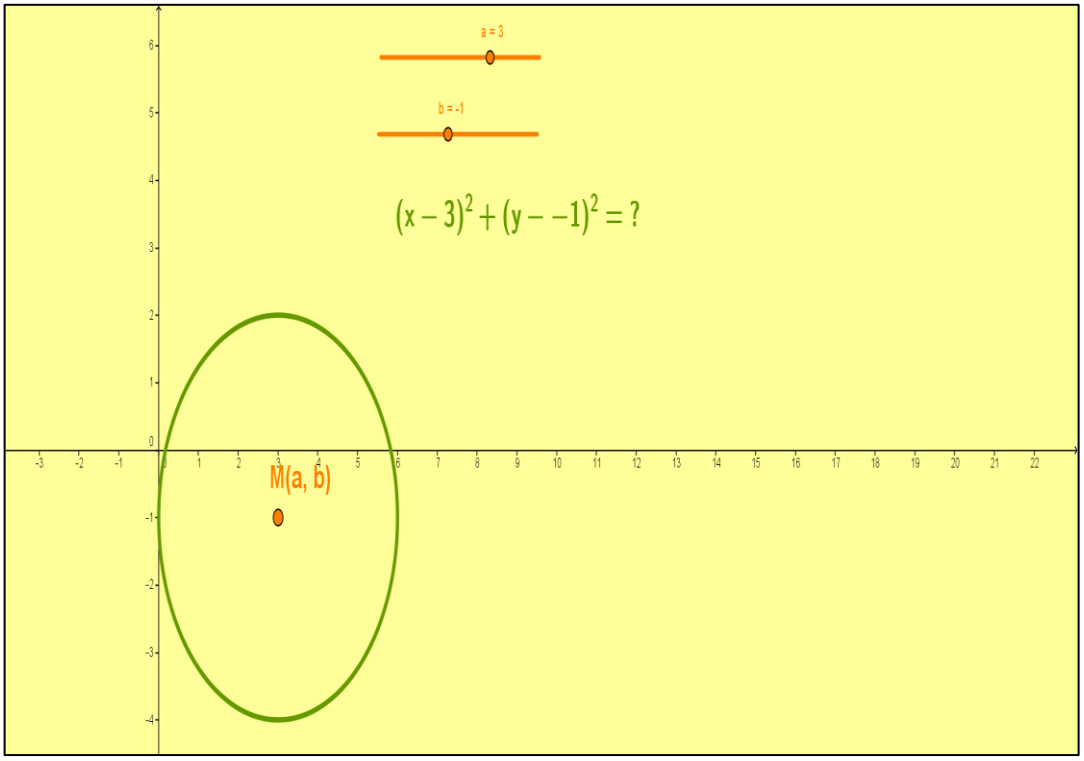
……

……

……

Ek 11.15. Çember Denklemi d Materyalinin Farklı Görüntüleri





Ek.11.15.1. Çember Denklemi d Çalışma Yaprağı

Ders: Geometri

Sınıf: 11

Ünite: Çember

Kazanım: Çemberin vektörel, standart ve genel denklemini elde eder, uygulamalar yapar.

Kullanılan Araçlar: Bilgisayar ve GeoGebra yazılımı

Grup adı: ..... Tarih:……..

Grup elemanları:

1) …..... 2) …..... 3) …..

Takım arkadaşlarınızın her birinin konuyu öğrendiğinden emin olunuz. Öğretmeninizden yardım alabilirsiniz.

Masa üstünde kayıtlı olan çember denklemi d.ggb dosyasını açınız.

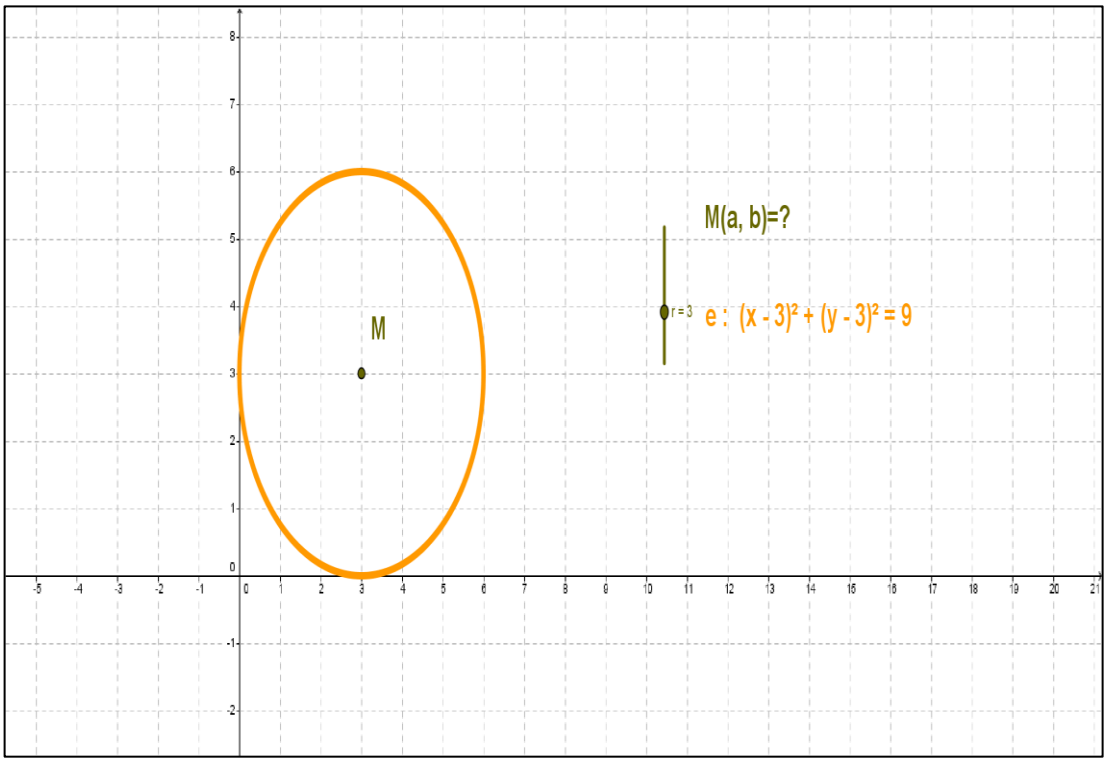
Ekranda bulunan a sürgüsünü tabloda verilen değerleri alacak şekilde sürükleyiniz. **M noktasını ve r yi gözlemleyiniz.** Sürgülerin aldığı bu değerlerle oluşan çemberlerin denklemlerini verilen tabloda yazınız.

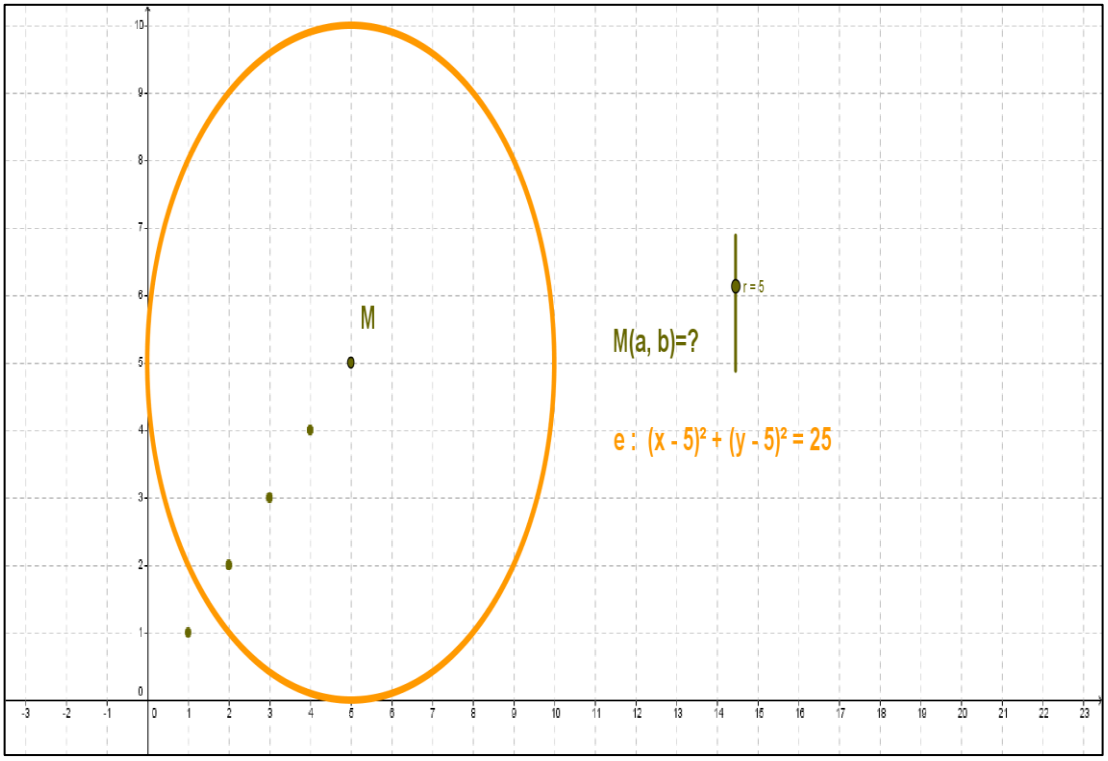
M(a, b)	**r**	**Çember Denklemi**
(3, -3)		
(-2, 2)		
(1, 1)		
(-4, -4)		
(5, -5)		
(-6, 6)		

1. Tabloda elde ettiğiniz çember denklemlerini gözlemleyiniz. Buna göre eksenlere teğet olan çember denklemi için bir genelleme yapabilir misiniz?

……

Ek 11.16. Çember Denklemi e Materyalinin Farklı Görüntüleri





Ek.11.16.1. Çember Denklemi e Çalışma Yaprağı

Ders: Geometri

Sınıf: 11

Ünite: Çember

Kazanım: Çemberin vektörel, standart ve genel denklemini elde eder, uygulamalar yapar.

Kullanılan Araçlar: Bilgisayar ve GeoGebra yazılımı

Grup adı: ..... Tarih:……..

Grup elemanları:

1) …..... 2) …..... 3) …..

Takım arkadaşlarınızın her birinin konuyu öğrendiğinden emin olunuz. Öğretmeninizden yardım alabilirsiniz.

Masa üstünde kayıtlı olan çember denklemi e.ggb dosyasını açınız.

2. M noktasının **izini** açınız (nokta üzerinde sağ tıklayarak *izi aç* aktif hale getiriniz). r sürgüsünü sürükleyiniz. Buna göre;

a) 1. bölgede **eksenlere teğet** olan **çemberlerin merkezi** ..... **doğrusu** üzerindedir.

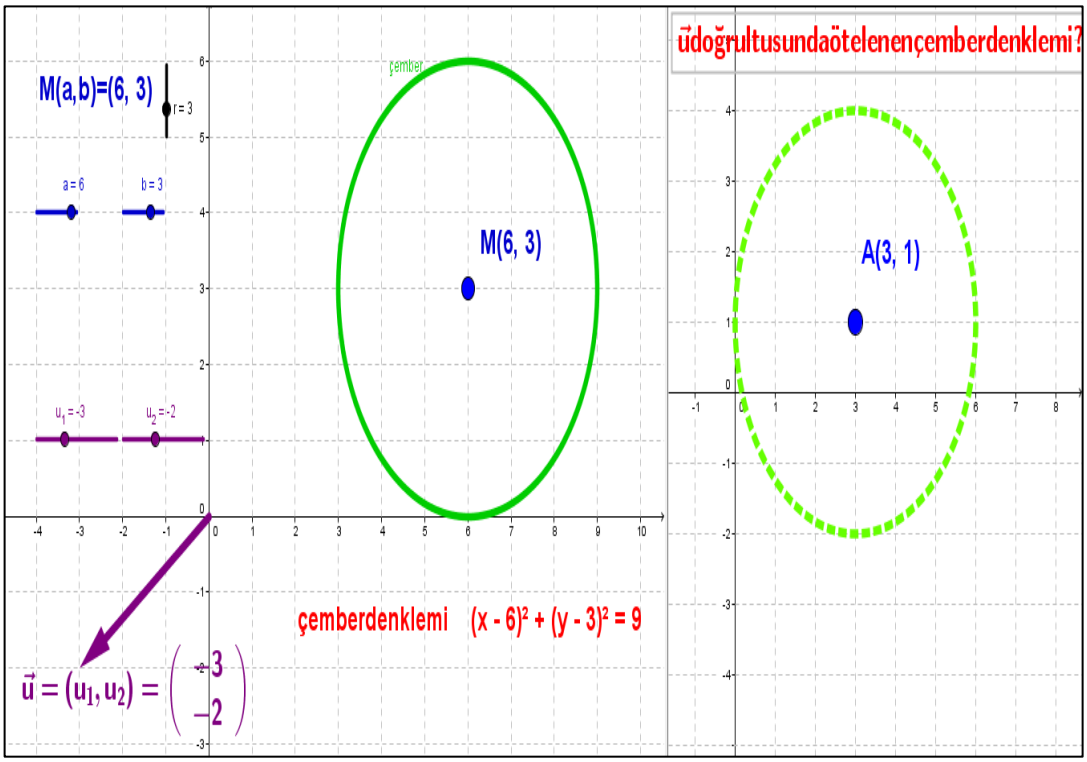
Buradan hareketle aşağıda istenilen doğru denklemlerini bulunuz.

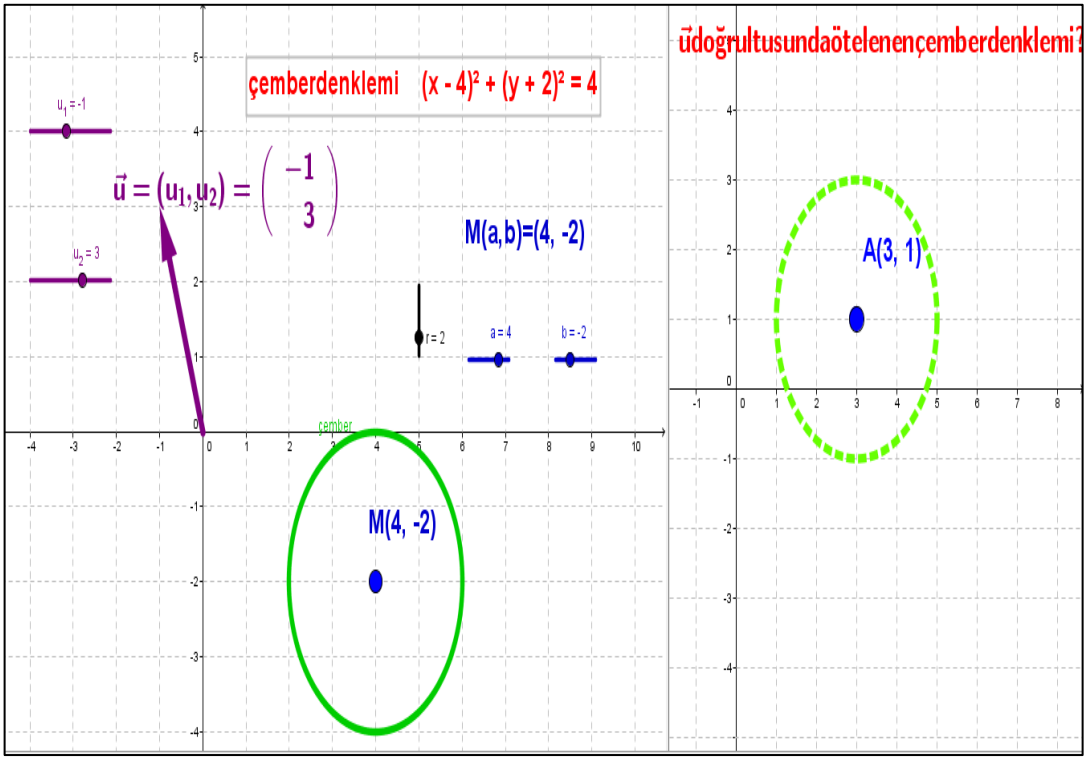
b) 2. bölgede **eksenlere teğet** olan **çemberlerin merkezi** ..... **doğrusu** üzerindedir.

c) 3. bölgede **eksenlere teğet** olan **çemberlerin merkezi** ..... **doğrusu** üzerindedir.

d) 4. bölgede **eksenlere teğet** olan **çemberlerin merkezi** ..... **doğrusu** üzerindedir.

Ek 11.17. Çember Denklemi f Materyalinin Farklı Görüntüleri





Ek.11.17.1. Çember Denklemi f Çalışma Yaprağı

Ders: Geometri

Sınıf: 11

Ünite: Çember

Kazanım: Çemberin vektörel, standart ve genel denklemini elde eder, uygulamalar yapar.

Kullanılan Araçlar: Bilgisayar ve GeoGebra yazılımı

Grup adı: ..... Tarih:……..

Grup elemanları:

1) …..... 2) …..... 3) …..

Takım arkadaşlarınızın her birinin konuyu öğrendiğinden emin olunuz. Öğretmeninizden yardım alabilirsiniz.

Masa üstünde kayıtlı olan çember denklemi f.ggb dosyasını açınız.

Ekranda bulunan a, b ve r sürgülerini ve u vektörünün bileşenlerini oluşturan u_1 ve u_2 sürgülerini tabloda verilen değerleri alacak şekilde sürükleyiniz. Grafik 2 bölmesinde oluşan çemberin merkezinin koordinatlarını ve yarıçapını gözlemleyiniz. Sürgülerin aldığı bu değerlerle oluşan çemberlerin denklemlerini verilen tabloda yazınız.

M(a, b)	r	$\vec{u}$ = (u_1, u_2)	Çember Denklemi	A(... , ...)	r=?	Ötelenmiş çember denklemi
(2, 4)	2	$\vec{u}$ =(1, 0)				
(1, 3)	4	$\vec{u}$ =(5, 0)				
(6, 4)	1	$\vec{u}$ =(-3, 0)				
(6, 4)	1	$\vec{u}$ =(-1, 0)				
(4, -1)	2	$\vec{u}$ =(0, 4)				
(-3, 2)	3	$\vec{u}$ =(0, -2)				
(-2, -1)	2	$\vec{u}$ =(2, 4)				
(-2, -1)	2	$\vec{u}$ =(4, -1)				
(3, 0)	5	$\vec{u}$ =(-3, -2)				

1. Ekranda bulunan ötelenmiş çemberi gözlemleyiniz. Çemberin merkezinin koordinatları M(a, b) ile ötelenmiş çemberin merkezinin koordinatları A(.... , ...) arasında nasıl bir ilişki vardır?

.....

.....

.....

Buna göre; A(.... , ...) = ... şeklinde elde edilir.

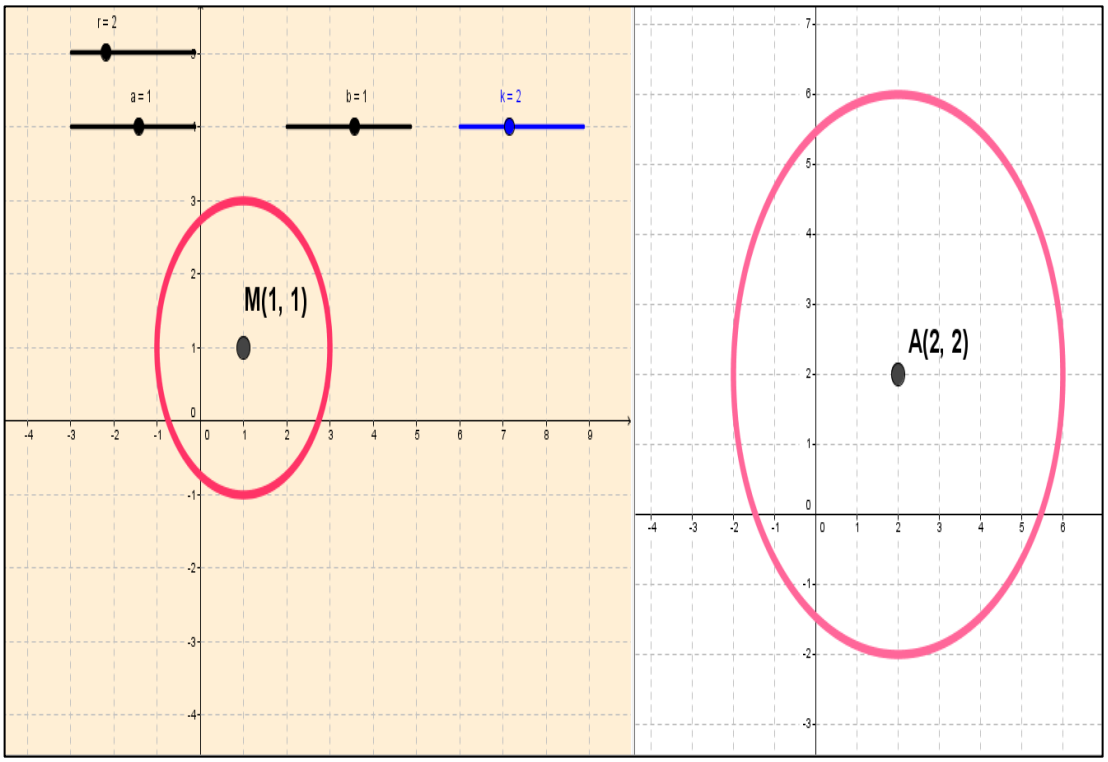
2. Herhangi bir verilen çemberin $\vec{u}$ **ile ötelenmişi olan çemberin** yarıçap uzunluğu.....

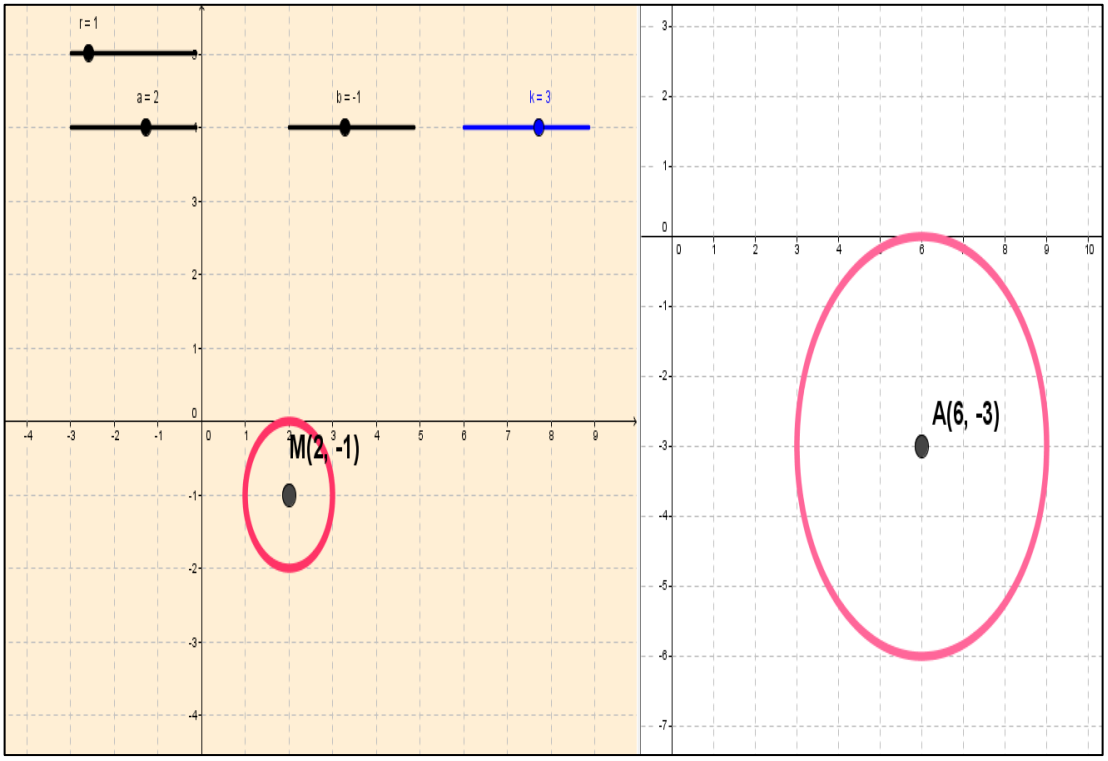
3. Buna göre yukarıda elde ettiğiniz A(.... , ...) koordinatlarını ve ötelenmiş çemberin yarıçapını kullanarak, ötelenmiş çember denklemi hakkında bir genellemeye varabilir misiniz?

.....

.....

Ek 11.18. Çember Denklemi g Materyalinin Farklı Görüntüleri





Ek.11.18.1. Çember Denklemi g Çalışma Yaprağı

Ders: Geometri

Sınıf: 11

Ünite: Çember

Kazanım: Çemberin vektörel, standart ve genel denklemini elde eder, uygulamalar yapar.

Kullanılan Araçlar: Bilgisayar ve GeoGebra yazılımı

Grup adı: ..... Tarih:……..

Grup elemanları:

1) …..... 2) …..... 3) …..

Takım arkadaşlarınızın her birinin konuyu öğrendiğinden emin olunuz. Öğretmeninizden yardım alabilirsiniz.

Masa üstünde kayıtlı olan çember denklemi g.ggb dosyasını açınız.

Ekranda bulunan a, b ve r sürgülerini tabloda verilen değerleri alacak şekilde sürükleyiniz. Grafik 2 bölmesinde oluşan çemberin merkezinin koordinatlarını ve yarıçapını gözlemleyiniz. Sürgülerin aldığı bu değerlerle oluşan çemberlerin denklemlerini verilen tabloda yazınız.

M(a, b)	r	Çember Denklemi	f(x, y)=(kx, ky)	A(... , ...)	r=?	homotetik çember denklemi
(2, 4)	2					
(-3, 2)	4					
(-2, -1)	3					
(-2, -1)	3					
(4, -1)	2					
(3, 0)	5					
(1, 3)	4					
(0, 5)	1					
(1, -6)	2					

1. Ekranda bulunan homotetik çemberi gözlemleyiniz. Çemberin merkezinin koordinatları M(a, b) ile homotetik çemberin merkezinin koordinatları A(.... , ...) arasında nasıl bir ilişki vardır?

.....

.....

.....

.....

Buna göre; A(.... , ...) = ... şeklinde elde edilir.

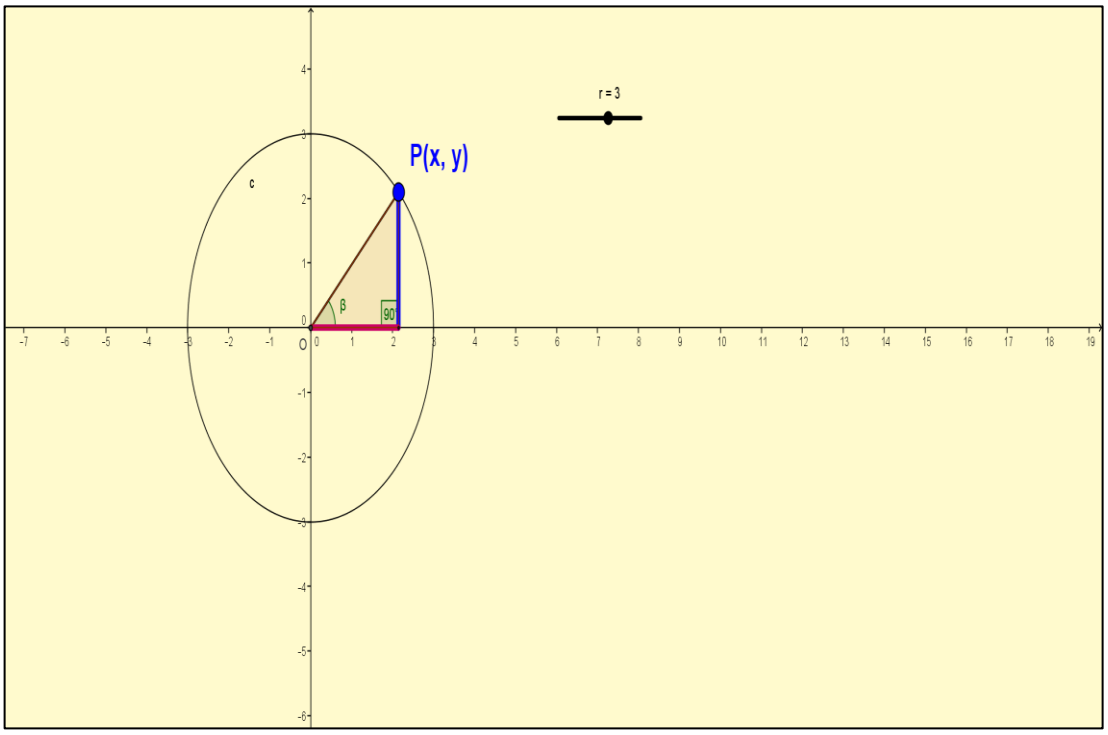
2. Herhangi bir verilen r yarıçaplı çembere **f(x, y)=(kx, ky) homoteti dönüşümü** uygulandığında oluşan yeni çemberin yarıçap uzunluğu ..... dır.

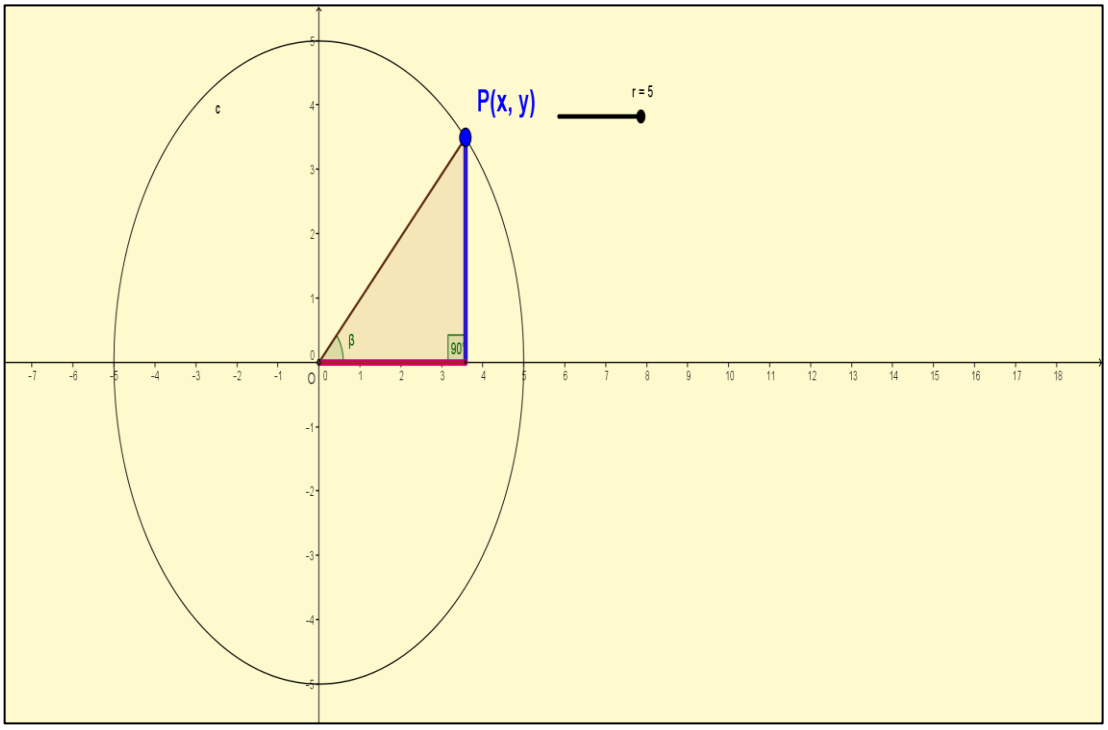
3. Buna göre yukarıda elde ettiğiniz A(.... , ...) koordinatlarını ve homotetik çemberin yarıçapını kullanarak, homotetik çember denklemi hakkında bir genellemeye varabilir misiniz?

.....

.....

Ek 11.19. Çemberin Parametrik Denklemi a Materyalinin Farklı Görüntüleri





Ek.11.19.1. Çember Parametrik Denklemi a Çalışma Yaprağı

Ders: Geometri

Sınıf: 11

Ünite: Çember

Kazanım: Çemberin parametrik denklemini elde eder ve uygulamalar yapar.
Kullanılan Araçlar: Bilgisayar ve GeoGebra yazılımı

Grup adı: ..... Tarih:……..

Grup elemanları:

1) …..... 2) …..... 3) …..

Takım arkadaşlarınızın her birinin konuyu öğrendiğinden emin olunuz. Öğretmeninizden yardım alabilirsiniz.

Masa üstünde kayıtlı olan parametrik denklem a.ggb dosyasını açınız.

1. Ekranda bulunan a, b ve r sürgülerini tabloda verilen değerleri alacak şekilde sürükleyiniz. Buna göre aşağıdaki adımları her bir M noktası ve r değeri için gerçekleştiriniz.

1. Adım: Çember üzerindeki keyfi **P(x, y)** noktasını ekranda **sürükleyiniz**. Noktayı sürüklediğinizde P noktasının merkeze olan uzaklığı değişmekte midir?

.....

.....

.....

2. Adım: Buna göre çember üzerindeki P noktasını sürükleyerek [PM] nin x ekseni ile oluşturduğu β açısını gözlemleyiniz. Her farklı P(x, y) koordinatı için β açısı değişmekte midir?

.....

.....

.....

3. Adım: P noktasını sürükledikçe oluşan farklı PMC dik üçgenlerini gözlemleyiniz. Buna göre P noktasının koordinatları olan (x, y) yi dik üçgende trigonometrik bağıntılardan faydalanarak bulunuz? (İpucu: sin β ve cos β değerlerini bularak x ve y koordinatlarına ulaşınız)

.....

.....

.....

.....

M(a, b)	r	sin β	cos β	P(x=..... , y=.....)
(0, 0)	1			
(0, 0)	2			
(0, 0)	3			
(0, 0)	4			

2. Tabloda elde ettiğiniz P(x, y) değerlerini gözlemleyiniz. Buna göre merkezi M(0, 0) ve yarıçapı r br olan çemberin parametrik denklemi hakkında bir genellemeye varabilir misiniz?

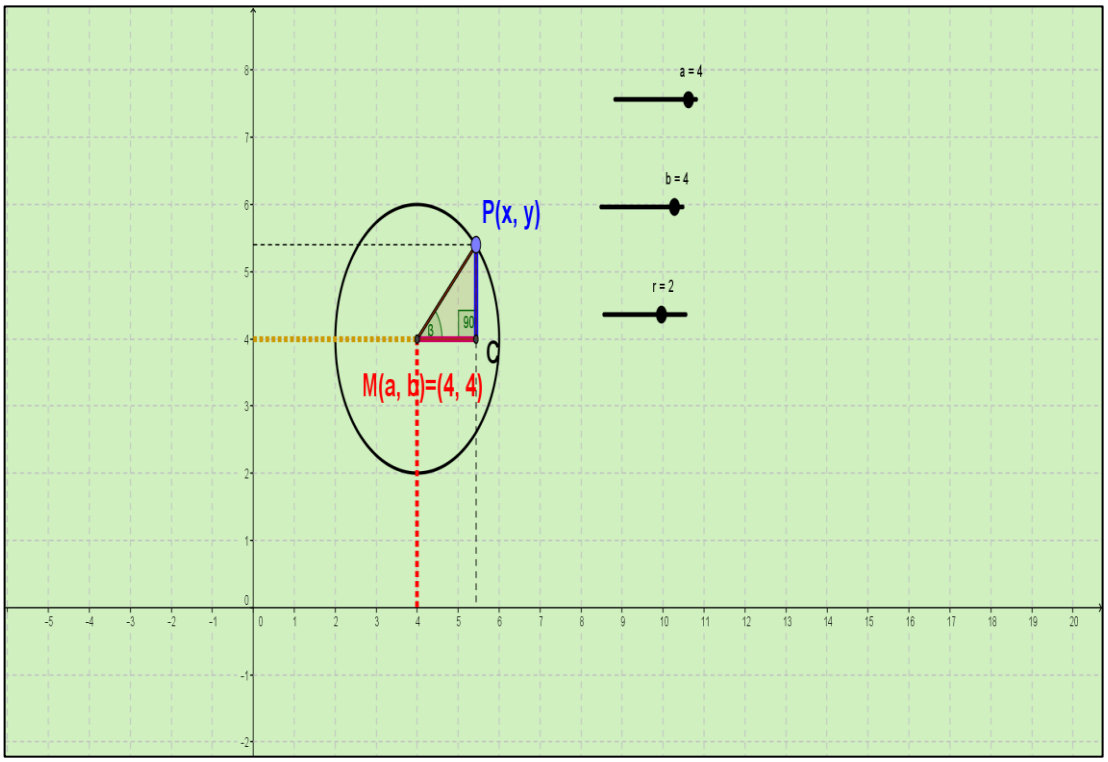
.....

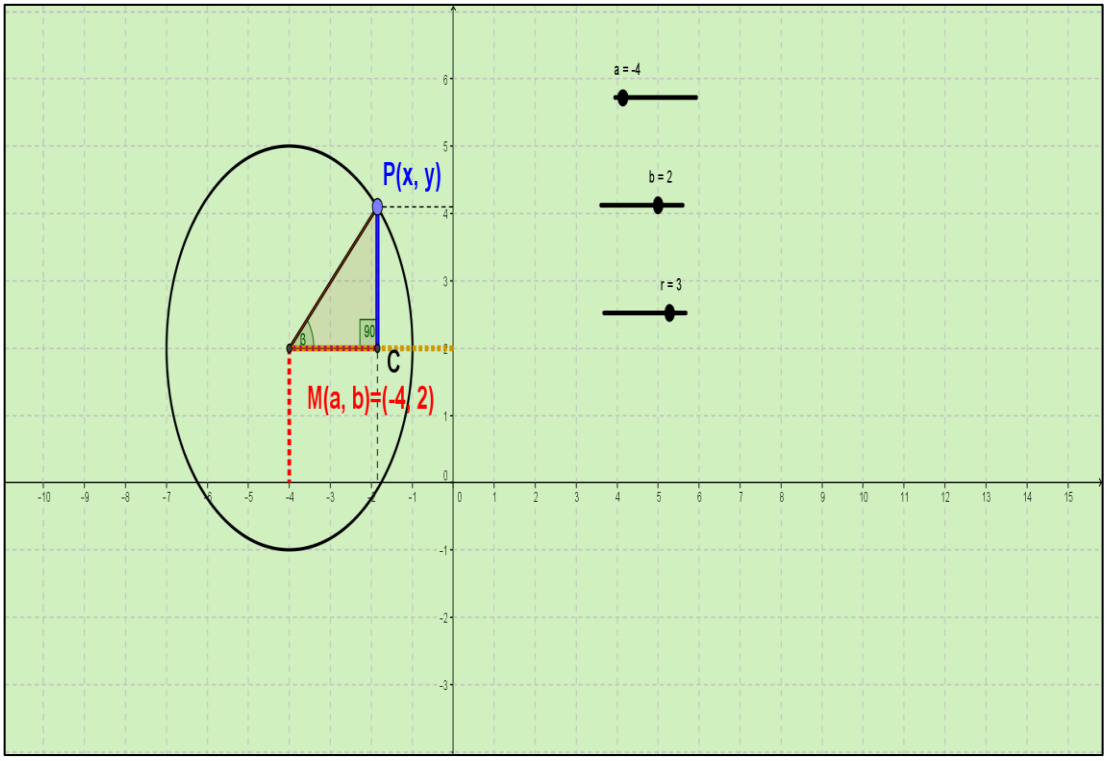
.....

.....

.....

Ek 11.20. Çemberin Parametrik Denklemi b Materyalinin Farklı Görüntüleri





Ek.11.20.1. Çember Parametrik Denklemi b Çalışma Yaprağı

Ders: Geometri

Sınıf: 11

Ünite: Çember

Kazanım: Çemberin parametrik denklemini elde eder ve uygulamalar yapar.
Kullanılan Araçlar: Bilgisayar ve GeoGebra yazılımı

Grup adı: ..... Tarih:……..

Grup elemanları:

2) …..... 2) …..... 3) …..

Takım arkadaşlarınızın her birinin konuyu öğrendiğinden emin olunuz. Öğretmeninizden yardım alabilirsiniz.

Masa üstünde kayıtlı olan parametrik denklem b.ggb dosyasını açınız.

1. Ekranda bulunan a, b ve r sürgülerini tabloda verilen değerleri alacak şekilde sürükleyiniz. Buna göre aşağıdaki adımları her bir M noktası ve r değeri için gerçekleştiriniz.

1. Adım: Çember üzerindeki keyfi **P(x, y)** noktasını ekranda **sürükleyiniz**. Noktayı sürüklediğinizde P noktasının merkeze olan uzaklığı değişmekte midir?

.....

2. Adım: Buna göre çember üzerindeki P noktasını sürükleyerek [PM] nin x ekseni ile oluşturduğu β açısını gözlemleyiniz. Her farklı P(x, y) koordinatı için β açısı değişmekte midir?

.....

3. Adım: P noktasını sürükledikçe oluşan farklı PMC dik üçgenlerini gözlemleyiniz. [PC] ve [MC] uzaklıklarını dik üçgende trigonometrik bağıntılardan faydalanarak bulunuz? (İpucu: sin β ve cos β değerlerini bularak x ve y koordinatlarına ulaşınız)

.....

.....

.....

Buna göre P noktasının koordinatları olan (x, y) yi bulunuz?

.....

.....

.....

M(a, b)	r	sin β	cos β	P(x=..... , y=.....)
(1, 2)	1			
(3, 4)	1			
(-1, 3)	2			
(4, -2)	3			

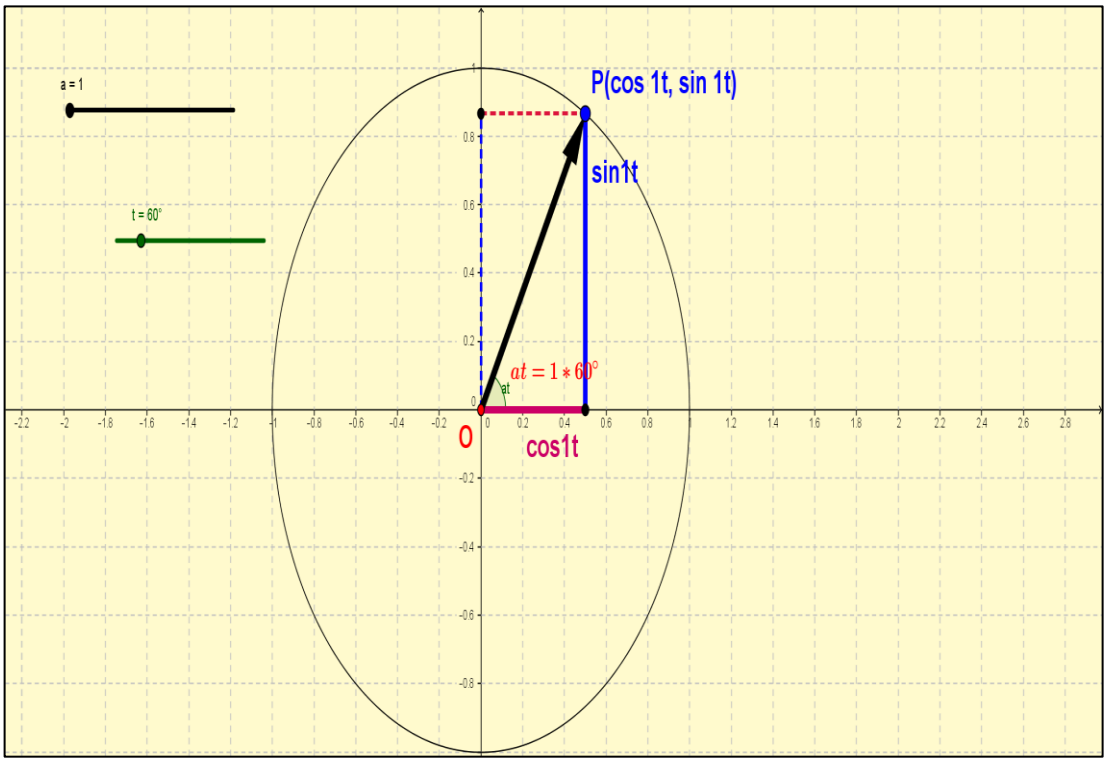
2. Tabloda elde ettiğiniz P(x, y) değerlerini gözlemleyiniz. Buna göre merkezi M(a, b) ve yarıçapı r br olan çemberin parametrik denklemi hakkında bir genellemeye varabilir misiniz?

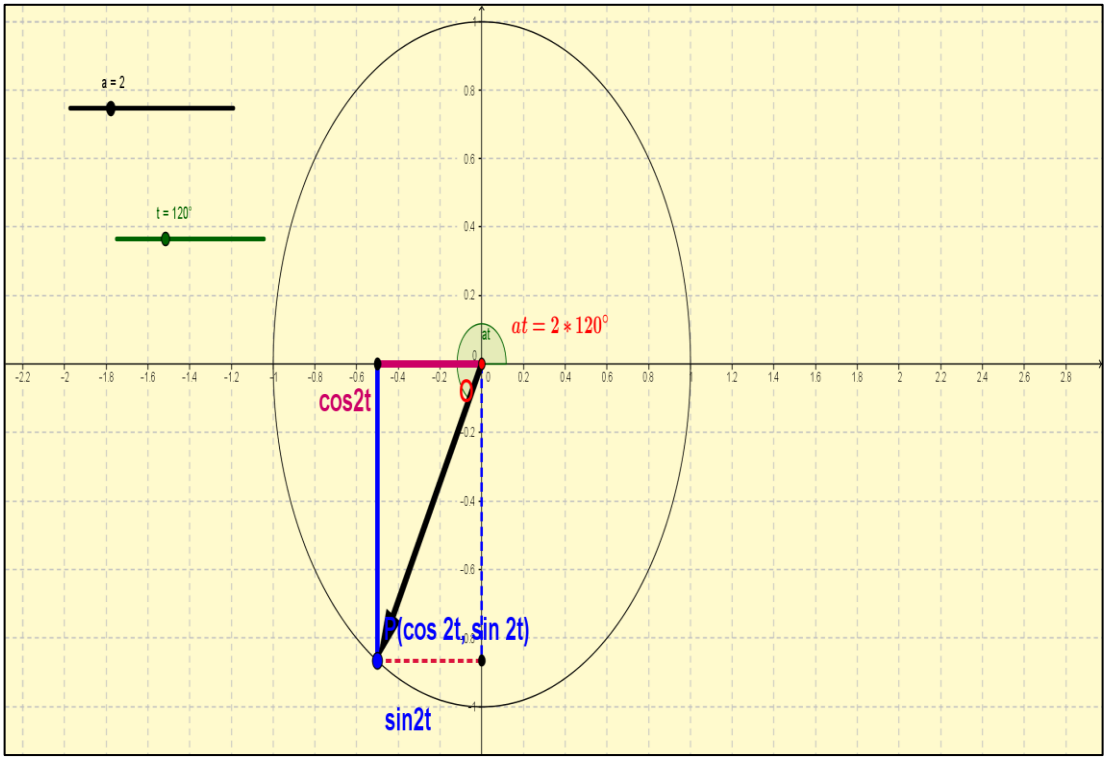
.....

.....

.....

Ek 11.21. Çemberin Parametrik Denklemi c Materyalinin Farklı Görüntüleri





Ek.11.21.1. Çember Parametrik Denklemi c Çalışma Yaprağı

Ders: Geometri

Sınıf: 11

Ünite: Çember

Kazanım: Çemberin parametrik denklemini elde eder ve uygulamalar yapar.
Kullanılan Araçlar: Bilgisayar ve GeoGebra yazılımı

Grup adı: ..... Tarih:……..

Grup elemanları:

1) …..... 2) …..... 3) …..

Takım arkadaşlarınızın her birinin konuyu öğrendiğinden emin olunuz. Öğretmeninizden yardım alabilirsiniz.

Masa üstünde kayıtlı olan parametrik denklem c.ggb dosyasını açınız.

1. Ekranda bulunan **a sürgüsünü a=1** olacak şekilde **sürükleyiniz**. t açı sürgüsünü tabloda istenen değerleri alacak şekilde değiştiriniz. Buna göre t parametresine bağlı olarak verilen (cos(at), sin (at)) çember üzerindeki *P noktasının* **x ekseni ile yaptığı açı değerlerini** ve **koordinatlarının** aldığı değerleri bulunuz.

t değeri	**Açı değeri at=?**	**P(cos(at), sin (at))=?**
t=0 için	a.t=	P(..... , ...)
t=45 için	a.t=	P(..... , ...)
t=90 için	a.t=	P(..... , ...)
t=180 için	a.t=	P(..... , ...)
t=360 için	a.t=	P(..... , ...)

Buna göre  **nokta düğmesi**ni kullanarak tabloda istenen P noktasının koordinatlarını materyal üzerinde işaretleyiniz. (cost, sint) parametrik ifadesiyle verilen çember hangi aralıkta bir tam dönme yapar arkadaşlarınızla tartışarak bulunuz? (İpucu: t parametresinin bulunduğu aralığı .....≤ t <..... şeklinde ifade ediniz)

.....

.....

.....

2. Ekranda bulunan **a sürgüsünü a=2** olacak şekilde **sürükleyiniz**. t açı sürgüsünü tabloda istenen değerleri alacak şekilde değiştiriniz. Buna göre t parametresine bağlı olarak verilen (cos(at), sin (at)) çember üzerindeki *P noktasının* **x ekseni ile yaptığı açı değerlerini** ve **koordinatlarının** aldığı değerleri bulunuz.

t değeri	**Açı değeri at=?**	**P(cos(at), sin (at))=?**
t=0 için	a.t=	P(..... , ...)
t=45 için	a.t=	P(..... , ...)
t=90 için	a.t=	P(..... , ...)
t=180 için	a.t=	P(..... , ...)
t=360 için	a.t=	P(..... , ...)

Buna göre  **nokta düğmesi**ni kullanarak tabloda istenen P noktasının koordinatlarını materyal üzerinde işaretleyiniz. **(cos2t, sin2t)** parametrik ifadesiyle verilen çember hangi aralıkta bir tam dönme yapar arkadaşlarınızla tartışarak bulunuz? (İpucu: t parametresinin bulunduğu aralığı .....≤ t <..... şeklinde ifade ediniz)

.....

.....

.....

3. Ekranda bulunan **a sürgüsünü a=3** olacak şekilde **sürükleyiniz**. t açı sürgüsünü tabloda istenen değerleri alacak şekilde değiştiriniz. Buna göre t parametresine bağlı olarak verilen (cos(at), sin (at)) çember üzerindeki *P noktasının* **x ekseni ile yaptığı açı değerlerini** ve **koordinatlarının** aldığı değerleri bulunuz.

t değeri	**Açı değeri at=?**	**P(cos(at), sin (at))=?**
t=0 için	a.t=	P(..... , ...)
t=30 için	a.t=	P(..... , ...)
t=60 için	a.t=	P(..... , ...)
t=90 için	a.t=	P(..... , ...)
t=120 için	a.t=	P(..... , ...)

Buna göre  **nokta düğmesi**ni kullanarak tabloda istenen P noktasının koordinatlarını materyal üzerinde işaretleyiniz. **(cos3t, sin3t)** parametrik ifadesiyle verilen çember hangi aralıkta bir tam dönme yapar arkadaşlarınızla tartışarak bulunuz? (İpucu: t parametresinin bulunduğu aralığı .....≤ t <..... şeklinde ifade ediniz)

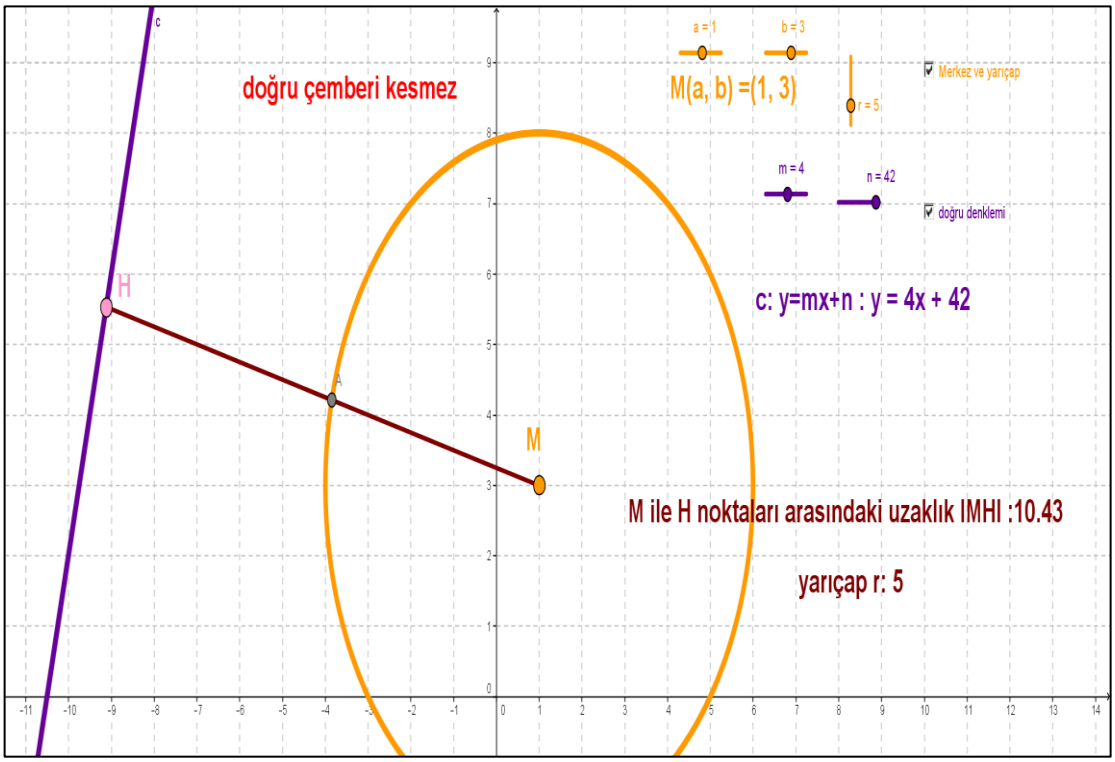
.....

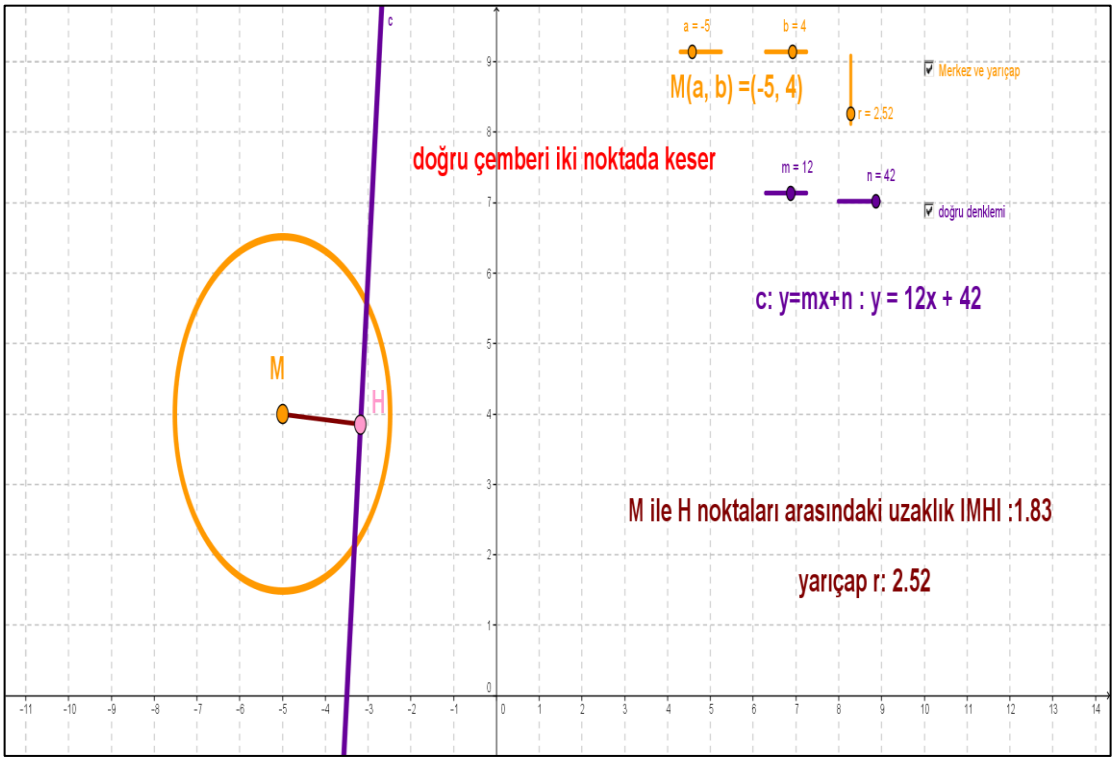
.....

.....

Ders Dışı Takım Çalışması: a nın burada yapılmayan başka değerleri için oluşacak (cos(at), sin (at)) çemberlerinin hangi aralıkta bir tam dönme yaptığını arkadaşlarınızla materyali kullanarak tartışınız.

Ek 11.22. Doğru ile Çemberin Durumu a Materyalinin Farklı Görüntüleri





Ek.11.22.1. Doğru ile Çemberin Durumu a Çalışma Yaprağı

Ders: Geometri

Sınıf: 11

Ünite: Çember

Kazanım: Bir çember ile bir doğrunun birbirlerine göre konumunu belirler ve uygulamalar yapar.

Kullanılan Araçlar: Bilgisayar ve GeoGebra yazılımı

Grup adı: ..... Tarih:……..

Grup elemanları:

2) …..... 2) …..... 3) …..

Takım arkadaşlarınızın her birinin konuyu öğrendiğinden emin olunuz. Öğretmeninizden yardım alabilirsiniz.

Masa üstünde kayıtlı olan çember ile doğrunun durumu a.ggb dosyasını açınız.

m, n, a, b ve r sürgülerini aşağıda verilen değerleri alacak şekilde sürükleyin. Bu değerlerle oluşan çember ve doğruların aralarındaki uzaklığı verilen tabloda yazınız.

M(a,b)	**r**	**m**	**n**	**y=mx+n**	**lMHl**
(-5, 4)	2	-2	6	y=-2x+6	
(-9, 3)	4	8	-24	y=8x-24	
(1, 3)	5	4	42	y=4x+42	
(1, 3)	3	4	8	y=4x+8	
(4, 1)	6	28	16	y=28x+16	
(-5, 2)	8	12	32	y=12x+32	
(-6, 7)	8	-4	16	y=-4x+16	
(-7, 1)	7,6	-2	4	y=-2x+4	
(2, 5)	3	0	2	y=2	

1. lMHl > r olduğunda çember ile doğrunun konumları nasıldır? Bir genellemeye varabilir misiniz?

.....

.....

.....

.....

2. |MH| = r olduğunda çember ile doğrunun konumları nasıldır? Bir genellemeye varabilir misiniz?

.....

.....

.....

.....

3. |MH| < r olduğunda çember ile doğrunun konumları nasıldır? Bir genellemeye varabilir misiniz?

.....

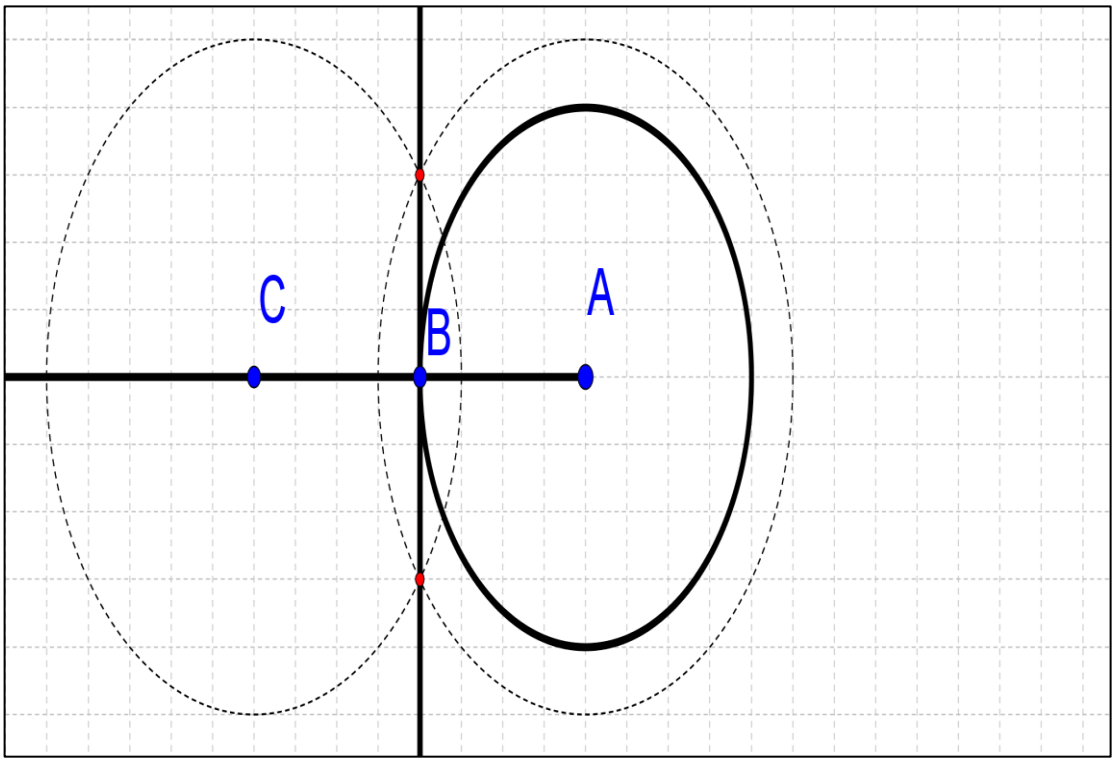
.....

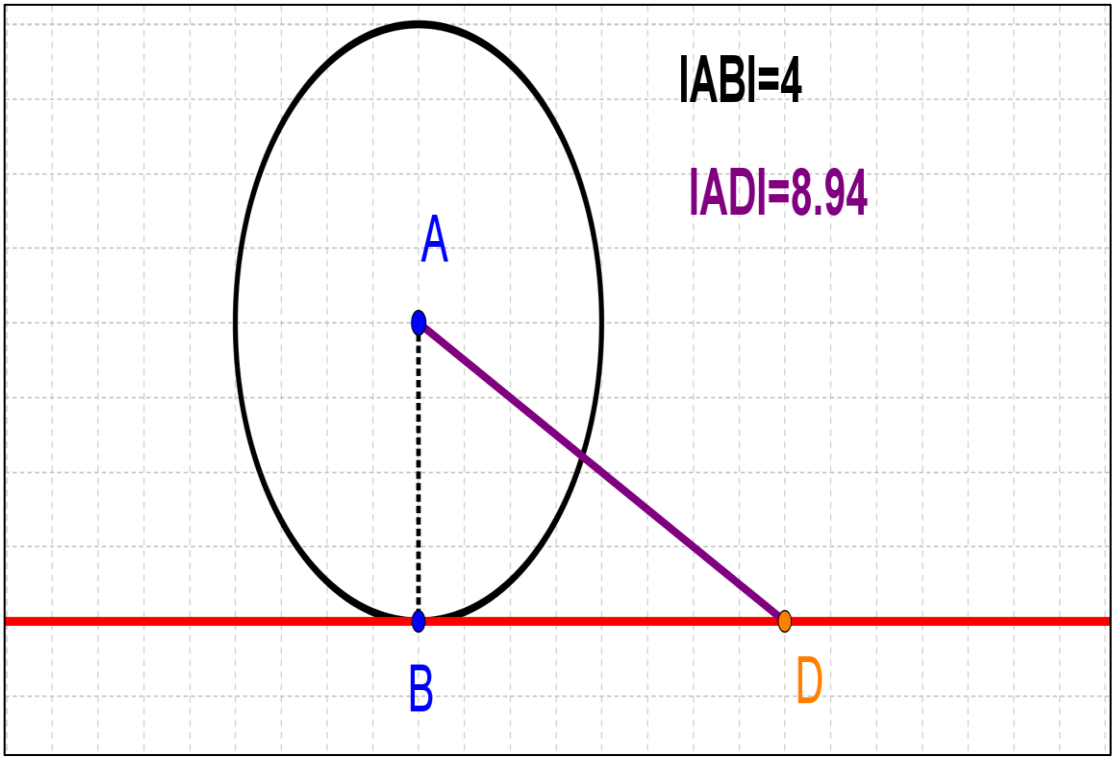
.....

.....

.....

Ek 11.23. Doğru ile Çemberin Durumu b Materyalinin Farklı Görüntüleri





Ek.11.23.1. Doğru ile Çemberin Durumu b Çalışma Yaprağı

Ders: Geometri

Sınıf: 11

Ünite: Çember

Kazanım: Bir çember ile bir doğrunun birbirlerine göre konumunu belirler ve uygulamalar yapar.

Kullanılan Araçlar: Bilgisayar ve GeoGebra yazılımı

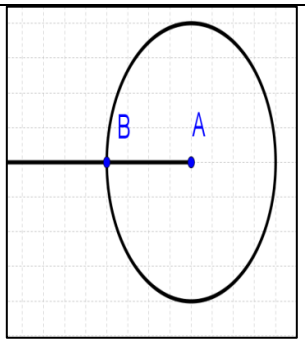
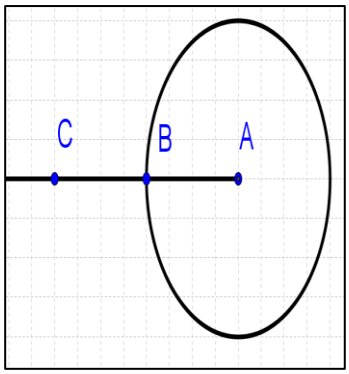
Grup adı: ..... Tarih:……..

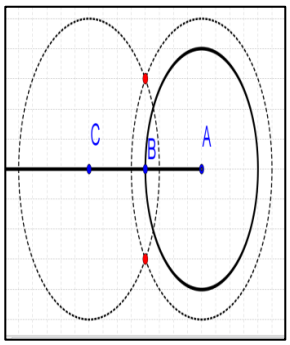
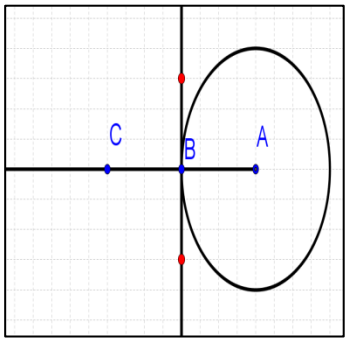
Grup elemanları:

1) …..... 2) …..... 3) …..

Takım arkadaşlarınızın her birinin konuyu öğrendiğinden emin olunuz. Öğretmeninizden yardım alabilirsiniz.

Bir çemberi **bir noktada kesen** doğruya **teğet doğrusu** denildiğini öğrendiniz. Bu çalışma yaprağında; çember üzerindeki herhangi bir noktadan çembere teğet olan doğrunun nasıl çizildiğini öğreneceksiniz. Bunun için aşağıdaki adımları bir GeoGebra sayfasında oluşturarak takip ediniz.

1. Adım: **A merkezli** ve r yarıçaplı (herhangi bir değer alınız) bir çember oluşturunuz. Çember üzerinde bir B noktası seçiniz. Sonra AB ışınını oluşturunuz.		**2. Adım:** **B merkezli** ve r yarıçaplı (herhangi bir değer alınız) bir çember oluşturunuz. Oluşan çember ile ışının kesişim noktalarını belirleyiniz ve çemberi göster şartını kaldırınız.	

3. Adım: **A merkezli** ve r den daha büyük yarıçaplı **(**herhangi bir değer alınız) bir çember oluşturunuz. Sonra C merkezli ve r den daha büyük yarıçaplı **(**herhangi bir değer alınız) bir çember oluşturunuz.		**4. Adım** Oluşan çemberlerin kesim noktalarını bulunuz. Bu noktalardan geçen doğruyu oluşturunuz.	

1. [AB] doğru parçasının çember ile ilişkisi nedir?

.....

.....

2. [AB] ve [AD] doğru parçalarının uzunluklarını gözlemleyiniz. Aralarındaki durumu belirleyiniz.

.....

.....

.....

3. D noktasını sürükleyiniz. Uzunlukları gözlemleyiniz. D noktasının yeri değiştikçe [AB] ve [AD] doğru parçalarının aralarındaki durumun nasıl değişmektedir?

.....

.....

4. DBA açısını ölçünüz. Nasıl bir karar verebilirsiniz?

.....

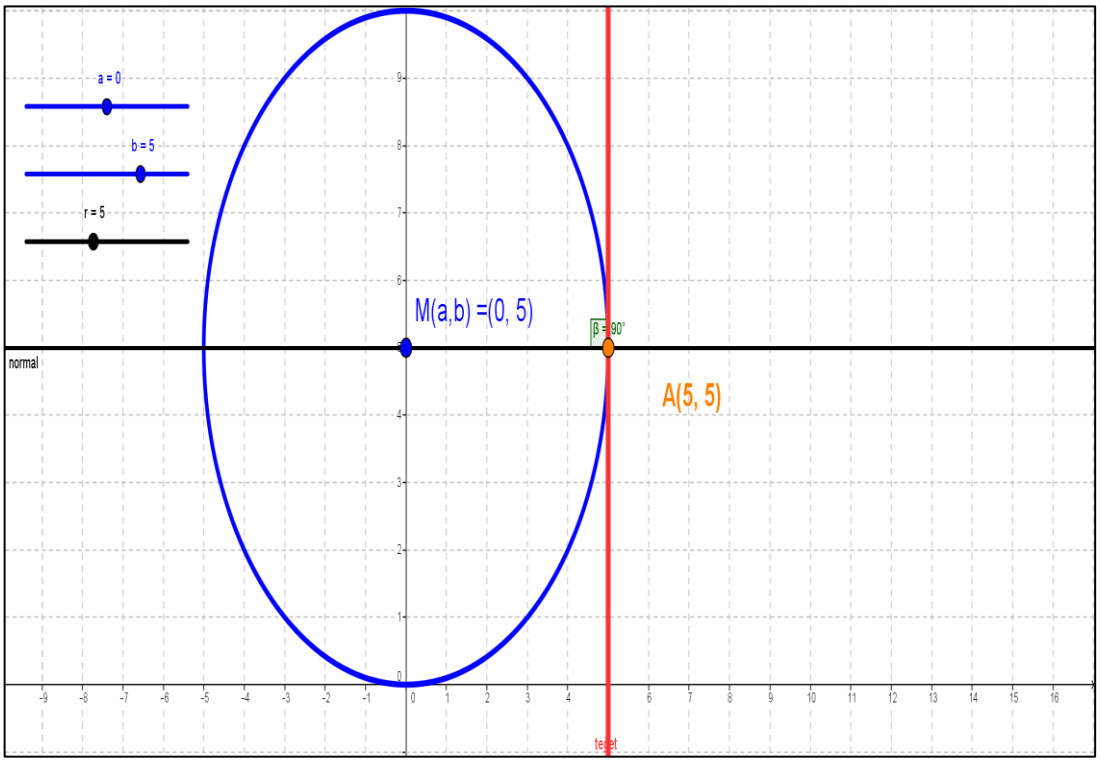
.....

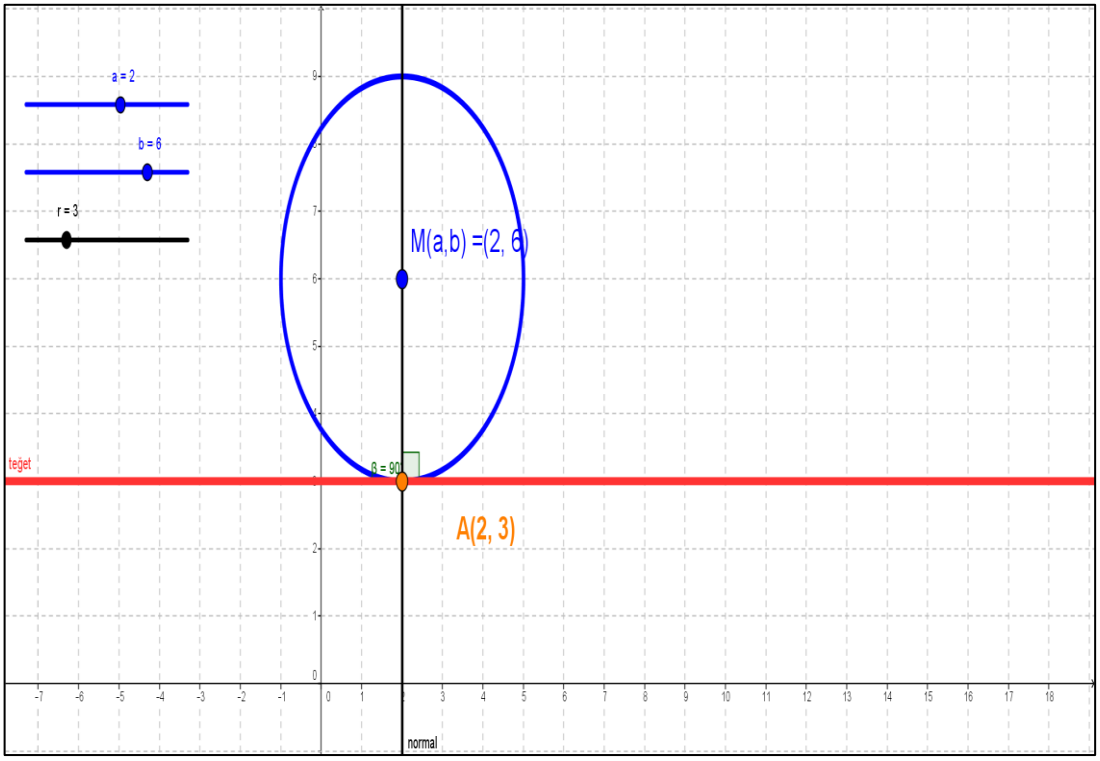
5. Çemberin teğetinin çemberin merkezine olan en kısa mesafe arasındaki ilişki hakkında bir genellemeye varabilir misiniz?

……

……...

Ek 11.24. Doğru ile Çemberin Durumu c Materyalinin Farklı Görüntüleri





Ek.11.24.1. Doğru ile Çemberin Durumu c Çalışma Yaprağı

Ders: Geometri

Sınıf: 11

Ünite: Çember

Kazanım: Bir çember ile bir doğrunun birbirlerine göre konumunu belirler ve uygulamalar yapar.

Kullanılan Araçlar: Bilgisayar ve GeoGebra yazılımı

Grup adı: ..... Tarih:……..

Grup elemanları:

2) …..... 2) …..... 3) …..

Takım arkadaşlarınızın her birinin konuyu öğrendiğinden emin olunuz. Öğretmeninizden yardım alabilirsiniz.

Masa üstünde kayıtlı olan çember ile doğrunun durumu c.ggb dosyasını açınız.

a, b ve r sürgüleri ile **çember üzerinde alınan A noktasını** tabloda istenilen değerleri alacak şekilde sürükleyin. A noktasından geçen teğet ve normal doğrularını gözlemleyiniz.

1. Bu değerlerle oluşan çemberlerin üzerindeki A noktasından geçen normal doğrularının denklemlerini verilen tabloda yazınız.

M(a, b)	**r**	**A**	**M ve A noktalarından geçen normal doğrusunun eğimi (m_n)**	**Eğimi Bilinen Normal Doğrusunun Denklemi**
(0, 0)	5	(3, 4)		
(-3, 2)	5	(1, 5)		
(5, -1)	6	(-1, -1)		
(1, 2)	5	(-3, 5)		
(2, 6)	3	(-1, 6)		
(-4, 5)	5	(-1, 1)		

2. İstenilen değerleri sürüklediğinizde oluşan çemberin üzerindeki A noktasından geçen **teğet ve normal doğrularının birbirine göre durumu** nasıldır?

Teğet ve normal doğruları **birbirine göre** ..... doğrulardır.

3. Buna göre bir önceki adımda elde ettiğiniz duruma dayanarak; bu doğruların eğimleri arasındaki ilişki nasıldır?

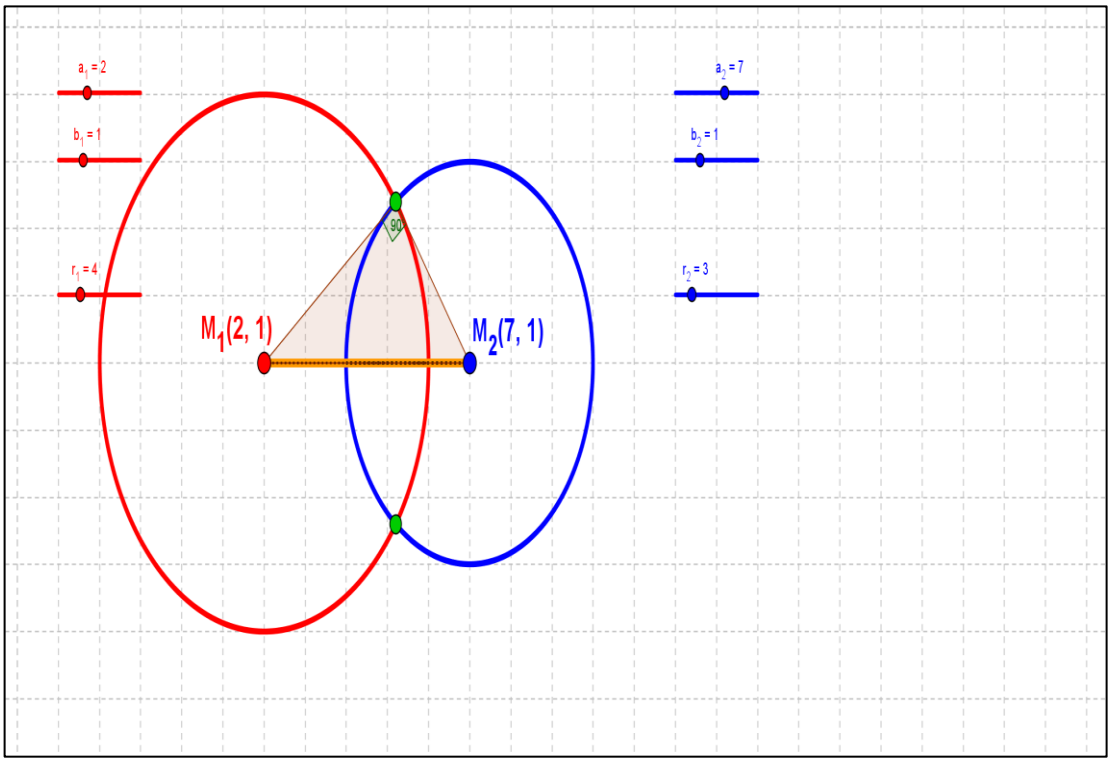
Birbirine göre .....olan doğruların eğimleri ..... dır.

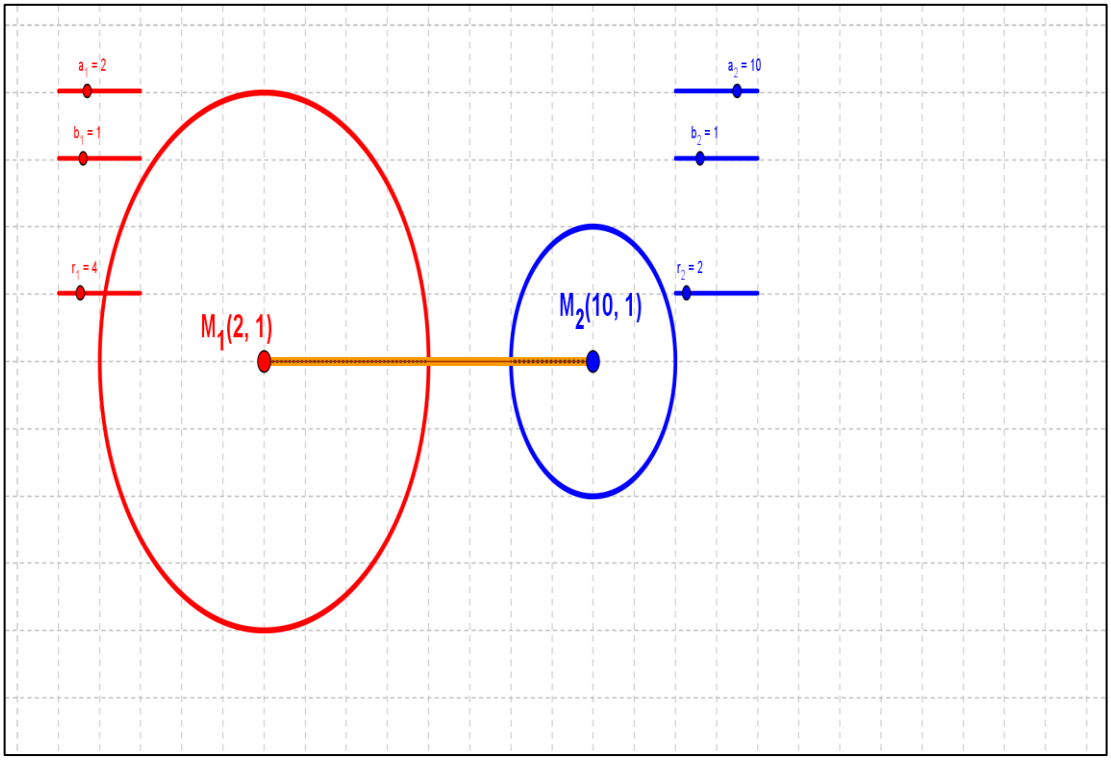
M(a, b)	**r**	**A**	**m_t ile m_n arasındaki ilişki**	**M ve A noktalarından geçen teğet doğrusunun eğimi (m_t)**	**Eğimi Bilinen Teğet Doğrusunun Denklemi**
(0, 0)	5	(3, 4)			
(-3, 2)	5	(1, 5)			
(5, -1)	6	(-1, -1)			
(1, 2)	5	(-3, 5)			
(2, 6)	3	(-1, 6)			
(-4, 5)	5	(-1, 1)			

4. Buna göre çemberin bir noktasındaki teğet doğrusunun denklemini bulabilmek için **sırasıyla hangi adımlar** gerçekleştirilmelidir? Genelleyiniz?

.....
.....
.....
.....
.....

Ek 11.25. İki Çemberin Durumu Materyalinin Farklı Görüntüleri





Ek.11.25.1. İki Çemberin Durumu Çalışma Yaprağı

Ders: Geometri

Sınıf: 11

Ünite: Çember

Kazanım: Denklemleri verilen iki çemberin birbirine göre konumlarını belirler.
Kullanılan Araçlar: Bilgisayar ve GeoGebra yazılımı

Grup adı: ..... Tarih:……..

Grup elemanları:

3) …..... 2) …..... 3) …..

Takım arkadaşlarınızın her birinin konuyu öğrendiğinden emin olunuz. Öğretmeninizden yardım alabilirsiniz.

Masa üstünde kayıtlı olan çemberlerin birbirine göre durumu.ggb dosyasını açınız.

M_1 merkezli ve M_2 merkezli çemberler verilmiştir. Buna göre $\mathbf{M_1}$ çemberine ait $\mathbf{a_1}$, $\mathbf{b_1}$, $\mathbf{r_1}$ sürgülerini ve $\mathbf{M_2}$ çemberine ait $\mathbf{a_2}$, $\mathbf{b_2}$, $\mathbf{r_2}$ sürgülerini aşağıda verilen değerleri alacak şekilde sürükleyin. Bu değerlerle oluşan çemberlerin merkezlerinin aralarındaki uzaklığı verilen tabloda yazınız.

$M_1(a_1, b_1)$	r_1	$M_2(a_2, b_2)$	r_2	$\lvert M_1M_2 \rvert$	$r_1 + r_2$	$r_1 - r_2$
(1, 1)	3	(8, 1)	2			
(3, -1)	4	(11, 5)	3			
(-1, 1)	3	(3, 4)	1			
(6, 1)	4	(12, 1)	2			
(7, 3)	6	(-2, 3)	3			
(4, 0)	3	(9, 0)	2			
(4, 0)	7	(9, 0)	2			
(6, 2)	4	(9,2)	1			
(5, 1)	9	(-2, 1)	2			
(3, -1)	5	(5, -1)	1			
(4, 2)	4	(5, 1)	2			
(12, 3)	8	(9, 0)	3			

1. $\mathbf{lM_1M_2l > r_1 + r_2}$ olduğunda çemberlerin birbirine göre konumları nasıldır? Bir genellemeye varabilir misiniz?

……

……

2. $\mathbf{lM_1M_2l = r_1 + r_2}$ olduğunda çemberlerin birbirine göre konumları nasıldır? Bir genellemeye varabilir misiniz?

……

……

3. $\mathbf{lM_1M_2l = r_1 - r_2}$ olduğunda çemberlerin birbirine göre konumları nasıldır? Bir genellemeye varabilir misiniz?

……

……

4. $\mathbf{lM_1M_2l < r_1 - r_2}$ olduğunda çemberlerin birbirine göre konumları nasıldır? Bir genellemeye varabilir misiniz? Buna göre $\mathbf{lM_1M_2l}$, $\mathbf{r_1}$ **ve** $\mathbf{r_2}$ **arasındaki sıralama** nasıldır?

……

……

Tabloda istenen değerleri sürgüler yardımıyla elde ederek oluşan çemberleri gözlemleyiniz.

$\mathbf{M_1(a_1,b_1)}$	$\mathbf{r_1}$	$\mathbf{M_2(a_2,b_2)}$	$\mathbf{r_2}$	$\boldsymbol{\theta}$	$\mathbf{M_1CM_2}$ üçgeninde **kosinüs teoremi** (bilinen açıya göre yapınız)
(1, 1)	3	(6, 1)	4		
(1, 6)	8	(8, 6)	3		
(-1, 3)	5	(9, 0)	7		
(2, 8)	4	(7, 8)	3		
(-1, 9)	4	(3, 9)	4		
(-5, 9)	6	(7, 7)	8		

5. $\mathbf{M_1}$ **ve** $\mathbf{M_2}$ **ç**emberlerini gözlemlediğinizde, çemberlerin birbirine göre durumları nasıldır?

……

……

6. Oluşan M_1CM_2 üçgeninde kosinüs teoremini uygulandığında kenarlar arasındaki bağıntı nasıl elde edilir?

……

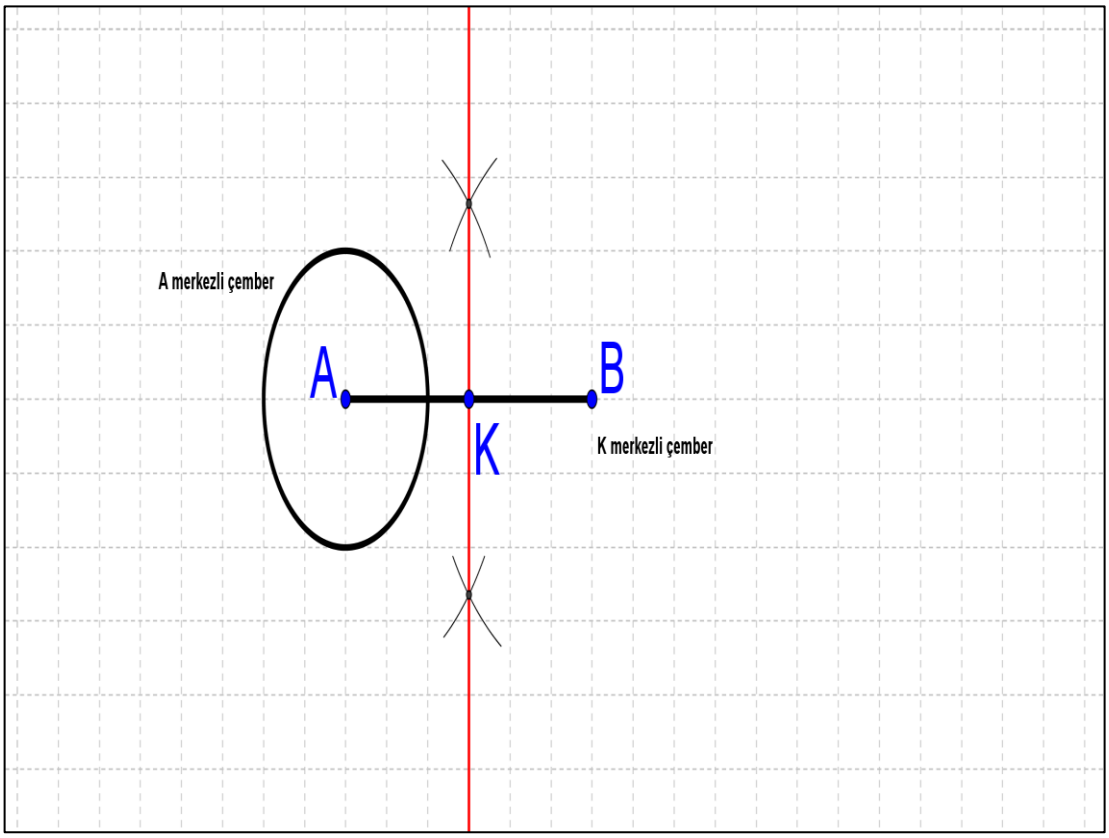
……

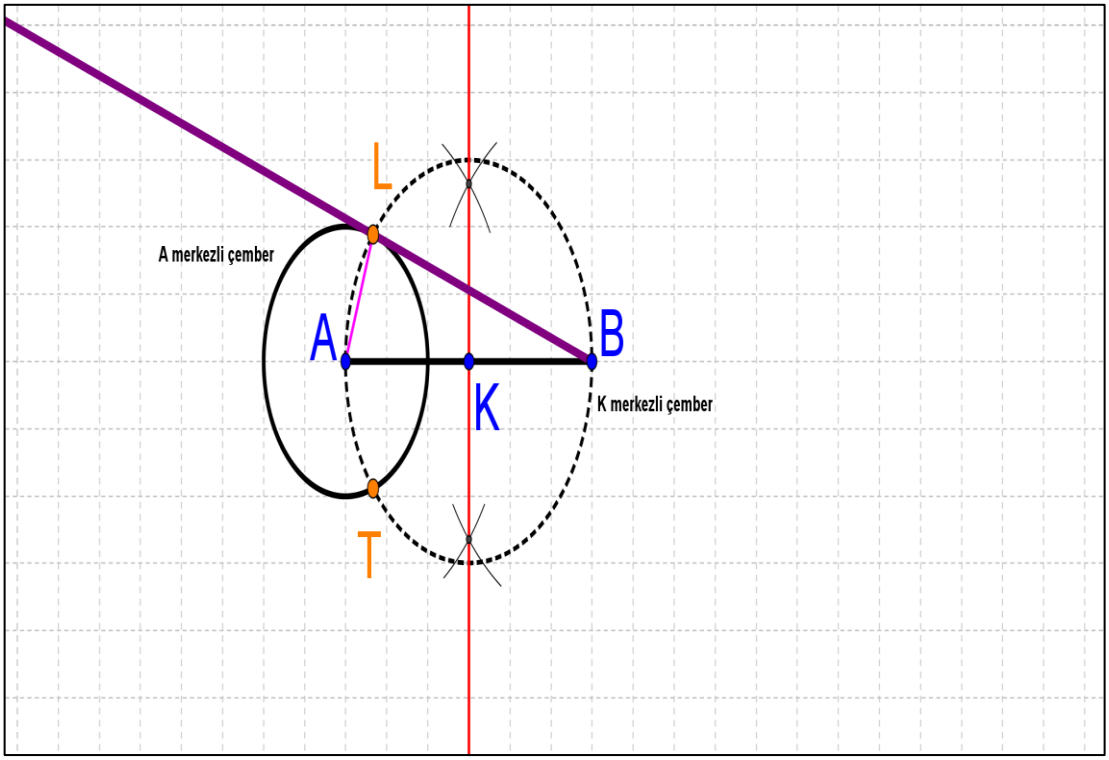
7. Buna göre iki çemberin birbirine göre bu durumu gözlemlendiğinde $\mathbf{lM_1M_2l}$ **uzaklığı** hakkında bir genellemeye varabilir misiniz?

……

……

Ek 11.26. Teğet ve Kesen a Materyalinin Farklı Görüntüleri





Ek.11.26.1. Teğet ve Kesen a Çalışma Yaprağı

Ders: Geometri

Sınıf: 11

Ünite: Çember

Kazanım: Çemberde kiriş ve kesenler ile ilgili özellikleri ispatlar, uygulamalar yapar (Bu kazanımın kuvvet kısmı alındı).

Kullanılan Araçlar: Bilgisayar ve GeoGebra yazılımı

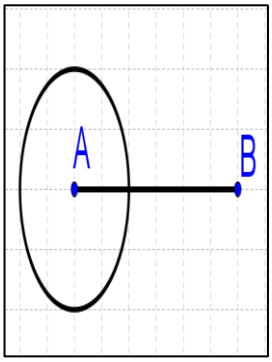
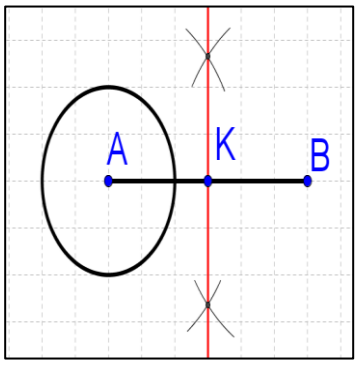
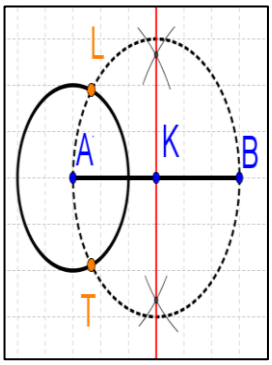
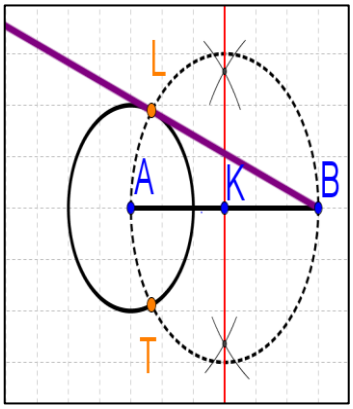
Grup adı: ..... Tarih:…….

Grup elemanları:

4) …..... 2) …..... 3) …..

Takım arkadaşlarınızın her birinin konuyu öğrendiğinden emin olunuz. Öğretmeninizden yardım alabilirsiniz.

Bir çemberi **bir noktada kesen** doğruya **teğet doğrusu** denildiğini öğrendiniz. Bu çalışma yaprağında; çember **dışındaki** herhangi bir noktadan çembere teğet olan doğrunun nasıl çizildiğini öğreneceksiniz. Bunun için aşağıdaki adımları bir GeoGebra sayfasında oluşturarak takip ediniz.

5. Adım: **A merkezli ve** herhangi bir noktadan geçen çember oluşturunuz. Çember dışında bir B noktası seçiniz. Sonra AB doğru parçasını oluşturunuz.		**6. Adım:** **[AB]** doğru parçasının orta dikmesini oluşturunuz (**A ve B merkezli** ve doğru parçasının yarından fazla uzunluklu olacak şekilde r yarıçaplı **iki** çember oluşturunuz ve kesişim noktalarını belirleyerek bu noktalardan geçen doğruyu oluşturunuz.). Doğru ile doğru parçasının kesişim noktasını K olarak adlandırınız.	
7. Adım: **K merkezli** ve IAKI yarıçaplı bir çember oluşturunuz. Sonra çemberlerin kesişim noktalarını L ve T olarak işaretleyiniz .		**8. Adım:** Çemberin dışındaki nokta olan **B noktasından L ye** bir doğru çiziniz.	

6. [AL] doğru parçasını çizdiğinizde oluşan ALB açısının K merkezli çember ile ilişkisi nedir?

.....

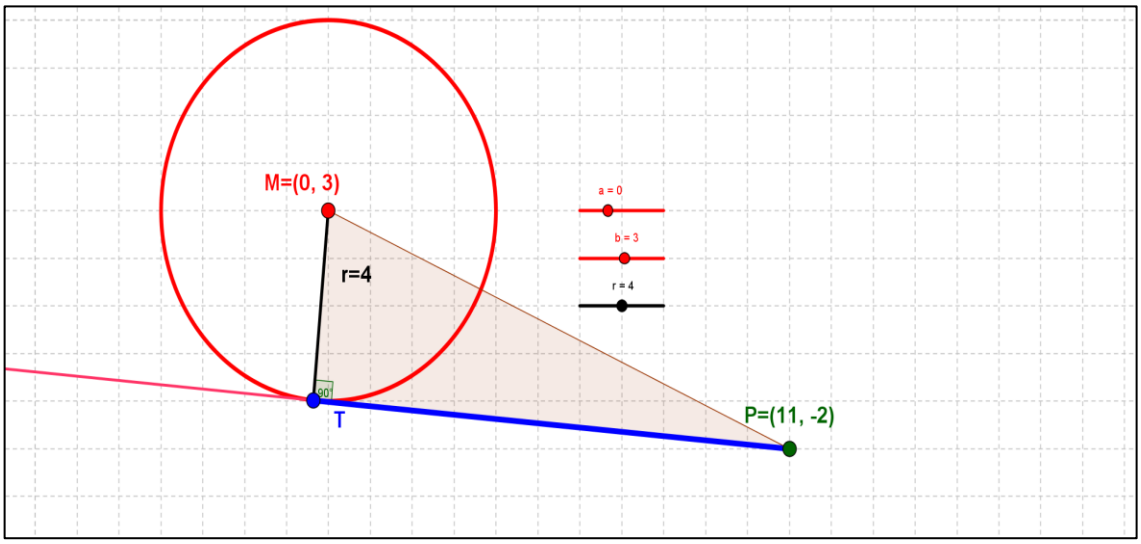
7. ALB açısının ölçüsü hakkında neler söyleyebilirsiniz?

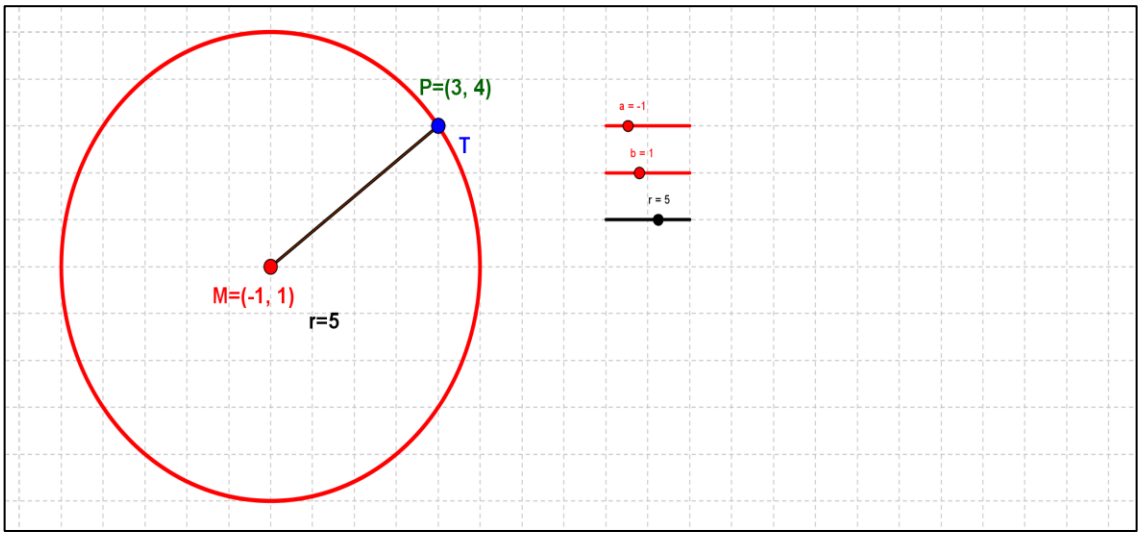
.....

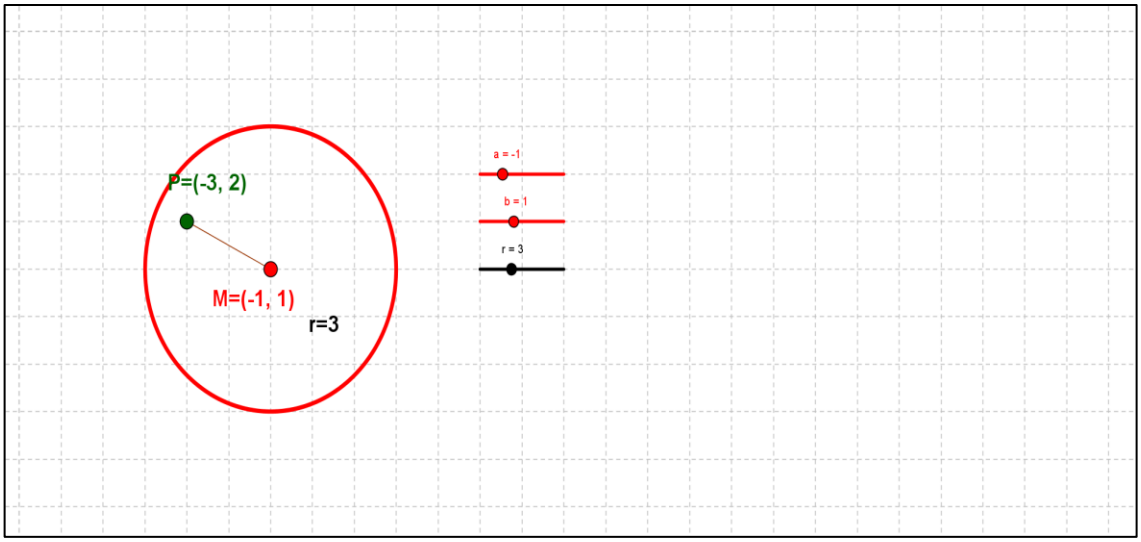
8. Buna göre çemberin dışındaki nokta olan **B noktasından L ve T noktalarına çizilen doğrular** hakkında neler söyleyebilirsiniz?

.....

Ek 11.27. Teğet ve Kesen b Materyalinin Farklı Görüntüleri







Ek.11.27.1. Teğet ve Kesen b Çalışma Yaprağı

Ders: Geometri

Sınıf: 11

Ünite: Çember

Kazanım: Çemberde kiriş ve kesenler ile ilgili özellikleri ispatlar, uygulamalar yapar (Bu kazanımın kuvvet kısmı alındı).

Kullanılan Araçlar: Bilgisayar ve GeoGebra yazılımı

Grup adı: ..... Tarih:……..

Grup elemanları:

5) …..... 2) …..... 3) …..

Takım arkadaşlarınızın her birinin konuyu öğrendiğinden emin olunuz. Öğretmeninizden yardım alabilirsiniz.

Masa üstünde kayıtlı olan noktanın çembere göre kuvveti b.ggb dosyasını açınız.

M merkezli çember verilmiştir. Buna göre çembere ait **a, b** ve **r** sürgülerini ve bir **P noktasını** aşağıda verilen değerleri alacak şekilde sürükleyin. *P noktasının çembere göre* **kuvveti k** ile gösterilmiştir. **k=lMPl^2-r^2**, P noktasının çembere göre kuvvetini oluşturduğuna göre, istenilen değerleri verilen tabloda yazınız.

M(a, b)	**r**	**P noktası**	**lMPl**	**k=?**	lPTl teğet parçasının uzunluğu?
(3, 1)	4	(8, 1)			
(4, 0)	6	(-6, 0)			
(7, -2)	5	(-6, -2)			
(-2, -2)	3	(4, 0)			
(-2, 2)	3	(5, 4)			

1. P noktasının çembere göre konumu nasıldır?

.....

2. P noktasından çembere çizilen **ışının** T noktasında çembere göre **konumu** nasıldır?

.....

.....

3. |PT| teğet parçasının uzunluğunu hangi yoldan buldunuz? Açıklayınız?

.....

.....

4. |MP| uzunluğu ile r yarıçapını karşılaştırınız?

.....

5. **P noktasının** çembere göre ***kuvveti*** ile çemberle oluşturduğu ***teğet parçası*** arasındaki ilişki nasıldır? Bir genellemeye varabilir misiniz?

.....

.....

M(a, b)	**r**	**P noktası**	**|MP|**	**k=?**	|PT| teğet parçasının uzunluğu?
(4, 2)	5	(0, 5)			
(1, 1)	3	(1, 4)			
(3, 2)	5	(6, -2)			
(5, 0)	6	(-1, 0)			
(1, 2)	10	(-7, 8)			

1. P noktasının çembere göre konumu nasıldır?

.....

2. P noktasından çembere çizilen **ışının** T noktasında çembere göre **konumu** nasıldır?

.....

.....

3. |PT| teğet parçasının uzunluğu nedir? Açıklayınız?

.....

.....

4. |MP| uzunluğu ile r yarıçapını karşılaştırınız?

.....

5. **P noktasının** çembere göre ***kuvveti*** ile çemberle oluşturduğu ***teğet parçası*** arasındaki ilişki nasıldır? Bir genellemeye varabilir misiniz?

.....
.....

M(a, b)	**r**	**P noktası**	**lMPl**	**k=?**	lPTl teğet parçasının uzunluğu?
(1, 2)	4	(1, 5)			
(-4, 4)	3	(-3, 6)			
(2, 3)	5	(-2, 4)			
(0, 5)	6	(-2, 0)			

1. P noktasının çembere göre konumu nasıldır?

.....

2. lMPl uzunluğu ile r yarıçapını karşılaştırınız?

.....
.....

Yukarıda elde ettiğiniz bilgilere dayanarak;

1. P noktası çemberin dışında olduğunda noktanın çembere göre kuvveti hangi aralıkta değerler alır? Bir genellemeye varabilir misiniz?

.....
.....

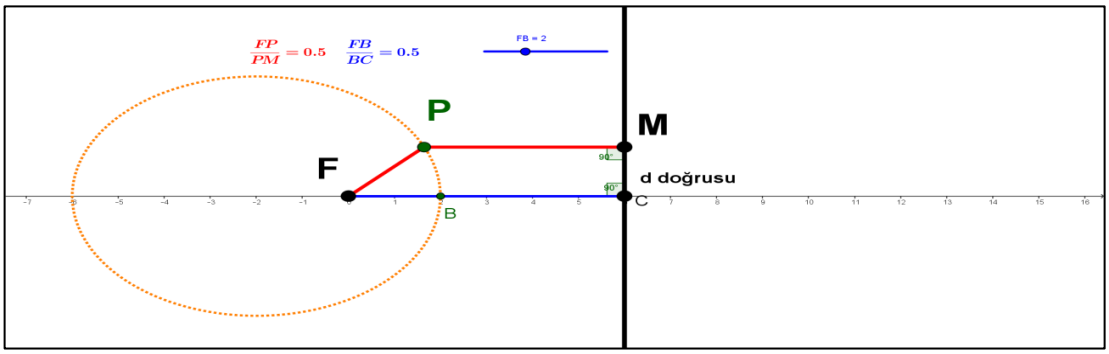
2. P noktası çemberin üzerinde olduğunda noktanın çembere göre kuvveti hangi aralıkta değerler alır? Bir genellemeye varabilir misiniz?

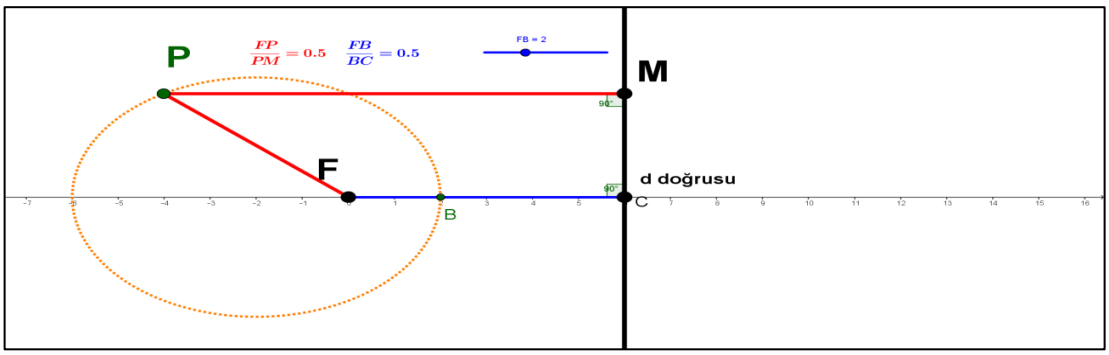
.....
.....

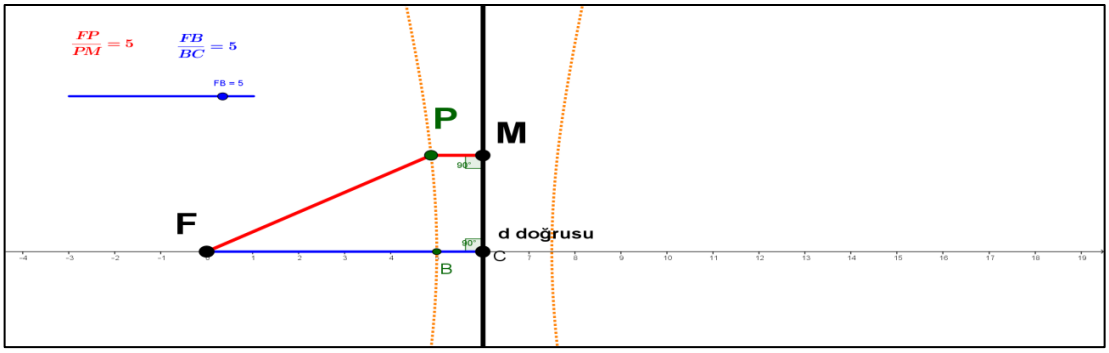
3. P noktası çemberin içinde olduğunda noktanın çembere göre kuvveti hangi aralıkta değerler alır? Bir genellemeye varabilir misiniz?

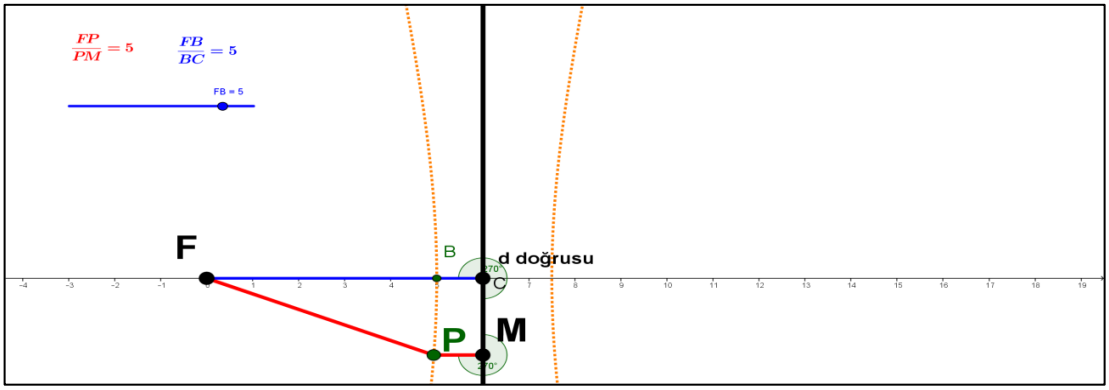
.....

Ek 11.28. Konik Oluşumu Materyalinin Farklı Görüntüleri









Ek.11.28.1. Konik Oluşumu Çalışma Yaprağı

Ders: Geometri

Sınıf: 11

Ünite: Konikler

Kazanım: Koniği, koniğin temel elemanlarını açıklar ve konikleri sınıflandırır.
Kullanılan Araçlar: Bilgisayar ve GeoGebra yazılımı

Grup adı: ..... Tarih:……..

Grup elemanları:

6) …..... 2) …..... 3) …..

Takım arkadaşlarınızın her birinin konuyu öğrendiğinden emin olunuz. Öğretmeninizden yardım alabilirsiniz.

Masa üstünde kayıtlı olan konik oluşumu.ggb dosyasını açınız.
Ekranda bulunan FB sürgüsünü istenilen değere sürükleyiniz. **P noktasını sürükleyerek yerini değiştiriniz ve $\frac{FP}{PM}$ oranını gözlemleyiniz.** Burada elde ettiğiniz değerleri tabloda istenen yere yazınız.

FB sürgüsü	**$\frac{FP}{PM}$ oranı**	**Değişen ve değişmeyen nesneler hangileridir?**	**Oluşan geometrik yer**
2			
2.5			
2.8			
2.9			
3			
3.2			
3.5			
4			

1. P noktası değiştiğinde oranda meydana gelen değişim nasıldır?

.....

.....

2. Yukarıda elde ettiğiniz gözlemlere dayanarak; **kaç farklı** geometrik yer (noktalar kümesinin meydana getirdiği şekil) oluşmuştur?

.....

.....

.....

3. $\frac{\mathbf{FP}}{\mathbf{PM}}$ oranının **hangi değer aralığında** değişimiyle birlikte **farklı geometrik yer** oluşmaktadır? Buna göre oluşan geometrik yerleri bu orana göre sınıflandırınız?

.....

.....

.....

.....

3. P noktası değiştiğinde x ekseni üzerinde **aynı oranı veren** kaç **nokta** olduğunu yukarıda sınıflandırdığınız her bir geometrik yer için gözleyerek yazınız?

.....

.....

.....

.....

5. Buna göre oluşan **geometrik yerlerin tanımı** için ne söyleyebilirsiniz? Bir genellemeye varabilir misiniz?

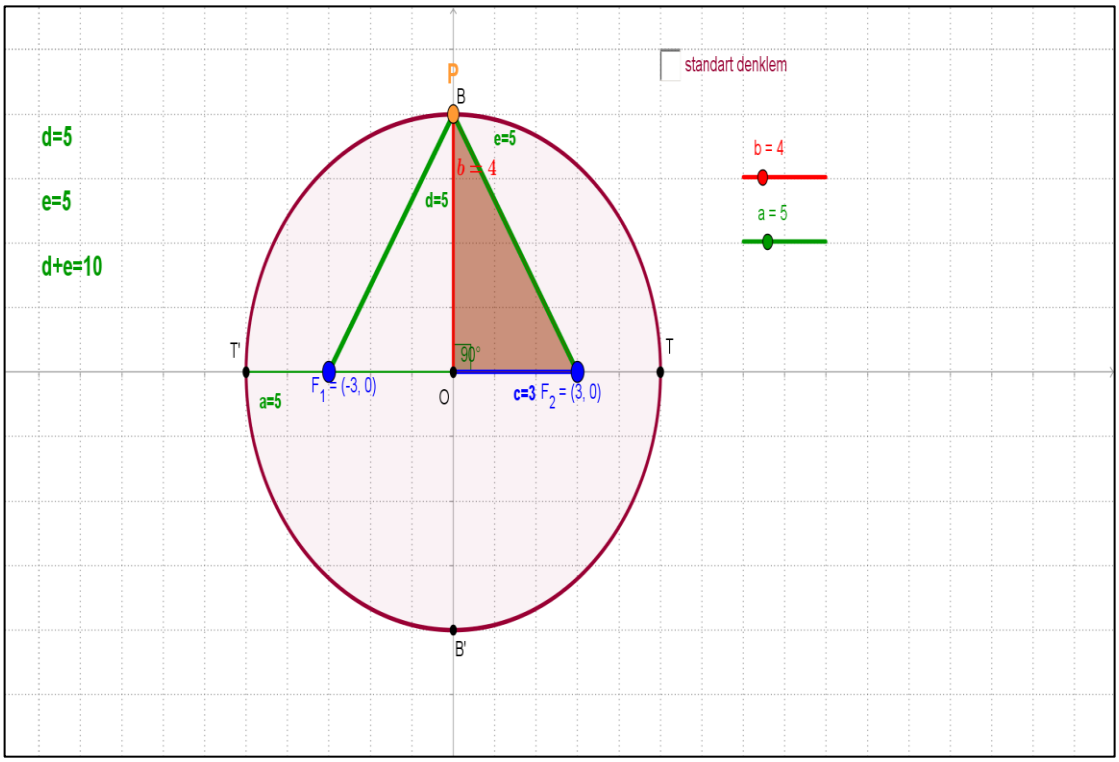
.....

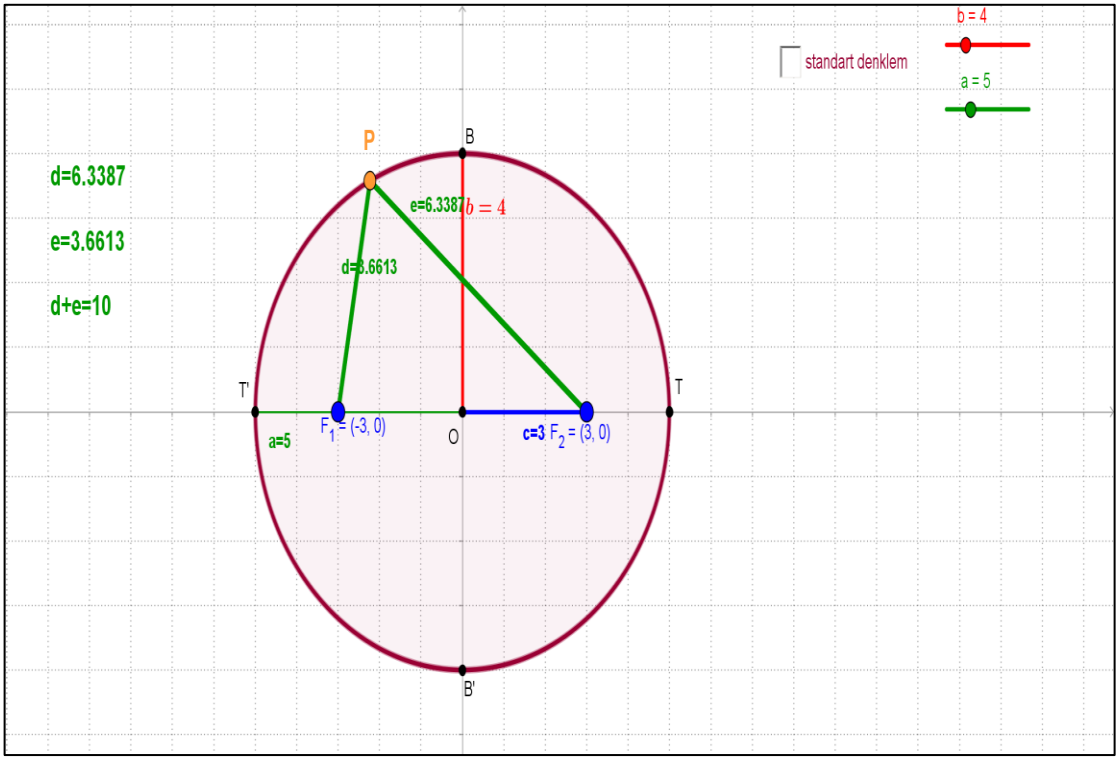
.....

.....

.....

Ek 11.29. Elips Oluşumu b Materyalinin Farklı Görüntüleri





Ek.11.29.1. Elips Oluşumu b Çalışma Yaprağı

Ders: Geometri

Sınıf: 11

Ünite: Konikler

Kazanım: Elipsi açıklar ve standart denklemini elde eder.

Kullanılan Araçlar: Bilgisayar ve GeoGebra yazılımı

Grup adı: ..... Tarih:……..

Grup elemanları:

7) …..... 2) …..... 3) …..

Takım arkadaşlarınızın her birinin konuyu öğrendiğinden emin olunuz. Öğretmeninizden yardım alabilirsiniz.

Masa üstünde kayıtlı olan elipsin temel elemanları b.ggb dosyasını açınız.

Ekranda bulunan **a ve b sürgülerini** tabloda istenen değerleri alacak şekilde sürükleyiniz ve bu değerlerin hepsi için ayrı ayrı elips üzerinde alınan P noktasını sürükleyiniz. P noktasının elips üzerindeki konumunu gözlemleyerek elde edilen değerleri tabloda yazınız.

a sürgüsü	**b sürgüsü**	**BF_1**	**BF_2**	**BOF_2 üçgeninden elde edilebilecek bağıntı**
5	4			
5	3			
10	6			
13	12			
13	5			
17	8			

1. Elips üzerinde alınan herhangi bir P noktasının elipsin odaklarına uzaklıkları toplamı ..... kadardır. Buradan yola çıkarak elips üzerinde herhangi bir P noktasının koordinatları P(x, y) ve elipsin odakları $F_1(-c, 0)$ ve $F_2(c, 0)$ ile gösterildiğinde bu ifadeyi cebirsel olarak yazınız?

.....

.....

.....

.....

.....

2. Elipsin tepe noktaları T, T', B, B' olmak üzere;
TT' doğrusuna elipsin büyük (asal) ekseni denir ve uzunluğu ..... kadardır.
BB' doğrusuna elipsin küçük (yedek) ekseni denir ve uzunluğu ..... kadardır.

3. P noktasını elipsin tepe noktası olan B noktasına sürükleyiniz. Odaklar $F_1(-c, 0)$ ve $F_2(c, 0)$ ile gösterilmek üzere BOF_2 üçgeninden elde edebileceğiniz bağıntıyı bir genellemeye vararak açıklayabilir misiniz?

.....

.....

.....

.....

4. Yukarıda elde ettiğiniz ifadelere dayanarak Elipsin standart denklemini bir genellemeye vararak açıklayınız?

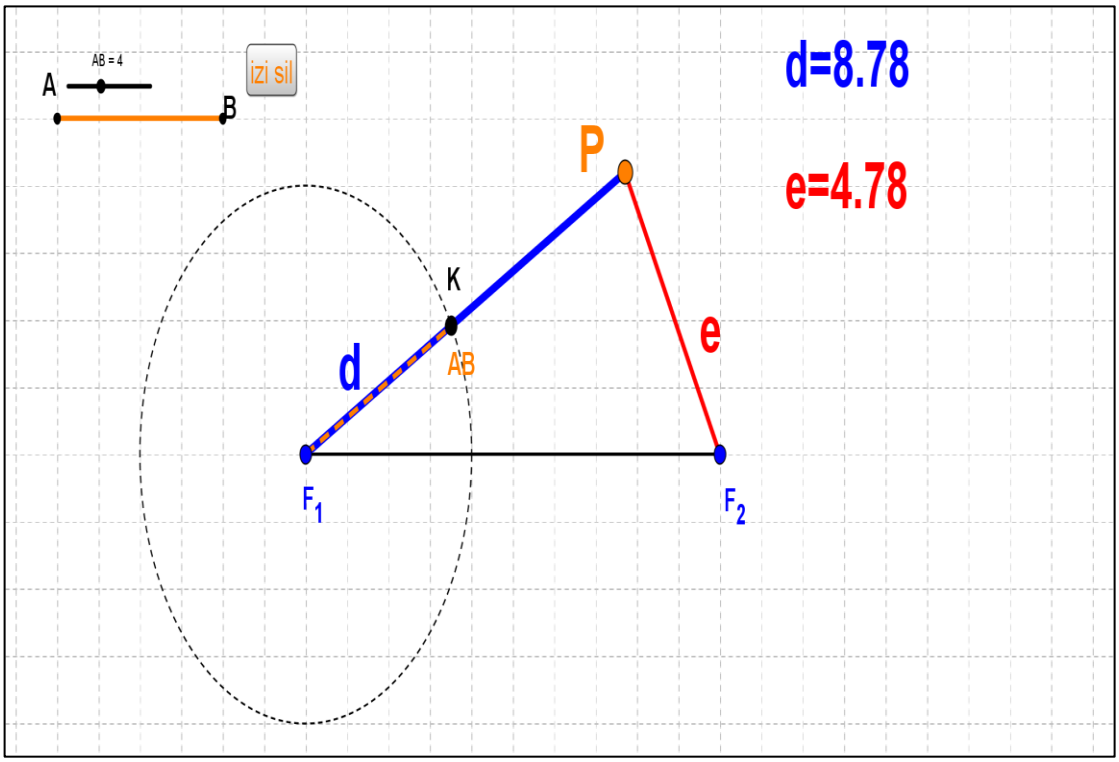
.....

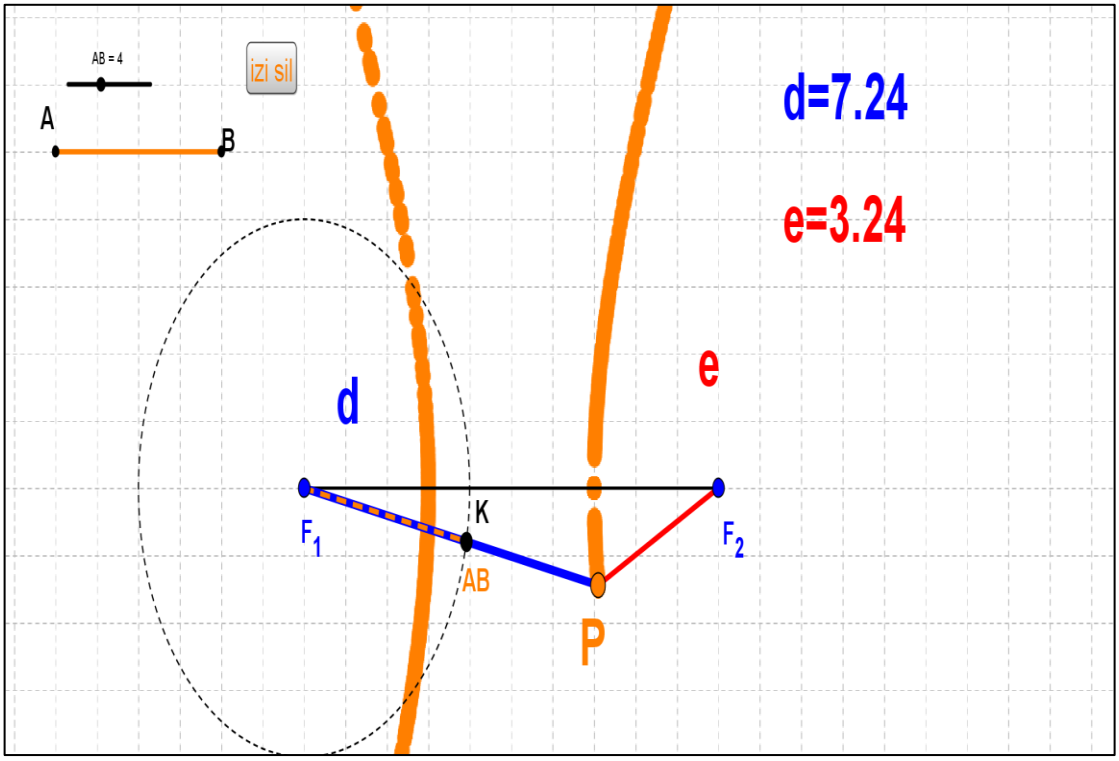
.....

.....

.....

Ek 11.30. Hiperbol Oluşumu a Materyalinin Farklı Görüntüleri





Ek.11.30.1. Hiperbol Oluşumu a Çalışma Yaprağı

Ders: Geometri

Sınıf: 11

Ünite: Konikler

Kazanım: Hiperbolü açıklar ve standart denklemini elde eder.

Kullanılan Araçlar: Bilgisayar ve GeoGebra yazılımı

Grup adı: ..... Tarih:……..

Grup elemanları:

8) …..... 2) …..... 3) …..

Takım arkadaşlarınızın her birinin konuyu öğrendiğinden emin olunuz. Öğretmeninizden yardım alabilirsiniz.

Masa üstünde kayıtlı olan hiperbol oluşumu a.ggb dosyasını açınız.

Ekranda bulunan **AB sürgüsüne** bağlı **AB doğru parçasını** gözlemleyiniz ve sürgüyü tabloda istenen değerleri alacak şekilde sürükleyiniz. Buna göre aşağıdaki adımları takip ediniz:

Ekranda görülen **sabit iki nokta F_1 ve F_2** olmak üzere, **PF_1 ve PF_2 uzaklıklarını** gözlemleyiniz.

	AB sürgüsü	$IPF_1I = d$	$IPF_2I = e$	d ile e arasındaki ilişki
Farklı P noktaları için:	8			
	6			
	9			

AB sürgüsünü herhangi bir değerde sabit tutunuz. **AB yarıçaplı çember üzerindeki K noktasını sürükleyiniz. Buna göre;**

1. Çember üzerinde K noktasını sürükleyiniz. **e, d ve d ile e arasındaki ilişki** hakkında için gözlemleriniz nelerdir? Bir genellemeye varabilir misiniz?

.....

.....

.....

.....

2. Farklı P noktalarını gözlemlediğinizde **P noktasının sabit iki nokta F_1 ve F_2 ye uzaklıkları** arasında nasıl bir ilişki oluşmaktadır? Bir genellemeye varabilir misiniz?

.....

.....

.....

.....

.....

3. P noktasının yeri değiştikçe **oluşan noktaların ortak özelliği** ne olabilir? Hangi geometrik şeklin oluştuğunu belirtiniz?

.....

.....

.....

4. Buna göre oluşan **şeklin geometrik yer tanımını** yapınız?

.....

.....

.....

.....

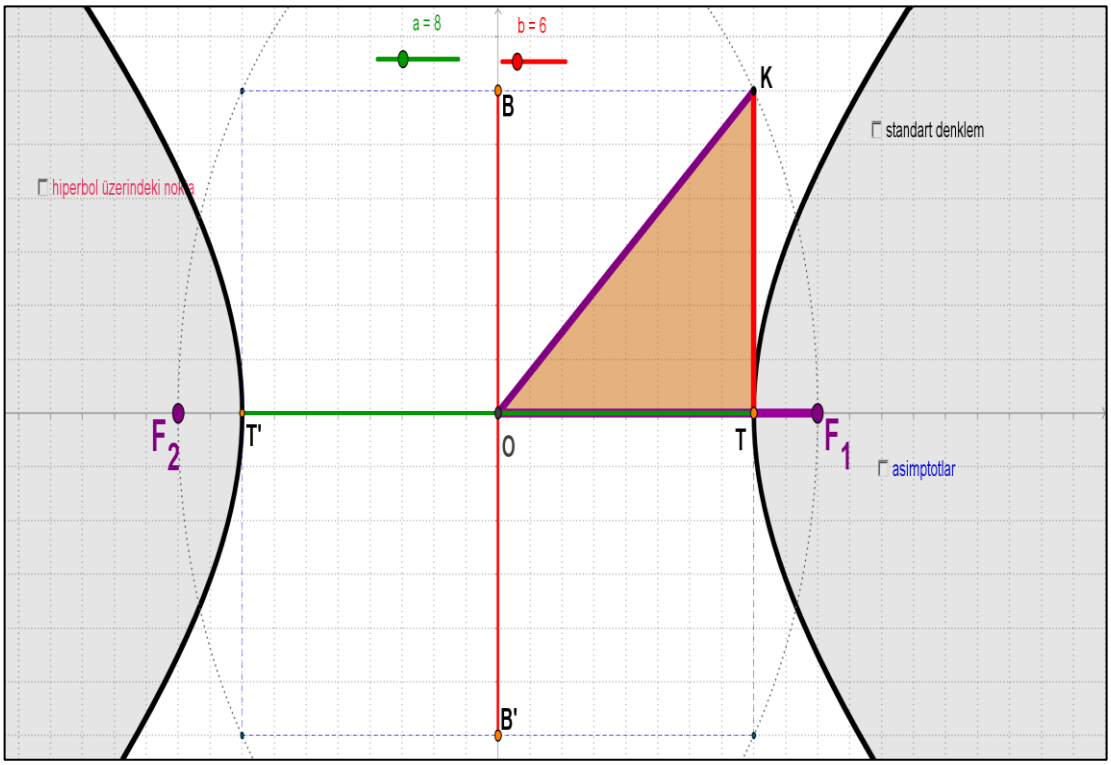
.....

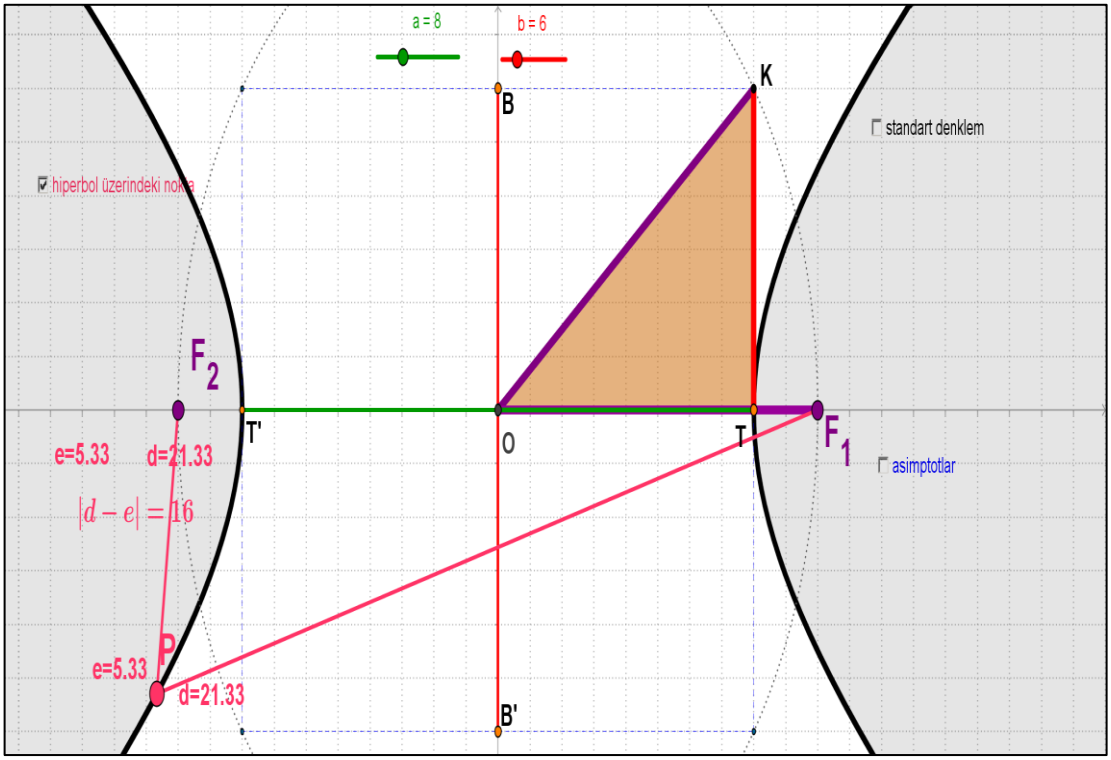
.....

5. Sabit olan iki nokta .....olmak üzere bu noktalara hiperbolün **odak noktaları** denir.

6. Odak noktalarından geçen doğru parçasının ..... noktasına hiperbolün **merkezi** denir.

Ek 11.31. Hiperbol Oluşumu b Materyalinin Farklı Görüntüleri





Ek.11.31.1. Hiperbol Oluşumu b Çalışma Yaprağı

Ders: Geometri

Sınıf: 11

Ünite: Konikler

Kazanım: Hiperbolü açıklar ve standart denklemini elde eder.

Kullanılan Araçlar: Bilgisayar ve GeoGebra yazılımı

Grup adı: ..... Tarih:……..

Grup elemanları:

1) …..... 2) …..... 3) …..…….....

Takım arkadaşlarınızın her birinin konuyu öğrendiğinden emin olunuz. Öğretmeninizden yardım alabilirsiniz.

Masa üstünde kayıtlı olan hiperbolün temel elemanları b.ggb dosyasını açınız.

Ekranda bulunan **a ve b sürgülerini** tabloda istenen değerleri alacak şekilde sürükleyiniz elde edilen değerleri tabloda yazınız.

a sürgüsü	**b sürgüsü**	**OT**	**KT**	**KOT üçgeninden elde edilebilecek bağıntı**
4	3			
8	6			
12	5			
15	8			
3	4			
12	9			

Tablodaki her bir durum için gözlem yaparak aşağıdaki genellemeleri yapmaya çalışınız.

Hiperbol üzerindeki nokta kutucuğunu seçiniz. Hiperbol üzerinde alınan P noktasını sürükleyiniz. P noktasının hiperbol üzerindeki konumunu gözlemleyiniz. Buna göre;

1. Hiperbol üzerinde alınan herhangi bir P noktasının hiperbolün odaklarına uzaklıkları farkı ..... kadardır. Buradan yola çıkarak hiperbol üzerinde herhangi bir P noktasının koordinatları P(x, y) ve hiperbolün odakları F_1(-c, 0) ve F_2(c, 0) ile gösterildiğinde bu ifadeyi cebirsel olarak yazınız? Bir genellemeye varabilir misiniz?

.....

.....

.....

2. Hiperbolün tepe noktaları T, T', B, B' olmak üzere;

TT' doğrusuna hiperbolün büyük (asal) ekseni denir ve uzunluğu ..... kadardır.

BB' doğrusuna hiperbolün küçük (yedek) ekseni denir ve uzunluğu ..... kadardır.

3. a ve b sürgüleri değiştikçe odaklar F_1(-c, 0) ve F_2(c, 0) ile gösterilmek üzere KOT üçgeninden elde edebileceğiniz bağıntıyı bir genellemeye vararak açıklayabilir misiniz?

.....

.....

.....

4. Yukarıda elde ettiğiniz ifadelere dayanarak hiperbolün standart denklemini bir genellemeye vararak açıklayınız?

.....

.....

.....

Asimptotlar kutucuğunu seçiniz.

5. Elde ettiğiniz asimptot doğruları, hiperbolün grafiğine göre nasıl bir konumda yer almaktadır?

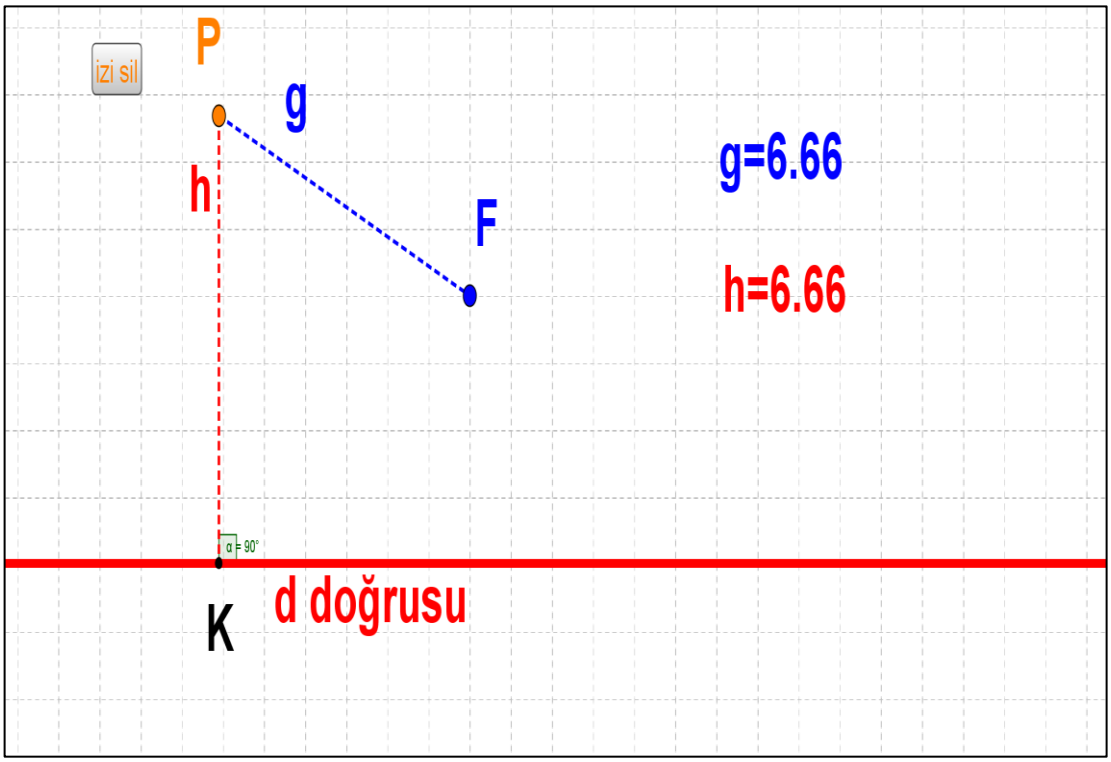
.....

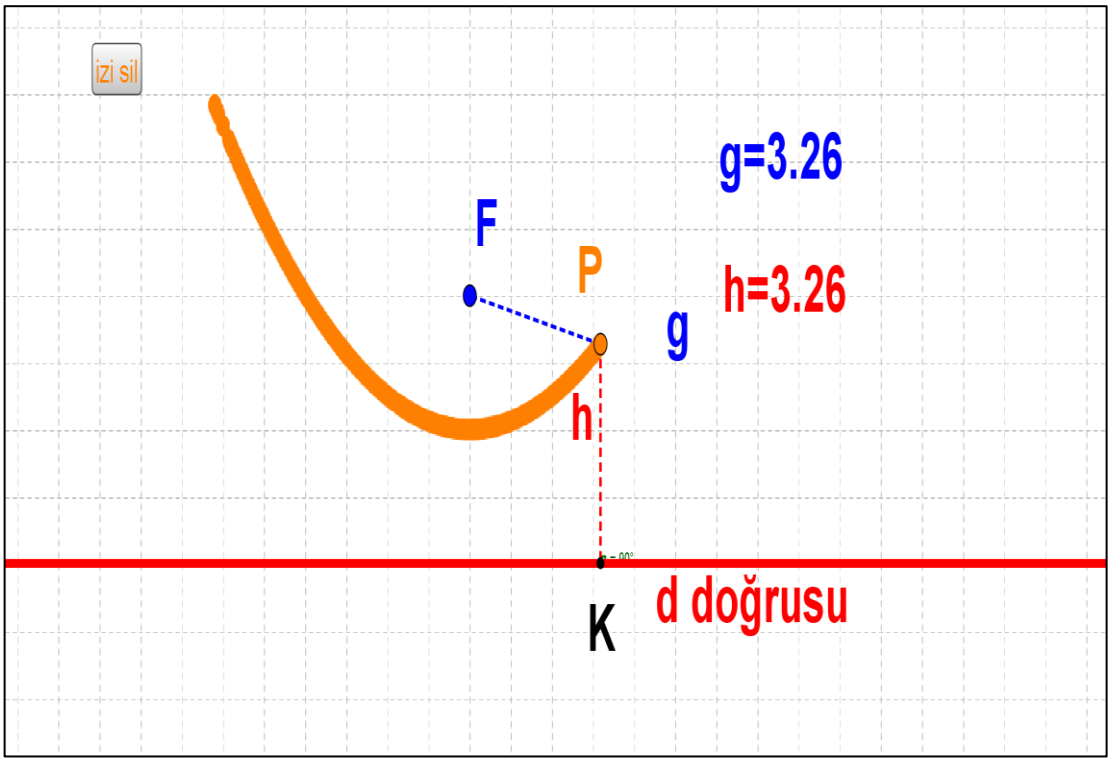
6. Asimptot doğrularının denklemleri hakkında bir genellemeye varabilir misiniz?

.....

.....

Ek 11.32. Parabol Oluşumu a Materyalinin Farklı Görüntüleri





Ek.11.32.1. Parabol Oluşumu a Çalışma Yaprağı

Ders: Geometri

Sınıf: 11

Ünite: Konikler

Kazanım: Parabolü açıklar ve standart denklemini elde eder.

Kullanılan Araçlar: Bilgisayar ve GeoGebra yazılımı

Grup adı: ..... Tarih:……..

Grup elemanları:

1) …..... 2) …..... 3) …..

Takım arkadaşlarınızın her birinin konuyu öğrendiğinden emin olunuz. Öğretmeninizden yardım alabilirsiniz.

Masa üstünde kayıtlı olan parabol oluşumu a.ggb dosyasını açınız.

Ekranda bulunan **d doğrusunu ve F noktasını** gözlemleyiniz. **d doğrusu üzerindeki K noktasını s**ürükleyiniz. Buna göre aşağıdaki adımları takip ediniz:

Ekranda görülen **sabit F noktası ve sabit d doğrusu** için; K noktasını sürüklediğinizde oluşan P noktasının **sabit F noktasına** ve **d doğrusuna olan uzaklıklarını** gözlemleyiniz.

Farklı P noktaları için:	**g**	**h**	**g ile h arasındaki ilişki**

1. Doğru üzerindeki K noktasını sürükleyiniz. **g, h ve g ile h arasındaki ilişki** hakkında için gözlemleriniz nelerdir? Bir genellemeye varabilir misiniz?

.....
.....
.....
.....
.....

2. Farklı P noktalarını gözlemlediğinizde **P noktasının sabit nokta F ve d doğrusuna olan uzaklıkları** arasında nasıl bir ilişki oluşmaktadır? Bir genellemeye varabilir misiniz?

.....
.....
.....
.....
.....

3. P noktasının yeri değiştikçe **oluşan noktaların ortak özelliği** ne olabilir? Hangi geometrik şeklin oluştuğunu belirtiniz?

.....
.....
.....

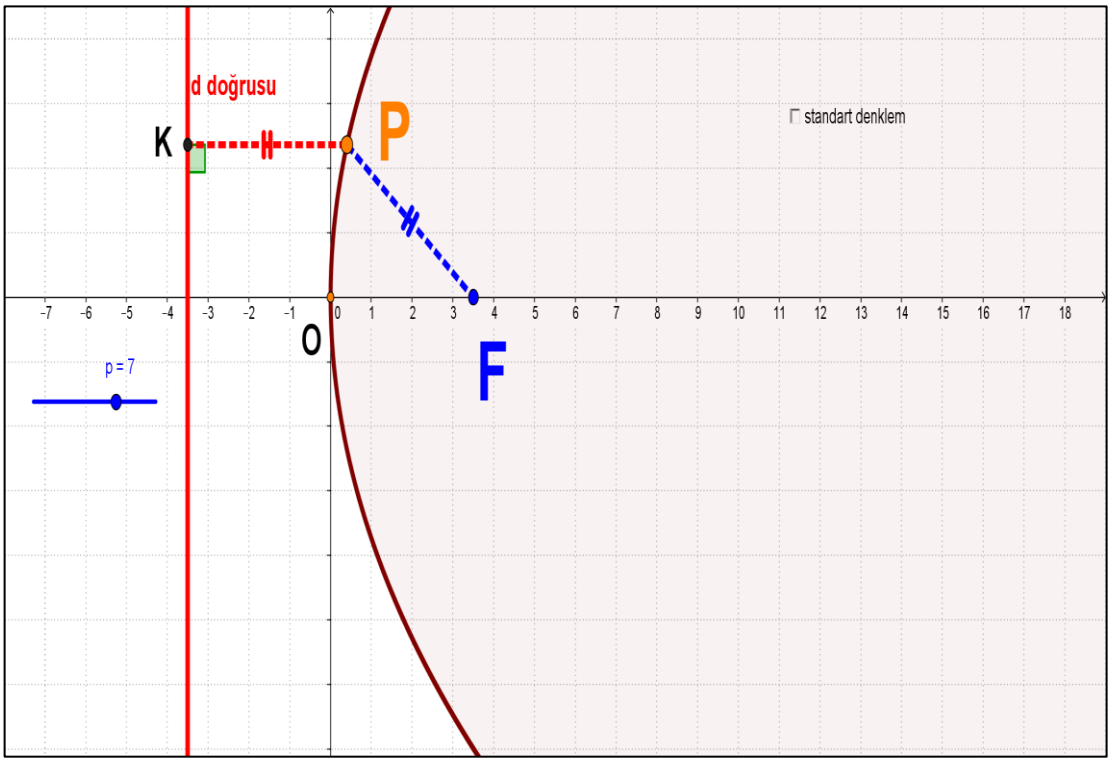
4. Buna göre oluşan **şeklin geometrik yer tanımını** yapınız?

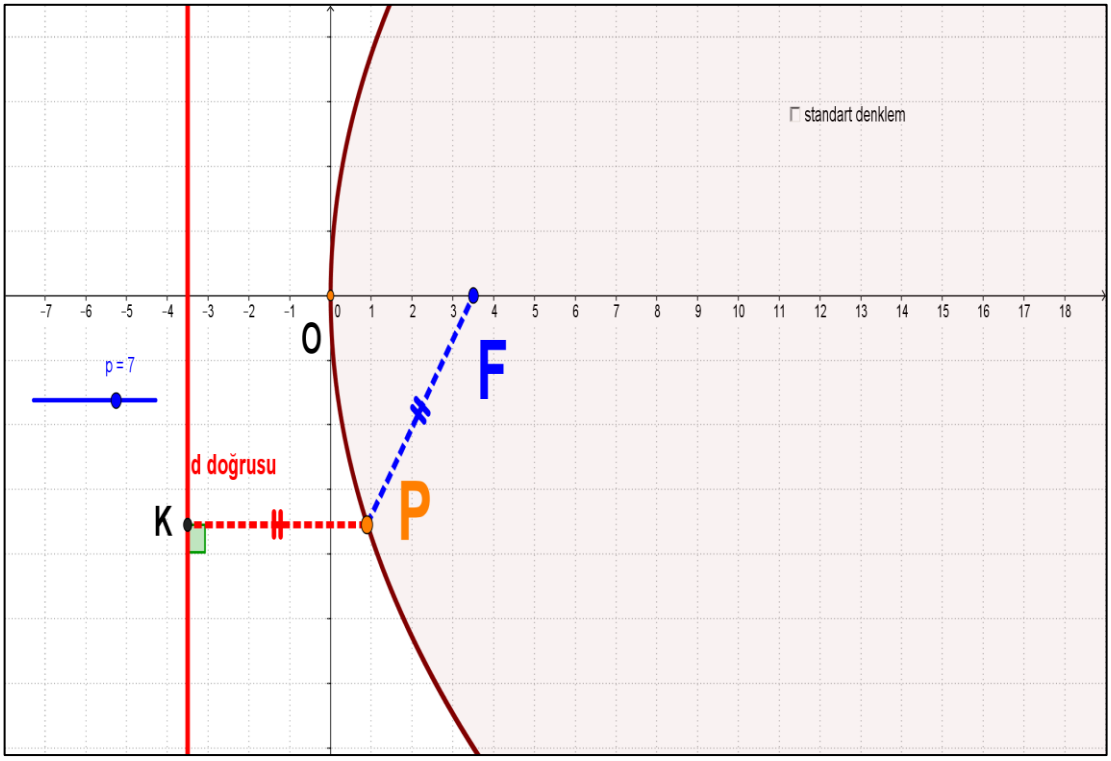
.....
.....
.....
.....

5. Sabit olan nokta .....olmak üzere bu noktaya parabolün **odak noktası** denir.

6. Sabit olan ..... parabolün **doğrultman doğrusu** denir.

Ek 11.33. Parabol Oluşumu b Materyalinin Farklı Görüntüleri





Ek.11.33.1. Parabol Oluşumu b Çalışma Yaprağı

Ders: Geometri

Sınıf: 11

Ünite: Konikler

Kazanım: Parabolü açıklar ve standart denklemini elde eder.

Kullanılan Araçlar: Bilgisayar ve GeoGebra yazılımı

Grup adı: ..... Tarih:……..

Grup elemanları:

2) …..... 2) …..... 3) …..

Takım arkadaşlarınızın her birinin konuyu öğrendiğinden emin olunuz. Öğretmeninizden yardım alabilirsiniz.

Takım arkadaşlarınızın her birinin konuyu öğrendiğinden emin olunuz. Öğretmeninizden yardım alabilirsiniz.

Masa üstünde kayıtlı olan parabolün temel elemanları b.ggb dosyasını açınız.

Ekranda bulunan **p sürgüsünü** tabloda istenen değerleri alacak şekilde sürükleyiniz. Elde edilen değerleri tabloda yazınız.

p sürgüsü	**PF**	**PK**	**Odak ile doğrultman arası uzaklık**	**F(..... , ...)**	**doğrultman doğrusunun denklemi**	**standart denklem**
4						
8						
11						
7						
12						
-2						
-5						
-9						

-8						
-16						

Tablodaki her bir durum için gözlem yaparak aşağıdaki genellemeleri yapmaya çalışınız.

7. p sürgüsü hangi iki nesne arasındaki uzaklığı göstermektedir?

.....

8. Parabol üzerinde alınan herhangi bir P noktasının parabolün odağına ve doğrultman doğrusuna **uzaklığı eşit** ve tepe noktasında ..... kadardır. Buradan yola çıkarak parabol üzerinde herhangi bir P noktasının koordinatları P(x, y) ve parabolün odağı F(.... , ...) ile doğrultman doğrusunun denklemi d: ..... gösterildiğinde bu uzaklıkların eşitliğini cebirsel olarak ifade ediniz. Bir genellemeye varabilir misiniz?

.....

.....

9. Parabolün tepe noktası O olmak üzere;

Tepe noktasının odağa uzaklığı ..... kadardır.

Tepe noktasının doğrultman doğrusuna uzaklığı ..... kadardır.

10. Parabolün **odağının koordinatları** ve **doğrultman doğrusunun denklemi** hakkında bir genellemeye varabilir misiniz?

.....

.....

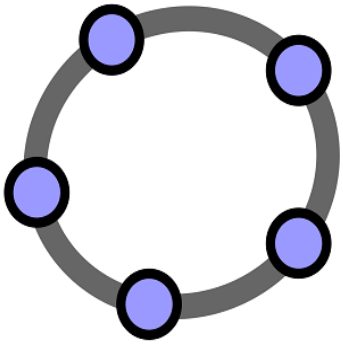
11. Yukarıda elde ettiğiniz ifadelere dayanarak parabolün standart denklemini bir genellemeye vararak açıklayınız?

.....

.....

.....

Ek 12. GeoGebra Kılavuz Kitap



GeoGebra ile Dinamik Matematik

İÇİNDEKİLER

1. **GeoGebra' ya giriş ve kurulum**
2. **GeoGebra'nın Temel Kullanımı**
3. **GeoGebra' da İnşa Araçları ve Komutların Kullanımı**
    - **GeoGebra ile Çizim Oluşturma**
    - **Doğru Parçasını İkiye Bölme**
    - **Dikdörtgen İnşası**
    - **Eşkenar Üçgen İnşası**
    - **Thales Teoreminin Görselleştirilmesi**
    - **Çevrel Çemberin Merkezini Oluşturma**
    - **Bir Çembere Teğet Çizme**
    - **İkinci Dereceden Fonksiyonları Keşfetme**
    - **$f(x)=ax^2+bx+c$ Fonksiyonunu Katsayılarına Bağlı Olarak Değişimini İnceleme**
    - **$n=.....,-2,-1, 0, 1, 2, 3,\ldots$ için $f(x)=x^n$ Oluşturma**
    - **Simetri**
    - **Nesneler Üzerinde Simetri**
    - **Nesnelerin Vektör Yardımıyla Ötelenmesi**
    - **Trigonometrik Fonksiyonlar**
    - **Üçgen Eşitsizliğinin Görselleştirilmesi**
    - **Alt toplam ve Üst Toplam**
    - **Tam Sayılarda Toplamanın Sayı Doğrusu Üzerinde Gösterilmesi**

1. GeoGebra' ya Giriş ve Kurulum

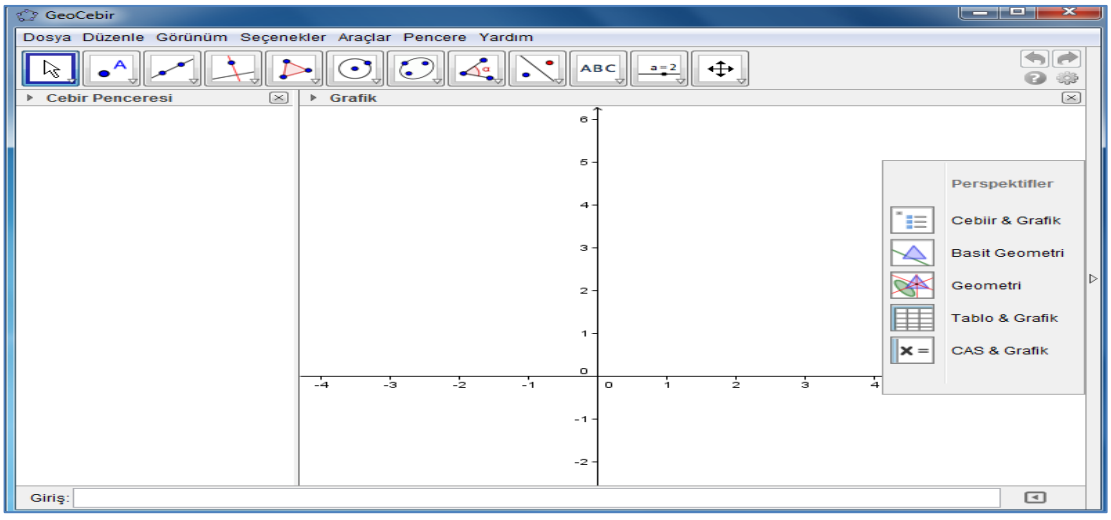
GeoGebra Hakkında

GeoGebra geometri, cebir ve analizi birleştiren dinamik bir matematik yazılımıdır. Fonksiyon, nokta, vektör, daire dilimi, doğru, çokgen ve konik kesitlerin inşasında kullanılan ve bunları dinamik olarak değiştirebilen özelliklere sahiptir. Ayrıca denklem ve koordinatların direk girişi sağlanabilir. Buna göre GeoGebra sayı, vektör ve nokta değişkenleri ile işlem yapabilir, fonksiyonların türev ve integrallerini bularak kök ve tepe noktası hakkında bilgi verebilmektedir.

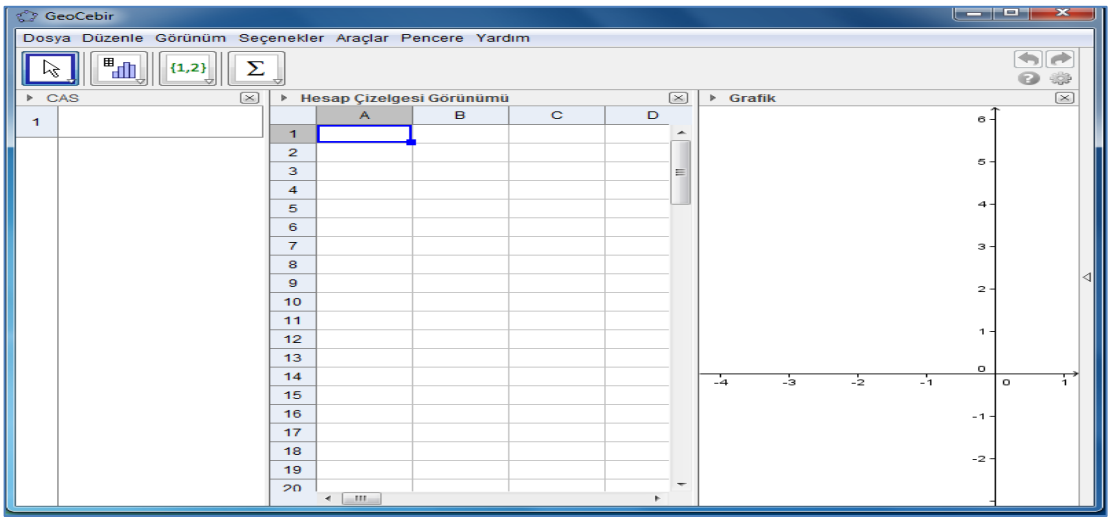
2001 yılında matematik öğretimi ve öğreniminde kullanılmak üzere Markus Hohenwarter ve bir grup araştırmacı yardımıyla geliştirilen GeoGebra yazılımı, www.geogebra.org resmi sitesinden ücretsiz olarak indirilerek Java Webstart yardımıyla kurulabilmektedir.

GeoGebra' nın Kullanım Ara yüzü

GeoGebra başlatıldıktan sonra açılan pencerede:

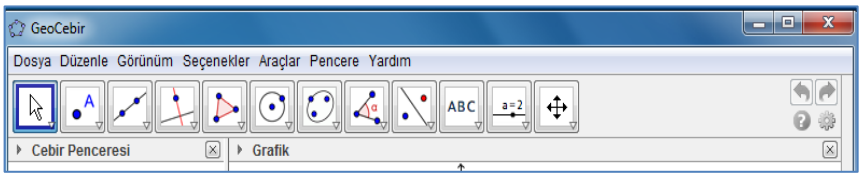


Kavramların inşasının yapıldığı ve grafiksel gösterimlerinin görüldüğü *grafik görünümü,* aynı zamanda denklem ve koordinatlarının görüldüğü *cebir görünümü* ve komut ve fonksiyonların doğrudan girişinin sağlandığı *giriş alanı* bulunmaktadır. Ayrıca pencerenin sağ tarafında olan perspektif kenar çubuğundan *hesap çizelgesi görünümü, bilgisayar cebir sistemleri görünümü* ve *2. Grafik görünümüne* ulaşılabilmektedir.



2. GeoGebra'nın Temel Kullanımı

GeoGebra Araçlarının Çalıştırılması



GeoGebra' nın ara yüzünün üst bölümünde *dosya, düzenle, görünüm, seçenekler, araçlar, pencere* ve *yardım* menüleri bulunmaktadır. Menü çubuğunun altında araç çubuğu yer almaktadır. Bu araç çubuğunda GeoGebra düğmeleri ve bu düğmelerin içinde GeoGebra araçları bulunmaktadır.

- İlgili simgeyi gösteren düğmeye tıklayarak bir aracı etkinleştirebilirsiniz.
- Bir araç kutusu düğmenin sağ alt köşesine tıklanarak açılır ve bu araç kutusundan başka bir araç seçilebilir.

İpucu: Eğer düğme üzerinde GeoGebra aracını gösteren ilgili simge gözüküyorsa araç kutusunu her seferinde açmak zorunda değilsiniz. Üzerine tıklayarak aktif hale getirebilirsiniz.

İpucu: Araç kutuları bir kavramın oluşturulmasında kullanılabilecek benzer araçları içermektedir.

- Araç çubuğunun sağ köşesinde bulunan  araç yardım simgesi tıklandığında aktif olan GeoGebra aracı hakkında bilgi vermektedir.

GeoGebra Dosyalarının Kaydedilmesi ve Açılması

GeoGebra Dosyalarının Kaydedilmesi

- Dosya menüsünü açın ve *kaydet* sekmesini seçin.
- Açılan pencerede ilgili klasörü seçin.
- GeoGebra dosyanız için *dosya adı* bölümüne isim yazın.
- *Kaydet* butonunu tıklayarak işlemi tamamlayın.

İpucu: Açılan pencerede *tipinde dosyalar* butonunda (.ggb) ifadesi GeoGebra dosyalarının sadece GeoGebra ile açılabileceğini göstermektedir.

GeoGebra Dosyalarının Açılması

Dosya menüsünü açın:

- Yeni bir GeoGebra penceresi için *yeni pencere* sekmesini seçin.
- Boş bir GeoGebra ara yüzü için *yeni* sekmesini seçin.
- Var olan bir GeoGebra dosyasını açmak için *yükle* sekmesini seçin.
    - Açılan pencereden ilgili klasörü seçin.
    - Açmak istediğiniz GeoGebra dosyasını seçin ve *aç* butonunu tıklayın.

İpuçu: Üzerinde çalıştığınız GeoGebra dosyasını henüz kaydetmediyseniz boş bir ekran ya da yeni dosya açılmadan önce GeoGebra, kaydetmeniz için size soru soracaktır.

3. GeoGebra' da İnşa Araçları ve Komutların Kullanımı

GeoGebra ile Çizim Oluşturma

- *Grafik görünümünün* sağında bulunan oka tıklayınız ve perspektif kenar çubuğundan  *basit geometriyi* seçiniz.

- *Grafik görünümü* üzerinde sağ tıklayın ve  *Grid* seçerek grid doğrularını gösterin.

	**Yeni Nokta** İpucu: Çizim tahtasına veya doğruya tıklayın.

	**Taşı** İpucu: Nesneleri taşımak veya seçmek için kullanın.
	**İki Noktadan Geçen Doğru** İpucu: 2 nokta
	**İki Noktadan Geçen Doğru Parçası** İpucu: 2 nokta
	**Nesneyi Sil** İpucu: Silmek için nesne seçin.
	**İleri/Geri** İpucu: Bir yapıyı basamak basamak ileri veya geriye alır.
	**Çizim Tahtasını Taşı** İpucu: Çizim tahtasını veya ekseni taşı (Shift+Taşı)
	**Yakınlaştır/Uzaklaştır** İpucu: Yakınlaştırmak/Uzaklaştırmak için çizim tahtasına tıklayın (Fare Tekerleği)

Doğru Parçasını İkiye Bölme

Hazırlık

- Yeni bir GeoGebra penceresi açınız.
- *Grafik görünümünün* sağında bulunan oka tıklayınız ve perspektif kenar çubuğundan  *geometriyi* seçiniz.
- Etiketlendirme ayarlarını sadece yeni noktalar olarak değiştirin (Seçenekler-Etiketlendirme).

Yeni bir araca giriş

 **Merkez ve Yarıçapla Çember**	 **Uzaklık veya Uzunluk**
 **İki Nesnenin Kesişimi**	

İpucu: Eğer bir aracın nasıl kullanıldığını bilmiyorsanız *Araç çubuğu yardımını* okumayı unutmayınız. İnşaya başlamadan önce yeni aracı deneyiniz.

	Bir **A noktası** oluşturun
	Bir **B noktası** oluşturunuz.
	**A ve B noktaları arasında AB doğru parçası** oluşturunuz.
	A merkezli r yarıçaplı bir **çember** oluşturunuz.
	B merkezli r yarıçaplı bir **çember** oluşturunuz.
	Çemberlerin **kesişimi** olan C ve D noktalarını oluşturunuz.
	CD **doğru parçasını** oluşturunuz.
	CD doğru parçası ile AB doğru parçasının **kesişimini** bulunuz.
	Orta nokta olduğunu **uzaklık veya uzunluk sekmesini** kullanarak AE ve EB uzunluklarını ölçerek görebilirsiniz.
	Çemberleri gizleyiniz.
	Oluşturduğunuz yapının doğru olduğunu denemek için taşı imleci ile sürükleyiniz.

Dikdörtgen İnşası

Hazırlık

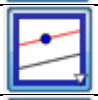
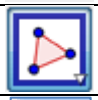
- Yeni bir GeoGebra penceresi açınız.
- *Grafik görünümünün* sağında bulunan oka tıklayınız ve perspektif kenar çubuğundan  *basit geometriyi* seçiniz.

Yeni bir araca giriş

 **Dik Doğru**	 **Paralel Doğru**	 **Çokgen**

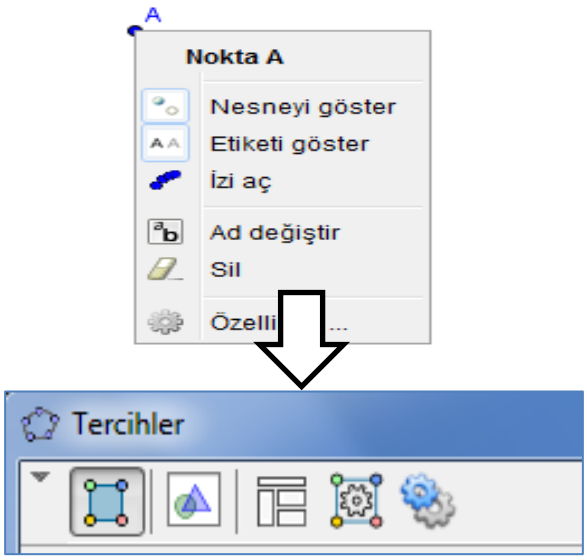
İpucu: Eğer bir aracın nasıl kullanıldığını bilmiyorsanız *Araç çubuğu yardımını* okumayı unutmayınız. İnşaya başlamadan önce yeni aracı deneyiniz.

İnşa Basamakları

	**A** ve **B** noktalarından geçen bir **doğru parçası** oluşturunuz.
	**B** noktasından geçen ve **AB** doğru parçasına **dik bir doğru** oluşturunuz.
	Dik doğru üzerinde bir **C** noktası ekleyiniz.
	**C** noktasından geçen **AB** doğru parçasına **paralel bir doğru** oluşturunuz.
	**A** noktasından geçen ve **AB** doğru parçasına **dik bir doğru** oluşturunuz.
	Dik doğru ve paralel doğrunun **kesişimi** olan **D** noktasını oluşturunuz.
	ABCD çokgenini oluşturunuz.
	İnşayı kaydedin.
	İnşanın doğru olup olmadığını kontrol etmek için yapıyı sürükleyin.

Nesne Özellikleri

Ekranda bulunan herhangi bir nesneyi imleç yardımıyla seçip sağ tıkladığınızda nesneye ait seçenekler görülecektir.



Burada *Özellikler* seçeneği tıklandığında özellikler, grafik, yerleşim, başlangıç ayarları ve gelişmiş seçeneklerini göstermektedir.

Eşkenar Üçgen İnşası

Hazırlık

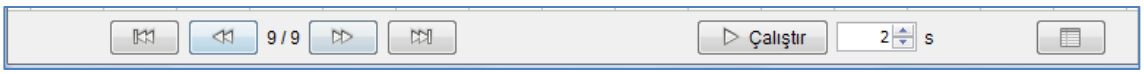
- Yeni bir GeoGebra penceresi açınız.
- *Grafik görünümünün* sağında bulunan oka tıklayınız ve perspektif kenar çubuğundan  *geometriyi* seçiniz.

İnşa Basamakları

	**A** ve **B** noktalarından geçen bir **doğru parçası** oluşturunuz.
	**A** merkezli **B** noktasından geçen bir **çember** oluşturunuz.
	**B** merkezli **A** noktasından geçen bir **çember** oluşturunuz.
	İki çemberin **kesişimini** bularak herhangi birini **C** noktası olarak ekleyiniz.
	Saat yönünün tersinde **ABC çokgenini** oluşturunuz.
	İki çemberi saklayınız.
	Üçgenin iç açılarını göstermek için, üçgenin içinde herhangi bir yere tıklayınız. İpucu: ABC çokgenini saat yönünde oluşturusaydınız üçgenin dış açılarını verirdi.
	İnşayı kaydedin.
	İnşanın doğru olup olmadığını kontrol etmek için yapıyı sürükleyin.

Gezinim Çubuğu ve İnşa Protokolü

Oluşturulan herhangi bir yapının basamak basamak inşasını *Grafik görünümüne* sağ tıklayıp *gezinim çubuğunu* etkinleştirerek görebilirsiniz.



Ayrıca *görünüm* menüsünden  *inşa protokolünü* aktifleştirerek inşa basamakları hakkında ayrıntılı bilgi elde edebilirsiniz.

Thales Teoreminin Görselleştirilmesi

Yunan filozof ve matematikçi Thales yaklaşık 2600 yıl önce keşfettiği Thales Teoremini inşa adımları süresince öğrencilerin nasıl yeniden keşfedebileceklerini düşününüz.

Bu etkinlikte aşağıdaki araçları kullanacaksınız. İnşaya başlamadan önce her bir aracın nasıl kullanıldığını bildiğinizden emin olun.

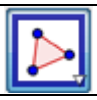
 **İki Noktadan Geçen Doğru Parçası**	 **Çokgen**
 **İki Noktadan Geçen Yarım Çember**	 **Açı**
 **Yeni Nokta**	 **Taşı**

Hazırlık

- Yeni bir GeoGebra penceresi açınız.
- *Grafik görünümünün* sağında bulunan oka tıklayınız ve perspektif kenar çubuğundan  *geometriyi* seçiniz.

İnşa Basamakları

	**A** ve **B** noktalarından geçen bir **doğru parçası** oluşturunuz.
	**A** ve **B** noktalarından geçen bir **yarım çember** oluşturunuz.
	Yarım çember üzerinde yeni bir **C noktası** oluşturunuz.

	İpucu: C noktasını fare yardımıyla sürükleyerek noktanın yay üzerinde olup olmadığını kontrol ediniz.
	Saat yönünün tersinde **ABC çokgenini** oluşturunuz.
	Üçgenin iç açılarını göstermek için, üçgenin ortasında bir yere tıklayınız. İpucu: ABC çokgenini saat yönünde oluşturusaydınız üçgenin dış açılarını verirdi.
	İnşayı kaydedin.
	İnşanın doğru olup olmadığını kontrol etmek için yapıyı sürükleyin.

Çevrel Çemberin Merkezini Oluşturma

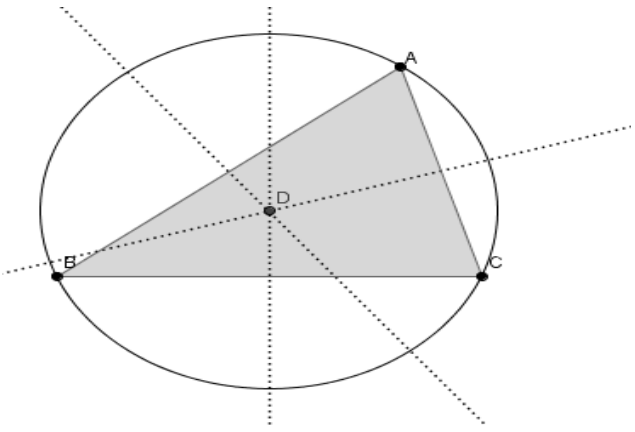
Hazırlık

- Yeni bir GeoGebra penceresi açınız.
- *Grafik görünümünün* sağında bulunan oka tıklayınız ve perspektif kenar çubuğundan  *geometriyi* seçiniz.

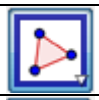
Yeni bir araca giriş



İpucu: Eğer bir aracın nasıl kullanıldığını bilmiyorsanız *Araç çubuğu yardımını* okumayı unutmayınız. İnşaya başlamadan önce yeni aracı deneyiniz.



İnşa Basamakları

	Keyfi bir **ABC çokgeni** oluşturunuz.
	Üçgenin her kenarı için **kenar orta dikmelerini** oluşturunuz.
	İki orta dikme doğrusunun **kesişimini** bulunuz.
	**D** merkezli **ABC** üçgeninin köşelerinin birinden geçen bir **çember** oluşturunuz.
	İnşayı kaydedin.
	İnşanın doğru olup olmadığını kontrol etmek için yapıyı sürükleyin.

Bir Çembere Teğet Çizme

GeoGebra, geometri araçlarına ek olarak *cebirsel giriş* ve *komutlar* sunmaktadır. Her araç bir komuta denk gelmekte bu sayede fareyi kullanmadan uygulanabilmektedir.

İpucu: GeoGebra'da bulunan komutlar geometri araçlarından fazladır. Buna göre her komut ilgili bir geometri aracına karşılık gelmemektedir.

Hazırlık

- Yeni bir GeoGebra penceresi açınız.
- *Grafik görünümünün* sağında bulunan oka tıklayınız ve perspektif kenar çubuğundan  *cebir and grafiği* seçiniz.

İnşa Basamakları

A=(0, 0)	Bir **A noktası** oluşturunuz. İpucu: Parantezler otomatik olarak kapanacaktır.
(3, 0)	Bir **B noktası** oluşturunuz. İpucu: Nesnelere özel bir isim vermediğinizde alfabetik olarak isimlendirilecektir.
Çember [A,B]	A merkezli B den geçen **c çemberini** oluşturunuz. İpucu: Bu çember bağımlı bir nesnedir.
C=(5, 4)	Bir **C noktası** oluşturunuz.
s= Doğru parçası[A, C]	**AC doğru parçasını** oluşturunuz.
D= OrtaNokta[s]	AC doğru parçasının orta noktası olarak **D** yi oluşturunuz.
d= Çember[D, C]	D merkezli C den geçen **d çemberini** oluşturunuz.
Kesişim[c, d]	c ve d çemberlerinin **kesişim noktaları olan E ve F noktalarını** oluşturunuz.
Doğru[C, E]	C noktasından E noktasına **eğimi** oluşturunuz.
Doğru[C, F]	C noktasından F noktasına **eğimi** oluşturunuz.

- İnşanın doğru olup olmadığını kontrol etmek için yapıyı sürükleyin.
- Yapının görünümünü değiştirmek için nesnelerin (renk, stil, doğru kalınlığı, vb.) özelliklerini değiştiriniz.
- İnşayı kaydedin.

İkinci Dereceden Fonksiyonları Keşfetme

Bu inşa ile birlikte elde ettiğiniz sonuçları ve gözlemleri not ediniz. GeoGebra'yı sınıf ortamına entegre etmeyi ve öğrenci merkezli öğrenmeyi deneyimleyeceksiniz.

Hazırlık

- Yeni bir GeoGebra penceresi açınız.
- *Grafik görünümünün* sağında bulunan oka tıklayınız ve perspektif kenar çubuğundan

 *cebir and grafiği* seçiniz.

İnşa Basamakları

	Giriş alanına **f(x) = x^2** yazınız ve *Enter* tuşunu tıklayınız. Görev 1: Fonksiyonun grafiği hangi şekildedir?
	*Cebir penceresindeki* polinomu seçiniz.
	Yukarı ve aşağı ok tuşlarını kullanınız. Görev 2: Grafik ve polinomun denklemi nasıl etkilenmektedir?
	*Cebir penceresindeki* polinomu yeniden seçiniz.
	Sol ve sağ ok tuşlarını kullanınınız. Görev 3: Grafik ve polinomun denklemi nasıl etkilenmektedir?
	*Cebir penceresindeki polinom* üzerinde çift tıklayınız ve klavyeyi kullanarak denklemi f(x) = 3 x^2 şeklinde değiştiriniz. Görev 4: Fonksiyonun grafiği nasıl değişti?
	Denklemi farklı değerler alacak şekilde değiştiriniz ve sonuçları gözlemleyiniz.

Tartışma

- GeoGebra'nın kullanımına ilişkin herhangi bir problem veya zorluk ortaya çıktı mı?
- GeoGebra'nın sınıf ortamına bu şekildeki entegresini nasıl değerlendiriyorsunuz?
- Öğrencilerinize böyle bir etkinliği ödev olarak vermeniz mümkün müdür?
- Polinomun paremetrelerinin dinamik olarak keşfedilmesi öğrencilerinizin öğrenmelerini nasıl etkiler?

f(x)=ax^2+bx+c Fonksiyonunu Katsayılarına Bağlı Olarak Değişimini İnceleme

f(x) = ax^2 fonksiyonunda a katsayısının fonksiyon üzerindeki etkisini keşfetmek için katsayı değerlerinin değişimini sürgüye bağlı olarak inceleyelim.

Hazırlık

- Yeni bir GeoGebra penceresi açınız.
- *Grafik görünümünün* sağında bulunan oka tıklayınız ve perspektif kenar çubuğundan

 *cebir and grafiği* seçiniz.

Yeni bir araca giriş



Sürgü

İpucu: Eğer bir aracın nasıl kullanıldığını bilmiyorsanız *Araç çubuğu yardımını* okumayı unutmayınız. İnşaya başlamadan önce yeni aracı deneyiniz.

İnşa Basamakları

	Giriş alanında bir **a=1** değişkeni oluşturunuz.
	Grafik görünümünde değişkenin sürgü olarak gösterin. İpucu: Cebir penceresinde yer alan a = 1 sembolüne tıklayınız. Sürgü değerlerini, ekranda oluşan doğru üzerindeki noktayı fare yardımıyla sürükleyerek değiştiriniz.
	f(x)= a*x^2 ikinci dereceden fonksiyonunu giriş alanına giriniz. İpucu: a e x arasına asteriks * veya boşluk bırakmayı unutmayınız.
	Sürgü aracını kullanarak **b sürgüsünü** oluşturunuz. İpucu: Aracı aktif hale getiriniz. Ekrana gelecek kutuda varsayılan ayarları kullanın ve **uygula**yı tıklayın.
	$f(x)=ax^2+b$ fonksiyonunu giriş alanına giriniz. İpucu: GeoGebra cebir penceresinde, yeni fonksiyonu eski fonksiyonun üzerine yazar.

İpuçları ve Püf Noktaları

• Giriş alanında bir nesnenin cebirsel gösteriminden önce **isim=...** vererek **yeni bir nesne adı** oluşturabilirsiniz.

Örnek: P=(3, 2) P noktasını oluşturur.

• **Çarpmada** elemanlar arasına asteriks * veya boşluk bırakmak gerekmektedir.

Örnek: a*x veya a x

- GeoGebra **harflere** duyarlıdır. Büyük ya da küçük harfler karıştırılmamalıdır.

  Not:

  - **Noktalar** her zaman büyük harfle isimlendirilir. Örnek: A=(1,3)

- **Vektörler** küçük harfle isimlendirilir. Örnek: v=(1,2)
- Doğru parçaları, doğrular, çemberler, fonksiyonlar ... her zaman küçük harflerle isimlendirilir. Örnek: çember c: (x-2)^2 + (y-1)^2 =25
- Bir fonksiyondaki x ve bir konik denkleminde yer alan x ve y her zaman küçük harfle isimlendirilir. Örnek: f(x)=3*x+4

- **Komut** veya **bir nesneyi** cebirsel gösterimiyle kullanmak istediğinizde ismini giriş alanına yazarak oluşturabilirsiniz.
  - Örnek: y=m x+b yazıldığında m ve b değerlerini içeren bir doğru oluşturursunuz.
  - Örnek: Doğru [A, B] yazıldığında A da e B den geçen doğruyu oluşturur.
- Giriş alanına yazdığınız bir ifadeyi **enter tuşuna** basarak onaylayın.
- Giriş alanında aktif durumdayken F1 tuşuna basarak **GeoGebra yardım** kutusunu açabilirsiniz.
- **Hata mesajları** problemi çözmek için yardım edicidir.
- Komutlar giriş alanına direk yazılarak veya giriş alanınun yanındaki açılarak girilebilir. İpucu: Herhangi bir komut için daha fazla yardım almak istendiğinde yardımı seçerek yardım alabilirsiniz.
- Giriş alanına herhangi bir komutun ilk iki harfini yazdığınızda komutların otomatik tamamlanmasını sağlayabilirsiniz.
  - Eğer ilk komutun açılmasını istiyorsanız enter tuşuna basınız.
  - İkinci üçüncü veya diğer komutun açılmasını istiyorsanız klavyedeki aşağı yön tuşunu kullanarak istediğiniz komutu seçebilirsiniz.

Yukarıda oluşturulan $f(x)=ax^2+b$ fonksiyonu için;

- a katsayısını sürgüyü fareyle sürükleyerek değiştiriniz. a değeri;
  - ✓ 1 den büyük
  - ✓ 0 ile 1 arasında
  - ✓ negatif

olduğunda grafikte ne gibi değişiklikler olmaktadır?

- b sürgüsünü değiştiriniz. Fonksiyon grafiği nasıl değişmektedir?

	Sürgü aracını kullanarak **c sürgüsünü** oluşturunuz. İpucu: Aracı aktif hale getiriniz. Ekrana gelecek kutuda varsayılan ayarları kullanın ve **uygula**yı tıklayın.
	$f(x)=ax^2+b+c$ fonksiyonunu giriş alanına giriniz. İpucu: GeoGebra cebir penceresinde, yeni fonksiyonu eski fonksiyonun üzerine yazar.

- c sürgüsünü değiştiriniz. Fonksiyon grafiği nasıl değişmektedir?

n=.....,-2,-1, 0, 1, 2, 3,… için $f(x)=x^n$ Oluşturma

Bu inşa ile birlikte $f(x) = x^n \ (n \epsilon Z)$ biçimindeki fonksiyonların grafiklerini çizmek için, n sürgüsü ile farklı sayısal değerlerde fonksiyonun davranışını görülebilmektedir. Ayrıca fonksiyon üzerindeki noktaların tablodaki değerleri gözlemlenebilmektedir.

Hazırlık

- Yeni bir GeoGebra penceresi açınız.
- *Grafik görünümünün* sağında bulunan oka tıklayınız ve perspektif kenar çubuğundan  *tablo and grafiği* seçiniz.
- Üst çubukta *Görünüm* menüsünde  *Hesap Çizelgesi Görünümü*nü seçiniz.

İnşa Basamakları

	Sürgü aracını kullanarak **n sürgüsünü** oluşturunuz. İpucu: Aracı aktif hale getiriniz. Ekrana gelecek kutuda varsayılan ayarları kullanın ve **uygula**yı tıklayın.
	f(x)= a*x^n n inci dereceden fonksiyonunu giriş alanına giriniz. İpucu: a e x arasına asteriks * veya boşluk bırakmayı unutmayınız.

	Hesap çizelgesi görünümünde; A1 hücresine "n değeri" yazınız.
	Hesap çizelgesi görünümünde; B1 hücresine "f(x) fonksiyonu" yazınız.
	Hesap çizelgesi görünümünde; C1 hücresine "x değeri" yazınız.
	Hesap çizelgesi görünümünde; D1 hücresine "y değeri" yazınız.
	Hesap çizelgesi görünümünde; E1 hücresine "(x, y) değeri" yazınız.
	Hesap çizelgesi görünümünde; C2.....C8 (istediğiniz kadar hücre alabilirsiniz) hücresine herhangi değerler giriniz.
	Hesap çizelgesi görünümünde; D2 hücresine f(C2) yazınız ve enter' e basınız. Bu hücreyi seçerek D8 hücresine kadar sürükleyiniz.
	Hesap çizelgesi görünümünde; E2 hücresine (C2, D2) yazınız ve enter' e basınız. Bu hücreyi seçerek E8 hücresine kadar sürükleyiniz.

Simetri

Hazırlık

- Bilgisayarınızda çiçek.jpg resmi olduğundan emin olunuz.
- Yeni bir GeoGebra penceresi açınız.
- *Grafik görünümünün* sağında bulunan oka tıklayınız ve perspektif kenar çubuğundan  *geometriyi* seçiniz.

Yeni bir araca giriş

	**Etiketi Göster/Gizle**		**Nesneyi Doğruda Yansıt**

İpucu: Eğer bir aracın nasıl kullanıldığını bilmiyorsanız *Araç çubuğu yardımını* okumayı unutmayınız. İnşaya başlamadan önce yeni aracı deneyiniz.

İnşa Basamakları

	Yeni bir **A noktası** oluşturunuz.
	A noktasının **etiketini** gösteriniz.
	İki noktadan geçen yansıma doğrusunu oluşturunuz.
	A noktasını ve yansıma doğrusunu seçerek **A'** görüntüsünü elde ediniz.
	A noktası ve görüntüsü olan A' noktasından geçen bir **doğru parçası** oluşturunuz.
	A ve A' noktalarının **izini** açınız. İpucu: Nokta üzerinde sağ tıklayarak izi açı aktif hale getiriniz. Nokta yer değiştirdikçe *Grafik Görünümünde* iz bırakacaktır.
	A noktasını sürükleyerek dinamik bir şekil oluşturunuz.
	çiçek.jpg resmini *Grafik Görünümüne* ekleyiniz. İpucu: Resmin sol alt köşesini belirlemek için çizim tahtasına veya noktaya tıklayın.
	Eklenen görüntünün konumunu ayarlayın.
	Özellikler sekmesinden nesneyi sabitleyiniz (*temel* sekmesi)
	Özellikler sekmesinden görüntünün saydamlığını azaltınız (*renk* sekmesi).

İpucu:  **izi aç** özelliği birkaç özel niteliklere sahiptir:

- İz geçici bir olgudur. Grafik yenilendiği zaman iz kaybolur.
- İz kaydedilemez ve *Cebir Görünümünde* gösterilmez.
- İzi silmek için görünümü yenilemek gerekir (Görünüm menüsünde *görünümleri yenile* veya Ctrl+F seçilerek yapılabilir).

Nesnelerin Vektör Yardımıyla Ötelenmesi

Hazırlık

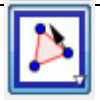
- Bilgisayarınızda .jpg resmi olduğundan emin olunuz.
- Yeni bir GeoGebra penceresi açınız.
- *Grafik görünümünün* sağında bulunan oka tıklayınız ve perspektif kenar çubuğundan  *cebir and grafiği* seçiniz.
- Gridi açınız ve  Seçenekler menüsünde ızgaraya sabitli *nokta yakalamayı* seçiniz.

Yeni bir araca giriş

 **İki Nokta arasındaki vektör**	 **Nesneyi vektörle ötele**	 **Bükülmez Çokgen**

İpucu: Eğer bir aracın nasıl kullanıldığını bilmiyorsanız *Araç çubuğu yardımını* okumayı unutmayınız. İnşaya başlamadan önce yeni aracı deneyiniz.

İnşa Basamakları

	.jpg resmini I. bölgeye ekleyiniz.
	A= (1, 1), B=(3, 1) ve D=(1, 4) **noktalarını** oluşturunuz.
	Özellikler sekmesinden A yı resmin birinci, B yi ikinci ve D yi dördüncü köşesi olarak yerleştiriniz (*yer* sekmesi).
	**ABD üçgenini** oluşturunuz.
	O= (0, 0) ve P= (3, -2) **noktalarını** oluşturunuz.
	u=Vektör= [O, P] **vektörünü** giriş alanında oluşturunuz. İpucu: İki nokta arasındaki vektör aracını kullanarak da yapabilirsiniz.
	Resmi u vektörü yardımıyla öteleyiniz.
	A, B ve D noktalarını u vektörü yardımıyla öteleyiniz.
	**A'B'D' üçgenini** oluşturunuz.
	O noktasını gizleyiniz.

	İnşanızda yer alan nesnelerin renklerini ve boyutlarını değiştiriniz.

Alt Toplam ve Üst Toplam

Bu inşa, y=f(x) eğrisi, x=a, x=b doğruları ve x-ekseni tarafından sınırlanan bölgenin alanını göstermektedir.

Hazırlık

- Yeni bir GeoGebra penceresi açınız.
- *Grafik görünümünün* sağında bulunan oka tıklayınız ve perspektif kenar çubuğundan  *cebir and grafiği* seçiniz.

İnşa Basamakları

	f(x) fonksiyonunu giriş alanına giriniz.
	x-ekseni üzerinde **A ve B noktalarını** oluşturunuz. İpucu: Bu noktalar belirlenen aralığın uç noktalarını göstermektedir.
	**n sürgüsünü** 1 ile 50 aralığında 1 artış miktarıyla oluşturunuz.
	üsttoplam= Üsttoplam[f, x(A), x(B), n] komutunu giriniz.
	alttoplam= Alttoplam[f, x(A), x(B), n] komutunu giriniz.
	Üst Toplam= **metnini** ekleyiniz ve nesnelerden *üsttoplamı* seçiniz.
	Alt Toplam= **metnini** ekleyiniz ve nesnelerden *alttoplamı* seçiniz.
	fark= üsttoplam- alttoplam hesaplayınız.
	fark= **metnini** ekleyiniz ve nesnelerden *farkı* seçiniz.
	integral= İntegral [f, x(A), x(B)] komutunu giriniz.
	integral= **metnini** ekleyiniz ve nesnelerden *integrali* seçiniz.
	Sürgü ve nesneler üzerinde sağ tıklayarak *özellikler* sekmesinden inşayı düzenleyiniz.

Trigonometrik Fonksiyonlar

Hazırlık

- Yeni bir GeoGebra penceresi açınız.
- *Grafik görünümünün* sağında bulunan oka tıklayınız ve perspektif kenar çubuğundan  *geometriyi* seçiniz.

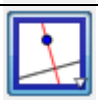
Yeni bir araca giriş

	**Nesneyi Nokta Etrafında Açıyla Döndür**

İpucu: Eğer bir aracın nasıl kullanıldığını bilmiyorsanız *Araç çubuğu yardımını* okumayı unutmayınız. İnşaya başlamadan önce yeni aracı deneyiniz.

İnşa Basamakları

	Giriş alanında $\mathbf{x^2 + y^2 = 1}$ çemberini oluşturunuz.
	A=(0, 0) **noktasını** giriniz.
	Giriş alanında denklemi **x=1** olan b doğrusunu oluşturunuz.
	c çemberi ile b doğrusunun **kesişimi** olan E noktasını bulunuz.
	Giriş alanında denklemi **y=1** olan f doğrusunu oluşturunuz.
	y ekseni ile f doğrusunun **kesişimi** olan G noktasını bulunuz.
	**α açı sürgüsünü** 0° ile 360° arasında 1 artış miktarı ile oluşturunuz. İpucu: *Grafik Görünümüne* tıkladığınızda açılan sürgü penceresinde *açı*yı seçiniz.
	E noktasını A noktası etrafında α açısı kadar **döndürünüz.** İpucu: Döndürülecek nesneyi ve merkez noktayı seçtikten sonra açılan pencerede açı olarak α yı yazınız ve saatin tersi yönünü seçiniz.
	**E, A ve E'** arasındaki **açıyı** oluşturunuz.

	**A ve E'** noktalarından geçen a **doğrusunu** oluşturunuz.
	E' den geçen ve x eksenine **dik olan d doğrusunu** oluşturunuz.
	E' den geçen ve y eksenine **dik olan e doğrusunu** oluşturunuz.
	d doğrusu ile x ekseninin **kesişim noktası** olan B noktasını bulunuz.
	e doğrusu ile y ekseninin **kesişim noktası** olan C noktasını bulunuz.
	C ve A noktalarından geçen bir **doğru parçası** oluşturunuz.
	**A** ve **B** noktalarından geçen bir **doğru parçası** oluşturunuz.
	**B ve E'** noktalarından geçen bir **doğru parçası** oluşturunuz.
	b ile a doğrularının **kesişim noktası** olan D noktasını bulunuz.
	f ile a doğrularının **kesişim noktası** olan F noktasını bulunuz.
	**G** ve F noktalarından geçen bir **doğru parçası** oluşturunuz.
	**D** ve E noktalarından geçen bir **doğru parçası** oluşturunuz.
	Sürgü ve nesneler üzerinde sağ tıklayarak *özellikler* sekmesinden inşayı düzenleyiniz.
	İnşayı kaydedin.

Üçgen Eşitsizliğinin Görselleştirilmesi

Bu inşa öğrencilerinizin üçgen eşitsizliğini keşfetmelerine olanak sağlayacaktır.

Hazırlık

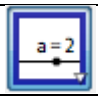
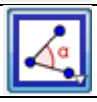
- Yeni bir GeoGebra penceresi açınız.
- *Grafik görünümünün* sağında bulunan oka tıklayınız ve perspektif kenar çubuğundan  *geometriyi* seçiniz.

Yeni bir araca giriş

 **Sabit Uzunluklu Kesim**	 **Merkez ve Yarıçapla Çember**

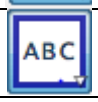
İpucu: Eğer bir aracın nasıl kullanıldığını bilmiyorsanız *Araç çubuğu yardımını* okumayı unutmayınız. İnşaya başlamadan önce yeni aracı deneyiniz.

İnşa Basamakları

	Üçgenin kenar uzunlukları için **a, b ve c sürgülerini** oluşturunuz (0 ile 10 aralığında 0.5 artış miktarı ile).
	Sürgüleri a=8, b=6.5 ve c=10 olacak şekilde **sürükleyiniz.**
	c uzunluğunda verilen bir **d doğru parçasını** oluşturunuz. İpucu: A ve B noktaları doğru parçasının uç noktalarını göstermektedir.
	A merkezli b yarıçaplı **e çemberini** oluşturunuz.
	B merkezli a yarıçaplı **f çemberini** oluşturunuz
	e ve f çemberlerinin **kesişim noktası** olarak C noktasını oluşturunuz.
	**ABC üçgenini** oluşturunuz.
	ABC üçgeninin **α, β ve γ iç açılarını** oluşturunuz.

Üçgen inşanızı dinamik çalışma yaprağı şeklinde hazırlayınız. Buna göre;

	e çemberi üzerinde bir **D noktası** oluşturunuz.
	A ve D noktaları arasında **g doğru parçasını** oluşturunuz.
	g doğru parçasının **orta noktası** olarak E yi oluşturunuz.

	b= metnini ekleyiniz ve onu E noktasına bağlayınız.
	f çemberi üzerinde bir **F noktası** oluşturunuz.
	B ve F noktaları arasında **h doğru parçasını** oluşturunuz.
	h doğru parçasının **orta noktası** olarak G yi oluşturunuz.
	a= metnini ekleyiniz ve onu G noktasına bağlayınız.
	İlgili nesnelerin renklerini seçiniz.
	Grafik görünümüne sağ tıklayarak gezinim çubuğunu aktif hale getiriniz.
	*İnşa protokolünü* aktifleştirerek aynı anda inşa basamaklarını görebilirsiniz.

Görevler:

- Öğrencilerinize üçgen inşanızı dinamik çalışma yaprakları şeklinde veriniz.
- Öğrencilerinizi üçgen inşası hakkında görevlendirmeler ve açıklamalarla bilgilendiriniz. Sürgü yardımıyla verilen kenarları kullanarak üçgen eşitsizliğini keşfetmelerinde onlara rehberlik ediniz.

Alt Toplam ve Üst Toplam

Bu inşa, y=f(x) eğrisi, x=a, x=b doğruları ve x-ekseni tarafından sınırlanan bölgenin alanını göstermektedir.

Hazırlık

- Yeni bir GeoGebra penceresi açınız.
- *Grafik görünümünün* sağında bulunan oka tıklayınız ve perspektif kenar çubuğundan  *cebir and grafiği* seçiniz.

İnşa Basamakları

	f(x) fonksiyonunu giriş alanına giriniz.
	x-ekseni üzerinde **A ve B noktalarını** oluşturunuz.

	İpucu: Bu noktalar belirlenen aralığın uç noktalarını göstermektedir.
	**n sürgüsünü** 1 ile 50 aralığında 1 artış miktarıyla oluşturunuz.
	üsttoplam= Üsttoplam[f, x(A), x(B), n] komutunu giriniz.
	alttoplam= Alttoplam[f, x(A), x(B), n] komutunu giriniz.
	Üst Toplam= **metnini** ekleyiniz ve nesnelerden *üsttoplamı* seçiniz.
	Alt Toplam= **metnini** ekleyiniz ve nesnelerden *alttoplamı* seçiniz.
	fark= üsttoplam- alttoplam hesaplayınız.
	fark= **metnini** ekleyiniz ve nesnelerden *farkı* seçiniz.
	integral= İntegral [f, x(A), x(B)] komutunu giriniz.
	integral= **metnini** ekleyiniz ve nesnelerden *integrali* seçiniz.
	Sürgü ve nesneler üzerinde sağ tıklayarak *özellikler* sekmesinden inşayı düzenleyiniz.

Tam Sayılarda Toplamanın Sayı Doğrusu Üzerinde Gösterilmesi

Hazırlık

- Yeni bir GeoGebra penceresi açınız.
- *Grafik görünümünün* sağında bulunan oka tıklayınız ve perspektif kenar çubuğundan  *geometriyi* seçiniz.
- *Görünüm* menüsünden *giriş alanını* aktifleştiriniz.
- *Seçenekler* menüsünden  *bütün yeni nesneler* için *etiketlendirme* yapınız.

İnşa Basamakları

	Grafik görünümü üzerinde sağ tıklayarak *özellikler* penceresini açınız.

	İpucu:  *tercihler* sekmesini seçerek üst bölmede  *grafiği* aktifleştiriniz.
	xEkseni sekmesinde *x Eksenini Göster* kutucuğunu işaretleyiniz.
	xEkseni sekmesinde *uzaklık* kutucuğunu işaretleyiniz ve 1 olarak giriniz.
	Temel sekmesinde *boyutlar* kısmında *xmin* -21, *xmax* 21 olarak giriniz.
	yEkseni sekmesinde *y Eksenini Göster* kutucuğunun işaretini kaldırın.
	Grafik görünümüne ait özellikler penceresini kapatınız.
	a sürgüsünü -10 ile 10 aralığında 1 artış miktarıyla oluşturunuz.
	b sürgüsünü -10 ile 10 aralığında 1 artış miktarıyla oluşturunuz.
	Sürgülerin isimleri yerine adlarını aktif hale getiriniz. İpucu: Nesneye sağ tıklayarak *özellikler* sekmesinde *temel* sekmesi seçilerek *etiketi göster*de yalnızca *değer*i seçiniz.
	A=(0, 1) noktasını oluşturunuz.
	B= A+ (a , 0) noktasını oluşturunuz. İpucu: B noktası ile A noktası arasındaki uzaklık a sürgüsü ile belirlenir.
	Uzunluğu a olan *u=Vektör[A, B]* vektörünü oluşturunuz.
	C=B+ (0, 1) noktasını oluşturunuz.
	D=C+ (b, 0) noktasını oluşturunuz.
	Uzunluğu b olan *v=Vektör[C, D]* vektörünü oluşturunuz.
	R= (x(D), 0) noktasını oluşturunuz.

	İpucu: x(D) noktası D noktasının x koordinatını göstermektedir. Böylece R noktası sayı doğrusu üzerinde olmaktadır.
	Z=(0, 0) noktasını oluşturunuz.
	*g=Doğruparçası[Z, A]* doğru parçasını oluşturunuz.
	*h=Doğruparçası[B, C]* doğru parçasını oluşturunuz.
	*i=Doğruparçası[D, R]* doğru parçasını oluşturunuz.
	Sürgü ve nesneler üzerinde sağ tıklayarak *özellikler* sekmesinden inşayı düzenleyiniz.

İnşaya **dinamik metin** ekleme:

	r=a+b yi giriş alanına yazarak hesaplayınız.
	nesnelerden *a* yı seçiniz.
	nesnelerden + yı seçiniz.
	nesnelerden b yi seçiniz.
	nesnelerden = seçiniz.
	nesnelerden r yi seçiniz.
	Dinamik metin, vektör ve R noktasının renklerini seçiniz.
	Etiketleri gizleyiniz ve inşayı özellikler sekmesinden düzenleyiniz.

Dinamik çalışma yaprağı olarak kullanınız.

İnşaya **onay kutusu** ekleme:

Yeni bir araca giriş

 **Nesneleri Göstermek ve Saklamak İçin İşaret Kutusu**

İpucu: Eğer bir aracın nasıl kullanıldığını bilmiyorsanız *Araç çubuğu yardımını* okumayı unutmayınız. İnşaya başlamadan önce yeni aracı deneyiniz.

Problemin sonucunu göstermek için *Grafik Görünümü*ne onay kutusu ekleyebilirsiniz.

	*Nesneleri Göstermek ve Saklamak İçin İşaret Kutusu* aracını aktifleştiriniz.
	*Grafik Görünümü*ne tıklayarak onay kutusu penceresini açınız.
	Açılan pencerede başlık kısmına *Sonucu göster* yazınız.
	Bir alt alanda r yi gösteren dinamik metni seçiniz. İpucu: Grafik görünümünde yer alan r ye ait dinamik metni seçerekte bu alt alana ekleyebilirsiniz.
	*Uygula*yı tıklayınız.
	Nesne üzerine sağ tıklayarak *özellikler* sekmesinden *onay kutusunu düzelt* kutucuğunu işaretleyerek onay kutusunun yer değiştirmesini engelleyebilirsiniz.
	Dinamik çalışma yaprağı olarak kullanınız.

Ek 13. Hizmet İçi Eğitim Programı

T.C.

ERZURUM VALİLİĞİ

İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Yapılacak Hizmetiçi Eğitimin 4 gün (16 saat) sürmesi planlanmıştır. Hizmetiçi Eğitim, Erzurum Öğretmenevi Uzaktan Hizmetiçi Eğitim Merkezi Salonunda **25-26 Ekim 2013** ve **1-2 Kasım 2013** tarihlerinde **13:00-17:00** saatleri arasında 4 oturumda gerçekleştirilecektir. Yapılacak faaliyetlerde Doç. Dr. Enver Tatar ve doktora öğrencisi Türkan Berrin Kağızmanlı eğitim görevlisi olarak bulunacaklardır. Hizmetiçi Eğitim planı Tablo 1' de sunulmuştur.

Tablo 1

Hizmetiçi Eğitim Planı

1. Gün 25 Ekim 2013 Cuma (Öğleden sonra)
Kayıt
13:00-13:45 Oturum 1 Çalıştayın amacı ve içeriği hakkında öğretmenlerin bilgilendirilmesi(sunum)
GeoGebra Kurulumunun Anlatılması
GeoGebra'nın Kullanım Arayüzü ve GeoGebra Araçlarının Çalıştırılması
Örnek GeoGebra Materyallerinin Gösterilmesi
13:45-14:00 Ara
14:00-14:45 Oturum GeoGebra' nın Öğretimi
GeoGebra ile Çizim Oluşturma
Doğru Parçasını İkiye Bölme

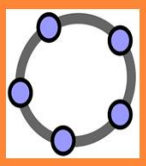
Dikdörtgen İnşaası
Nesne Özellikleri-GeoGebra Dosyalarının Kaydedilmesi ve Açılması
14:45-15:00 Ara
15:00-15:45 Oturum 3 GeoGebra' nın Öğretimi
Eşkenar Üçgen İnşaası
Thales Teoreminin Görselleştirilmesi
15:45-16:00 Ara
16:00-16:45 Oturum 4 GeoGebra' nın Öğretimi
Çevrel Çemberin Merkezini Oluşturma
Bir Çembere Teğet Çizme
2. Gün 26 Ekim 2013 Cumartesi (Öğleden sonra)
13:00-13:45 Oturum 1 GeoGebra' nın Öğretimi
İkinci Dereceden Fonksiyonları Keşfetme
$f(x)=ax^2+bx+c$ fonksiyonunu katsayılarına bağlı olarak değişimini inceleme
13:45-14:00 Ara
14:00-14:45 Oturum 2 GeoGebra' nın Öğretimi

Sürgü araç çubuğu
n=-2,-1, 0, 1, 2, 3… için $f(x)=x^n$ oluşturma
Hesap Çizelgesi Özellikleri
14:45-15:00 Ara
15:00-15:45 Oturum 3 GeoGebra' nın Öğretimi
Simetri
Resimleri panoya çıkarma ve kullanım
Resimleri Word belgesine ekleme
Nesnelerin Vektör Yardımıyla Ötelenmesi
15:45-16:00 Ara
16:00-16:45 Oturum 4 GeoGebra' nın Öğretimi
Trigonometrik fonksiyonlar
Üçgen Eşitsizliğinin dinamik çalışma yaprakları ile görselleştirilmesi
3. Gün 1 Kasım 2013 (Öğleden sonra)
13:00-13:45 Oturum 1 GeoGebra' nın Öğretimi
Alt Toplam
Üst Toplam
Riemann
13:45-14:00 Ara

14:00-14:45 Oturum 2 GeoGebra' nın Öğretimi
Limit
Açıortay Oluşturma
Tamsayılarda toplamanın sayı doğrusu üzerinde gösterilmesi
14:45-15:00 Ara
15:00-15:45 Oturum 3 İşbirlikli Öğretim-ÖTBB- BDİDÖ
İşbirlikli Öğrenme ile ilgili bilgilendirme
Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri Tekniğinin (ÖTBB) Anlatılması
Bilgisayar Destekli İşbirlikli Dinamik (BDİD) Öğretimin Anlatılması (sunum)
15:45-16:00 Ara
16:00-16:45 Oturum 4 BDİDÖ-Çalışma Yapraklarıyla Örnek Dersler
Noktanın Koordinatları
İki Nokta Arasındaki Uzaklık
Vektörler
4.Gün 2 Kasım 2013 (Öğleden sonra)
13:00-13:45 Oturum 1 BDİDÖ- Çalışma Yapraklarıyla Örnek Dersler
Bir Çemberle Bir Doğrunun Birbirine Göre Durumu

Çalışma yaprağı ile örnek bir uygulama
13:45-14:00 Ara
14:00-14:45 Oturum 2 BDİDÖ- Çalışma Yapraklarıyla Örnek Dersler
Elips Oluşumu
Elipsin Tanımı
Örnek bir uygulama
14:45-15:00 Ara
15:00-15:45 Oturum 3 BDİDÖ- Çalışma Yapraklarıyla Örnek Dersler
İki Doğrunun Birbirine göre Durumları
Çalışma yaprağı ile örnek bir uygulama
15:45-16:00 Ara
16:00-16:45 Oturum 4 BDİDÖ- Çalışma Yapraklarıyla Örnek Dersler
Belli Oranda Bölme
Örnek bir uygulama

Ek 14. BDİDÖ Ortamı Posteri



Bilgisayar Destekli İşbirlikli Öğrenme Ortamı



❖ Öğrenciler **çalışma yaprakları** ve **dinamik materyaller** üzerinde **takım halinde** çalışırlar.



Fotoğraf, bu araştırma sürecinde çekilmiştir.

TAKIM KURALLARI

- ✓ Öğrenciler, **takım arkadaşlarının öğrenmesinden** sorumludurlar.
- ✓ **Bütün takım üyeleri öğrenene** kadar hiç kimsenin işi bitmez.
- ✓ Yardım isteyeceğiniz zaman öncelikle **takım arkadaşlarınıza** başvurunuz.
- ✓ Birbirinize yardım ederken **açıklamalar** yapınız.
- ✓ Takım arkadaşları birbirleriyle **yumuşak** bir biçimde konuşmalıdır.
- ✓ **Şampiyon takımın belirlenmesinde** takım üyelerinin her birinin **bireysel başarılarının** ortalamasının etkili olduğunu unutmayınız.

Ek 15. BDİDÖ Takım Çalışma Rehberi

GeoGebra ile İşbirlikli Dinamik Öğrenme



Fotoğraf, bu araştırma sürecinde çekilmiştir.

BİLGİSAYAR DESTEKLİ İŞBİRLİKLİ DİNAMİK TAKIM ÇALIŞMA REHBERİ

Sevgili öğrenciler,

Geometri dersi ..... konusu **bilgisayar destekli işbirlikli dinamik öğrenme yöntemi** ile ele alınacaktır. Takım çalışması sırasında yapacağınız etkinlikler aşağıda verilmiştir. Takım çalışmasına başlamadan önce bu rehberi dikkatlice okuyunuz. Takım olarak başarılı olmak için rehberde istenilenleri uygulayınız. Başarılar dilerim.

Geometri Öğretmeni

.....

Başarılı Olmak İçin;

1. Öğrenciler takım arkadaşlarının öğrenmelerinden sorumludurlar. Buna göre takım üyeleri işbirliği yaparak çalışmalıdır. ***"Birimiz hepimiz, hepimiz birimiz içindir!"*** unutmayınız.
2. Bütün takım üyeleri öğrenene kadar hiç kimsenin işi bitmez. Takım arkadaşlarınızın **konuyu anladığından** emin olunuz.
3. Yardım isteyeceğiniz zaman **öncelikle takım arkadaşlarınıza sorunuz.** Anlaşılmayan yerleri birbirinize sorarak konuyu tartışınız. Eğer cevap bulamazsanız öğretmeninize sorunuz.
4. Birbirinize yardım ederken **açıklamalar** yapınız. Takım arkadaşınızın açıklamanızı öğrendiğinden emin olunuz.
5. Takım arkadaşları birbirleriyle yumuşak bir biçimde konuşmalıdır. **Birbirinize saygılı davranınız.** Takım çalışmaları boyunca sessiz konuşmaya özen göstererek etkili bir öğrenme ortamı oluşturunuz.
6. Takım halinde çalışırken **iş bölümü** yapınız. Takım üyeleri üzerlerine düşen **sorumluluklarını yerine getirmelidir.** Birbirinizi cesaretlendiriniz.
7. Her bir etkinlik sonunda **takım çalışmanızı değerlendiriniz.**

8. Takım çalışmalarına arkadaşlarınızın **eksiksiz olarak katılmalarını** sağlayınız. Takım çalışmalarına katılımı sağlamayan takım üyesinin bireysel başarısı düşecek bu da takım başarı puanını olumsuz etkileyecektir.

9. Takım çalışmalarını **ders dışında da sürdürebilir**, takım arkadaşlarınızın konuyu daha iyi pekiştirmesini sağlayabilirsiniz.

10. Şampiyon takımın belirlenmesinde **takım üyelerinin her birinin bireysel başarılarının** etkili olduğunu unutmayınız. Buna göre takım üyelerinin her biri, takım başarısını artırmak için çalışmalıdır.

Takım Çalışmasının Yapılması;

İşbirlikli Öğrenme; öğrencilerin üçerli takımlar halinde birlikte bir konuyu öğrenmeleri ve birbirlerinin öğrenmelerinden sorumlu olmalarıdır.

Dinamik materyaller; etkileşimli tahtada veya bilgisayar üzerinde kullanılabilen ve herhangi bir matematiksel kavramın anlaşılmasını sağlayabilen nesnelerdir. **Dinamik olma**; bir matematiksel kavramın farklı değerlerinin gözlenebilmesini sağlayan özelliktir.

Çalışma yaprağı; bir kavramın genellemesine ulaşmak için kullanılır. Yönergeler (açıklamalar) vardır. Örnek durumların her biri gösterilmeye çalışılır. Bunlara uyularak kavramın özelliklerine ulaşabilmek mümkündür.

Takım çalışmaları boyunca izlenecek süreç şöyledir:

1. Öğretmen dersin ilk 10-15 dakikasında öğrencilere konuyu bilgisayar destekli **dinamik materyaller** (GeoGebra programını kullanarak) kullanarak anlatır.

2. Daha sonra öğrencilere **çalışma yaprakları ve dinamik materyaller** verilir. Çalışma yaprağında istenen materyal bilgisayarda açılır. Her bir grubun bilgisayarında konu ile ilgili olan dinamik materyal yüklenmiştir.

3. Öğrenciler **dinamik materyalleri kullanarak** çalışma yaprakları üzerinde **takım olarak çalışırlar** ve istenen genellemelere ulaşmaya çalışırlar. Birbirlerinin öğrenmelerini sağlarlar.

4. Amaç takım **üyelerinin konuyu tam olarak öğrenmeleri**ni sağlamaktır.

5. Bu sırada öğretmen, takımlar arasında dolaşarak onlara **yardımcı olur**, iyi çalışan takımları **över** ve çalışmaları **izler.**

6. Etkinlikler süresince konu bitimlerinde **izleme testleri** yapılır. İzleme testleri bir önceki etkinliklerde işlenen konuları içeren küçük yazılı sınavlardır. Takım başarı

puanını belirlemek içindir. Her öğrenci bireysel olarak sınavlara girer. Buna göre her öğrencinin puanı belirlenir ve bir önceki puanına göre **ilerleme puanı** hesaplanır.

7. Takım üyelerinin sınavlarda birbirlerine yardım etmesi söz konusu değildir.

8. Takım başarısı **ilerleme puanlarının ortalamasından** oluşur. Buna göre takım üyelerinin her birinin takıma katkısı en üst düzeyde olmalıdır.

9. Konunun bitiminde **başarılı takım** belirlenerek takımlara çeşitli hediyeler ve takım başarı sertifikası verilir.

10. Sonuç olarak takım-ekip ruhu oluşturulmaya çalışılır.

Verilen rehberde konuyu iyi öğrenmek ve başarılı bir takım olmak için yapmanız gerekenler anlatılmıştır. Bunlara uyarak başarılı ve zevkli bir öğrenme gerçekleştirebilirsiniz. Başarılar dilerim.

Ek 16. Doğrular İzleme Testleri 1-2

Ek 16.1. İzleme Testi 1

Adı-Soyadı: **Sınav Yönergesi:** Her soru eşit puanlıdır.

1. A(3, 1) noktasından geçen ve $\vec{u}$ = (2, 1) vektörüne paralel olan doğrunun kapalı denklemini bulunuz?

2. Vektörel denklemi (x, y) = (3, 5) + k(-2,1) olarak verilen doğrunun doğrultman vektörünü bulunuz?

3. A(1, -2) noktasından geçen ve $\vec{u}$ = (2, 3) vektörüne dik olan doğrunun vektörel denklemini bulunuz?

4. A(4, 3) ve B(2, 1) noktalarından geçen doğrunun parametrik denklemini bulunuz?

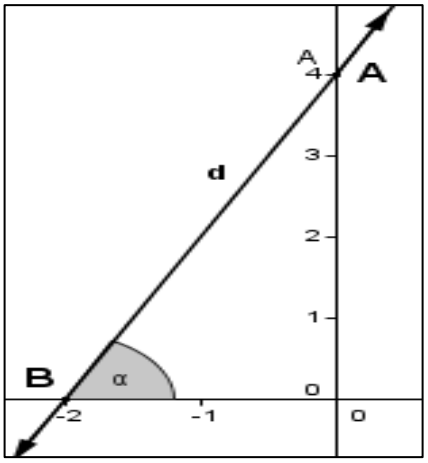
5. (x, y) = (5, 6) + k(3, 1) ile (x, y) = (10, -12) + t(6, 4) doğrularının birbirine göre durumlarını inceleyiniz?

6. 2x+y-3=0 doğrusu ile 4x+ky+7 =0doğrusu paralel ise k kaçtır?

Ek 16.2. İzleme Testi 2

Adı-Soyadı: **Sınav Yönergesi:** Her soru eşit puanlıdır.

1. Aşağıdaki şekilde verilen d doğrusunun eğimini bulunuz?



2. y=2x-5 doğrusu ile y=2x-7 doğruları arasındaki açının tanjantını bulunuz?

3. A(2, 3) noktasının 4x+3y+8=0 doğrusuna olan uzaklığını bulunuz?

4. 6x-8y+10=0 ile 6x-8y+4=0 doğrusu arasındaki uzaklık kaç birimdir?

Ek 17. Takım Sertifika

TAKIM ADI: TAKIM RENGİ: TAKIM AMBLEMİ:

TAKIM BAŞARI SERTİFİKASI

Sevgili .....……., GEOMETRİ dersi ÇEMBERLER konusunda .....……. takımı olarak sınıfta ***ÇOK BAŞARILI TAKIM*** *olduunuz.*

Takım üyesi olarak takımına verdiğin katkılar ve takım arkadaşların ile işbirliği içinde çalışmandan dolayı seni tebrik ederim. Başarılarının devamını dilerim.

.....

Geometri Öğretmeni

BAŞARI SERTİFİKASI

Sevgili ....., GEOMETRİ dersi ÇEMBERLER konusunda göstermiş olduğun ilgi ve ilerlemeden dolayı seni tebrik ederim. Başarılarının devamını dilerim.

.....

Geometri Öğretmeni

Ek 18. Çember İzleme Testleri 1-2

Ek 18.1. İzleme Testi 1

Adı-Soyadı: **Sınav Yönergesi:** Her soru eşit puanlıdır.

1. Merkezi M(1, 3) noktası ve yarıçapının uzunluğu 5 br olan çemberin vektörel denklemini bulunuz?

2. Merkezi M(-2, 0) noktası ve yarıçapının uzunluğu 4 br olan çemberin standart denklemini bulunuz?

3. Merkezi M(3, 5) noktası olan ve x eksenine teğet olan çemberin standart denklemini bulunuz?

4. Merkezi y=x doğrusu üzerinde olan ve eksenlere teğet olan çemberlerin standart denklemini bulunuz?

5. Standart denklemi $(x-4)^2 + (y-2)^2 = 25$ olan çemberin $\vec{u}$ = (3, 6) vektörü doğrultusundaki ötelenmesi ile elde edilen görüntüsünün standart denklemini bulunuz?

6. $(x-1)^2 + (y-2)^2 = 9$ standart denklemi ile verilen çemberin parametrik denklemini bulunuz?

Ek 18.2. İzleme Testi 2

Adı-Soyadı: **Sınav Yönergesi:** Her soru eşit puanlıdır.

1. Denklemi $(x+5)^2 + (y-4)^2 = 25$ olan çember ve y-2x-4=0 doğrusu veriliyor. Doğru ile çemberin birbirine göre konumunu belirleyiniz?

2. Standart denklemleri $(x-1)^2 + (y)^2 = 16$ ve $(x-12)^2 + (y)^2 = 36$ olan çemberlerin birbirlerine göre konumlarını belirleyiniz?

3. Merkezi $(x-4)^2 + (y-3)^2 = 25$ denklemiyle verilen çemberin A(7, 7) noktasından geçen normal doğrusunun denklemini bulunuz?

4. A(1, 3) noktasının, $(x+2)^2 + (y-1)^2 = 9$ denklemi ile verilen çembere göre;

a) Kuvvetini bulunuz?

b) Teğet parçalarından birinin uzunluğunu bulunuz?

Ek 19. Konikler İzleme Testleri 1-2

Ek 19.1. İzleme Testi 1

Adı-Soyadı: **Sınav Yönergesi:** Her soru eşit puanlıdır.

1. Düzlemde koniklerin geometrik yer tanımını yapınız?

2. Koordinat düzleminde x=6 doğrusu ile F(0, 0) noktasına uzaklığı oranı sabit olan konik üzerindeki bir nokta P(−7, 0) tür. Buna göre bu sabit oranı bulunuz?

3. Koordinat düzleminde sabit bir d doğrusu ile sabit bir noktası F olan konikte P noktasının doğruya uzaklığı 3 birimdir. P noktasının geometrik yerinin hiperbol olması için IPFI nin en küçük tam sayı değeri ne olmalıdır?

4. $F_1(-12, 0)$, $F_2(12, 0)$ noktalarına uzaklıkları toplamı 26 olan noktaların geometrik yerinin denklemini bulunuz?

5. Denklemi $x^2 + 4y^2 = 36$ olan elipsin dış merkezliğini ve odaklar arası uzaklığını bulunuz?

Ek 19.2. İzleme Testi 2

Adı-Soyadı: **Sınav Yönergesi:** Her soru eşit puanlıdır.

1. Düzlemde hiperbolün geometrik yer tanımını yapınız?

2. Odağı F(6, 0) ve doğrultmanı x + 6 = 0 olan parabolün denklemini bulunuz?

3. Düzlemde parabolün geometrik yer tanımını yapınız?

4. Denklemi

$$\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{144} = 1$$

olan orijin merkezli hiperbolün

a) Odaklarının koordinatlarını

b) Yedek eksen ve asal eksen uzunluğunu

c) Asimptotlarının denklemlerini

bulunuz?

5. Denklemi $y^2=16x$ olan parabolün odak noktasını ve doğrultman doğrusunun denklemini bulunuz?

Ek 20. Takım Çalışma Yaprağı

Grup adı: Taimler Tarih: 09.05.2016

Grup elemanları:

1)..... 2)..... 3).....

Takım arkadaşlarımızın her birinin konuyu öğrendiğinden emin olunuz. Öğretmeninizden yardım alabilirsiniz.

Masa üstünde kayıtlı olan 4.1.parabol oluşumu .ggb dosyasını açınız.

Ekranda bulunan **d doğrusunu ve F noktasını** gözlemleyiniz. **d doğrusu üzerindeki K noktasını** sürükleyiniz. Buna göre aşağıdaki adımları takip ediniz:

Ekranda görülen **sabit F noktası ve sabit d doğrusu** için; K noktasını sürüklediğinizde oluşan P noktasının **sabit F noktasına** ve **d doğrusuna olan uzaklıklarını** gözlemleyiniz.

	g	h	g ile h arasındaki ilişki
Farklı P noktaları için:	31.09	31.09	g=h
	7.53	7.53	"
	2.61	2.61	"
	2.6	2.6	"
	10.98	10.98	"
	3.39	3.39	"

1. Doğru üzerindeki K noktasını sürükleyiniz. **g, h ve g ile h arasındaki ilişki** hakkında için gözlemleriniz nelerdir? Bir genellemeye varabilir misiniz?

g=h olup g/h oranı her zaman 1'e eşittir.

2. Farklı P noktalarını gözlemlediğinizde **P noktasının sabit nokta F ve d doğrusuna olan uzaklıkları** arasında nasıl bir ilişki oluşmaktadır? Bir genellemeye varabilir misiniz?

P noktası öyle bir noktadır ki, sabit olan F noktasına ve d doğrusuna olan uzaklığı eşittir. |PF| = |PK|

3. P noktasının yeri değiştikçe **oluşan noktaların ortak özelliği** ne olabilir? Hangi geometrik şeklin oluştuğunu belirtiniz?

P noktası öyle ki, sabit olan F noktasına ve d doğrusuna olan uzaklığı eşit olup parabol oluşur.

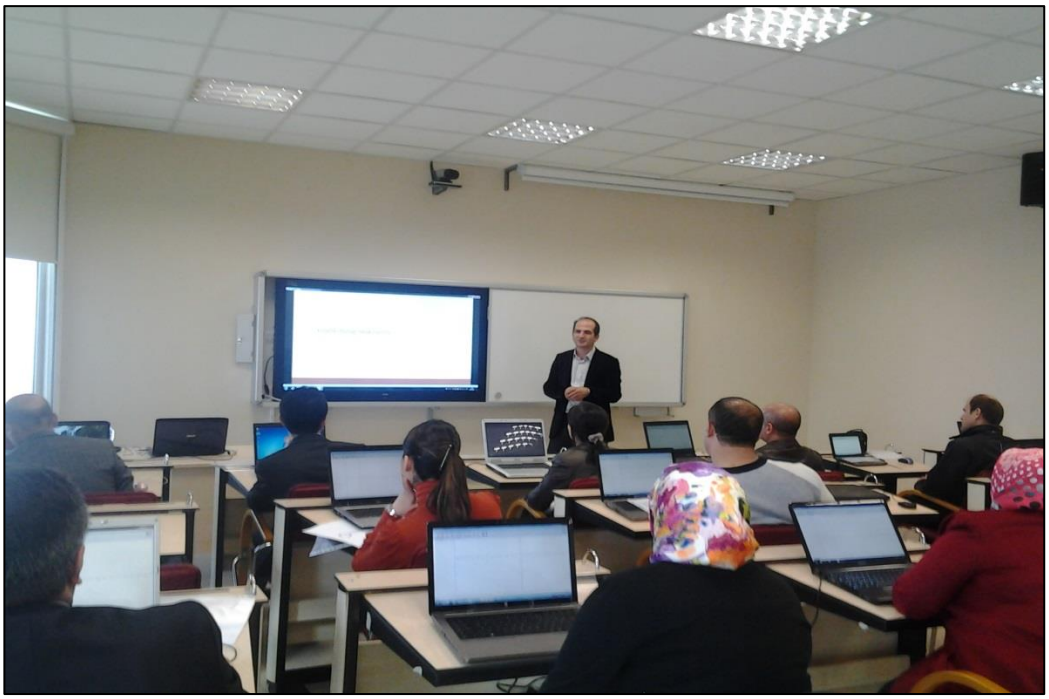
4. Buna göre oluşan **şeklin geometrik yer tanımını** yapınız?

Bir P noktası alındığında bu nokta, sabit olan F noktasına ve d doğrusuna olan uzaklığı eşit olan noktalar kümesine parabol denir.

5. Sabit olan nokta F olmak üzere bu noktaya parabolün **odak noktası** denir.

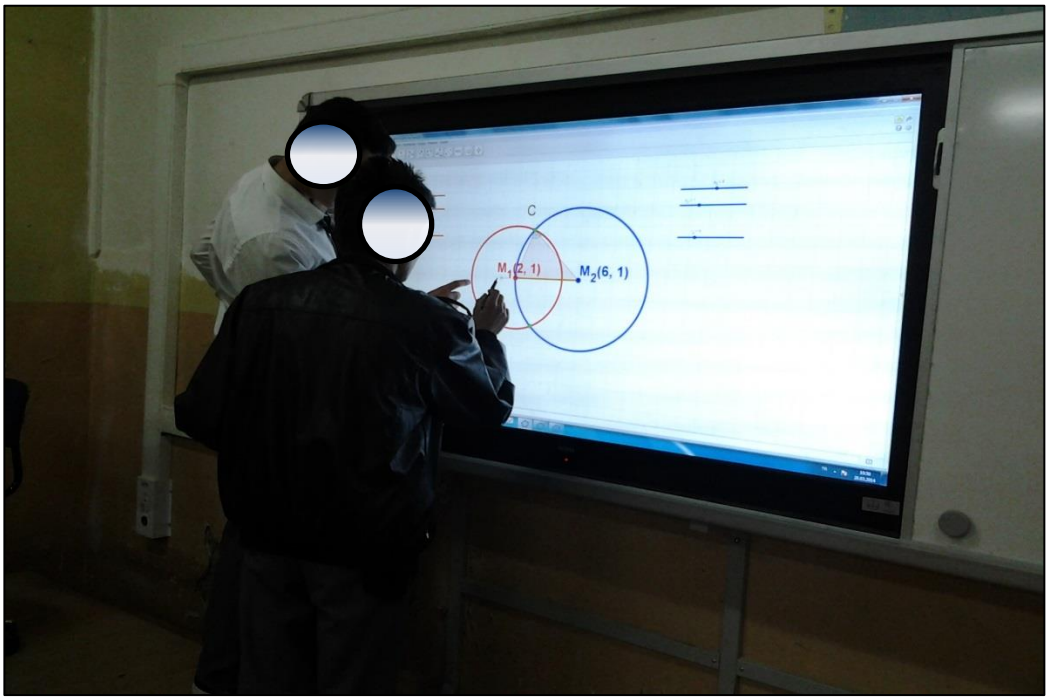
6. Sabit olan d doğrusu parabolün **doğrultman doğrusu** denir.

Ek 21. Hizmetiçi Eğitim ve Liselerdeki Uygulamalara Ait Fotoğraflar








C
M1(2, 1)
M2(6, 1)

Ek 22. Erzurum Valiliği İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden Alınan İzin Belgesi ve Ekleri

T.C.
ERZURUM VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 36648235/44/3603274 29/11/2013
Konu: Tez Çalışması

VALİLİK MAKAMINA

İlgi: a) Milli Eğitim Bakanlığı'nın Araştırma , Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri Konulu 07/03/2012 tarihli ve 3616 (2012/13) sayılı genelgesi.
b) Atatürk Üniversitesi'nin 14/11/2013 tarihli ve 88179374-2664 sayılı yazı.

Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü doktora öğrencisi Türkan Berrin KAĞIZMANLI'nın ilgi (b) yazı ile ***"Analitik Geometrinin Bilgisayar Destekli İşbirlikli Öğrenmeye Dayalı Öğretiminin İncelnmesi"*** konulu tez çalışmasına esas teşkil edecek anket uygulamasını İlimizde faaliyet gösteren Şükrüpaşa, Ziya Gökalp Anadolu Liseleri ile Erzurum Lisesi ve Nevzat Karabağ Anadolu Öğretmen Lisesinde 15/11/2013-17/01/2014 ve 10/02/2014-06/06/2014 tarihleri arasında uygulama isteği, ilgi (a) Genelge çerçevesinde Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.
Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Abdullah BİLGE
Milli Eğitim Müdürü

OLUR
29/11/2013

Abdurrahman İÇYER
Vali a.
Vali Yardımcısı

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5 inci maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır

Yönetim Cad. Valilik Binası Kat:4 Yakutiye ERZURUM
Elektronik Ağ: http://erzurum.meb.gov.tr
e-posta: stratejigelistirme25@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Çiğdem HOPUR Şb.Mdr.
Tel: (0 442) 234 4800
Faks: (0 442) 235 1032

FORM:2

T.C.
MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI
Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı

ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME FORMU	
ARAŞTIRMA SAHİBİNİN	
Adı Soyadı	Türkan Berrin KAĞIZMANLI
Kurumu / Üniversitesi	Atatürk Üniversitesi
Araştırma yapılacak iller	Erzurum
Araştırma yapılacak eğitim kurumu ve kademesi.	Ortaöğretim Kurumlarında
Araştırmanın konusu	Analitik Geometrinin Bilgisayar Destekli İşbirlikli Öğrenmeye Dayalı Öğretiminin İncelenmesi
Üniversite / Kurum onayı	Var
Araştırma / Proje /ödev / Tez önerisi	Doktora Tezi
Veri toplama araçları	Gözlem Formu
Görüş İstenilecek Birim / Birimler.	

KOMİSYON GÖRÜŞÜ

Milli Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama Yönergesi " doğrultusunda yapılan incelemede araştırmanın adı geçen okullarda öğrenci velilerine araştırma konusuna ilişkin meydana gelebilecek olası zararlar hakkında bilgi verilmesi ve onların yazılı izinlerinin alınması koşuluyla uygulanabileceğine oybirliği ile karar verildi.

Komisyon Kararı	Oybirliği ile Kabulüne
Muhalif Üyenin Adı ve Soyadı	

KOMİSYON

28.11.2013

Üye
Davut DAĞBAKAN

Üye
Abdullah TOKSOY

Ek 23. Erzurum Valiliği İl Milli Eğitim Müdürlüğü' nden Alınan Hizmetiçi Eğitim Belgesi ve Ekleri

T.C.
ERZURUM VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 41571366/774.01.05/774.01.01/3685074 04/12/2013
Konu: Tez Çalışması

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi : Türkan Berrin KAĞIZMALI'nın 25/11/2013 tarihli dilekçesi

Doç Dr. Enver TATAR ile doktora öğrencisi Türkan Berrin KAĞIZMALI Yakutiye, Palandöken, Aziziye İlçelerinde görevli 19 matematik öğretmenine 25-26 Ekim 2013 ve 01-02 Kasım 2013 tarihlerinde 13.00-16.45 saatleri arasında toplam dört günde 16 ders saati olarak Öğretmenevi ve Akşam Sanat Okulunda Tez çalışmasına esas olan konuda seminer vermişlerdir.

Bilgilerinizi arz ederim.

Abdullah BİLGE
Milli Eğitim Müdürü

Güvenli Elektronik İmzalı
Aslı ile Aynıdır
05.12.2013

Sema AKKAYMAK
Şef

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5 inci maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır
Evrak teyidi http://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden 98c4-3226-3e16-a110-8aac kodu ile yapılabilir.

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5 inci maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır

Yönetim Cad, Hükümet Konağı Kat:4 Yakutiye / ERZURUM
Elektronik Ağ: www.erzurummem@meb.gov.tr
e-posta: hizmetici25@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Sema AKKAYMAK (Şef)
Tel: (0 442) 234 48 00 Dahili:103
Faks: (2) 235 10 32

T.C.
MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI
HİZMETİÇİ EĞİTİM DAİRESİ BAŞKANLIĞI
Erzurum.....Milli Eğitim Müdürlüğü

ÖRNEKTİR

SEMİNER BELGESİ

Adı ve Soyadı :		T.C. Kimlik Numarası :	. . .
Eğitim Faaliyetinin	Adı	: *Matematik Öğ.Bilgisayar Destekli Bir Öğ. Hazırlama*	
	Yeri	: Öğretmenevi ve Akşam Sanat Okulu	
	Tarihi	: 25-26/10/2013(8 Saat) - 02-03/11/2013(8 Saat)	
	Numarası	: *2013250140*	Süresi (Saat) : *16 SAAT*

Yukarıda adı geçen kişi, belirtilen seminere katılmıştır.

Emin SUNAR
Eğitim Yöneticisi

Mustafa BASTEM
İl Milli Eğitim Müdürü a.
Müdür Yardımcısı

ÖZGEÇMİŞ

1984 yılında Erzurum' da doğdu. İlkokulu Erzincan, ortaokulu Yalova, liseyi Erzurum' da tamamladı. 2004 yılında Ankara Gazi Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Matematik bölümünü kazandı ve bu bölümden 2009 yılında mezun oldu. 2010 yılında Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi Anabilim Dalı'nda tezsiz yüksek lisans öğrenimini tamamladı. Doktora eğitimine 2010 yılında Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi Anabilim Dalı'nda başladı.