KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE BİLGİSAYAR TEKNOLOJİSİNİN KULLANIMINA YÖNELİK TASARLANAN HİE KURSUNUN ETKİLİLİĞİNİN İNCELENMESİ: BAYBURT İLİ ÖRNEĞİ

DOKTORA TEZİ

Gül KALELİ YILMAZ

TRABZON
Ağustos 2012

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE BİLGİSAYAR TEKNOLOJİSİNİN KULLANIMINA YÖNELİK TASARLANAN HİE KURSUNUN ETKİLİLİĞİNİN İNCELENMESİ: BAYBURT İLİ ÖRNEĞİ

Gül KALELİ YILMAZ

Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nce
Doktor Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Danışmanı
Doç. Dr. Bülent GÜVEN

TRABZON
Ağustos, 2012

KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Bu çalışma jürimiz tarafından İlköğretim Anabilim Dalında DOKTORA tezi olarak kabul edilmiştir. 16 / 08 / 2012

Tez Danışmanı	**: Doç. Dr. Bülent GÜVEN**	**.....**
Üye	**: Prof. Dr. Adnan BAKİ**	**.....**
Üye	**: Prof. Dr. Şeref MİRASYEDİOĞLU**	**.....**
Üye	**: Yrd. Doç. Dr. Derya ÇELİK**	**.....**
Üye	**: Yrd. Doç. Dr. Temel KÖSA**	**.....**

Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Haluk ÖZMEN

Enstitü Müdürü

BİLDİRİM

Tezimin içerdiği yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı ve bu tezi KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsünden başka bir bilim kuruluşuna akademik gaye ve unvan almak amacıyla vermediğimi; tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ediyorum.

Gül KALELİ YILMAZ

16/08/2012

ÖNSÖZ

Doktora tez danışmanlığımı üstlenerek çalışmalarımın yürütülmesi sırasında yönlendirmelerini ve desteğini benden hiçbir zaman esirgemeyen, ihtiyacım olan her konuda bana her zaman yardımcı olan ve yol gösteren, bugünlere gelmemde üzerimde çok büyük emeği olan, sayın hocam Doç. Dr. Bülent GÜVEN'e sonsuz teşekkür eder, saygı ve şükranlarımı sunarım.

Gerek lisans gerek doktora eğitimim boyunca aldığım derslerle, kendimi geliştirmem konusunda bana yardımcı olan, tezim hakkındaki görüş ve önerileriyle beni yönlendiren ve ilerlemem gereken alanda bana yol gösteren sayın hocam Prof. Dr. Adnan BAKİ'ye teşekkür eder, saygı ve şükranlarımı sunarım.

Lisans eğitimimden bugüne gelinceye kadar benden desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, yapıcı görüş ve önerileriyle tezimin gelişmesine katkı sağlayan sayın hocalarım; Doç. Dr. Selahattin ARSLAN, Yrd. Doç. Dr. Derya ÇELİK ve Yrd. Doç. Dr. Temel KÖSA'ya teşekkür eder, saygı ve şükranlarımı sunarım.

Yoğun iş temposu içinde tezimi okumak için değerli vaktini ayıran, yaptığı önerilerle tezimin zenginleşmesine katkı sağlayan sayın hocam Prof. Dr. Şeref MİRASYEDİOĞLU'na teşekkür eder, saygı ve şükranlarımı sunarım.

Meslek hayatına başladığım günden bugüne gelinceye kadar bana her konuda yol gösteren, örnek olan sayın hocam Prof. Dr. Yılmaz ALTUN'a teşekkür eder, saygı ve şükranlarımı sunarım.

Doktora eğitimim boyunca 2211 kodlu Yurt İçi Doktora Burs Programı ile bana maddi anlamda destek olan TÜBİTAK'a sonsuz teşekkür ederim.

Hayatımıza yön vermede çok büyük etkileri olan, bizi her zaman destekleyen ve ihtiyacımız olan her konuda yardımcı olan Prof. Dr. Hulusi ACAR ve Doç. Dr. Şeref ORUÇ'a teşekkür eder, saygı ve şükranlarımı sunarım.

Görüş ve önerilerinden faydalandığım sayın hocalarım Prof. Dr. Salih ÇEPNİ, Yrd. Doç. Dr, Ünal ÇAKIROĞLU, Yrd. Doç. Dr. Mustafa METİN ve Dr. Selcen ÇALIK UZUN'a teşekkürlerimi sunarım.

Lise ve üniversite eğitimim boyunca sağladıkları burslarla bugünlere gelmemde üzerimde çok büyük emekleri olan Timur ERAYDIN ve Yusuf ERAYDIN'a sonsuz teşekkür ederim.

Tez aşamam boyunca verilerimi okuyarak bana yardımcı olan, yapıcı önerilerde bulunan, desteğine ihtiyaç duyduğum her anda hiç düşünmeden kendi zamanından fedakarlık eden değerli arkadaşım Arş. Gör. Samet OKUMUŞ'a sonsuz teşekkür ederim.

Tez çalışmalarımı yürütebilmem için gereken desteği sağlayan Bayburt Üniversitesi, Eğitim Fakültesi akademik ve idari personeline teşekkür ederim.

HİE kursu için gerekli izinleri almamda yardımcı olan ve benimle birlikte okulları tek tek gezen Bayburt il bilgisayar koordinatörü Yasemin ŞENER AKYÜZ'e ve onun nezdinde tüm Bayburt İl Milli Eğitim Müdürlüğü çalışanlarına teşekkür ederim.

Başta Elif ve Seyhan olmak üzere bana her konuda destek olan ve moral veren bütün arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Onlarla konuştuğum zaman tüm sıkıntılarımı unuttuğum, moral ve enerji depolamama yardımcı olan abim Ümit Yaşar KALELİ, ablalarım Hava ÖZÇELİK ile Sevinç YILMAZ, yeğenlerim ve tüm aileme sonsuz teşekkür ederim.

Hayatıma girdikleri ilk andan itibaren sanki kendi ailemmiş gibi hissetmemi sağlayan, aldığım her kararda bana destek olan ve ellerinden gelen yardımı yapan dedem İbrahim Hakkı BAHADIR, dayılarım Yusuf, Salih ve Zeki BAHADIR, ninem Hükmiye BAHADIR'a sonsuz teşekkür ederim.

Bana hem arkadaş, hem dost olan, sıkıntılarımızı gidermek ve mutlu olmamızı sağlamak için her zaman kendinden fedakarlık yapan, bizim için sürekli dua eden canım annem Fatma YILMAZ'a sonsuz teşekkür ederim.

Zorluklar içinde beni büyüten, bana fedakarlığı, çalışmayı, sabretmeyi, az şeyle mutlu olmayı, çoğu bulunca şükretmeyi öğreten ve duaları sayesinde bugünlere geldiğim canım annem Fatma KALELİ'ye sonsuz teşekkür ederim.

Son olarak beni her konuda destekleyen, her zaman yanımda olan, tez çalışmam sırasında bana gereken morali veren, beni sabır ve anlayışla karşılayan ve gerektiğinde benimle birlikte sabahlayan sevgili eşim Bahadır YILMAZ'a sonsuz teşekkür ederim.

Bu tez çalışması; "Kızım senin bu çalışmaların ne zaman bitecek?" diye hep soran ama bugünleri göremeyen canım babam İbrahim KALELİ ve elim bir trafik kazası sonucu hayatlarını kaybeden kayınbabam Erdoğan YILMAZ, kayınbiraderim Uzkam YILMAZ ve kuzenim Beyhan SEZER' in anısınadır…

Gül KALELİ YILMAZ

Ağustos, 2012

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ IV
İÇİNDEKİLER VI
ÖZET XIII
ABSTRACT XIV
TABLOLAR DİZİNİ XV
ŞEKİLLER DİZİNİ XIX
KISALTMALAR DİZİNİ XXI

1. GENEL BİLGİLER 1
1.1. Giriş 1
1.2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi 5
1.3. Araştırmanın Problemi 13
1.4. Araştırmanın Amacı 14
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları 15
1.6. Araştırmanın Varsayımları 15
1.7. Teorik Çerçeve 15
1.7.1. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Çerçevesi 15
1.7.1.1. Alan Bilgisi 16
1.7.1.2. Pedagojik Bilgi 17
1.7.1.3. Teknolojik Bilgi 17
1.7.1.4. Teknolojik Alan Bilgisi 17
1.7.1.5. Pedagojik Alan Bilgisi 18
1.7.1.6. Teknolojik Pedagojik Bilgi 18
1.7.1.7. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) 19
1.7.2. Teknoloji Entegrasyon Modelleri 20
1.7.2.1. Yenilik Yayılımı Teorisi 21
1.7.2.1.1. Bilgi Aşaması 21
1.7.2.1.2. İkna Aşaması 22
1.7.2.1.3. Karar Aşaması 22

1.7.2.1.4. Uygulama Aşaması 22
1.7.2.1.5. Onay Aşaması 23
1.7.2.2. Rieber ve Welliver'in (1989) Teknoloji Entegrasyon Modeli 23
1.7.2.2.1. Tanıma Aşaması 24
1.7.2.2.2. Kullanma Aşaması 24
1.7.2.2.3. Bütünleşme Aşaması 25
1.7.2.2.4. Uyarlama Aşaması 25
1.7.2.2.5. Değişim Aşaması 26
1.7.2.3. ACOT Projesi Kapsamında Önerilen Teknoloji Entegrasyon Modeli 27
1.7.2.3.1. Giriş Aşaması 27
1.7.2.3.2. Benimseme Aşaması 28
1.7.2.3.3. Adaptasyon Aşaması 28
1.7.2.3.4. Kendine Mal Etme Aşaması 28
1.7.2.3.5. Yeni Uygulama Alanlarını Keşfetme Aşaması 28
1.7.3. Teknoloji Kullanım Düzeyleri 29
1.7.3.1. Düzey-1 (Değiştirme) 29
1.7.3.2. Düzey-2 (Genişletme) 30
1.7.3.3. Düzey-3 (Dönüştürme) 30
1.7.4. Öğretmenlerin İnançları 31
1.8. Konu İle İlgili Yapılan Çalışmalar 32
1.8.1. Teknoloji Kullanımı Konusunda Yapılan Çalışmalar 32
1.8.2. Teknoloji Kullanımına Yönelik İnanç ve Algılar Konusunda Yapılan Çalışmalar 42
1.8.3. Literatürün Çalışmaya Yansımaları 46
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR 49
2.1. Araştırmanın Yöntemi 49
2.2. Araştırmanın Tasarımı 50
2.2.1. Öğretmenlerin HİE İhtiyaçlarının Belirlenmesi (İhtiyaç Analizi) 52
2.2.2. Kurs Programının Geliştirilmesi (Tasarlama) 53
2.2.3. Kurs Programının Pilot Çalışmasının Yapılması (Uygulama) 55
2.2.4. Pilot Çalışmadan Elde Edilen Sonuçlar (Değerlendirme) 56
2.2.4.1. Kursun İçeriğine İlişkin Yansımalar 57
2.2.4.2. Veri Toplama Araçlarına İlişkin Yansımalar 59

2.2.4.3. Araştırmacının Deneyim Kazanması 60
2.3. İdari Düzenlemeler 62
2.4. Asıl Çalışma 62
2.5. Araştırmanın Örneklemi 67
2.5.1. HİE Kurs Süresi ve İDÇ Boyunca Gözlemlenecek Beş Öğretmenin Betimlenmesi 70
2.5.1.1. Ö1 Kodlu Öğretmen 70
2.5.1.2. Ö2 Kodlu Öğretmen 71
2.5.1.3. Ö3 Kodlu Öğretmen 72
2.5.1.4. Ö4 Kodlu Öğretmen 74
2.5.1.5. Ö5 Kodlu Öğretmen 74
2.6. Veri Toplama Araçları 75
2.6.1. Matematik Öğretiminde BT Kullanımına Yönelik İnanç Ölçeği 76
2.6.1.1. İnanç Ölçeğinin Geçerlilik ve Güvenilirlik Çalışması 77
2.6.1.1.1. İnanç Ölçeğinin Faktör Analizi 78
2.6.2. Mülakat 81
2.6.3. Gözlem 83
2.7. Verilerin Analizi 83
2.7.1. Matematik Öğretiminde BT Kullanımına Yönelik Uygulanan İnanç Ölçeğinden Elde Edilen Verilerin Analizi 83
2.7.2. Mülakat Verilerinin Analizi 86
2.7.3. Gözlem Verilerinin Analizi 88
3. BULGULAR 91
3.1. Öğretmenlerin İnançlarındaki Değişim 91
3.1.1. Öğrenme Boyutuna İlişkin İnançlar 91
3.1.1.1. Kurs Öncesinde Öğrenme Boyutuna İlişkin İnançlar 92
3.1.1.2. Kurs Ortasında Öğrenme Boyutuna İlişkin İnançlar 95
3.1.1.3. Kurs Sonunda Öğrenme Boyutuna İlişkin İnançlar 99
3.1.1.4. KÖ-KO-KS Öğrenme Boyutuna İlişkin İnançlar 102
3.1.2. Öğretme Boyutuna İlişkin İnançlar 104
3.1.2.1. Kurs Öncesinde Öğretme Boyutuna İlişkin İnançlar 104
3.1.2.2. Kurs Ortasında Öğretme Boyutuna İlişkin İnançlar 107
3.1.2.3. Kurs Sonunda Öğretme Boyutuna İlişkin İnançlar 111

3.1.2.4. KÖ-KO-KS Öğretme Boyutuna İlişkin İnançlar 114
3.1.3. İçerik Boyutuna İlişkin İnançlar 116
3.1.3.1. Kurs Öncesinde İçerik Boyutuna İlişkin İnançlar 116
3.1.3.2. Kurs Ortasında İçerik Boyutuna İlişkin İnançlar 119
3.1.3.3. Kurs Sonunda İçerik Boyutuna İlişkin İnançlar 122
3.1.3.4. KÖ-KO-KS İçerik Boyutuna İlişkin İnançlar 125
3.1.4. Ölçme-Değerlendirme Boyutuna İlişkin İnançlar 127
3.1.4.1. Kurs Öncesi Ölçme-Değerlendirme Boyutuna İlişkin İnançlar 128
3.1.4.2. Kurs Ortası Ölçme-Değerlendirme Boyutuna İlişkin İnançlar 130
3.1.4.3. Kurs Sonu Ölçme-Değerlendirme Boyutuna İlişkin İnançlar 132
3.1.4.4. KÖ-KO-KS Ölçme-Değerlendirme Boyutuna İlişkin İnançlar 133
3.1.5. KÖ, KO ve KS Toplam Ölçeğe İlişkin İnançlar 135
3.1.6. İDÇ Boyunca Gözlemlenen Beş Öğretmenin İnançlarındaki Değişim 137
3.1.6.1. Ö1' in İnançlarındaki Değişim 138
3.1.6.1.1. Ö1' in Öğrenme Boyutuna Yönelik İnançlarındaki Değişim 138
3.1.6.1.2. Ö1' in Öğretme Boyutuna Yönelik İnançlarındaki Değişim 141
3.1.6.1.3. Ö1' in İçerik Boyutuna Yönelik İnançlarındaki Değişim 143
3.1.6.1.4. Ö1' in Ölçme-Değerlendirme Boyutuna Yönelik İnançlarındaki Değişim.. 145
3.1.6.2. Ö2' nin İnançlarındaki Değişim 147
3.1.6.2.1. Ö2' nin Öğrenme Boyutuna Yönelik İnançlarındaki Değişim 147
3.1.6.2.2. Ö2' nin Öğretme Boyutuna Yönelik İnançlarındaki Değişim 149
3.1.6.2.3. Ö2' nin İçerik Boyutuna Yönelik İnançlarındaki Değişim 151
3.1.6.2.4. Ö2'nin Ölçme-Değerlendirme Boyutuna Yönelik İnançlarındaki Değişim. 152
3.1.6.3. Ö3' ün İnançlarındaki Değişim 155
3.1.6.3.1. Ö3' ün Öğrenme Boyutuna Yönelik İnançlarındaki Değişim 155
3.1.6.3.2. Ö3' ün Öğretme Boyutuna Yönelik İnançlarındaki Değişim 156
3.1.6.3.3. Ö3' ün İçerik Boyutuna Yönelik İnançlarındaki Değişim 158
3.1.6.3.4. Ö3' ün Ölçme-Değerlendirme Boyutuna Yönelik İnançlarındaki Değişim. 160
3.1.6.4. Ö4' ün İnançlarındaki Değişim 162
3.1.6.4.1. Ö4' ün Öğrenme Boyutuna Yönelik İnançlarındaki Değişim 162
3.1.6.4.2. Ö4' ün Öğretme Boyutuna Yönelik İnançlarındaki Değişim 164
3.1.6.4.3. Ö4' ün İçerik Boyutuna Yönelik İnançlarındaki Değişim 166
3.1.6.4.4. Ö4' ün Ölçme-Değerlendirme Boyutuna Yönelik İnançlarındaki Değişim. 167

3.1.6.5. Ö5' in İnançlarındaki Değişim 170
3.1.6.5.1. Ö5' in Öğrenme Boyutuna Yönelik İnançlarındaki Değişim 170
3.1.6.5.2. Ö5' in Öğretme Boyutuna Yönelik İnançlarındaki Değişim 171
3.1.6.5.3. Ö5' in İçerik Boyutuna Yönelik İnançlarındaki Değişim 173
3.1.6.5.4. Ö5' in Ölçme-Değerlendirme Boyutuna Yönelik İnançlarındaki Değişim . 175
3.2. Teknoloji Donanımlı Ortamlarda Öğretmen ve Öğrenci Rolleri 177
3.2.1. Öğretmen Rolleri 177
3.2.1.1. Kurs Öncesinde Öğretmen Rolleri 178
3.2.1.2. Kurs Ortasında Öğretmen Rolleri 183
3.2.1.3. Kurs Sonunda Öğretmen Rolleri 189
3.2.1.4. İDÇ Sonunda Öğretmen Rolleri 195
3.2.2. Öğrenci Rolleri 201
3.2.2.1. Kurs Öncesinde Öğrenci Rolleri 202
3.2.2.2. Kurs Ortasında Öğrenci Rolleri 207
3.2.3. Kurs Sonunda Öğrenci Rolleri 213
3.2.4. İDÇ Sonunda Öğrenci Rolleri 218
3.3. Teknoloji Kullanım Düzeyleri 224
3.3.1. Ö1 Kodlu Öğretmen 224
3.3.1.1. Ö1'in Kurs Öncesinde Gözlemlenen Dersleri 226
3.3.1.1.1. Ö1 Kurs Öncesi Örnek Gözlem 226
3.3.1.2. Ö1'in Kurs Süresince Gözlemlenen Dersleri 229
3.3.1.2.1. Ö1 Kurs Süresi Örnek Gözlem 229
3.3.1.3. Ö1'in İDÇ Boyunca Gözlemlenen Dersleri 235
3.3.1.3.1. Ö1 İDÇ Örnek Gözlem-1 235
3.3.1.3.2. Ö1 İDÇ Örnek Gözlem-2 239
3.3.1.3.3. Ö1 İDÇ Örnek Gözlem-3 243
3.3.2. Ö2 Kodlu Öğretmen 250
3.3.2.1. Ö2'nin Kurs Öncesinde Gözlemlenen Dersleri 251
3.3.2.1.1. Ö2 Kurs Öncesi Örnek Gözlem 252
3.3.2.2. Ö2'nin Kurs Süresince Gözlemlenen Dersleri 254
3.3.2.2.1. Ö2 Kurs Süresi Örnek Gözlem 254
3.3.2.3. Ö2'nin İDÇ Boyunca Gözlemlenen Dersleri 260
3.3.2.3.1. Ö2 İDÇ Örnek Gözlem-1 261

3.3.2.3.2. Ö2 İDÇ Örnek Gözlem-2 265
3.3.2.3.3. Ö2 İDÇ Örnek Gözlem-3 269
3.3.3. Ö3 Kodlu Öğretmen 276
3.3.3.1. Ö3'ün Kurs Öncesinde Gözlemlenen Dersleri 277
3.3.3.1.1. Ö3 Kurs Öncesi Örnek Gözlem 278
3.3.3.2. Ö3'ün Kurs Süresince Gözlemlenen Dersleri 279
3.3.3.2.1. Ö3 Kurs Süresi Örnek Gözlem 280
3.3.3.3. Ö3'ün İDÇ Boyunca Gözlemlenen Dersleri 286
3.3.3.3.1. Ö3 İDÇ Örnek Gözlem-1 286
3.3.3.3.2. Ö3 İDÇ Örnek Gözlem-2 290
3.3.3.3.3. Ö3 İDÇ Örnek Gözlem-3 295
3.3.4. Ö4 Kodlu Öğretmen 300
3.3.4.1. Ö4'ün Kurs Öncesinde Gözlemlenen Dersleri 302
3.3.4.1.1. Ö4 Kurs Öncesi Örnek Gözlem 302
3.3.4.2. Ö4'ün Kurs Süresince Gözlemlenen Dersleri 305
3.3.4.2.1. Ö4 Kurs Süresi Örnek Gözlem 305
3.3.4.3. Ö4'ün İDÇ Boyunca Gözlemlenen Dersleri 310
3.3.4.3.1. Ö4 İDÇ Örnek Gözlem-1 310
3.3.4.3.2. Ö4 İDÇ Örnek Gözlem-2 315
3.3.4.3.3. Ö4 İDÇ Örnek Gözlem-3 319
3.3.5. Ö5 Kodlu Öğretmen 324
3.3.5.1. Ö5'in Kurs Öncesinde Gözlemlenen Dersleri 325
3.3.5.1.1. Ö5 Kurs Öncesi Örnek Gözlem 325
3.3.5.2. Ö5'in Kurs Süresince Gözlemlenen Dersleri 330
3.3.5.2.1. Ö5 Kurs Süresi Örnek Gözlem 330
3.3.5.3. Ö5'in İDÇ Boyunca Gözlemlenen Dersleri 337
3.3.5.3.1. Ö5 İDÇ Örnek Gözlem-1 337
3.3.5.3.2. Ö5 İDÇ Örnek Gözlem-2 341
3.3.5.3.3. Ö5 İDÇ Örnek Gözlem-3 345
4. TARTIŞMA 351
4.1. Öğretmenlerin İnançlarındaki Değişimlere Yönelik Elde Edilen Bulguların Tartışılması 351
4.1.1. Öğrenme Boyutuna Yönelik İnançlardaki Değişimlere İlişkin Elde Edilen Bulguların Tartışılması 352

4.1.2. Öğretme Boyutuna Yönelik İnançlardaki Değişimlere İlişkin Elde Edilen Bulguların Tartışılması 354
4.1.3. İçerik Boyutuna Yönelik İnançlardaki Değişimlere İlişkin Elde Edilen Bulguların Tartışılması 357
4.1.4. Ölçme-Değerlendirme Boyutuna Yönelik İnançlardaki Değişime İlişkin Elde Edilen Bulguların Tartışılması 360
4.2. Öğretmen ve Öğrenciye Biçilen Rollerdeki Değişime Yönelik Elde Edilen Bulguların Tartışılması 362
4.2.1. Öğretmen Rollerindeki Değişime Yönelik Elde Edilen Bulguların Tartışılması 362
4.2.2. Öğrenci Rollerindeki Değişime Yönelik Elde Edilen Bulguların Tartışılması 372
4.3. Teknoloji Kullanım Düzeylerindeki Değişime Yönelik Elde Edilen Bulguların Tartışılması 379
4.4. İnançlar, Öğretmen ile Öğrencilere Biçilen Roller ve Teknoloji Kullanım Düzeylerinin İlişkilendirilmesi 394
4.5. HİE Kurs Programının İçeriğine Yönelik Tartışmalar 396
5. SONUÇLAR 398
5.1. HİE Kursunun Matematik Öğretiminde Bilgisayar Teknolojisi Kullanımına Yönelik İnançları Değiştirmede Olumlu Yönde Etkisi Olduğu Görülmüştür 398
5.2. HİE Kursunun Teknoloji Donanımlı Ortamlarda Öğretmene Biçilen Rolleri Öğreticiden Kolaylaştırıcıya Doğru Değiştirmede Etkili Olduğu Görülmüştür 401
5.3. HİE Kursunun Teknoloji Donanımlı Ortamlarda Öğrenciye Biçilen Rolleri Pasif Olarak Bilgiyi Dışarıdan Alma Sürecinden Aktif Bir Bilgi Yapılandırma Sürecine Doğru Değiştirmede Etkili Olduğu Görülmüştür 402
5.4. HİE Kursunun Öğretmenlerin Teknolojiyi Düzey-3'de Kullanmalarında Etkili Olduğu Görülmüştür 403
6. ÖNERİLER 405
6.1. Araştırmanın Sonuçlarına Yönelik Yapılan Öneriler 405
6.2. Araştırmacının Deneyimleri ve Diğer Araştırmacılara Önerileri 409
7. KAYNAKLAR 412
8. EKLER 428
ÖZGEÇMİŞ

ÖZET

Matematik Öğretiminde Bilgisayar Teknolojisinin Kullanımına Yönelik Tasarlanan Hizmet-İçi Eğitim (HİE) Kursunun Etkililiğinin İncelenmesi: Bayburt İli Örneği

Bu çalışma ile matematik öğretiminde bilgisayar teknolojisinin kullanımına yönelik tasarlanan hizmet-içi eğitim kursunun etkililiğini incelemek amaçlanmıştır. Bu amaç çerçevesinde ilköğretim matematik öğretmenlerinin inançlarında, teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmen ile öğrenciye yükledikleri rollerde ve teknolojiyi derslerinde kullanma düzeylerinde nasıl bir değişim olduğu tespit edilmiştir.

Tasarlanan kurs programı Bayburt merkez ilköğretim okullarında görev yapmakta olan 13 ilköğretim matematik öğretmenine 15 haftalık bir süreçte uygulanmıştır. Rieber ve Welliver'in (1989) teknoloji entegrasyon modeline göre yapılandırılan kurs programında teorik bilgilerin yanı sıra, matematik öğretimi için geliştirilmiş bazı yazılımlar ve öğrenme nesneleri tanıtılmış, öğretim programına uygun olarak hazırlanmış çalışma yaprakları ve etkinlik örnekleri ile öğretmenlere kurs boyunca uygulamalar yaptırılmıştır.

Özel durum çalışması yönteminin kullanıldığı bu çalışmada veri toplama aracı olarak 31 maddeden oluşan likert tipi "Matematik Öğretiminde Bilgisayar Teknolojisi Kullanımına Yönelik İnanç Ölçeği", mülakat ve gözlemler kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen veriler nicel ve nitel veri analizi yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir.

Bulgular incelendiğinde hizmet içi eğitim kursunun öğretmenlerin inançlarını olumlu yönde değiştirmelerinde; öğretmene biçilen rolleri öğreticiden kolaylaştırıcıya; öğrenciye biçilen rolleri pasif olarak bilgiyi alma sürecinden, aktif olarak bilgiyi yapılandırma sürecine doğru değiştirmede ve öğretmenlerin teknolojiden Düzey-3'de faydalanmalarında etkili olduğu görülmüştür. Bu bağlamda tasarlanan hizmet-içi eğitim kursunun etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmada elde edilen sonuçlardan yola çıkarak bazı önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Bilgisayar Teknolojisi, Hizmet İçi Eğitim, Teknoloji Kullanım Düzeyleri, İnançlar, Öğretmen-Öğrenci Rolleri

ABSTRACT

Investigation of the Effectiveness of the in-Service Training Designed Towards Computer Technology Usage in Mathematics Instruction: Bayburt Case

This study aims to examine the effectiveness of the in-service training designed towards computer technology usage in mathematics instruction. Along with this aim the change in beliefs, the roles attributed to teacher and student in technology rich environments and the level of technology usage in instruction of primary school mathematics teachers which came to the existence as a result of the in-service training were determined.

Designed training program was applied to 13 primary school teachers working at schools in Bayburt city center in a 15 week process. The content of the course was constructed with Integration Model by Rieber and Welliver (1989). Certain software and learning objects were introduced in the course plan besides theoretical knowledge. Additionally, numerous applications were applied to the teachers with worksheets and examples of activities prepared along with the requirements of the mathematics course curriculum.

A 31-item likert type "Belief Scale towards Using Computer Technology in Mathematics Instruction", interviews and observations were used as data collecting tools in this case study. The data obtained from the study were subjected to qualitative and quantitative data analysis methods.

When the findings was reviewed it was observed that the in-service training was effective in terms of changing the beliefs of the teachers in a positive way; changing the teacher role perception from "instructor" to "facilitator" and the student role perception from "passive receiver" to "active constructor". The in-service training was also effective in teachers' usage of technology at Level-3. In this context the designed in-service training was concluded as being effective. Some suggestions were provided based on the obtained results of the present study.

Keywords: Computer Technology, In-Service Training, Technology Usage Levels, Beliefs, Teacher-Student Roles.

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo No	Tablo Adı	Sayfa No
Tablo 2. 1.	Pilot çalışma katılımcı özellikleri	55
Tablo 2. 2.	Matematik öğretiminde BT kullanımı HİE kurs programı	63
Tablo 2. 3.	Katılımcı öğretmenlerin özellikleri	68
Tablo 2. 4.	HİE Kurs Süresinde ve İzleme-Değerlendirme Çalışması Boyunca Gözlemlenecek Beş Öğretmen ve Özellikleri	69
Tablo 2. 5.	Veri toplama araçları, kullanım amacı ve şekli	76
Tablo 2. 6.	Faktörlerde yer alan maddeler ve nitelikleri	80
Tablo 2. 7.	Faktörlerin güvenirlik katsayıları	81
Tablo 2. 8.	Maddelere yönelik inançların belirlenmesi	85
Tablo 2. 9.	Öğretmen modelleri ve göstergeleri	87
Tablo 2. 10.	Öğrenci modelleri ve açıklamaları	88
Tablo 2. 11.	Teknoloji kullanım düzeyleri ve düzeylere ait göstergeler	89
Tablo 3. 1.	KÖ'de öğretmenlerin öğrenme boyutuna yönelik inançları	92
Tablo 3. 2.	KO'da öğretmenlerin öğrenme boyutuna yönelik inançları	95
Tablo 3. 3.	KS'de öğretmenlerin öğrenme boyutuna yönelik inançları	99
Tablo 3. 4.	Öğrenme boyutu Freidman testi sonuçları	102
Tablo 3. 5.	Öğrenme boyutu KÖ-KO Wilcoxon işaretli sıralar test sonuçları	103
Tablo 3. 6.	Öğrenme boyutu KO-KS Wilcoxon işaretli sıralar test sonuçları	103
Tablo 3. 7.	Öğrenme boyutu KÖ-KS Wilcoxon işaretli sıralar test sonuçları	103
Tablo 3. 8.	KÖ' de öğretmenlerin öğretme boyutuna ilişkin inançları	105
Tablo 3. 9.	KO' da öğretmenlerin öğretme boyutuna ilişkin inançları	108
Tablo 3. 10.	KS' de öğretmenlerin öğretme boyutuna ilişkin inançları	111
Tablo 3. 11.	Öğretme boyutu Freidman testi sonuçları	114
Tablo 3. 12.	Öğretme boyutu KÖ-KO Wilcoxon işaretli sıralar test sonuçları	114
Tablo 3. 13.	Öğretme boyutu KO-KS Wilcoxon işaretli sıralar test sonuçları	115
Tablo 3. 14.	Öğretme boyutu KÖ-KS Wilcoxon işaretli sıralar test sonuçları	115
Tablo 3. 15.	KÖ' de öğretmenlerin içerik boyutuna yönelik inançları	116
Tablo 3. 16.	KO' da öğretmenlerin içerik boyutuna yönelik inançları	119
Tablo 3. 17.	KS' de öğretmenlerin içerik boyutuna yönelik inançları	122

Tablo No	Tablo Adı	Sayfa No

Tablo 3. 18. İçerik boyutu Freidman testi sonuçları 126
Tablo 3. 19. İçerik boyutu KÖ-KO Wilcoxon işaretli sıralar test sonuçları 126
Tablo 3. 20. İçerik boyutu KO-KS Wilcoxon işaretli sıralar test sonuçları..... 126
Tablo 3. 21. İçerik boyutu KÖ-KS Wilcoxon işaretli sıralar test sonuçları..... 127
Tablo 3. 22. KÖ'de öğretmenlerin ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik inançları .. 128
Tablo 3. 23. KO'da öğretmenlerin ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik inançları .. 130
Tablo 3. 24. KS'de öğretmenlerin ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik inançları... 132
Tablo 3. 25. Ölçme-değerlendirme boyutu Freidman testi sonuçları 134
Tablo 3. 26. Ölçme-değerlendirme boyutu KÖ-KO Wilcoxon işaretli sıralar test sonuçları 134
Tablo 3. 27. Ölçme-değerlendirme boyutu KO-KS Wilcoxon işaretli sıralar test sonuçları 135
Tablo 3. 28. Ölçme-değerlendirme boyutu KÖ-KS Wilcoxon işaretli sıralar test sonuçları 135
Tablo 3. 29. Toplam ölçek Freidman testi sonuçları..... 136
Tablo 3. 30. Toplam ölçek KÖ-KO Wilcoxon işaretli sıralar test sonuçları 136
Tablo 3. 31. Toplam ölçek KO-KS Wilcoxon işaretli sıralar test sonuçları 137
Tablo 3. 32. Toplam ölçek KÖ-KS Wilcoxon işaretli sıralar test sonuçları 137
Tablo 3. 33. Ö1' in öğrenme boyutuna yönelik inançlarındaki değişim..... 139
Tablo 3. 34. Ö1' in öğretme boyutuna yönelik inançlarındaki değişim 141
Tablo 3. 35. Ö1' in içerik boyutuna yönelik inançlarındaki değişim 143
Tablo 3. 36. Ö1' in ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik inançlarındaki değişim ... 145
Tablo 3. 37. Ö2'nin öğrenme boyutuna yönelik inançlarındaki değişim..... 148
Tablo 3. 38. Ö2'nin öğretme boyutuna yönelik inançlarındaki değişim 149
Tablo 3. 39. Ö2'nin içerik boyutuna yönelik inançlarındaki değişim 151
Tablo 3. 40. Ö2'nin ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik inançlarındaki değişim .. 153
Tablo 3. 41. Ö3'ün öğrenme boyutuna yönelik inançlarındaki değişim..... 155
Tablo 3. 42. Ö3'ün öğretme boyutuna yönelik inançlarındaki değişim..... 157
Tablo 3. 43. Ö3'ün içerik boyutuna yönelik inançlarındaki değişim..... 159
Tablo 3. 44. Ö3' ün ölçme-değerlendirme boyutuna ilişkin inançlarındaki değişim 160
Tablo 3. 45. Ö4' ün öğrenme boyutuna yönelik inançlarındaki değişim..... 163
Tablo 3. 46. Ö4' ün öğretme boyutuna yönelik inançlarındaki değişim..... 165

Tablo No	Tablo Adı	Sayfa No

Tablo 3. 47. Ö4' ün içerik boyutuna yönelik inançlarındaki değişim 166
Tablo 3. 48. Ö4' ün ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik inançlarındaki değişim .. 168
Tablo 3. 49. Ö5' in öğrenme boyutuna yönelik inançlarındaki değişim 170
Tablo 3. 50. Ö5' in öğretme boyutuna yönelik inançlarındaki değişim 172
Tablo 3. 51. Ö5' in içerik boyutuna yönelik inançlarındaki değişim 174
Tablo 3. 52. Ö5' in ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik inançlarındaki değişim ... 175
Tablo 3. 53. Kurs öncesinde öğretmene biçilen roller 178
Tablo 3. 54. KÖ'de öğretmene biçilen rollerin Ernest'in (1991) modelindeki karşılıkları 183
Tablo 3. 55. Kurs ortasında öğretmene biçilen roller 184
Tablo 3. 56. KO'da öğretmene biçilen rollerin Ernest'in (1991) modelindeki karşılıkları 189
Tablo 3. 57. Kurs sonunda öğretmene biçilen roller 190
Tablo 3. 58. KS'de öğretmene biçilen rollerin Ernest'in (1991) modelindeki karşılıkları 195
Tablo 3. 59. İDÇ sonunda öğretmene biçilen roller 196
Tablo 3. 60. İDÇ sonunda öğretmene biçilen rollerin Ernest'in (1991) modelindeki karşılıkları 201
Tablo 3. 61. Kurs öncesinde öğrenciye biçilen roller 202
Tablo 3. 62. KÖ'de öğrenciye biçilen rollerin Ernest'in (1991) modelindeki karşılıkları 207
Tablo 3. 63. Kurs ortasında öğrenciye biçilen roller 208
Tablo 3. 64. KO'da öğrenciye biçilen rollerin Ernest'in (1991) modelindeki karşılıkları 212
Tablo 3. 65. Kurs sonunda öğrenciye biçilen roller 213
Tablo 3. 66. KS'de öğrenciye biçilen rollerin Ernest'in (1991) modelindeki karşılıkları 217
Tablo 3. 67. İDÇ sonunda öğrenciye biçilen roller 218
Tablo 3. 68. İDÇ sonunda öğrenciye biçilen rollerin Ernest'in (1991) modelindeki karşılıkları 223
Tablo 3. 69. Ö1 kodlu öğretmenin gözlemlenen dersleri 225
Tablo 3. 70. Ö1'in kurs süresi örnek gözleme ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri 233
Tablo 3. 71. Ö1'in İDÇ örnek gözlem-1'e ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri 238
Tablo 3. 72. Ö1'in İDÇ örnek gözlem-2'ye ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri 242

Tablo No	Tablo Adı	Sayfa No

Tablo 3. 73. Ö1'in İDÇ örnek gözlem-3'e ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri 247
Tablo 3. 74. Ö2 kodlu öğretmenin gözlemlenen dersleri..... 250
Tablo 3. 75. Ö2'nin kurs süresi örnek gözleme ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri ... 258
Tablo 3. 76. Ö2'nin İDÇ örnek gözlem-1'e ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri 264
Tablo 3. 77. Ö2'nin İDÇ örnek gözlem-2'ye ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri 268
Tablo 3. 78. Ö2'nin İDÇ örnek gözlem-3'e ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri 273
Tablo 3. 79. Ö3 koldu öğretmenin gözlemlenen dersleri..... 276
Tablo 3. 80. Ö3'ün kurs süresi örnek gözleme ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri 284
Tablo 3. 81. Ö3'ün İDÇ örnek gözlem-1'e ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri 289
Tablo 3. 82. Ö3'ün İDÇ örnek gözlem-2'ye ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri 294
Tablo 3. 83. Ö3'ün İDÇ örnek gözlem-3'e ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri 298
Tablo 3. 84. Ö4 kodlu öğretmenin gözlemlenen dersleri 301
Tablo 3. 85. Ö4'ün kurs süresi örnek gözleme ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri 308
Tablo 3. 86. Ö4'ün İDÇ örnek gözlem-1'e ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri 314
Tablo 3. 87. Ö4'ün İDÇ örnek gözlem-2'ye ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri 318
Tablo 3. 88. Ö4'ün İDÇ örnek gözlem-3'e ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri 322
Tablo 3. 89. Ö5 kodlu öğretmenin gözlemlenen dersleri 324
Tablo 3. 90. Ö5'in KÖ örnek gözleme ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri..... 328
Tablo 3. 91. Ö5'in kurs süresi örnek gözleme ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri 335
Tablo 3. 92. Ö5'in İDÇ örnek gözlem-1'e ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri..... 340
Tablo 3. 93. Ö5'in İDÇ örnek gözlem-2'ye ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri..... 344
Tablo 3. 94. Ö5'in İDÇ örnek gözlem-3'e ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri..... 348

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1. 1.	Teknoloji entegrasyonuna ilişkin bütüncül bir çerçeve	7
Şekil 1. 2.	TPAB çerçevesi ve bilgi bileşenleri	16
Şekil 1. 3.	Öğretmenin sahip olması gereken TPAB çerçevesi	20
Şekil 1. 4.	Teknoloji entegrasyon aşamaları	24
Şekil 2. 1.	Araştırma kapsamında yapılan çalışmalara ilişkin akış şeması	51
Şekil 2. 2.	Cattel'in "Scree" maksimum manidar faktör sayısı	79
Şekil 3. 1.	Ö1'in matematik öğretiminde BT kullanımına yönelik inançlarındaki değişim	146
Şekil 3. 2.	Ö2'nin matematik öğretiminde BT kullanımına yönelik inançlarındaki değişim	154
Şekil 3. 3.	Ö3'ün matematik öğretiminde BT kullanımına yönelik inançlarındaki değişim	161
Şekil 3. 4.	Ö4'ün matematik öğretiminde BT kullanımına yönelik inançlarındaki değişim	169
Şekil 3. 5.	Ö5'in matematik öğretiminde BT kullanımına yönelik inançlarındaki değişim	176
Şekil 3. 6.	Cabri ekranında çevre uzunluğunun hesaplanması	231
Şekil 3. 7.	Ö1'in kurs süresi teknoloji kullanım düzeyleri	234
Şekil 3. 8.	Öğrencinin tahtaya yansıyan ekran görüntüsü üzerinde ilgili bölgeyi taraması	236
Şekil 3. 9.	Öğrencilerin kendi ekranlarında çalışmaları	240
Şekil 3. 10.	Çemberin düzlemde ayırdığı bölgeler hakkında öğrencilere sorular sorulması	244
Şekil 3. 11.	Ö1'in İDÇ teknoloji kullanım düzeyleri	248
Şekil 3. 12.	Dörtgenlerle ilgili hazırlanan sunum üzerinden sorular sorulması	255
Şekil 3. 13.	Ö2'nin kurs süresi teknoloji kullanım düzeyleri	259
Şekil 3. 14.	Çemberin eşit uzaklıktaki noktaların birleşmesiyle oluştuğunun ispatlanması	262
Şekil 3. 15.	Öğretmenin çözümü Geogebra ekranında açıklaması	266
Şekil 3. 16.	Çokgenlerde bir köşeden kaç köşegen çizilebileceğinin gösterilmesi	270
Şekil 3. 17.	Ö2'nin İDÇ teknoloji kullanım düzeyleri	274

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No

Şekil 3. 18. Öğrencilere ekran üzerinde sorular sorulması 282
Şekil 3. 19. Ö3'ün kurs süresi teknoloji kullanım düzeyleri..... 285
Şekil 3. 20. Ekran üzerinden çemberin ayırdığı bölgelerle ilgili sorular sorulması 287
Şekil 3. 21. Öğrenme nesneleri kullanılarak çarpan ağacının anlatılması 291
Şekil 3. 22. Öğretmenin anlaşılmayan yerleri grafik üzerinde açıklaması 297
Şekil 3. 23. Ö3'ün İDÇ teknoloji kullanım düzeyleri..... 299
Şekil 3. 24. Cabri ekranından öğrencilere çevre ile ilgili sorular sorulması..... 307
Şekil 3. 25. Ö4'ün kurs süresi teknoloji kullanım düzeyleri..... 309
Şekil 3. 26. Öğrenme nesnesi üzerinde 2 ile bölünebilme kuralının keşfedilmesi 311
Şekil 3. 27. Öğrencilerin soruların çözümlerini ekran üzerinde açıklamaları 317
Şekil 3. 28. Doğru orantının anlatılabilmesi için öğrenme nesnesi kullanılması..... 320
Şekil 3. 29. Ö4'ün İDÇ teknoloji kullanım düzeyleri..... 323
Şekil 3. 30. Ö5'in KÖ teknoloji kullanım düzeyleri..... 329
Şekil 3. 31. Cabri ekranında ötelemenin anlatılması 333
Şekil 3. 32. Ö5'in kurs süresi teknoloji kullanım düzeyleri 336
Şekil 3. 33. Öğrencilerin grafiklerle ilgili sorular oluşturmaları ve cevaplamaları 338
Şekil 3. 34. Öğrenme nesnesi kullanılarak denklemlerin çözülmesi 342
Şekil 3. 35. Öğretmenin Cabri ekranında simetriyi açıklaması 346
Şekil 3. 36. Ö5'in İDÇ teknoloji kullanım düzeyleri..... 349

KISALTMALAR DİZİNİ

ACOT : Yarın için Apple sınıfları
BDMÖ : Bilgisayar destekli matematik öğretimi
BDÖ : Bilgisayar destekli öğretim
BİT : Bilgi iletişim teknolojileri
BT : Bilgisayar teknolojisi
FATİH : Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi
HİE : Hizmet içi eğitim
İDÇ : İzleme değerlendirme çalışması
KO : Kurs ortası
KÖ : Kurs öncesi
KS : Kurs sonu
MEB : Milli Eğitim Bakanlığı
NCTM : Ulusal matematik öğretmenleri birliği
NETDÖK : Nesne tabanlı dijital öğrenme kaynakları
NLVM : Ulusal sanal manipülatif kütüphanesi
NRC : Ulusal araştırma konseyi
OTA : Teknoloji değerlendirme ofisi
SAMAP : Matematik dersleri için sanal manipülatif geliştirme projesi
SBS : Seviye belirleme sınavı
TPAB : Teknolojik pedagojik alan bilgisi
UNESCO : Birleşmiş Milletler Eğitim Bilim ve Kültür Örgütü

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Son yıllarda teknoloji alanında yaşanan değişme ve gelişmeler sonucunda teknoloji tüm alanlarda hızlı bir şekilde kullanılmaya başlanmış ve matematik öğretiminde teknolojinin kullanılması kaçınılmaz olmuştur. Teknolojinin sağladığı yeni bakışlar, deneme, sınama, araştırma kolaylıkları matematiğin içeriğini, uğraş alanlarını genişletmiş (Baki, 2001) ve teknoloji rutin uygulamalarda mümkün olmayan yeni öğrenme ve öğretme fırsatlarının sunulmasına imkân tanımıştır (Saban, 2007). Amerikan Ulusal Matematik Öğretmenleri Birliği (NCTM) de matematik derslerinde teknoloji kullanımının matematik öğretimini olumlu yönde etkileyeceğini ve teknolojiyle birlikte yapılan öğretimin, öğrenci öğrenmelerini artıracağını ifade etmiştir (NCTM, 2000). Benzer şekilde Pierce ve Ball (2009) matematik derslerinde teknoloji kullanımının gerekli olduğunu ve teknolojinin öğrenme-öğretme sürecine adapte edilmesi gerektiğini belirtmiştir. Baki (2008) ise teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenmenin kolaylaştığını, öğrenme sürecinin hızlandığını, geri dönütler sayesinde eksikliklerin giderildiğini ve bireysel öğrenmenin arttığını, aktif öğrenme, yaratıcılık ve fırsat eşitliğine imkân tanındığını, öğrencilerin birinci elden bilgiye ulaştığını dile getirmiştir.

Teknolojinin bu denli önemli fırsatlar oluşturması ve öğrenme-öğretme sürecinde olumlu bir etkiye sahip olması, matematik öğretim programlarında köklü bir değişimi zorunlu hale getirmiştir. Birçok ülkenin eğitim alanındaki hedefleri incelendiğinde öğretim programları ile bilgisayar teknolojisinin bütünleştirilmesinin ön planda tutulduğu (Plomp, Anderson ve Kontogiannopoulou-Polydorides, 1996) ve matematik öğretim programlarında teknoloji ile matematik öğretimin gerekli ve zorunlu olduğu konusuna vurgu yapıldığı görülmüştür (NCTM, 1989; NCTM, 1991; NCTM, 2000). Ülkemizde de 2005 yılında ilköğretim matematik öğretim programı Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından oluşturulan komisyonun çalışmalarıyla yenilenmiş ve öğrenci merkezli yaklaşımın benimsendiği ilköğretim matematik öğretim programında teknolojinin eğitim-öğretimdeki yeri daha fazla önem kazanmıştır. Yenilenen programda "matematik öğretimi ve öğrenme" başlığı altında öğretimin ilkeleri açıklanmış ve bu ilkelerde teknolojinin etkin kullanılması gerektiği ifade edilmiştir. Ayrıca "psikomotor beceriler"

başlığı altında öğrencilere kazandırılması gereken psikomotor becerilerden birisinin bilgisayar yazılımlarının etkin kullanılması olduğu belirtilmiş ve bilgisayar yazılımlarının kullanılmasının önemine vurgu yapılmıştır (MEB, 2005). Fakat yapılan çalışmalar incelendiğinde teknolojinin eğitim öğretimde kullanılmasının bir reform oluşturacağına dair inanışlar olmasına rağmen teknolojinin okullarda yeterince kullanılmadığı ve okullardaki mevcut eğitimle teknolojinin bütünleştirilemediği görülmüştür (Hunt ve Bohlin, 1993; Marcinkiewicz, 1994; OTA, 1995; Becker, 2001; Cuban, 2001; Monaghan, 2004; Koçak-Usluel, Mumcu-Kuşkaya ve Demiraslan, 2007). Bu noktada en önemli görev ve sorumluluklardan biri öğretmenlere düşmektedir.

Bilindiği gibi eğitime ruh ve anlam katan, onu fonksiyonel, etkili ve verimli kılan temel unsur öğretmenlerdir (Çelik ve Bindak, 2005). Öğretmenler eğitim sisteminin temel öğesidir ve öğretmenlerin diğer öğelere göre etkileme gücü en fazladır (Çil ve Çapa, 1998). Eğitim-öğretimin kalitesi öğretmenlerin nitelikleriyle doğrudan ilişkilidir ve öğretim programı ne kadar fonksiyonel hazırlanmış olursa olsun eğitimin ana unsuru olan öğretmenler bu alanda yeterli değilse beklenen değişimin gerçekleşmeyeceği aşikardır (Köseoğlu, 1994; Wyatt, 1996; Demirel ve Kaya, 2003). Ayrıca hiçbir yenilik hareketinin öğretmenler tarafından iyi anlaşılmadıkça, özümsenmedikçe ve etkili bir şekilde uygulanmadıkça başarılı olamayacağı bilinmektedir (Baki, 2002). Bütün bunlar göz önüne alındığında ve her yeni teknolojinin bir yenilik olduğu düşünüldüğünde, öğretmenlerin bilgisayar teknolojisi konusundaki bilgi, beceri ve tecrübelerinin, teknolojinin öğretim sürecinde kullanımında ne kadar önemli bir yer tuttuğu görülmektedir. Bu bağlamda derslerde teknoloji kullanımı sırasında öğretmenin oynayacağı rol de önem kazanmaktadır.

Ernest (1991) bir matematik öğretmenin öğretici, açıklayıcı ve kolaylaştırıcı olmak üzere üç farklı rol üstlenebileceğini belirtmiştir. Öğretmen rolleri üzerine yapılan çalışmalarda ise yapılandırmacı öğrenme teorisinde, öğretmenlerin kolaylaştırıcı rolünde olması gerektiği ifade edilmektedir (Vighnarajah, Luan ve Bakar, 2008). Ayrıca UNESCO (2011), bilgisayar kullanılan teknoloji donanımlı öğrenme ortamlarında öğretmenlerin rolünün öğreticiden, kolaylaştırıcıya doğru değişim gösterdiğini belirtmektedir. NCTM (2000) de öğretmenlerin artık tek bir otorite değil öğrencilerin matematiksel bilgilerini oluşturmalarında onlara yardımcı bir rol üstlenmelerini ve öğrenme-öğretme ortamlarını zenginleştirmelerini önermektedir. Hadley ve Sheingold (1993) ise teknolojinin deslerde kullanılmasıyla öğretmen merkezli öğrenme çevrelerinin, öğrenci merkezli öğrenme çevrelerine doğru bir değişim göstereceğini ifade etmiştir. Yenilenen ilköğretim matematik

öğretim programında (MEB, 2005) da öğretmen rolleri içerisinde "Öğretmenler, bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak farklı deneyimlere, özelliklere ve yeteneklere sahip öğrencilere uygun öğrenme ortamı hazırlar" ifadesine yer verilerek, derslerde teknoloji kullanılarak öğrenci merkezli öğrenme ortamlarının oluşturulması gerektiğine vurgu yapılmıştır. Fakat yapılan çalışmalarda genellikle teknolojinin geleneksel öğrenme yaklaşımlarını desteklemek amacıyla kullanıldığı (Cuban, Kirkpatrick ve Peck, 2001; Baki, 2002; Bauer ve Kenton, 2005; Ertmer, 2005; Bozkurt, 2011), yapılandırmacı ve öğrenci merkezli öğrenmeyi kolaylaştırmak amacıyla teknoloji kullanımının hala uzak bir hedef olduğu (Ertmer, 2005; Sugar, 2002) ifade edilmiştir. Sonuç olarak teknolojinin derslerde kullanılması sürecinde öğretmenin oynayacağı rol çok önemlidir ve öğretmenin üstleneceği rol yapılandırmacı öğrenme teorisi ile uyumlu olmalıdır. Bu bağlamda bu çalışmada öğretmenlerin matematik öğretiminde bilgisayar teknolojisi kullanırken üstlendikleri rollerin belirlenmesi de büyük önem arz etmektedir.

Baki (1996) teknolojiyi derslerinde kullanmak isteyen bir öğretmenin öncelikle aşağıda verilen ön bilgileri elde etmesi gerektiğini ifade etmektedir:

a) Okuldaki bilgisayar donanımının kapasitesi
b) Okulun sahip olduğu yazılımlar
c) Hangi yazılım işlenecek konulara daha elverişli
d) Seçilen yazılımla ilgili materyaller ve sınıf içi uygulama örnekleri
e) Yazılımın kullanımı
f) Öğretilecek konular ve öğretim stratejileri

Baki'nin (1996) belirttiği gibi teknolojinin derslerde etkili bir şekilde kullanılabilmesi için öncelikle okuldaki bilgisayar donanım kapasitesi dikkate alınmalıdır. Literatür incelendiğinde yapılan birçok çalışma, okullardaki bilgisayar donanımlarının yetersiz oluşu nedeniyle derslerde teknolojinin kullanılamadığı sonucunu ortaya koymaktadır (Ertmer, 1999; Becker, 2001; Çağıltay, Çakıroğlu, Çağıltay ve Çakıroğlu, 2001; Pelgrum, 2001; Usluel ve Haşlaman, 2003; Uşun, 2003; Kuşkaya-Mumcu ve Koçak-Usluel, 2004; Çakır ve Yıldırım, 2009). Baki'ye (1996) göre derslerinde teknoloji kullanmak isteyen bir öğretmen ikinci sırada okulun sahip olduğu yazılımlar hakkında bilgi sahibi olmalıdır. Bilindiği gibi matematik için geliştirilmiş çok sayıda eğitim yazılımı vardır fakat bunların birçoğu ücretlidir ve öğretmenlerin kendi imkânlarıyla bu yazılımları temin etmeleri oldukça zordur. Bu nedenle okulların öğretmenlere yeterli yazılım desteği sağlaması gereklidir. Öğretmen okulda mevcut olan veya ücretsiz olarak ulaşabileceği

yazılımlar hakkında bilgi sahibi olduktan sonra işleyeceği konu için hangi yazılımın daha uygun olduğuna, seçilen yazılımla ilgili hangi materyallere ihtiyaç duyacağına, öğretilecek konuları yazılım kullanarak nasıl anlatacağına karar vermelidir. Bu noktada öğretmenin belli bilgi ve becerilere sahip olması gerekmektedir. Öğretmenin sahip olması gereken bu bilgi ve beceriler, Pierson (1999) ve Niess (2005) tarafından Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi-TPAB çerçevesinde açıklanmıştır. TPAB teknolojiyle etkili öğretim yapmak için öğretmenlerin alan bilgilerini, alan eğitimi bilgilerini ve teknoloji bilgilerini birleştirmelerini ve bu bilgilerin senteziyle teknolojiyi derslerine entegre etmelerini gerektirmektedir (Koehler ve Mishra, 2008). Bu bağlamda öğretmenin öncelikle kullanacağı yazılıma hâkim olması, sonrasında hangi konu için hangi yazılımın uygun olduğunu belirlemesi, konu içeriğini ve kazanımları yazılımı kullanarak nasıl öğreteceği hakkında bilgi sahibi olması TPAB kapsamında ele alınmaktadır. Bu nedenle öğretmenlerin gerek lisans eğitimleri sırasında hizmet-öncesi eğitim kursları ile gerekse öğretmenlik meslekleri sırasında hizmet-içi eğitim kursları aracılığıyla TPAB' larını geliştirecek yönde eğitilmeleri gerekmektedir.

Literatür incelendiğinde birçok eğitim fakültesinde, öğretmen adaylarına derslerinde teknolojinin kullanılmasına yönelik yani TPAB'larını geliştirebilecekleri yönde eğitim verilmediği görülmüştür (Henry, 1993; Christiensen, 2002; Karal ve Berigel, 2006; Niess, 2008). Öğretmenlerin öğrendikleri gibi öğretmeye meyilli oldukları (Lortie, 1977; Cuban, 1986; Ball, 1988) ve lisans eğitimleri sırasında aldıkları eğitimlerin teknoloji destekli öğretim yapmaya yönelik inanışlarını etkilediği (Hızal, 1989) bilindiğine göre eğitim fakültelerinde, öğretmen adaylarına matematik derslerinde teknoloji kullanımı hakkında yeterince deneyim kazandırılması bir zorunluluk haline gelmektedir. Baki (1996) bu konuda öğretmen yetiştirme görevini üstlenen eğitim fakültelerinin lisans programlarına bilgisayar destekli matematik öğretimi altında kapsamlı dersler açarak veya hizmet öncesi eğitim kursları düzenleyerek, öğretmen adaylarını örnek model derslerle tanıştırarak teknolojiden haberdar edebileceklerini ve tecrübe kazandırabileceklerini ifade etmektedir. Fakat lisans eğitimleri sırasında bilgisayar destekli matematik öğretimi dersini alan öğretmen adayları da öğretmenlik yıllarında bu konuda destek almadıkları için öğrendiklerini zamanla unutmakta veya öğrendikleri bilgiler yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle göreve başlayan öğretmenlerin öğretmenlik mesleği boyunca teknolojiyi kullanmada üst düzey seviyeye ulaşana kadar desteklenmeleri gerekmektedir (Baki, 2000).

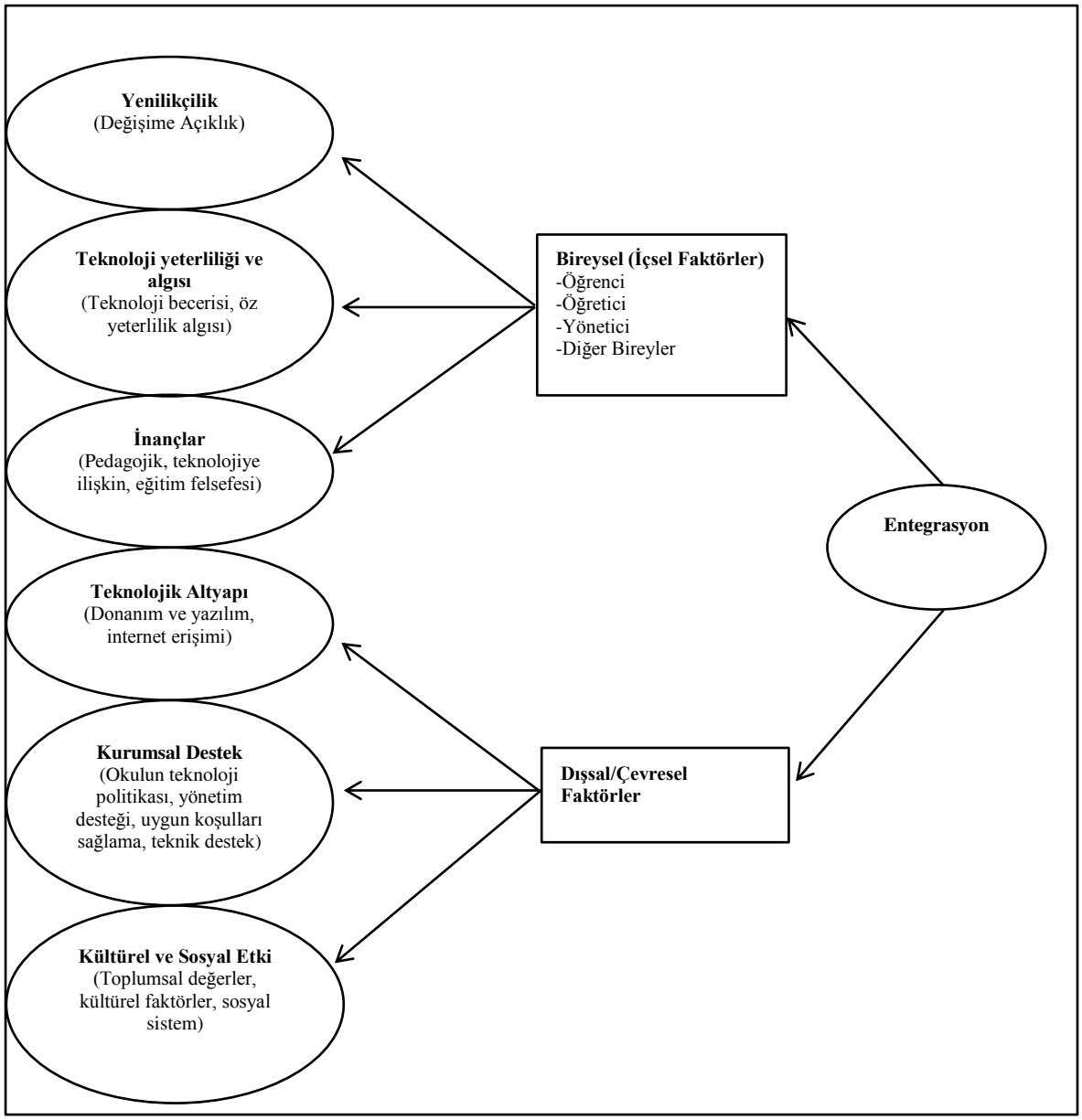
Yapılan çalışmalar öğretmenlerin, teknoloji entegrasyonu ile ilgili yeterli seviyede bilgi sahibi olmadıklarını ve kendilerini bu konuda yetersiz hissettikleri için teknolojiyi derslerinde kullanamadıklarını ortaya koymaktadır (Pelgrum, 2001; Çağıltay, Çakıroğlu, Çağıltay ve Çakıroğlu, 2001; İşman, 2002; Usluel ve Haşlaman, 2003; Karagiorgi ve Charalambous, 2004; Niess, 2005; Karal ve Berigel, 2006; Yıldırım, 2007; Çakıroğlu, Güven ve Akkan, 2008; Karaman ve Kurfallı, 2008; Çakır ve Yıldıırm, 2009; Erdemir, Bakırcı ve Eyduran, 2009; Bozkurt, Bindak ve Demir, 2010; Demir, Özmantar, Bingölbali ve Bozkurt, 2011). O halde öğretmenlerin öğretim sürecinde teknoloji kullanımı konusunda düzenlenecek hizmet-içi eğitim kursları ile eğitilmeleri ve bu konuda desteklenmeleri bir zorunluluk haline gelmektedir. Baki (2002) de teknoloji destekli uygulamaların başarılı olabilmesi için öğretmenlere hizmet-içi eğitim kurslarıyla destek olunması gerektiğini vurgulamaktadır.

1.2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

Son yıllarda teknoloji alanında yaşanan gelişmeler incelendiğinde, teknolojinin dev adımlarla ilerlediği, genelde eğitim özelde matematik eğitiminin ise küçük adımlarla teknolojiyi takip etmeye çalıştığı görülmektedir (Baki, 2002). Yaşanan gelişmeler sonucunda teknolojinin eğitim-öğretimde bir reform oluşturulacağı düşünülürken, matematik öğretiminde teknoloji yalnızca geleneksel öğretimi desteklemek amacıyla kullanılmış bu da öğrenme-öğretme sürecinde önemli bir değişikliğe yol açmamıştır. Hatta matematik öğretiminde bilgisayarların matematiksel kavramları ve ilişkileri araştırma ve keşfetme amacıyla kullanılmasının geleneksel öğrenme ortamlarını değiştireceği ileri sürülmüş fakat aradan uzun bir zaman geçmesine rağmen beklenen değişim gerçekleşmemiştir (Baki, 2002). Bu konuda araştırma yapan Teknoloji Değerlendirme Ofisi (OTA, 1995), okullardaki yazılım ve donanımın artmış olmasına rağmen öğretmenlerin çok az bir kısmının derslerinde teknolojiyi kullandıklarını belirtmiştir. Ayrıca yapılan çalışmalarda Amerika ve İngiltere gibi çok gelişmiş ülkelerde bile matematik öğretiminde teknoloji kullanımının çok nadir olduğu ifade edilmiştir (Becker, 2001; Cuban, 2001; Monaghan, 2004). Ülkemizde de Milli Eğitim Bakanlığı tarafından ortaya konulan verilerde okullarda bulunan bilgisayarların büyük çoğunluğunun kullanılmadığı, bu nedenle ziyan olduklarına vurgu yapılmıştır (Aktürk, 2007). Aslında elde edilen bu sonuçlar çok da şaşırtıcı değildir. Çünkü literatür incelendiğinde

öğretmenlerin, teknolojinin derslerde nasıl kullanılacağı hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları (Pelgrum, 2001; Çağıltay vd., 2001; İşman, 2002; Usluel ve Haşlaman, 2003; Karagiorgi ve Charalambous, 2004; Niess, 2005; Karal ve Berigel, 2006; Yıldırım, 2007; Çakıroğlu, Güven ve Akkan, 2008; Karaman ve Kurfallı, 2008; Çakır ve Yıldırım, 2009; Erdemir, Bakırcı ve Eyduran, 2009; Bozkurt, Bindak ve Demir, 2010; Demir, Özmantar, Bingölbali ve Bozkurt, 2011), teknoloji kullanımı konusunda isteksiz oldukları (Dunn ve Ridgway, 1991) ve teknolojiye korku ile yaklaştıkları (Hardy, 1998; Zeitz, 1995) görülmüştür. Bunların dışında literatürde teknolojinin derslerde kullanılmasını etkileyen birçok faktöre yer verilmiştir.

Pelgrum (2001) bu faktörleri okullardaki bilgisayar sayısının azlığı, öğretmenlerin yetersizliği, teknolojiyi öğretime entegre etmedeki zorluklar, bilgisayar destekli eğitim zamanının yetersizliği, yetersiz donanım, uygun yazılımların olmaması, yetersiz eşzamanlı erişim, yeterince uzmanın olmayışı ve teknik desteğin olmayışı olarak tanımlamıştır. Kuşkaya-Mumcu ve Koçak-Usluel (2004), yetersiz bütçe, donanım eksikliği, yetersiz hizmet-içi eğitim, yetersiz teknik ve idari destek gibi etmenlerin teknolojinin eğitim öğretim sürecinde kullanımını etkilediğini ortaya koymuşlardır. Cradler (1996), teknolojinin öğretim programına entegresi için öğrencilerin ihtiyaçları, kaynakların mevcutluğu, teknolojiye yönelik öğretimsel ihtiyaçların belirlenmesi ve öğretmenler için teknoloji kullanımında teknik destek ve rehberliğin sağlanmasının gerekli olduğunu ileri sürmüştür. Ertmer (2005) ise öğretmen eğitimindeki yetersizlikler, araç-gereç ve teknik destek eksikliği, öğretmenlerin tutumları, öğretmen-öğrenci ilişkisinin az olması gibi faktörlerin teknoloji entegrasyonunu etkilediğini ifade etmiştir. Görüldüğü gibi teknolojinin derslerde kullanımını etkileyen çok sayıda faktör bulunmaktadır. Literatürde bu faktörler içsel ve dışsal faktörler olmak üzere iki grupta toplanmaktadır. Ertmer'e (2005) göre içsel faktörler tutum, özgüven, inanç gibi öğretmenin kendisi ile ilgili olan, dışsal faktörler ise okul şartları, yönetici desteği, teknolojiye ulaşma durumu gibi öğretmenin kendisi ile doğrudan ilgili olmayan dış etmenlerdir. Mazman ve Koçak-Usluel (2011) de teknoloji entegrasyon sürecini etkileyen faktörleri içsel ve dışsal olmak üzere iki kategoride toplamış ve aşağıda verilen bütüncül çerçeve ile tanımlamışlardır. Mazman ve Koçak-Usluel'in (2011) oluşturdukları bu çerçevede içsel faktörler; teknolojiyi entegre etmek isteyen bireyin kendisi ile ilgili olan değişime açıklık, teknoloji kullanma becerisi, öz yeterlilik algısı ve teknolojiye yönelik inançlarından, dışsal faktörler ise çevre ile ilgili olan; teknolojik alt yapı, kurumsal destek, kültürel ve sosyal etkiden oluşmaktadır.



Şekil 1.1. Teknoloji entegrasyonuna ilişkin bütüncül bir çerçeve (Mazman ve Koçak, 2011)

Bilindiği gibi derslerinde teknoloji kullanmak isteyen bir öğretmen birkaç defa teknik sorunlarla karşılaştığında ya da internet bağlantısının yavaş olması nedeniyle problem yaşadığında, teknolojiye karşı güvenini kaybetmekte ve derslerinde teknoloji kullanma konusunda isteksiz davranmaktadır (Cuban, Kirkpatrick ve Peck, 2001). Ayrıca öğretmenlerin bilgisayar sınıfını kullanmak istediklerinde bilgisayar sınıfının kullanım için müsait olmaması da teknoloji entegrasyonunu etkileyen önemli bir etkendir (Becker, 2001). Bunun yanında öğretmenler; öğretim programlarının yoğun oluşu, yetersiz zaman ve teknik destek yetersizliğinden dolayı derslerinde teknolojiyi kullanamadıklarını

belirtmektedirler (Cuban, Kirkpatrick ve Peck, 2001; Çağıltay vd., 2001; Usluel ve Haşlaman, 2003; Uşun, 2003; Kuşkaya-Mumcu, Koçak-Usluel, 2004; Karagiorgi ve Charalambous, 2004; Waite, 2004; Çakır ve Yıldırım, 2009). Bahsedilen bu etmenlerin hepsi teknoloji entegrasyonunu etkileyen dışsal faktörler içerisinde yer almaktadır. O halde teknolojinin derslere etkili bir şekilde entegre edilebilmesi için öncelikle dışsal faktörlerin kontrol altına alınması ve öğretmenlere yeterli desteğin sağlanması gerekmektedir. Ertmer (1999) derslere teknoloji entegre edilmek istenildiğinde, donanım, zaman, kaynaklara erişim ve teknik destek gibi birinci dereceden engellerin yani dışsal faktörlerin kolaylıkla ortadan kaldırılabileceğini fakat öğretmenlerin öğrenme ve öğretmeye yönelik inançlarını içeren ikinci dereceden engellerin yani içsel faktörlerin değişmesinin daha zor ve önemli bir süreç olduğunu ifade etmektedir.

Yapılan çalışmalar bir öğretmenin kavramlar, fikirler ve değerler sisteminden oluşan inançların (Ernest, 1989), öğretimde güçlü bir etkiye sahip olduğunu (Thompson, 1992; NRC, 2001) ve teknoloji entegrasyonunda, öğretmenlerin inançlarının önemli bir rol oynadığını (Baki, 1994; Ertmer, 2005) ortaya koymaktadır. Ayrıca öğretmenlerin teknolojinin önemli olduğuna yönelik inançlarının, teknoloji kullanım sıklığını belirleyen en önemli etmen olduğu da yapılan çalışmalarda ifade edilmektedir (Russell, Bebell, O'Dwyer ve O'Connor, 2003). O halde teknolojinin matematik derslerinde etkili bir şekilde kullanılabilmesi için öncelikle öğretmenlerin teknolojiye yönelik inançlarının olumlu yönde değiştirilmesi gerekmektedir. Ertmer (2005), öğretmenlerin inançlarını değiştirebilmek için, öğretmenlerin teknolojiyle birinci elden deneyim sahibi olmaları ve teknolojiyle yapılan başarılı uygulamaların sonuçlarını gözlemleyebilmeleri gerektiğini ifade etmektedir. Bu nedenle öğretim sürecinde teknolojinin kullanılmasına yönelik düzenlenecek HİE kurslarında öğretmenlerin inançlarını olumlu yönde değiştirecek öğrenme yaşantıları sağlanması bir zorunluluk haline gelmektedir.

İnançların yanında teknolojinin derslerde kullanılmasını etkileyen diğer bir faktör de öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgilerine sahip olmayışlarıdır. Bilindiği gibi öğretmen yetiştiren kurum olan eğitim fakültelerinin birçoğunda öğretmen adaylarına, öğretmen oldukları zaman derslerinde kullanabilecekleri şekilde teknoloji bilgileri verilmemektedir (Henry, 1993; Christiensen, 2002; Karal ve Berigel, 2006; Niess, 2008). Üstelik yapılan çalışmalarda teknolojik araçların teknik olarak nasıl kullanılacağının öğretilmesinin tek başına yeterli olmadığı, öğretmenlere teknolojik araçları pedagojik olarak nasıl kullanacaklarının öğretilmesinin gerektiği (Hughes, 2005; Akkoç, 2007;

Lawless ve Pellegrino, 2007; Hew ve Brush, 2007; Akkoç, Özmantar ve Bingölbali, 2008; Harris, Mishra ve Koehler, 2009) ve teknolojinin nasıl kullanılacağını bilmek ve teknoloji ile nasıl öğretileceğini bilmek arasında önemli bir fark bulunduğu (Niess, 2005) vurgulanmaktadır. Ayrıca teknoloji kullanıldığı zaman içeriğin nasıl değişeceği ve teknoloji ile içeriğin nasıl bütünleştirilebileceği öğretmen adaylarına kavratılması gereken önemli bir noktadır (Mishra ve Koehler, 2006). İfade edilen bu özellikler öğretmenlerin lisans eğitimleri sırasında teknolojik pedagojik alan bilgisine sahip olacak şekilde yetiştirilmeleri gerektiğinin altını çizmektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının lisans eğitimleri sırasında almış oldukları bilgiler, eğitim teknolojisindeki hızlı gelişmeler sonucunda zamanla yetersiz kalmaktadır. Baki (2000) lisans eğitimleri sırasında bilgisayar destekli matematik öğretimi dersini alan öğretmen adaylarının, öğretmenlik yılları boyunca bu konuda destek almadıkları için, öğrendiklerini zamanla unuttuklarını, bu nedenle öğretmenlerin öğretmenlik mesleği boyunca teknoloji kullanma konusunda desteklenmeleri gerektiğini ifade etmektedir. Yapılan çalışmalar da öğretmenlerin, teknolojiyi sınıfta nasıl kullanacakları ve derslerine nasıl entegre edecekleri konusunda yeterli destek almadıkları için derslerinde teknolojiyi etkili bir şekilde kullanamadıklarını göstermektedir (OTA, 1995; Demiraslan ve Koçak-Usluel, 2006; Koçak-Usluel, Mumcu ve Demiraslan, 2007; Yıldırım, 2007).

Öğretmenlerin teknolojiyi yeterince etkili kullanamaması ve teknoloji paralelinde eğitim sistemlerinde oluşan değişimlere uyum sağlayamaması eğitim sisteminin ana unsuru olan öğretmenin etkinliğini azaltmakta ve eğitimin kalitesini düşürmektedir (Haddad ve Jurich, 2002). Öğretmenin etkinliğinin azalmaması ve eğitim kalitesinin düşmemesi için öğretmenlere teknolojik pedagojik alan bilgilerini geliştirebilecekleri yönde hizmet içi eğitim kursları verilmelidir. Baki (2002) bilgisayar teknolojisinin etkili bir şekilde derslerde kullanılabilmesi için yürütülecek hizmet-içi eğitim kurs programlarının aşağıdaki ilkelere dayandırılması gerektiğini belirtmektedir:

a) Öğretmenler öğrendikleri teknoloji ile nasıl bir değişim geleceğini bütün açıklığı ile görmelidirler.
b) Öğretmenlere tanıtılan öğretim yöntemleri ve bilgisayar destekli matematik öğretimi etkinlikleri (BDMÖ) öncelikle kendilerine anlamlı matematik öğrenme deneyimi kazandırmalıdır.
c) Öğretmenler bu teknolojinin kendi verecekleri matematik derslerini ve öğretme pratiklerini nasıl etkileyeceğini görmelidir. Bunun için öğretmenlere işlevsel

örnekler sunularak öğretmenlerin birinci elden yeterli deneyim kazanmaları sağlanmalıdır.

d) Geleneksel matematik öğretimi kültürü ile çatışmayacak ara çözümler öğretmenlere gösterilmelidir. Böylece öğretmenler BDMÖ'nün mevcut sistem içinde uygulanabilirliğini görmelidirler.

e) Öğretmenler sınıflarında BDMÖ uygulamalarına başlamadan önce küçük projeler geliştirmeli ve kendilerine projelerini gerçek sınıf ortamında uygulayabilme fırsatları sağlanmalıdır. Bu küçük deneyimlerin ardından öğretmenlerin düşünceleri ve yorumları alınarak öğretmenler uygun dönütlerle desteklenmelidir.

Literatür incelendiğinde matematik öğretiminde bilgisayar teknolojisi kullanımına yönelik sınırlı sayıda hizmet-içi eğitim kursu düzenlendiği (Bozkurt, 2011) ve düzenlenen kurslarda genellikle donanım ve yazılım gibi teknik boyutlara yoğunlaşıldığı görülmüştür (Bork, 1991). Oysa teknolojik araçlarının pedagojik yönünün öğretilmesinin, teknik olarak nasıl kullanılacağının öğretilmesinden daha önemli olduğu bilinmektedir (Hughes, 2005; Hew ve Brush, 2007; Akkoç, Özmantar ve Bingölbali, 2008; Mumcu, Haşlaman ve Usluel, 2008; Harris vd., 2009). O halde teknoloji kullanımına yönelik düzenlenecek hizmet-içi eğitim kurslarında yalnızca teknik bilgilerin verilmesi yeterli değildir. Bunun yanında teknolojik pedagojik bilgilere yer verilmelidir. Ayrıca düzenlenen kurs programlarında teknoloji ile öğretim programı arasındaki ilişkinin göz ardı edildiği görülmüştür (Bork, 1991). Ve yapılan çalışmalar öğretim programı ile öğrenilen teknolojilerin uyumlu olmaması nedeniyle öğretmenlerin derslerde teknolojiden faydalanmadıklarını ortaya koymaktadır (Demirbaş, 2001; Çağıltay vd., 2001; Dvorak ve Buchanan, 2002; Usluel ve Haşlaman, 2003; Uşun, 2003). Hatta ülkemizdeki öğretmenlerin matematik dersinde yapılanlarla teknoloji uygulamalarını ilişkilendirmedikleri, bu nedenle teknoloji destekli etkinliklerle matematikte yapılan etkinliklerin tamamen farklı olduğunu düşündükleri bilinmektedir (Baki, 2002). O halde düzenlenecek hizmet-içi eğitim kurslarında öğretmenlere öğretim programıyla uyumlu teknoloji bilgilerinin verilmesi ve matematik derslerinde teknolojinin nasıl kullanılabileceği konusunda öğretmenlerin deneyim kazanabilmeleri için çok sayıda örnek etkinliklerin yapılması gerekmektedir.

Yapılan hizmet-içi eğitim kurslarında dikkat çeken bir başka husus da kurs programlarının herhangi bir modele dayandırılmayışıdır. Oysa literatür incelendiğinde teknoloji entegrasyonu için geliştirilen çok sayıda model olduğu görülmüştür (Rieber ve

Welliver, 1989; Dwyer, Ringstaff ve Sandholtz, 1991; Moersch, 1997; Valdez vd, 1999; Rogers, 2003). Bu modellerde etkili bir teknoloji entegrasyonu için hangi aşamalardan geçilmesi ve bu aşamalarda neler yapılması gerektiği açıklanmıştır. Bu nedenle düzenlenecek hizmet-içi eğitim kurslarında teknoloji entegrasyonu için geliştirilen modellerden herhangi birisi baz alınarak kursun yapılandırılması daha faydalı olacaktır. Bunun yanında son yıllarda yapılan çalışmalar kısa süreli hizmet-içi kurslarının bilgisayarla öğretim yapmaya hazırlanan katılımcılara yeterince teknoloji deneyimi sağlamadığını ortaya koymaktadır (Bayraktar, 1998; Aydın, 2010). Park ve Ertmer (2007) da yaptıkları çalışmada öğretmenlerin teknoloji kullanmaya yönelik inanışlarını değiştirebilmek için 16 saatlik bir sürenin kısa olduğunu, inançlarda bir değişim olabilmesi için öğretmenlerin daha uzun süreye ihtiyaç duyduklarını ifade etmiştir. Baki ve Şensoy (2004) ise hizmet-içi eğitim kurslarının dönem başı veya sonunda değil, döneme yayılmış bir program dâhilinde yapılmasının kurstan elde edilecek bilgilerin ve deneyimlerin uygulanabilmesi için daha etkili sonuçlar ortaya koyacağını ifade etmişlerdir. Bu nedenle öğretim sürecinde bilgisayar teknolojisinin kullanımına yönelik düzenlenecek hizmet-içi eğitim kurslarının uzun bir süreçte ve döneme yayılmış olarak yapılması öğretmenlerin kurs programından daha çok faydalanabilmeleri ve inançlarında değişim meydana gelmesi için önem arz etmektedir.

Literatürde görülen önemli eksikliklerden biri de öğretmenlere gerçek sınıf ortamında yapılan örnek uygulamaların gösterilmeyişi ve öğretmenlerin kendi sınıflarında uygulama yapmalarına imkân tanınmayışıdır. Oysa Baki (2002), öğretmenlerin bilgisayarların sınıf içi uygulamalardaki etkili örneklerini gördükçe ve bilgisayarla gerçek öğrenme-öğretme deneyimleri yaşadıkça bilgisayarları meslek yaşamlarında ciddiye almaya başlayacaklarını belirtmiştir. Bunun yanında Ertmer (2005), öğretmenlerin teknoloji entegrasyonuna yönelik inançlarının değişebilmesi için teknolojiyle birinci elden deneyim yaşamaları ve teknolojiyle yapılan başarılı uygulamaların sonuçlarını görmeleri gerektiğini belirtmiştir. Kellenberger (1997) ise gerçek sınıf ortamında teknoloji ile olumlu deneyim yaşayan öğretmenlerin daha sonraki uygulamalarında da teknoloji kullanmak için istekli olacaklarını belirtmiştir. Bu bağlamda düzenlenecek hizmet-içi eğitim kurslarının sonunda öğretmenlere kurs uygulayıcısı tarafından örnek uygulamaların gösterilmesi ve öğretmenlerin de kendi sınıflarında uygulama yapmaları için teşvik edilmesi ayrıca uygulamalar hakkında öğretmenlerle görüşülmesi ve sorun yaşanılan noktalarda öğretmenlere yardımcı olunması çok önemlidir.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde kurs sonrasında yapılan uzun süreli izleme-değerlendirme çalışmalarına çok önem verilmediği görülmüştür. Oysa bir programın başarılı olup olmadığını belirleyebilmede izleme-değerlendirme çalışmaları çok önemli bir yer tutmaktadır. Bunun için kurs sonrasında öğretmenlerin uzun bir süre izlenmesi ve destek duydukları noktalarda öğretmenlere yardımcı olunması dikkatle üzerinde durulması gereken bir noktadır.

Ayrıca ülkemizde Milli Eğitim Bakanlığı tarafından uygulamaya geçirilmekte olan, eğitim ve öğretimde fırsat eşitliğini sağlamak ve okullardaki teknolojiyi iyileştirmek amacıyla yürütülen Fırsatları Artırma Teknoloji İyileştirme Hareketi (Fatih Projesi) kapsamında, 2013 yılı sonuna kadar tüm dersliklerde bilgisayar teknolojisi araçlarının sağlanması ve teknoloji destekli öğretimin gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda düzenlenecek hizmet-içi eğitim kurs programında öğretilecek olan yazılım ve öğrenme nesneleri öğretmenler için alternatif olacak, kurs sayesinde teknoloji uygulamalarına alışabilecekler, Fatih Projesi kapsamında tüm dersliklerde yeterli donanım sağlanınca ve dersler teknoloji destekli işlenmeye başlayınca nasıl durumlarla karşılaşabilecekleri ve bu durumlar karşısında ne yapılması gerektiği hakkında deneyim kazanabilecekler, teknoloji destekli derslerde kendilerine ve öğrencilerine nasıl rol biçmeleri gerektiği konusunda fikir edinebilecekler ve bu süre zarfında teknoloji uygulamaları konusunda kendilerini geliştirebileceklerdir. Bu nedenle bu çalışma Fatih Projesi ile paralellik göstermesi ve proje öncesinde öğretmenleri teknoloji destekli derslere hazırlaması açısından önemlidir.

Son olarak literatür incelendiğinde teknolojinin matematik derslerine entegrasyonuna yönelik yurt dışında çok sayıda çalışma yapıldığı (Vrasidas ve McIsaac, 2001; Otero, Peressini, Meymaris, Ford, Garvin, Harlow, Reidel, Waite ve Mears, 2005; Park ve Ertmer, 2007; Greenhow, Dexter ve Hughes, 2008; Guzman ve Nussbaumt, 2009; Keengwe ve Onchwari, 2009; Mueller, 2009; Lavicza, 2010) ülkemizde yapılan çalışmaların ise sınırlı olduğu (Çağıltay vd., 2001; Baki ve Çelik, 2005; Akkoç, 2007; Demir ve Bozkurt, 2011; Şahin, 2011; Bozkurt ve Cilavdaroğlu, 2011; Demir, Özmantar, Bingölbali ve Bozkurt, 2011) görülmüştür. Ayrıca Türkiye'de yapılan çalışmaların genellikle öğretmen adayları üzerinde yapıldığı (Baki, 2000; Akkoç, 2007; Tanyeri, 2008; Akkoç, Özmantar, Bingölbali, Demir, Baştürk ve Yavuz, 2011), öğretmenler üzerinde yapılan çalışmaların ise genellikle öğretmenlerin görüşlerini, inançlarını belirlemek amacıyla yürütüldüğü (Çağıltay ve ark., 2001; Demiraslan ve Koçak Usluel, 2005; Koçak Usluel, Kuşkaya Mumcu ve Demiraslan, 2007; Çakıroğlu, Güven ve Akkan, 2008; Tanyeri, 2008; Kurtoğlu,

2009) fark edilmiştir. Bu bağlamda bu çalışmada, literatürde yer alan teknoloji entegrasyon modelleri içerisinden seçilen bir modele göre yapılandırılan, çok sayıda örnek uygulama içeren, öğretim programıyla uyumlu etkinlikler sayesinde ilköğretim matematik öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgilerini geliştirmelerine yardımcı olan, araştırmacı tarafından gerçek sınıflarda örnek uygulamalar yapılarak, öğretmenlerin birinci elden deneyim kazanmalarına imkan tanıyan ve sonrasında öğretmenlerin kendi sınıflarında uygulama yapmaları için onları destekleyen bir kurs programı hazırlanması ve etkililiğinin incelenmesi alanda yapılacak özgün bir çalışma olması nedeniyle önemlidir.

1.3. Araştırmanın Problemi

Teknoloji kullanılan öğrenme ortamlarında öğrenci başarısının arttığı ve öğrencilerde üst düzey düşünme becerilerinin geliştiğini ortaya koyan çok sayıda çalışma olmasına rağmen (Sandholtz vd., 1997; Baki, 2001; Güven, 2002; Güven ve Karataş, 2003; Ertekin, 2006; Kutluca ve Birgin, 2007; Tuluk ve Kaçar, 2007; Vatansever, 2007; Baki, 2008; Yavuzsoy-Köse, 2008; Köse ve Özdaş, 2009; Filiz, 2009; Yazlık, 2011; Zengin ve Kutluca, 2011), derslerde teknoloji kullanımı henüz istenilen seviyeye ulaşmamıştır. Derslerde teknolojinin istenilen seviyede kullanılmasını etkileyen çok sayıda faktör vardır. Bu faktörler çeşitli araştırmacılar tarafından farklı şekillerde ortaya konulmuş fakat genel olarak içsel ve dışsal faktörler olmak üzere iki kategoride sınıflandırılmıştır. Literatürde yer alan çalışmalar dışsal faktörlerin çevresel faktörler olduğunu ve kolaylıkla kontrol altına alınabileceğini fakat içsel faktörlerin bireyle ilgili faktörler olduğunu ve kontrol altına almanın oldukça zor bir iş olduğunu ortaya koymuştur (Ertmer, 1999; Ertmer, Gopalakrishnan ve Ross, 2001; Mazman ve Koçak-Usluel, 2011). Ertmer (2005) teknoloji entegrasyonunu etkileyen bireysel faktörlerin ortadan kaldırılabilmesi için öğretmenlere teknoloji entegrasyonunda destek olunması gerektiğini, Baki (2002) ise bu desteğin HİE kursları ile sağlanabileceğini ifade etmektedir.

Literatür incelendiğinde teknoloji entegrasyonu konusunda sınırlı sayıda HİE kursu yapıldığı, bu kurslarda daha çok teknik boyutlara yer verildiği, öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgilerini geliştirecekleri yönde kapsamlı bilgi verilmediği, düzenlenen kursların herhangi bir entegrasyon modeline dayandırılmadığı, teknoloji ile öğretim programı arasındaki ilişkiye yer verilmediği, kursların kısa süreli olduğu, dönem başında veya dönem sonunda yapıldığı, öğretmenlere gerçek sınıf ortamında yapılan uygulamaların

gösterilmediği ve öğretmenlerin kendi sınıflarında uygulama yapmaları için teşvik edilmediği görülmüştür (Bork, 1991; Bayraktar, 1998; Baki, 2000; Baki ve Şensoy, 2004; Park ve Ertmer, 2007). Bütün bu eksiklikler göz önüne alınarak bu çalışmada Rieber ve Welliver (1989) tarafından geliştirilen teknoloji entegrasyon modelinin aşamaları temel alınarak kurs programı yapılandırılmış, kurs süresi bir döneme yayılmış, öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgilerini geliştirebilecekleri yönde kapsamlı bilgiler verilmiş, bilgisayar teknolojisi ile öğretim programı arasındaki ilişkiye vurgu yapılmış, çok sayıda örnek etkinlikle bilgisayar teknolojisinin öğretim programında uygulanabilirliği fark ettirilmiş, öğretmenlere gerçek sınıf ortamında yapılan uygulamalar gösterilmiş, öğretmenlerin de kendi sınıflarında uygulama yapmaları istenmiş ve öğretmenler bu süreçte gözlemlenmiştir.

Matematik öğretiminde bilgisayar teknolojisinin kullanımına yönelik tasarlanan HİE kursunun ilköğretim matematik öğretmenleri üzerindeki etkilerini inceleyen bu çalışmada aşağıdaki problemler ele alınmıştır:

1. Tasarlanan HİE kursunun;
1.1. Öğretmenlerin matematik öğretiminde bilgisayar teknolojisi kullanımına yönelik inançları üzerinde nasıl bir etkisi olmuştur?
1.2. Öğretmenlerin teknoloji donanımlı ortamlarda kendilerine ve öğrencilerine biçtikleri roller üzerinde nasıl bir etkisi olmuştur?
2. Tasarlanan HİE kursu öğretmenlerin derslerinde teknolojiyi kullanma düzeylerini nasıl etkilemiştir?

1.4. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada matematik öğretiminde bilgisayar teknolojisi kullanımına yönelik tasarlanan HİE kursunun ne kadar etkili olduğunu tespit etmek amaçlanmıştır. Bu amaç çerçevesinde; öğretmenlerin matematik öğretiminde bilgisayar teknolojisi kullanımına yönelik inançlarında, teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmen ile öğrenciye biçtikleri rollerde nasıl bir değişim olduğu ve derslerinde teknolojiyi hangi düzeylerde kullandıkları tespit edilmiştir.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

a) Bu araştırmanın asıl çalışması kapsamında düzenlenen HİE kurs programına Bayburt merkez ilköğretim okullarında görev yapmakta olan 13 ilköğretim matematik öğretmeni katılmıştır.
b) Bu araştırmada izleme değerlendirme çalışmaları kurs programına katılan 13 öğretmen arasından seçilen 5 ilköğretim matematik öğretmeni ile yürütülmüştür.

1.6. Araştırmanın Varsayımları

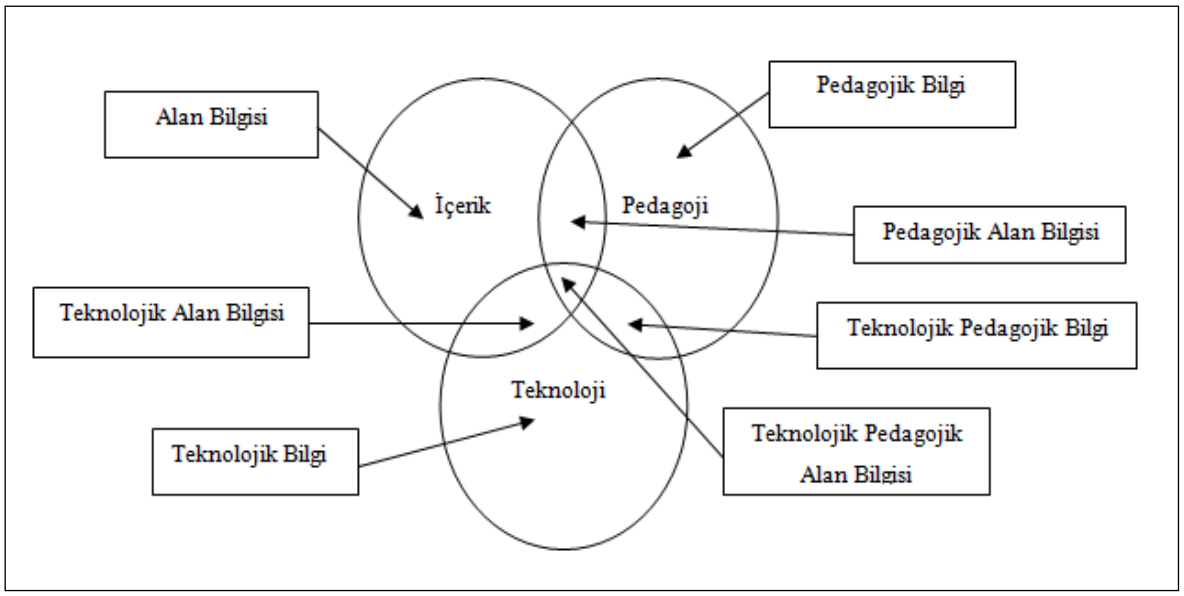
Araştırmanın örneklemini oluşturan öğretmenlerin veri toplama araçlarını cevaplandırırken gerçek duygu ve düşüncelerini yansıttıkları varsayılmıştır.

1.7. Teorik Çerçeve

Bu bölümde tez konusu ile ilgili olan teknolojik pedagojik alan bilgisi çerçevesi, teknoloji entegrasyon modelleri, teknoloji kullanım düzeyleri ve öğretmenlerin inançları detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

1.7.1. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Çerçevesi

TPAB çerçevesi teknolojiyle etkili öğretim yapmak için etkileşim halinde bulunan teknolojik ve pedagojik alan bilgisini, öğretmenlerin nasıl anladıklarını tanımlamak amacıyla Shulman'ın (1987) pedagojik alan bilgisi fikri üzerine kurulmuştur. Bu modelde bilginin üç temel bileşeni mevcuttur. Bunlar; içerik, pedagoji ve teknolojidir. Teknolojiyle öğretim ve öğrenme, üç bileşen arasındaki dinamik işlemsel bir ilişkide var olur. Bu nedenle herhangi bir bileşendeki değişiklik, diğer iki bileşendeki değişikliğe denk olmalıdır (Mishra ve Koehler, 2006). Bu modelde önemli olan pedagojik alan bilgisi, teknolojik alan bilgisi, teknolojik pedagojik bilgi ve teknolojik pedagojik alan bilgisi olarak temsil edilen bilgi formları arasındaki etkileşimdir (Koehler ve Mishra, 2008).



Şekil 1. 2. TPAB çerçevesi ve bilgi bileşenleri (Koehler ve Mishra, 2008).

Aşağıda TPAB çerçevesinde yer alan bilgi bileşenleri ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir.

1.7.1.1. Alan Bilgisi

Alan bilgisi öğrenilmesi ya da öğretilmesi gereken konu hakkındaki bilgidir. Shulman'a (1986) göre alan bilgisi, kavramlar, teoriler, fikirler, kanıt ve ispat bilgilerini içerir. Ball (1990) ise bir matematik öğretmeninin sahip olması gereken alan bilgisini aşağıdaki ölçütlere bağlı olması gerektiğini vurgulamıştır:

a) Bir matematik öğretmeninin işlemlerle ve kavramlarla ilgili bilgisi doğru olmalıdır.
b) Bir matematik öğretmeni, kuralların temelinde yatan mantığı bilmeli ve bu mantığı nedenleri ile birlikte açıklayabilmelidir.
c) Bir matematik öğretmeni, matematiksel fikirler arasındaki ilişkileri anlayabilmeli ve değerlendirebilmelidir.

1.7.1.2. Pedagojik Bilgi

Pedagojik bilgi, sınıfta kullanılan metotlar, teknikler, öğrenci anlamalarını değerlendirme için kullanılan stratejiler hakkında bilgi içerir ve ne öğretildiği ile ilgilenmez, nasıl öğretildiği ile ilgilenir (Cavin, 2007; Koehler ve Mishra, 2008). Pedagojik bilgi, öğrenme veya öğretme ile ilgili yöntem, süreç ve yaşantılara ek olarak öğretmenin eğitsel hedefler, değerler, öğrenci özelliklerine uygun öğretim yöntem ve teknikleri, sınıf yönetimi, ders planlarının geliştirilmesi, uygulanması ve öğrencilerin değerlendirilmesi gibi konularda bilgi sahibi olmasını gerektirir (Mishra ve Koehler, 2006).

1.7.1.3. Teknolojik Bilgi

Teknolojik bilgi, öğretmenlerin standart teknolojilerden (karatahta, tebeşir vb.) ileri teknolojilere (bilgisayar, internet, video vb.) kadar olan bütün teknolojik araç-gereçlerin kullanımına yönelik sahip olduğu bilgidir ve teknoloji alanında yaşanılan gelişmeler sonucunda sürekli değişmektedir (Koehler ve Mishra, 2006).

1.7.1.4. Teknolojik Alan Bilgisi

Teknolojik alan bilgisi birbirini kısıtlayan ve etkileyen teknoloji ve içeriği anlamanın bir yoludur. Bilindiği gibi öğretmenler, bir konuyu öğretirken öncelikle konuya hâkim olmak zorundadırlar. Konunun özellikleri, çeşitlilikleri konusunda derin bilgiye sahip olduktan sonra uygulamalarda farklı teknolojileri birleştirebilmeli ve değişiklikler yapabilmelidirler. Yani öğretmenler hangi konu maddesinin öğretilmesinde hangi teknolojinin uygun olduğunu, teknolojik uygulamaların içeriği nasıl şekillendirdiğini anlamak zorundadırlar (Koehler ve Mishra, 2008). Kısaca teknolojik alan bilgisi öğretmenin öğreteceği konu için hangi teknolojinin uygun olduğuna karar verebilmesidir. Ayrıca öğretmen kullanacağı teknolojinin konunun öğretilmesinde hangi imkân ve kısıtlamalara yol açabileceğini iyi bilmelidir.

1.7.1.5. Pedagojik Alan Bilgisi

Pedagojik alan bilgisi, Shulman'ın belirli bir konunun öğretilmesi için uygulanan pedagoji bilgisi fikri ile uyumlu bir bilgi türüdür (Koehler ve Mishra, 2008). Shulman (1987) alan bilgisi ve pedagoji bilgisine ilaveten bu iki bilgi türünün özel bir karışımından ibaret olan diğer bir bilgi türünün pedagojik alan bilgisi olduğunu belirtmektedir. Shulman'a (1986) göre pedagojik alan bilgisi aşağıdaki konularda bilgi sahibi olunmasını gerektirir:

a) Belli bir konuda öğrencilerin ön bilgileri ve kavram yanılgıları neler olabilir?
b) Bir kavramın ya da fikrin anlaşılmasında öğrencilere kolay ya da zor gelen şeyler nelerdir?
c) Öğrenciler nasıl daha iyi anlayabilirler?
d) Hangi gösterimler, açıklamalar, anolojiler, örnekler kullanılırsa öğrencilerin anlamaları kolaylaşabilir?

Kısaca pedagojik alan bilgisi öğretmenin belirli bir konu alanını nasıl öğretmesi gerektiğiyle ilgili bir bilgi türüdür. Pedagojik alan bilgisi, öğrenci zorlukları ve kavram yanılgılarının belirlenmesi ve anlamlı öğrenmelerin artırılması için farklı temsil biçimlerinin ve öğretim stratejilerinin kullanılmasını gerektirir (Mishra ve Koehler, 2006). Yeterli pedagojik alan bilgisine sahip olan bir öğretmen konuların öğretilmesinde öğrencilerin hangi noktalarda zorlandıklarını belirleyebilir ve bu zorlukların ortadan kaldırılması için gerekli önlemleri alabilir. Ayrıca farklı öğrenme yöntemlerini kullanarak konu alanının daha iyi anlaşılmasını sağlayabilir.

1.7.1.6. Teknolojik Pedagojik Bilgi

Teknolojik pedagojik bilgi, belirli teknolojiler kullanıldığı zaman, öğretim ve öğrenimin nasıl değiştiğini anlama üzerine kurulur. Bu bilgi türü çeşitli teknolojik araçların eğitim-öğretimde nasıl kullanılabileceğini ve teknoloji kullanımı ile öğrenme ve öğretimin nasıl değişebileceği hakkında bilgi içerir (Mishra ve Koehler, 2006). Koehler ve Mishra (2008), eğitim aracı olarak kullanılan beyaz tahtanın genellikle sınıfın önünde yer aldığını ve bu yüzden genellikle öğretmenin kontrolünde olduğunu bunun da öğrenci-öğretmen etkileşiminde negatif bir etkiye sahip olduğunu belirtmektedir. Oysa teknolojik pedagojik bilgiye sahip bir öğretmenin beyaz tahtanın tek bir kişinin kontrolü altında olmadığını,

gruptaki herkes tarafından kullanılabileceğini, bu şekilde kullanımıyla farklı anlamlar oluşturulabileceğini ve yapılandırılabileceğini bilmesi gerektiğini vurgulamaktadır (Koehler ve Mishra, 2008). Kısaca teknolojik pedagojik bilgi öğretmenin kullanacağı teknolojileri eğitim-öğretimde nasıl daha etkili kullanabileceği hakkında sahip olması gereken bilgi türüdür.

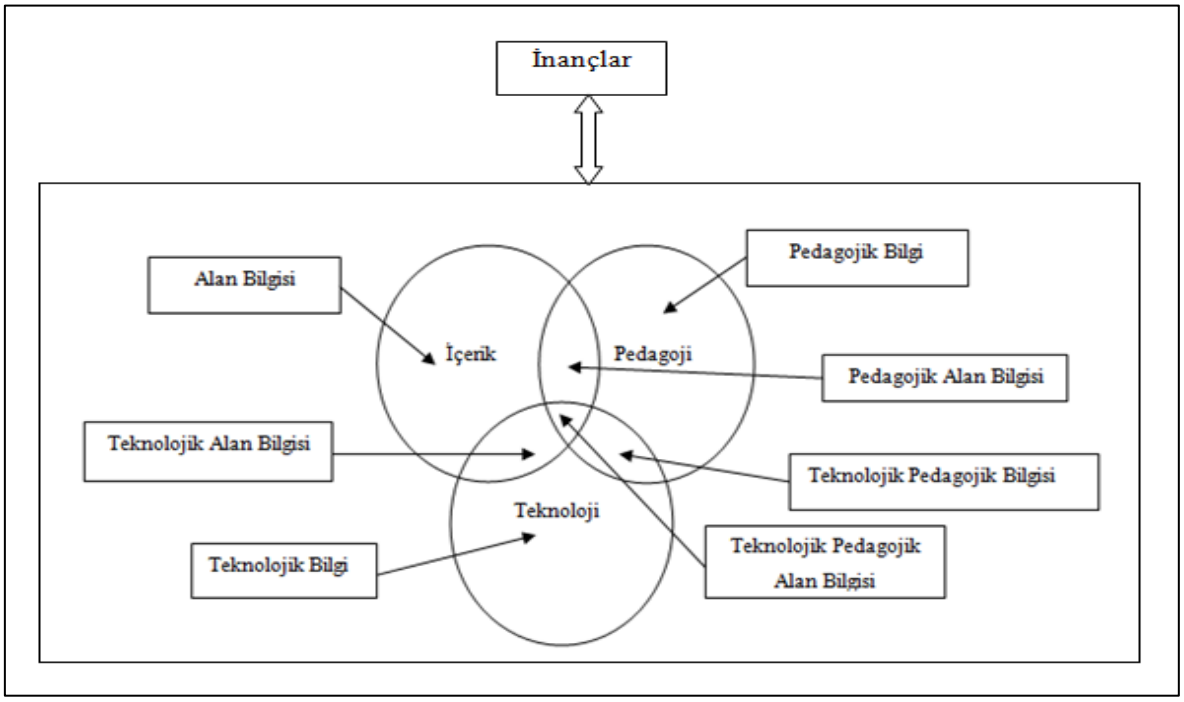
1.7.1.7. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB)

Teknolojik pedagojik alan bilgisi; içerik, pedagoji ve teknoloji bileşenlerini ve bu bileşenler arasındaki etkileşimi içeren bilgi formudur. Teknoloji ile öğretim becerilerinin ve doğru anlamların altını çizen TPAB, ayrı ayrı düşünüldüğünde üç bileşenden de farklıdır. TPAB (Koehler ve Mishra, 2008);

a) Teknoloji kullanılarak kavramların temsillerinin anlaşılmasını,
b) Öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarına göre içeriğin farklı yollarla yapılandırmacı bir şekilde öğretilmesi için teknolojinin kullanılmasını,
c) Kavramsal meydan okumalara teknolojinin nasıl yardım edebildiğini,
d) Kavramları kolay ya da zor öğrenilebilir yapan bilginin ne olduğunu,
e) Epistemolojik varsayımlar ve içerikle ilgili anlamalara öncülük eden öğrencilerin bilgisini,
f) Bilgi teorilerini, yeni bilgi teorileri geliştirmek ve var olan bilgi teorilerini güçlendirmek için teknolojinin nasıl kullanılabileceğini anlamayı gerektirir.

Yukarıda belirtildiği gibi TPAB, Shulman'ın (1987) pedagojik alan bilgisi fikri üzerine kurulmuştur. Shulman (1987)'a göre pedagojik alan bilgisi, alan bilgisi ile pedagojik bilginin kesişiminden oluşan bir bilgi türüdür. Koehler ve Mishra'nın (2008) tanımladığı TPAB incelendiğinde de Shulman'ın (1987) tanımladığı bileşenlere teknolojik bilginin eklendiği görülmektedir. Bu bağlamda TPAB'ın temelini pedagojik alan bilgisinin oluşturduğu söylenebilir. Bilindiği gibi inançlar bireylerin yaşamında hayati bir rol oynarlar ve aldıkları kararlarda önemli bir etkiye sahiptirler. Literatür incelendiğinde de inançlar ve pedagojik alan bilgisi arasında doğrudan bir ilişki olduğu ve birbirini etkilediğini ortaya koyan çalışmalar bulunduğu görülmektedir (Fennema ve Franke, 1992; An, Kulm ve Wu, 2004). Ayrıca yapılan birçok çalışmada öğretimde güçlü bir etkiye sahip olan inançların pedagojik alan bilgisine bir bileşen olarak eklenmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Grossman, 1990; Ernest, 1991; Fennema ve Franke, 1992; Magnusson,

Krajcik ve Borko, 1999; An vd., 2004). TPAB'ın pedagojik alan bilgisini kapsayan bir bilgi türü olduğu göz önüne alındığında, inanç bileşeninin TPAB'a da eklenmesi gerektiği anlaşılmaktadır. Bu bağlamda Koehler ve Mishra'nın (2008) tanımladığı TPAB çerçevesine, aşağıda verildiği gibi inançların da eklenmesi öğretmenin sahip olması gereken TPAB'ı açıklamada daha etkili olabilir.



Şekil 1. 3. Öğretmenin sahip olması gereken TPAB çerçevesi

1.7.2. Teknoloji Entegrasyon Modelleri

Teknolojinin öğrenme-öğretme sürecine entegrasyonu, öğretim hedeflerini gerçekleştirmek ve öğrencilerin öğrenmesini güçlendirmek için teknoloji araçlarının öğretim programında kullanılmasıdır (Cartwright ve Hammond, 2003; Bauer ve Kenton, 2005). Bunun dışında literatürde teknoloji entegrasyonu ile ilgili farklı tanımlar bulunmaktadır. NCES (2002), teknoloji entegrasyonunu teknolojik kaynakların ve teknoloji tabanlı uygulamaların işe, okul yönetimine ve günlük yaşama kaynaştırılması; ISTE (2000) ise belirli bir içerik alanında öğrenmenin artırılması için teknolojinin sürece dahil edilmesi, teknolojinin öğretimle ilgili işlevlerin bir parçası olması ve diğer eğitsel araçlar gibi erişilebilir olması olarak tanımlamaktadır. Bilindiği gibi teknolojinin derslere

entegrasyonu oldukça karmaşık, yavaş ve zor bir süreçtir (Aşkar ve Usluel, 2003; Harris, Mishra ve Koehler, 2007; Koehler, Mishra ve Yahya, 2007). Literatür incelendiğinde bu zor sürecin kolaylaştırılması ve teknolojinin etkili bir şekilde derslere entegre edilebilmesi için farklı entegrasyon modelleri oluşturulduğu görülmüştür (Rieber ve Welliver, 1989; Sandholtz, Ringstaff ve Dwyer, 1997; Moersch, 1997; Valdez vd., 1999; Rogers, 2003; Toledo, 2005; Wang, 2008). Literatürde yapılan çalışmalar ele alındığında genellikle üç entegrasyon modeli üzerine yoğunlaşıldığı fark edilmiş, aşağıda bu üç model detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

1.7.2.1. Yenilik Yayılımı Teorisi

Yenilik yayılımı teorisini açıklamadan önce yenilik ve yayılımın ne anlama geldiğini açıklamakta fayda vardır. Yenilik birey ya da kurumlar tarafından kullanılacak olan ve yeni olarak kabul edilen fikir, nesne veya uygulama olarak kabul edilmektedir (Rogers, 2003). Rogers (2003) yeni bir fikrin birçok avantaja sahip olsa bile kabul edilmesinin çok zor olabileceğini belirtmektedir. Örneğin cep telefonları, bilgisayarlar ve internet, çıktıkları dönem için bir yenilik olarak kabul edilmektedir. Yayılım ise yeniliğin belli kanallar aracılığıyla iletilmesidir. Rogers'a (2003) göre bireyin yeniliği kullanmaya karar verme veya yeniliği red kararı alma süreci beş aşamadan geçer. Bu aşamalar bilgi, ikna, karar, uygulama ve onay aşamalarıdır (Rogers, 2003).

1.7.2.1.1. Bilgi Aşaması

Yenilik-karar süreci bilgi aşamasıyla başlar. Bu aşamada birey yeniliğin varlığını öğrenir ve yenilikten haberdar olur. Bilgi aşamasında, "Ne, nasıl ve niçin?" soruları önem kazanır. Bu aşama boyunca birey yeniliğin ne olduğunu, nasıl işlediğini öğrenmeye çalışır (Rogers, 2003). Rogers'a (2003) göre birey yeniliğin tam olarak ne olduğunu anlayamaz veya nasıl işlediği konusunda yeterince bilgi sahibi olamazsa birey yeniliği reddetme veya sürdürmeme kararı alabilir. Bu nedenle yeniliğin ve yeniliğin işlevlerinin doğru bir şekilde açıklanması bireyin yeniliği kabul edebilmesi için önemli bir etkendir.

1.7.2.1.2. İkna Aşaması

Yenilik-karar sürecinde bilgi aşamasını ikna aşaması takip eder. Bireyin yeniliğe karşı negatif ya da pozitif tutuma sahip olması, Rogers'a (2003) göre ikna aşamasında olduğunun bir göstergesidir. Fakat bireyin yeniliğe karşı olumlu ya da olumsuz tutumu her zaman yeniliği doğrudan kabul veya reddetmesine neden olmaz (Rogers, 2003). Bireyin yeniliğe karşı kararında ön yaşantıları da etkilidir. Birey yeniliğin ne olduğunu öğrendiğinde yeniliğe karşı tutumu şekillenir. Ayrıca Rogers (2003) bilgi aşamasının daha bilişsel, ikna aşamasının daha duyuşsal olduğunu ifade eder. Yeniliğin işleyişiyle ilgili belirsizlikler ve diğer sosyal faktörler (iş arkadaşları, özel yaşantısı gibi) bireyin yenilik hakkındaki görüş ve inanışlarını etkiler.

1.7.2.1.3. Karar Aşaması

Karar aşamasında birey yeniliği ya benimser ya da reddeder. Benimseme, yeniliğin tamamen kullanılmasına karar verme, reddetme ise yeniliği benimsememe kararını vermektir (Rogers, 2003). Eğer bir yenilik kısmi olarak denenmişse, genellikle o yenilik daha çabuk kabul edilir. Çünkü bireyler öncelikle yeniliği denemeye daha sonra benimsemeye eğilimlidirler. Ancak reddetme her aşamada gerçekleşebilir. Rogers'a (2003) göre iki tür reddetme vardır: Aktif reddetme ve pasif reddetme. Aktif reddetmede birey bir yeniliği dener ve onu benimsemeyi düşünür fakat daha sonra onu benimsememeye karar verir. Bireyin başlangıçta bir yeniliği benimsedikten sonra onu reddetme yani vazgeçme kararı alması, aktif bir reddetme türü olarak kabul edilebilir. Pasif reddetmede ise birey yeniliği benimsemeyi hiç düşünmez.

1.7.2.1.4. Uygulama Aşaması

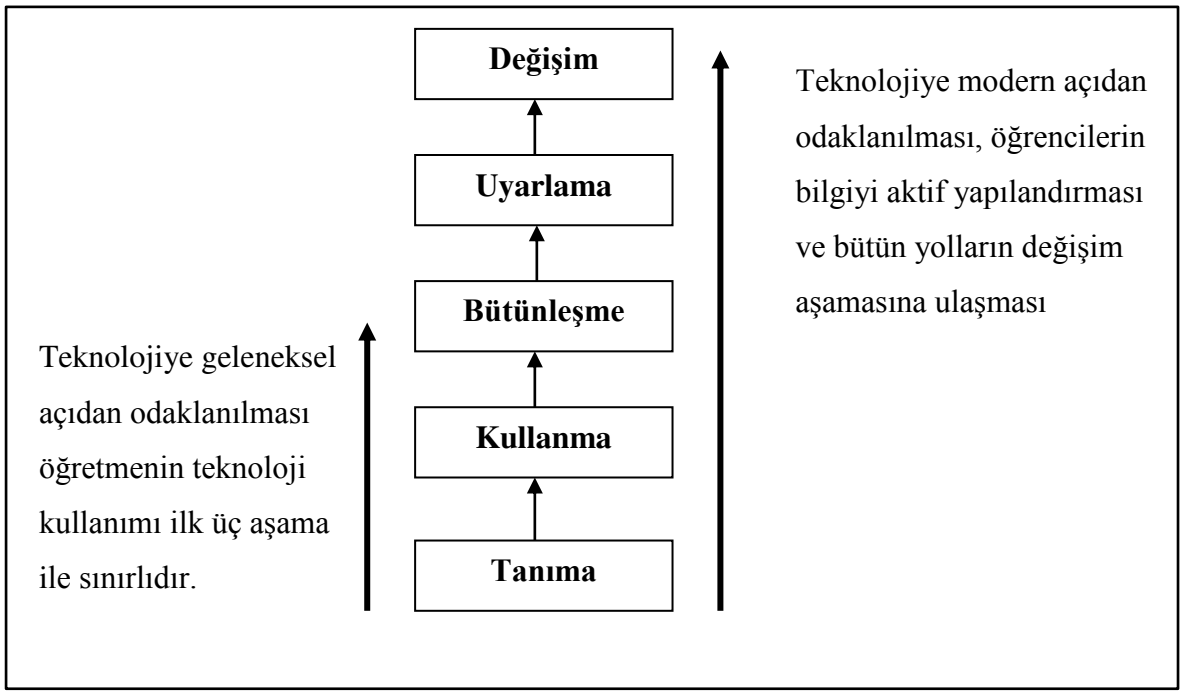
Benimsenen yeniliğin uygulamaya konulduğu aşamadır. Ancak yenilik beraberinde belirsizlikler de getirebilir ve bu belirsizlikler problem oluşturabilir. Bu belirsizlikleri ve belirsizliklerin meydana getirdiği problemleri ortadan kaldırmak için yeniliği kullanan bireylere teknik yardım sağlanmalıdır (Rogers, 2003). Ayrıca yenilikle ilgili icatlar genellikle uygulama aşamasında olur. Bu nedenle bu aşama önemli bir aşamadır.

1.7.2.1.5. Onay Aşaması

Bu aşamada yenilik kararı alan bireyler kararları için destek ararlar. Rogers'a (2003) göre eğer birey yenilikle ilgili anlaşmazlığa düşerse bu aşamada bile kararını değiştirebilir. Fakat kişi bu kararında kalmaya ve kararını doğrulayacak destekler aramaya eğilimlidir. Bu yüzden onay aşamasında tutumlar çok önemlidir. Eğer birey yeniliğin benimsenmesi için yeterli desteği alamazsa, bireyin tutumu benimsemeyi erteleme veya vazgeçme şekline dönüşebilir. Vazgeçme bu aşamada iki yolla gerçekleşir (Rogers, 2003). Birinci tip vazgeçmede birey yeniliği onun yerine daha iyi bir yeniliği benimsemek için reddeder. Bu tip vazgeçme kararı yedek vazgeçme olarak adlandırılır. İkinci tip vazgeçme kararı ise hayal kırıklığı ile vazgeçme olarak adlandırılır. Burada birey yeniliği sonradan reddeder. Çünkü birey yeniliğin performansından memnun olmaz. Bu tip vazgeçme kararı için yeniliğin bireyin ihtiyaçlarını karşılamaması da bir başka sebep olarak gösterilebilir.

1.7.2.2. Rieber ve Welliver'in (1989) Teknoloji Entegrasyon Modeli

Rieber ve Welliver (1989) tarafından geliştirilen teknoloji entegrasyon modeli, teknolojinin eğitim-öğretime başarılı bir şekilde entegre edilmesi için beş aşamalı bir hiyerarşi önermektedir. (Rieber ve Welliver, 1989; Marcinkiewicz, 1994). Bu model, öğretim programı ve öğretmen rollerindeki değişikliklerin planlanmasında kullanılabilecek bir araç olarak sunulmuştur. Rieber ve Welliver (1989) ve Marcinkiewicz'e (1994) göre öğretmenlerin teknolojiyi derslerine entegre ederken tanıma, kullanma, bütünleşme, uyarlama ve değişim aşamaları yoluyla ilerlemeleri gerekmektedir. Aksi takdirde teknolojinin yanlış kullanılma olasılığı artabilmektedir (Rieber ve Welliver, 1989; Marcinkiewicz, 1994). Bu modelde yer alan aşamalar aşağıda detaylı bir şekilde açıklanmıştır.



Şekil 1. 4. Teknoloji Entegrasyon Aşamaları (Hooper ve Rieber, 1995).

1.7.2.2.1. Tanıma Aşaması

Tanıma aşaması, kişinin teknolojiyle ilk kez tanışması ve onu denemesiyle ilgilidir. Bu aşamada öğretmenler teknolojiyle tanışırlar, teknoloji terimlerini ve temel işletim prosedürlerini öğrenirler. Teknoloji ve teknolojinin öneminden haberdar olurlar. Öğretmenin deneyiminde ve teknoloji gelişiminde fazla ilerleme görülmez. Öğretmen tecrübesini ve tecrübesini temsil eden fikirleri yetkiliyle belli bir dereceye kadar tartışabilir fakat daha fazla işlem gerçekleşmez. Bu aşamada çok sayıda öğretim yeniliği başlar ve sonlanır (Rieber ve Welliver, 1989; Marcinkiewicz ve Welliver, 1993; Marcinkiewicz, 1994; Hooper ve Rieber, 1995).

1.7.2.2.2. Kullanma Aşaması

Kullanma aşaması, öğretmen sınıfta ya da sınıf dışında teknolojik yeniliği kullanmaya başladığında ortaya çıkar. Bu aşamada bilgisayarlar eğitim aktivitelerinde hayati bir rol oynamaz ve öğretmenler geleneksel öğretim metotlarıyla daha rahat görünürler. Öğretmenler teknolojiyi kullanırlar fakat küçük problemler kullanımın

engellemesine neden olur. Ayrıca bu aşamada öğretmenlerin teknolojinin sınırlı kullanımından memnun olması gibi doğal bir tehlike vardır. Bu aşamada ilerleyen öğretmenler teknolojiyle ilgili ilk rahatsızlık işaretlerini aldıklarında teknoloji kullanmayı bırakabilirler. Çünkü onlar teknoloji konusunda hiçbir karara sahip değillerdir (Rieber ve Welliver, 1989; Marcinkiewicz ve Welliver, 1993; Marcinkiewicz, 1994; Hooper ve Rieber, 1995).

1.7.2.2.3. Bütünleşme Aşaması

Bütünleşme aşamadaki öğretmenler bilinçli olarak teknoloji ile ilgili belirli görevler ve sorumluluklar almaya karar verirler. Bu aşamada bilgisayar kullanımı öğretim ve öğrenme sürecinin önemli bir bölümünü oluşturur. Eğer teknoloji birdenbire kaldırılırsa ya da teknolojiye ulaşılamazsa, öğretmen planlandığı gibi öğretime devam edemez. Burada belirli eğitim amaçları vardır ve bilgisayar teknolojisi kullanılmadan bu amaçlara ulaşılamaz. Teknoloji sınıflarda gerekli bir eğitim aracı olarak kullanılır. Bu aşamada çoğu öğretmen tebeşir-tahta olmadan öğretmeyi son derece zor bulur. Bu nedenle teknolojinin kullanılabilirliği bu aşamanın en kritik özelliğidir (Rieber ve Welliver, 1989; Marcinkiewicz ve Welliver, 1993; Marcinkiewicz, 1994; Hooper ve Rieber, 1995).

1.7.2.2.4. Uyarlama Aşaması

Uyarlama aşamasında ilerleyen öğretmenler, teknolojinin sunduğu imkânlara inanırlar ve bilgisayarı eğitim-öğretim sürecinde bir oyuncu olarak görürler. Bu noktada öğretmenler bazı sorumluluklardan vazgeçmeye başlarlar. Öğrencilerine kendi öğrenmelerini ilerletmeleri ve bilgisayar yardımıyla görevlerini daha etkili bir şekilde yerine getirebilmeleri için izin verirler. Uyarlama aşaması, eğitimcilerin sınıf fonksiyonunu ve amaçlarını yeniden kavramsallaştırması ve yeniden düşünmesini gerektirir. Burada birçok özelliğe dikkat çekilir fakat en önemlisi derslerde öğretmen merkezli öğretime karşılık öğrenci merkezli öğrenmeye odaklanılmasıdır. Uyarlama aşamasına varan bir öğretmenin görevi öğrencilerin bilgilerini yapılandırmalarını ve şekillendirmelerini kolaylaştıran ve destekleyen öğrenme çevrelerini kurmaktır. Bu aşamadaki öğretmenler bilgi yapılandırma süreçlerine imkân veren teknolojilere açıktırlar ve teknolojinin varlığı

onlar için tehdit değildir. Aslında bu öğretmenler kendilerini bir uzman olarak hissetmemelerine rağmen büyük olasılıkla dersleri teknoloji içermektedir. Onların ilgilendiği teknolojinin öğrencilerin öğrenmelerine nasıl fayda sağladığıdır. Bu aşamada teknoloji öğrenmenin bir parçası olur ve öğretmenler teknoloji kullanımıyla eğitim amaçlarına nasıl ulaşılacağını yeniden düşünmeye başlarlar (Rieber ve Welliver, 1989; Marcinkiewicz ve Welliver, 1993; Marcinkiewicz, 1994; Hooper ve Rieber, 1995).

1.7.2.2.5. Değişim Aşaması

Bu aşamaya varan öğretmenlerin, değişimin sürekliliğini kabul ettiklerinin sinyalleri alınır. Öğretmen ve öğrencinin geleneksel rolü, eğitim problemlerine etkili çözümler üretebilmek için burada yeniden tanımlanır. Öğretmenler öğrenmeyi kolaylaştırmak için öğretim metotlarında ve öğrenme ortamlarında değişiklik yaparlar. Değişim aşamasındaki bir öğretmen teknolojiyi bütün konu alanlarına tamamen entegre etmiştir. Bu aşamada teknoloji öğretim ve öğrenme süreci ile sorunsuz bir şekilde bütünleşmiş görülmez bir araç olur (Rieber ve Welliver, 1989; Marcinkiewicz ve Welliver, 1993; Marcinkiewicz, 1994; Hooper ve Rieber, 1995).

Bu çalışmada tasarlanan HİE kursunun içeriği yapılandırılırken Rieber ve Welliver'in (1989) teknoloji entegrasyon modeli kullanılmıştır. Aslında bu model bir içerik yapılandırma modeli değil, öğretmenlerin teknolojiyi derslerine entegre ederken hangi aşamalardan geçtiği hakkında bilgi veren bir modeldir. Teknolojinin derslerde etkili bir şekilde kullanılabilmesi için öğretmenlerin entegrasyon sürecinde geçtiği adımların dikkate alınması gerektiği düşünülerek çalışma kapsamında kurs içeriği yapılandırılırken bu modelin kullanılmasına karar verilmiştir. Bunun yanında Rieber ve Welliver'in (1989) modelinde bulunan uyarlama ve değişim aşamalarının öğretmenlerin teknolojiyi kullandıkça kendiliğinden gelişecek aşamalar olduğu, bunun için çok uzun bir süreye ihtiyaç duyulabileceği ve kurs yürütücüsünün öğretmenlerin bu aşamalara geçmelerinde çok fazla etkisi olmayacağı düşünülerek, kurs içeriği modelin ilk üç aşamasına göre yapılandırılmıştır. Bu bağlamda Rieber ve Welliver'in (1989) modelinde bulunan tanıma, kullanma ve bütünleşme aşamalarında öğretmenlerin yaptıkları dikkate alınarak öncelikle öğretmenlerin öğretilen teknolojiyi tanımaları sağlanmış, sonrasında çalışma yaprakları eşliğinde öğretmenlere teknoloji kullandırılmış, son aşamada öğretmenlerin gerçek sınıf ortamında teknoloji ile bütünleşmeleri sağlanmıştır. Çalışmada Cabri, Derive, Grafik

Analiz gibi farklı yazılımlar ve öğrenme nesneleri kullanıldığı için öncelikle her bir yazılım teker teker tanıtılmış ve kullandırılmış, sonrasında bütünleşme aşamasına geçilmiştir. Öğretmenlerin doğal entegrasyon sürecini yaşayabilmeleri için tanıma ve kullanma aşamasında öğretmenlere derslerinde teknoloji kullanmaları yönünde bir yönlendirme yapılmamış yalnızca bütünleşme aşamasında öğretmenlerin gerçek sınıf ortamında yapılan uygulamalar hakkında fikir edinebilmeleri ve teknoloji ile tam olarak bütünleşebilmeleri için araştırmacı iki farklı okulda yaptığı örnek teknoloji destekli uygulamalarından sonra öğretmenlerden derslerinde teknoloji kullanmalarını istemiştir. Kursun içeriğinin nasıl yapılandırıldığı Tablo 2.2 de daha detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

1.7.2.3. ACOT Projesi Kapsamında Önerilen Teknoloji Entegrasyon Modeli

Bu model ACOT projesinde yer alan üç araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. ACOT projesindeki temel amaç öğretmenler ve öğrenciler tarafından rutin bir şekilde kullanılan teknolojinin öğrenme ve öğretimi nasıl etkilediğini incelemektir (Sandholtz, Ringstaff ve Dwyer, 1997). ACOT projesi kapsamında Amerika'da ilk ve orta dereceli okullardan seçilen 7 farklı sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilere ve öğretmenlerine evde ve okulda kullanabilmeleri için birer bilgisayar verilmiştir. Proje sonunda bilgisayarların öğrenci tutumlarında ve öğretmenlerin öğretim pratiklerinde (daha fazla işbirlikçi gruplar ve daha az öğretmen merkezli) pozitif bir etkiye sahip olduğu ortaya konulmuştur (ACOT 1995; Sandholtz, Ringstaff ve Dwyer, 1997). ACOT projesinde yer alan araştırmacılar projeye katılan öğretmenleri gözlemleyerek teknoloji entegrasyon sürecinin gelişimini Rieber ve Welliver'in (1989) hiyerarşisiyle yakından ilişkili olan beş aşama ile kategorileştirmiştir. Bu aşamalar aşağıda detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

1.7.2.3.1. Giriş Aşaması

Giriş aşamasındaki öğretmenler teknolojiyi kullanma konusunda tecrübesiz ama isteklidirler. Bu aşamada yeni teknolojinin kullanımına ilişkin temel bilgi ve beceriler öğrenilir. Bu aşamada olan bir öğretmen, teknolojiyi ya çok az kullanmakta ya da hiç kullanmamaktadır (Sandholtz, Ringstaff ve Dwyer, 1997).

1.7.2.3.2. Benimseme Aşaması

Benimseme aşamasındaki öğretmenler geleneksel öğretimi desteklemek için teknolojiyi kullanırlar. Benimseme aşamasındaki bir öğretmenin teknoloji kullanımı genellikle öğrenme-öğretme sürecinden soyutlanmış bir etkinlik olarak gerçekleşir (Sandholtz, Ringstaff ve Dwyer, 1997).

1.7.2.3.3. Adaptasyon Aşaması

Adaptasyon aşamasında geleneksel sınıf pratiklerine yeni teknoloji entegre edilir. Burada sık sık kelime işlemci, tablolama programı ve grafik araçları kullanılarak öğrencilerin üretkenliği ve girişkenliği artırılmaya çalışılır. Bu aşamada olan bir öğretmen, teknolojinin kendisinin ve öğrencilerinin üretkenliğini geliştirmedeki potansiyelini fark etmeye başlamıştır. Bu aşamadaki öğretmenler rutin iş ve görevlerini yapmak (örneğin ders planı hazırlamak gibi), bu iş ve görevleri daha etkili ve hızlı bir şekilde yerine getirmek için teknolojiyi kullanırlar (Sandholtz, Ringstaff ve Dwyer, 1997; Saban, 2006).

1.7.2.3.4. Kendine Mal Etme Aşaması

Bu aşamada işbirlikçi, proje tabanlı ve disiplinler arası çalışmaya odaklanılır. Bu aşamadaki öğretmenler kendilerinden daha emindirler ve teknoloji kullanımı konusunda kendilerini oldukça rahat hissederler (Sandholtz, Ringstaff ve Dwyer, 1997). Bu aşamadaki öğretmenler, teknolojinin getirdiği avantajları dikkate alarak yeni öğretim yaklaşımları ve stratejileri geliştirirler. Öğretmenler teknoloji kullanımı konusunda heyecanlıdırlar ve çeşitli yazılım programlarını kullanarak kendi disiplin alanlarına ilişkin öğrenme yaşantılarını zenginleştirirler. Bu öğretmenler kendi sınıflarında internet ve CD-ROM kaynaklarını araştırma yapmak için zengin bir şekilde kullanırlar (Saban, 2006).

1.7.2.3.5. Yeni Uygulama Alanlarını Keşfetme Aşaması

Bu aşamada teknoloji araçlarının yeni kullanımları keşfedilir, projeler tasarlanır ve çoklu teknolojiler birleştirilir. Bu aşamada olan bir eğitimci, yapmakta olduğu rutin

etkinlikleri teknolojiyle birlikte daha farklı ve yeni yollarla nasıl ele alacağını düşünmeye başlamıştır (ACOT, 1995). Bu aşamada olan bir öğretmen, tüm sınıftaki öğrencileri internet yoluyla işbirlikçi çalışmaya yönlendirebilir ve öğrenciler çeşitli bilim adamlarıyla işbirliğine giderek sınıfta öğrendiklerini dış dünyayla paylaşma imkânı elde ederler. Ayrıca bu aşamadaki öğretmenler geleneksel sınıf ve okul anlayışını geride bırakarak öğrencileri için; yaratıcı, işbirlikçi ve 21. yüzyıl temel becerilerinin kullanılmasını hedefleyen yeni öğrenme ortamlarını oluşturmaya çalışırlar (Saban, 2006).

1.7.3. Teknoloji Kullanım Düzeyleri

Hughes (2005) teknoloji kullanım düzeylerini belirlemek için üç farklı düzey tanımlamıştır. Bu düzeyler Düzey-1 (Değiştirme-Replacement), Düzey-2 (Genişletme-Amplification) ve Düzey-3 (Dönüştürme-Transformation) olarak adlandırılmaktadır. Literatür incelendiğinde yapılan çalışmalarda, Hughes'in (2005) aşamalarına ek olarak bir de teknolojinin hiç kullanılmadığı Düzey-0'ın tanımlandığı görülmüştür (Akkoç, Özmantar, Bingölbali, Demir, Baştürk ve Yavuz, 2011; Demir, Özmantar, Bingölbali ve Bozkurt, 2011). Aşağıda Hughes (2005) tarafından tanımlanan teknoloji kullanım düzeyleri verilmiştir.

1.7.3.1. Düzey-1 (Değiştirme)

Bu düzeyde bulunan bir öğretmen, teknolojiyi sadece ortam değiştirmek amacıyla kullanır (Hughes, 2005). Bir matematik öğretmeninin tahtaya yazacağı bilgileri sunum halinde ekrana yansıtması, bir matematik problemini tablet kullanarak çözmesi teknolojinin bu düzeyde kullanımına örnektir. Bu düzeydeki bir öğretmen mevcut materyaller yerine bilgisayarı kullanır fakat öğrenme rutinlerinde bir değişiklik olmaz (Hughes, 2005; Akkoç vd., 2011). Bir öğretmenin çokgenler konusunu anlatırken köşegenin tanımını tahtaya yazmak yerine sunum halinde ekrana yansıtması teknolojinin Düzey-1'de kullanımına bir örnektir.

1.7.3.2. Düzey-2 (Genişletme)

Bu düzeyde kullanılan teknoloji, öğrenme sürecinin hızlı ve etkili yürütülmesine katkı sağlar (Hughes, 2005). Öğretmenin sınıf içi rutinlerde ve kazanımlarda değişiklik yapmasına gerek yoktur. Yani bu aşamada görev veya kazanımlar değiştirilmeden teknoloji etkin bir şekilde kullanılabilir (Hughes, 2005; Akkoç vd., 2011; Demir vd., 2011). Bir matematik öğretmeninin trigonometri konusunu işlerken, sin20 değerini bir hesap makinesi veya bilgisayar aracılığıyla hızlı ve hatasız olarak hesaplaması teknolojinin bu düzeyde kullanımına bir örnektir. Benzer şekilde bir öğretmenin doğrusal denklem sistemleri konusunu anlatırken Derive yazılımını kullanarak denklem grafiklerini hızlı ve hatasız bir şekilde çizmesi teknolojinin Düzey-2'de kullanımına bir örnektir.

1.7.3.3. Düzey-3 (Dönüştürme)

Teknolojiyi bu düzeyde kullanan öğretmenin öğrenme-öğretme rutinlerinde değişiklik yapması ve öğrencilerin derin anlamalarına yol açacak öğrenme ortamları tasarlaması gerekmektedir (Hughes, 2005). Bu düzeydeki bir öğretmen teknolojiden kavramlar arası ilişkileri göstermede faydalanabilir (Hughes, 2005; Akkoç vd., 2011). Örneğin bir matematik öğretmeninin "doğru dışındaki bir noktadan doğruya çizilen en kısa uzaklığın doğruya inilen dikme olduğunu" Cabri veya Geogebra yazılımını kullanarak buluş yoluna dayalı bir etkinlikle öğrencilere göstermesi teknolojinin Düzey-3'de kullanımına bir örnektir. Bu aşamada öğretmen artık geleneksel uygulamalarının dışına çıkarak ve yazılımların dinamik özelliğini kullanarak farklı doğular içinde sonucun hiçbir zaman değişmeyeceğini öğrencilerine gösterebilir ve öğrencilerin daha çok kavramsal anlama geliştirmelerini sağlayabilir. Bir öğretmenin bölünebilme kurallarını anlatırken ekrana yansıttığı öğrenme nesnesi üzerinde öğrencilere önce öğrenme nesnesinin özelliğini kullanarak 3'e bölünebilen sayıları buldurması ve sonrasında ekrana yansıyan 3'e bölünebilen sayılardan yola çıkarak 3'e bölünebilme kuralını buldurması da teknolojinin bu düzeyde kullanımına bir örnektir.

1.7.4. Öğretmenlerin İnançları

Pajares (1992) tarafından karmaşık yapı olarak tanımlanan inançlar, bireylerin yaşamlarını belirleyen kararların en önemli göstergeleri olarak kabul edilmektedir. Yapılan birçok çalışmada öğretmenlerin sahip oldukları inançlarla sınıf uygulamaları konusunda verilen kararlar arasında kuvvetli bir ilişki olduğu ortaya konulmuştur (Kagan, 1992; Thompson, 1992; Wilson ve Cooney, 2002; Forgasz ve Leder, 2008). Ayrıca literatür incelendiğinde öğretmenlerin sahip oldukları inançlar doğrultusunda kendilerine ve öğrencilerine belirli roller biçtikleri görülmüştür (Ernest, 1991; Thompson, 1992).

Ernest (1991), öğretmenlerin matematik öğretmeye yönelik sahip oldukları inançların pratiğe üç farklı şekilde yansıdığını ve bunun sonucunda öğretmenlerin kendilerine öğretici (instructor), açıklayıcı (explainer) ve kolaylaştırıcı (facilitator) rollerini biçtiğini ifade etmiştir. Öğretici rolündeki öğretmen materyali gösterme, tanıtma, açıklama ve sergileme görevini üstlenirken, açıklayıcı öğretmen öğretim faaliyetlerinde matematik içeriğine odaklanır, matematiksel kavram, formül ve işlemleri en iyi şekilde kavratmaya çalışır. Kolaylaştırı rolündeki öğretmen ise problem çözmeye odaklanır ve öğrencilerin fikirlerine, ilgilerine önem vererek, öğrencilerin matematiksel araştırma yapmalarına imkan tanıyan öğrenme ortamları oluşturur (Thompson,1992; Bütün, 2005; Bütün, 2012).

Kuhn ve Ball (1986) ise öğretmenlerin matematik öğretmeye yönelik inançlarını; öğrenci odaklı anlayış, kavramsal anlamayı ön planda tutan kapsam odaklı anlayış, işlemsel anlamayı ön planda tutan kapsam odaklı anlayış ve sınıf odaklı anlayış olmak üzere dört kategoride toplamıştır. Ernest (1991) ile Kuhn ve Ball'ın (1986) ortaya koydukları öğretmeye yönelik anlayışlar incelendiğinde aralarında çok önemli bir farklılık olmadığı, Ernest'in (1991) kolaylaştırıcı öğretmen modelinin, Kuhn ve Ball'ın (1986) tanımladığı öğrenci odaklı anlayışla; öğretici öğretmen modelinin, işlemsel anlamayı ön planda tutan kapsam odaklı anlayışla; açıklayıcı öğretmen modelinin ise kavramsal anlamayı ön planda tutan kapsam odaklı anlayışla örtüştüğü görülmüştür. Kuhn ve Ball'ın (1986) tanımladığı sınıf odaklı anlayış, Ernest'in (1991) modelinde herhangi bir anlayışa karşılık gelmeyip, etkili öğretmen özelliklerine göre sınıfı organize etme anlayışına dayanmaktadır.

Ernest (1989), öğretmenlerin matematik öğretmeyle ilgili inançlarının, matematik öğrenmeyle ilgili inançlarıyla paralel oluğunu ifade etmiş ve matematik öğrenmeye yönelik inançları *"Öğrenme aktif bir bilgi yapılandırma sürecidir"* ve *"Öğrenme pasif olarak*

bilginin dışarıdan alınması sürecidir" şeklinde iki anlayış altında toplamıştır. Pasif olarak bilgiyi dışarıdan alma sürecini; dışarıdan bir öğreticinin anlattığı ve açıkladığı bilgilerin bir sünger gibi emilerek öğrenildiği *bilgiyi alma modeli* ve matematik öğrenmenin bir takım becerilerde uzmanlaşma olduğu *becerilerde uzmanlaşma ve uygun bir davranış sergileme modeli* ile aktif yapılandırma sürecini ise; anlamanın kişi tarafından aktif olarak inşa edildiği *anlayışı aktif yapılandırma modeli* ve öğrenmenin öğrencilerin ilgileri ve keşifleri sonucunda oluştuğu *kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli* olmak üzere iki model altında ele almıştır.

1.8. Konu İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Bu bölümde konu ile ilgili yapılan çalışmalar iki başlık altında ele alınmıştır. Birinci başlıkta teknoloji kullanımı konusunda yapılan çalışmalar ve bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar verilmiştir. İkinci başlık altında ise teknoloji kullanımına yönelik inanç ve algılar konusunda yapılan çalışmalar incelenmiştir.

1.8.1. Teknoloji Kullanımı Konusunda Yapılan Çalışmalar

Baki ve Şensoy (2004) tarafından yürütülen ve araştırmacı öğretmen yönteminin kullanıldığı çalışmada müfredat laboratuvar okullarında görev yapan öğretmenlere bilgisayar destekli öğretim (BDÖ) etkinlikleri düzenleme ve bu süreçte proje tabanlı öğrenme yaklaşımından faydalanma konusunda bilgi ve deneyim kazandırmak amaçlanmıştır. Bu amaç kapsamında Trabzon'da bir ilköğretim okulunda görev yapmakta olan 30 öğretmene, bilgisayar destekli öğretim konusunda 5 günlük (30 saat) bir hizmet-içi kurs verilmiştir. Kurs boyunca öğretmenlerden branşlarına göre gruplar oluşturulmuş, öğretmenler gruplar halinde çalışarak proje önerileri geliştirmişler, kâğıt üzerinde yaptıklarını bilgisayara aktarmışlardır. Kurs boyunca 11 proje üzerinde çalışılmış, kurs bitiminde her bir grup kendi projesini sunmuştur. Çalışmada gözlem, mülakat ve yazılı görüşler aracılığı ile veriler toplanmış, öğretmenlerin proje tabanlı öğrenme, bilgisayar destekli öğretim ve hizmet-içi kurslara yönelik düşünce, beklenti ve önerileri belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma sonunda öğretmenler proje tabanlı öğrenme yaklaşımının kalıcı öğrenme üzerinde olumlu etkisi olduğunu, bilgisayarın gerekli olduğuna inandıklarını fakat

bilgisayar destekli eğitim için okullardaki şartların yeterli olmadığını belirtmişlerdir. Ayrıca çalışmaya katılan öğretmenler düzenlenen hizmet-içi eğitim kurslarında bilgisayar okur-yazarlığı seviyesinin dikkate alınması gerektiğini ve hizmet-içi kursların dönem başı veya sonunda değil, döneme yayılmış bir program dâhilinde yapılmasının kurstan elde edilecek bilgilerin ve deneyimlerin uygulanabilmesi için daha etkili sonuçlar ortaya koyacağını ifade etmişlerdir.

Baki ve Çelik (2005), grafik hesap makinelerinin matematik derslerine adaptasyonu ile ilgili matematik öğretmenlerinin görüşlerini inceledikleri araştırmada TI-92 grafik hesap makinesi yardımıyla etkinlikler geliştirmişler, geliştirdikleri etkinlikleri Trabzon ilinde 14 matematik öğretmenine bir kurs aracılığı ile tanıtmışlardır. Araştırmacı öğretmen yöntemi kullanılarak öğretmenlerin kurs süresince etkinliklere katılımı gözlenmiş, kursa katılan öğretmenlerin görüşlerinde herhangi bir değişiklik olup olmadığını ortaya çıkarmak amacıyla kursun başında ve kursun sonunda hazırlanan mülakat soruları öğretmenlere uygulanmıştır. Çalışmadan elde edilen veriler sonucunda kurstan önce hiçbir öğretmenin grafik hesap makinesi teknolojisinden haberdar olmadığı ve öğretmenlerin matematik derslerinde hesap makinesi kullanımının öğrencilerin işlemsel becerilerine zarar verebileceği konusunda ortak fikre sahip oldukları ortaya konulmuştur. Kurstan sonra ise öğretmenlerin çoğunun grafik hesap makinesi teknolojisinin öğrencilerin ilgisini derse çekeceği, etkili ve kalıcı öğrenmeyi sağlayacağı, öğrencileri araştırmaya sevk edeceği sonuç olarak öğretmenlerin bu teknolojinin matematik derslerinde kullanımının faydalı olacağı şeklinde görüş belirttikleri ifade edilmiştir.

Demir, Özmantar, Bingölbali ve Bozkurt (2011), "İlköğretim Öğretmenlerinin Fen ve Matematik Alanlarında Mesleki Gelişim Modeli ve Bu Modelin Yaygınlaştırılması" isimli TÜBİTAK tarafından desteklenen 108K330 nolu proje kapsamında elde edilen verileri kullanarak hazırladıkları çalışmada, projenin teknoloji entegrasyonu içerikli eğitimleri kapsamında derslerinde teknolojiyi kullanan üç sınıf öğretmeninin ders videolarının analizini yapmışlardır. Proje kapsamında elde edilen verilerin sadece bir kısmı bu çalışmanın konusuyla ilgili olarak incelemeye tabi tutulmuştur. Nitel yaklaşım sergilenen bu çalışmada video analiz yöntemi kullanılmıştır. Çalışma kapsamında öğretmenlerden derslerinde teknolojiyi kullanmaları istenmiş ve öğretmenlerin teknolojiyi hangi düzeyde kullandıkları belirlenmeye çalışılmıştır. Öğretmenlerin teknoloji kullandıkları birer ders videoya kaydedilmiş, video kayıtları detaylı incelenerek öğretmenlerin yaptıkları etkinlikler kısımlara ayrılmıştır. Daha sonra öğretmenlerin dersin

hangi bölümde teknolojiyi hangi düzeyde kullandıkları belirlenmeye çalışılmıştır. Teknoloji kullanım düzeyleri belirlenirken Hughes (2005) tarafından belirlenen üç düzey kullanılmıştır. Çalışma sonunda öğretmenlerin teknolojiyi derslere genellikle Düzey-1'de entegre ettikleri, yani ortam değiştirmek amacıyla kullandıkları görülmüştür. Bu nedenle çalışmada teknolojinin sınıfta mevcut olmasının yanında öğretmenin teknolojiyi derse nasıl entegre edeceği konusunda bilgilendirilmesi, öğretmenlerin teknolojiyi derslerine hangi düzeyde entegre ettiklerinin farkında olmalarının ve daha üst düzey entegrasyonun yapılması için öğretmenlerin bilinçlendirilmesinin gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca çalışma sonucunda öğretmenlerin teknolojik araçların kullanımı konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları görülmüş, öğretmenlerin pedagojik yaklaşımlarla sunulan teknoloji eğitimlerine ihtiyaç duydukları belirtilmiştir.

Koçak-Usluel, Kuşkaya-Mumcu ve Demiraslan (2007), öğretmenlerin bilgi iletişim teknolojileri (BİT) entegrasyon süreci ve engelleriyle ilgili görüşlerini inceledikleri araştırmada, Ankara'da 16 farklı okulda görev yapan 590 öğretmenle çalışmışlardır. Çalışmada veriler araştırmacılar tarafından geliştirilen bir anket aracılığıyla toplanmış, veriler analiz edilirken frekans, yüzde dağılımı ve tek yönlü varyans analizi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda derslerinde BİT kullanmayan öğretmenlerin kullananlardan fazla olduğu görülmüş, öğretmenler buna neden olarak sınıflarında BİT bulunmaması, BİT hakkında bilgi eksiklikleri olması ve yetersiz hizmet-içi eğitim almalarını göstermişlerdir. Çalışma kapsamında öğretmenlerin bu konudaki bilgi eksikliklerini gidermek için etkili hizmet-içi eğitim kurslarının düzenlenmesi önerilmiştir.

Erdemir, Bakırcı ve Eyduran (2009), öğretmen adaylarının öğretimde interneti, bilgisayarı ve öğretim amaçlı teknolojiyi farklı değişkenlere göre kullanabilme ve hazırlayabilme beceri düzeyleri hakkında öğretmen görüşlerini tespit etmeyi amaçladıkları çalışmayı farklı branşlarda öğrenim gören 325 öğretmen adayı ile yürütmüşlerdir. Çalışmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen 29 maddelik likert tipi teknoloji tutum ölçeği kullanılmıştır. Veriler anova ve chi-square istatistiği ile analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının, interneti ve bilgisayarı öğretim amaçlı kullanabilmede kendilerini yeterli hissetmezken, arama motorlarını kullanmada yeterli oldukları, öğretim amaçlı basit materyalleri hazırlayabildikleri fakat karmaşık ve çok amaçlı öğretim materyalleri hazırlayamadıkları tespit edilmiştir. Ayrıca öğretim amaçlı teknolojiyi kullanabilme özgüveninde, kadın öğretmen adaylarının erkek öğretmen adaylarından daha iyi seviyede oldukları sonucuna varılmıştır.

Demiraslan ve Koçak-Usluel (2005), çalışmalarında ilköğretim okullarında görev yapan öğretmenlerin, BİT'in öğrenme-öğretme sürecine entegrasyonundaki durumlarını belirlemeye çalışmışlardır. Çalışmaya 114 öğretmen katılmış ve veriler araştırmacılar tarafından geliştirilen "BİT'in öğrenme-öğretme sürecine entegrasyonu" isimli anket aracılığıyla toplanmıştır. Verilerin analizinde yüzde ve frekanslar kullanılmıştır. Çalışma sonucunda birçok öğretmenin bilgisayar kullanabilmesine karşın, BİT'in öğrenme-öğretme sürecine entegrasyonu ile ilgili herhangi bir etkinlikte bulunmadıkları ve genellikle alışılageldikleri yöntemleri kullanmayı tercih ettikleri görülmüştür.

Kurtoğlu (2009), yüksek lisans tezinde ilköğretim ikinci kademede görev yapan öğretmenlerin bilgi ve iletişim teknolojilerinin öğrenme-öğretme sürecine entegrasyonu hakkındaki görüşlerini ve öğretmenlerin entegrasyon sürecinde bulundukları aşamaları yeniliğin yayılımı kuramına göre incelemiştir. Nitel araştırma teknikleri kullanılan araştırmada betimsel durum saptaması yapılmıştır. Veriler toplanırken yarı-yapılandırılmış görüşme yönteminden faydalanılmış ve araştırmacı tarafından geliştirilen yarı-yapılandırılmış görüşme formu ile veriler toplanmıştır. Çalıma iki farklı ilden seçilen 6 devlet ve 2 özel ilköğretim okulunda çalışmakta olan 21 branş öğretmeni üzerinde yürütülmüştür. Veriler her öğretmenle tek tek görüşülerek toplanmış ve görüşmeler sözlü ve yazılı olarak kaydedilmiştir. Çalışma sonucunda öğretmenlerin BİT' in öğrenme-öğretme sürecine entegrasyonunun çok faydalı olduğunu, derslerde BİT kullanımının öğretmenlere zaman kazandırdığını, işlerini kolaylaştırdığını ve öğrencilerin derse karşı ilgilerini artırdığını belirttikleri ortaya konulmuştur. Ayrıca çalışma sonucunda, araştırmanın örneklemini oluşturan bütün öğretmenlerin bilgisayar, internet, projeksiyon, kelime işlem programı ve yazıcıyı öğrenme-öğretme sürecine entegre etmede yenilik yayılımı kuramına göre onay aşamasına geçtikleri, sunu hazırlama programında öğretmenlerin büyük çoğunluğunun uygulama aşamasına bile geçemediği, hesap tablosu programında ise sadece iki öğretmenin ikna aşamasına geçtikleri belirtilmiştir.

Akkoç (2007), matematik öğretiminde teknoloji kullanımının sınıf pratiğine etkisi isimli çalışmasında iki matematik öğretmen adayının mikro öğretim çerçevesinde bilgisayarın sınıf pratiklerine entegrasyonu sürecinde bilgisayar kullanımının pedagojik yönünü incelemiştir. Matematik öğretimi için sınıf ortamında teknoloji kullanımını inceleyen ve süreci araştıran bu çalışma nitel bir çalışmadır ve çalışmanın örneklemini İstanbul'da bir üniversitenin 5. sınıfında öğrenim görmekte olan iki öğretmen adayı oluşturmaktadır. Bu çalışmada öğretmen adaylarının hazırladıkları ders planları, mikro

öğretim dâhilinde diğer öğretmen adaylarına anlattıkları derslerin video kayıtları ve öğretmen adayları ile ders hazırlıkları ve anlattıkları derslerin öz-değerlendirmeleri üzerine yapılan mülakatlar veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. Öğretmen adayları ile yapılan mülakatlar kaydedilmiş ve transkriptleri yapılmıştır. Öğretmen adaylarının anlattıkları dersler videoya çekilmiş ve bu çekimler izlenerek nitel gözlem notları çıkartılmıştır. Çalışmada öğretmen adaylarının bilgisayarı, anlattıkları derse entegrasyonlarında pedagojik farklılıklar olduğu, hatta bir öğretmen adayının alan bilgisi eksikliği nedeniyle belirsiz integral konusunu anlatırken belirli integrale yönelik bir bilgisayar etkinliği kullandığı ortaya konulmuştur. Bu nedenle çalışmada sınıf ortamında matematiği teknolojiyle birlikte kullanmanın kompleks bir süreç olduğu, teknolojinin derslere entegre edilebilmesi için yalnızca teknolojik araçların nasıl kullanılacağını bilmenin yeterli olmadığı, bunun yanında konu alan bilgisi ve pedagoji bilgisine ihtiyaç duyulduğu vurgulanmıştır.

Karal ve Berigel (2006), çalışmalarında öğretmen adaylarının eğitim sistemindeki değişikliklerde önemli bir rol oynayan teknolojik gelişmelere uyum sağlayabilmeleri ve bu teknolojileri eğitim ortamında rahatça kullanabilmeleri için ihtiyaç duydukları becerileri kazanmalarında eğitim fakültelerinin nasıl bir etkisi olduğunu araştırmışlardır. Çalışmaya Türkiye'nin dört şehrinden seçilen sekiz okulda çalışan 187 öğretmen katılmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak öğretmenlerin teknolojiyi eğitimde kullanmaları ve teknolojiye bakış açılarını ölçmeyi içeren sorulardan oluşan bir anket kullanılmıştır. Araştırmada öğretmenlerin büyük bir kısmının lisans eğitimleri boyunca teknolojinin eğitimde kullanımıyla ilgili bir ders almadıkları bu nedenle gelişen teknolojileri takip etmede sorun yaşadıkları, teknoloji destekli eğitim yapabilecek yöntem ve teknikleri bilmedikleri, teknoloji destekli eğitimi nasıl uygulayabilecekleri hakkında herhangi bir hizmet-içi eğitim kursuna katılmadıkları, teknolojiyi eğitim ortamlarında kullanacak bilgiye sahip olmadıkları bu nedenle derslerinde teknolojiden faydalanamadıkları sonuçları elde edilmiştir. Bu nedenle çalışma sonunda eğitim fakültelerinin öğretmen adaylarına üst düzeyde bilgisayar ve internet okuryazarlığı kazandırması, öğretmen adaylarını mezun oldukları zaman bilgisayarı ve interneti eğitim ortamlarında etkili bir şekilde kullanılabilecek şekilde yetiştirmesi, tüm branşlardaki öğretmen adaylarına kendi materyallerini hazırlayabilecekleri yönde eğitim vermesi gerektiği belirtilmiştir.

Tanyeri'nin (2008) yürüttüğü araştırmada BİT'in matematik öğretimine entegrasyonuna ilişkin ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının görüşleri incelenmiştir.

Ayrıca çalışmada ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının BİT okuryazarlığı ve matematiksel alana ilişkin yazılımları kullanma düzey ve sıklıkları ile BİT göstergeleri arasındaki ilişki de araştırılmıştır. Çalışmada tarama modeli kullanılmış ve çalışma ilköğretim matematik öğretmenliği dördüncü sınıf öğrencilerinden oluşan 1255 öğrenci ile yürütülmüştür. Veriler alan taraması ve odak grup görüşmesi sonucunda araştırmacı tarafından oluşturulan anket ile toplanmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler analiz edildiğinde; ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının; BİT entegrasyonuna yönelik olarak içerik ve yöntem, işbirliği ve ağ oluşturma, toplumsal konular ve teknik konular boyutlarındaki görüşlerinin; teknolojik araç gereçleri kullanma düzeylerine ve sıklıklarına, bilgi okuryazarlığı kapsamındaki yazılımlarını kullanma düzeylerine ve sıklıklarına, matematik öğretimi alanına ilişkin yazılımları kullanma düzeylerine ve sıklıklarına göre değiştiği görülmüştür. Ayrıca araştırmaya katılan ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının ilköğretim matematik öğretimine BİT entegrasyonu göstergelerine yönelik görüşlerinin cinsiyete göre değiştiği sonucuna varılmıştır.

Öksüz, Ak ve Yanık (2011), "Teknolojinin Matematik Öğretimine Entegrasyonu Amaçlı Video Örnek Olayların Geliştirilmesi" isimli TÜBİTAK projesi kapsamında öğretmen adaylarına teknoloji entegrasyonu konusunda örnekler ve öğretim modelleri sunmayı ve öğretmen ve öğrencilerin sınıflarda teknoloji kullanmalarını desteklemeyi ve geliştirmeyi amaçlamışlardır. 3 yıl süren ve Adnan Menderes Üniversitesinde yürütülen projenin asıl amacı teknolojinin ilköğretim matematik öğretiminde kullanıldığı en iyi matematik uygulamaları video örnek olaylarını içeren dijital bir veri bankası oluşturmaktır. Araştırmacılar öğretmen ve öğretmen adaylarının internet yoluyla bu veri bankasına ulaşarak teknoloji entegrasyonu konusunda fikir edineceklerini, farklı modeller göreceklerini, teknolojiyi kendi öğretimlerine dâhil edebileceklerini ileri sürmektedirler. Çalışmada öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin matematik öğretiminde teknoloji kullanımına yönelik algıları belirlenmeye çalışılmış, araştırma sonucunda elde edilen bulgular incelendiğinde öğretmen ve öğretmen adaylarının ilköğretim matematik öğretiminde teknoloji kullanımının gerekliliğine, avantajlarına ve geneline ilişkin algılarının olumlu yönde; dezavantajlarına ilişkin algılarının olumsuz yönde olduğu görülmüştür. Bu sonuçtan hareketle öğretmen ve öğretmen adaylarının ilköğretim matematik öğretiminde teknoloji kullanımına ilişkin olumlu algıya sahip oldukları sonucu elde edilmiştir. Ayrıca çalışma kapsamında Adnan Menderes Üniversitesi sınıf öğretmenliği bölümünde öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarına anket ve mülakat

soruları uygulanmıştır. Anket ve mülakat verileri analiz edildiğinde video örnek olay içeriğinin sunulması amacıyla oluşturulan web sitesi tasarımının güçlü olduğu, kullanıcıların kolay erişim sağlamalarına ve kullanmalarına imkân tanıdığı, amacı doğrultusunda kullanıcıları yönlendirebildiği ve geliştirilen ders videolarının teknik olarak en üst düzeyde olduğu ortaya konulmuştur.

Akkoç, Özmantar, Bingölbali, Demir, Baştürk ve Yavuz (2011), "Matematik Öğretmen Adaylarına Teknolojiye Yönelik Pedagojik Alan Bilgisi Kazandırma Amaçlı Program Geliştirme" adlı TÜBİTAK projesi kapsamında matematik öğretmen adaylarına etkin bir teknoloji entegrasyonunda gerekli olan TPAB kazandırma hedefinde olan bir program geliştirmeyi amaç edinmişlerdir. TPAB bileşenleri doğrultusunda hazırlanan program 40 öğretmen adayı üzerinde yapılan bir pilot çalışma ile denenmiş, asıl çalışma ise 41 öğretmen adayına fakülte, okul deneyimi ve öğretmenlik uygulaması derslerinde uygulanmıştır. Proje kapsamında TPAB bileşenleri (a) Teknoloji ve kavramın çoklu temsilleri, (b) Teknoloji ve kavrama yönelik öğrenci zorlukları ve yanılgıları, (c) Teknoloji ve kavramın öğretimine yönelik yöntem ve stratejileri, (d) Teknoloji ile kavrama yönelik ölçme-değerlendirme, (e) Kavramın teknoloji ile öğretim programında işlenişi şeklinde belirlenmiştir. Proje kapsamında uygulanan programda uzun süreli, teknolojik araç ve yazılım açısından çeşitliliğe sahip ve katılımcıların sürece aktif olarak katılmalarını sağlayan bir yaklaşım benimsenmiş, TPAB bileşenleri çerçevesinde hazırlanan programın öğretmen adaylarının gelişimlerine olan katkısı incelenmiştir. Geliştirilen program kazanımlar, içerik, öğrenme-öğretme durumu (yöntem), ölçme-değerlendirme (programın sınanması) öğelerine göre değerlendirilmiştir. Belirlenen kazanımlar ekseninde programa katılan öğretmenlerin kazanımlara ulaşmada önemli bir başarı sergiledikleri belirtilmiştir. Öğretmenlere katıldıkları programı değerlendirmeleri için uygulanan ankette öğretmen adaylarının tamamına yakın bir kısmının özellikle içeriği tatmin edici buldukları ortaya konulmuştur. Programın veriliş yöntemine ilişkin bulgular incelendiğinde katılımcıların programın uygulamaya dönük olduğunu, sürece aktif olarak dâhil olduklarını, teknoloji kullanımına ağırlık verildiğini, teori ve uygulama arasında denge kurulduğunu, programın belli bir plan dâhilinde gerçekleştiğini, katılımcıların keşfederek öğrenmelerine imkân tanıdığını belirttikleri görülmüştür. Bu bulgular programın veriliş yöntemi açısından oldukça önemli bir başarıya ulaştığını göstermektedir. Ayrıca proje kapsamında 10 öğretmen adayının mikro öğretimler sırasında teknoloji kullandıkları dersler gözlemlenmiş, gözlemler video kaydına alınmış ve Hughes'in (2005) teknoloji kullanım düzeyleri baz

alınarak, öğretmen adaylarının gözlemlenen dört derse ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri belirlenmiştir. Bulgular incelendiğinde öğretmenlerin teknolojiden farklı düzeylerde faydalandıkları, 10 öğretmenden 6'sının kısa süreli de olsa derslerinde Düzey-3'e karşılık gelen etkinlikler yaptıkları görülmüştür. Bu bağlamda çalışmada öğretmen adaylarının Düzey-3'de etkinlik yapıyor olmalarının TPAB gelişimin bir göstergesi sayılabileceği vurgulanmıştır.

Bozkurt (2011) çalışmasında yürütülen bir projenin parçası olarak öğretmenlerin teknolojiyi derslerine entegre etme nedenleri, ne tür teknoloji kullandıkları ve bu teknolojiyi derslerine nasıl entegre ettiklerini incelemiştir. Aynı zamanda çalışmada teknoloji kullanımının göstergeleri ve belirli uygulamalar için gerekli olan özel koşulların belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın örneklemini 10 sınıf, 10 ilköğretim matematik ve 12 fen ve teknoloji öğretmeni olmak üzere 32 öğretmen oluşturmaktadır. Öğretmenlere öncelikle teknoloji entegrasyonu konusunda 4 haftalık bir HİE kursu verilmiştir. Öğretmenlerin teknolojiyi dersleriyle bütünleştirmesi ile ilgili veriler, verilen HİE'nin ardından belirlenen ölçütlere göre gerçekleştirilen sınıf gözlemlerinden elde edilmiştir. Gözlemler sırasında uygulanan projeye uygun olarak geliştirilmiş bir form kullanılmış ve veriler frekans tabloları kullanılarak analiz edilmiştir. Bulgular incelendiğinde gözlemlenen derslerde öğretmenlerden 20 tanesinin derslerini sınıfta, 10 tanesinin bilgisayar laboratuvarında, 2 tanesinin ise toplantı salonunda işlediği, teknolojiyi derslerine entegre ederken farklı yazılımlar kullandıkları fakat en çok power point ve simülasyonları tercih ettikleri görülmüştür. Ayrıca gözlemlenen öğretmenlerden 19 tanesinin yeni bir kazanım elde etmek, 23 tanesinin amaçları güçlendirmek, 8 tanesinin kavram yanılgılarını gidermek ve 9 tanesinin ölçme-değerlendirme yapmak için teknolojiyi kullandığı gözlemlenmiştir. Çalışma sonucunda hizmet içi eğitime katılan öğretmenlerin teknolojiyi dersle bütünleştirmenin amaçlarını ve belirli öğretme amaçları için uygun teknolojiyi nasıl seçmeleri gerektiğini genel olarak anladıkları görülmüştür. Son olarak çalışmada uygun ve etkili bir şekilde teknoloji entegrasyonunun başarılabilmesi için öğretmenlerin; 1. Teknoloji kullanımına yönelik kazanımları tespit etmeleri, 2. Konu ve hedeflere uygun teknolojiyi seçmeleri, 3. Uygun şekilde planlama yapmaları, 4. Uygulama sürecinde dikkat edilmesi gereken noktaların farkında olmaları ve bunlara göre davranmaları, 5. Uyguladıkları teknolojinin dersin kazanımlarına olan katkısını değerlendirmeleri ve gelecekteki derslerini bu değerlendirme ışığında yeniden şekillendirmeleri gerektiği vurgulanmıştır.

Bauer ve Kenton (2005), okullarda teknoloji entegrasyonunun niçin gerçekleştirilemediğini araştırdıkları çalışmalarında, derslerinde bilgisayar teknolojisini kullanmakta olan öğretmenlerin sınıf uygulamalarını, derslerinde teknolojiyi ne kadar kullandıklarını, bu kullanımın başarıya ulaşması için üstesinden gelinmesi gereken problemleri ve bu öğretmenlerin teknolojiyle ilgili genel düşüncelerini incelemişlerdir. Çalışmanın örneklemini iki farklı ilköğretim okulundan seçilen, teknoloji kullanma konusunda deneyimli olan ve çalışmaya gönüllü olarak katılan 30 öğretmen oluşturmaktadır. Çalışmada veriler sınıf içi gözlemler, anket ve gözlemler sonrası yapılan mülakatlardan elde edilmiştir. Çalışmanın bulguları öğretmenlerin teknoloji konusunda bilgili, yetenekli ve yenilikçi olduklarını, ortaya çıkan problemleri çözmede usta olduklarını fakat teknolojiyi öğretme ve öğrenme aracı olarak sürekli bir şekilde dersle bütünleştirmediklerini göstermiştir. Ayrıca çalışmada öğretmenlerin öğrencilerinin bilgisayarla yeterince zaman geçirmedikleri, öğretmenlerin teknoloji dersleri için fazladan planlama zamanına ihtiyaç duydukları görülmüş, başarılı bir teknoloji entegrasyonu için donanım, zaman, öğrencilerin bilgisayar kullanma becerisi, internet gibi faktörlerin kontrol altına alınması gerektiği vurgulanmıştır. Sonuç olarak araştırmanın yürütüldüğü okullarda gerçek bir teknoloji entegrasyonunun yapılamadığı ortaya konulmuş ve yapılması gerekenler hakkında öneriler sunulmuştur.

Demiraslan ve Koçak-Usluel (2006), BİT'in öğrenme-öğretme sürecine entegrasyonunu etkinlik kuramına göre inceledikleri çalışmalarında, Fen bilgisi öğretmeni, Sosyal bilgiler öğretmeni, BİT koordinatörü ve iki öğrenci grubu ile çalışmalarını yürütmüşlerdir Çalışma bir örnek olay çalışmasıdır ve çalışmada veriler yarı yapılandırılmış görüşmeler, ders gözlemleri ve video kayıtlarından toplanmıştır. Verilerin analizinde, betimsel, içerik ve frekans analizi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, BİT'in öğrenme-öğretme sürecine entegrasyonunda, BİT araçlarına erişimin yanı sıra, BİT ile birlikte kullanılan öğretim yöntemlerinin, sınıf yönetiminin, öğrencilerin bilgi-beceri düzeylerinin ve motivasyonlarının etkili olduğu belirlenmiştir. Çalışma kapsamında BİT'in öğrenme-öğretme sürecine etkili entegrasyonu için öğretmenlerin yeterli donanım ve yazılıma, BİT kaynaklarına erişime ve okul yönetiminin desteğine ihtiyaçları olduğu, BİT'in öğretim programına entegrasyonunun sağlanabilmesi için öğretmenlere derslerinde BİT'i kullanmaları için gerekli bilgi ve becerileri kazandıracak hizmet içi eğitimlerin sunulmasının gerekli ve önemli olduğu vurgulanmıştır.

Aşkar ve Usluel (2003), bilgisayarların benimsenme hızına ilişkin yürüttükleri boylamsal çalışma kapsamında üç okulu karşılaştırmışlar, 2000 yılında 27 ve 2002 yılında 31 öğretmenle görüşme yapmışlardır. Veriler toplanırken yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmış, çalışma sonucunda okullara göre benimsenme hızındaki farklılıkların okulların yapı ve işleyişlerinden kaynaklandığı, okullarda benimsenme hızını özendiren ve engelleyen faktörlerin göreli yarar ve gözlemlenebilirlik olduğu görülmüştür. Ayrıca çalışmada ek ücret, hizmet içi eğitimler, donanım, teknik destek sağlanması, sınavların bilgisayarda hazırlanması, bilgisayar kullananların yönetimde itibarının artması bilgisayar kullanımını özendiren unsurlar arasında verilmiştir.

Cüre ve Özdener (2008), çalışmalarında 163 öğretmen adayı ile tarama modelinde bir çalışma yürütmüş, çalışmada öğretmenlerin BİT uygulamaları konusunda ne kadar başarılı olduklarını ve BİT'e yönelik tutumlarını incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışma kapsamında veri toplama aracı olarak BİT'e yönelik tutum ölçeği ve uygulama sınavı kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçları öğretmenlerin BİT uygulamaları konusunda önemli eksiklikleri olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca çalışmada öğretmenlerin teknoloji hakkındaki bilgisi ile teknolojiye yönelik tutumları son derece ilişkili bulunmuş, teknolojiden daha fazla haberdar olan öğretmenlerin teknoloji kullanımına yönelik daha olumlu tutumları olduğu gözlenmiştir.

Karagiorgi ve Charalambous (2004), çalışmalarında, BİT'in öğrenme-öğretme sürecine entegrasyonu ile ilgili öğretim programı modelinin uygulanması ve uygulamayı etkileyen faktörler üzerinde durmuşlardır. Çalışma kapsamında 13 pilot okuldan öğretimlerinde BİT'i kullanan öğretmenlerle görüşülmüş, çalışma sonucunda öğretmenlerin BİT'i öğretime nasıl entegre edecekleri konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları, BİT'in bütün konu alanlarında kullanılmasının ve öğrencilerin BİT becerilerine sahip olmasının önemli olduğu fakat bunun için öğretmenlerin ek zaman ayırmaları gerektiği sonuçlarına ulaşılmıştır. Ayrıca BİT' in öğretimde kullanımı ile ilgili zorluklar, ders yoğunluklarının fazla olması, BİT'in derslerde kullanımının iş yükünü artırması, BİT'in öğretime entegrasyonu için açık hedeflerin olmaması, yazılımların yetersiz olması, okuldaki bilgisayarların yetersiz sayıda olması ve BİT'in entegrasyonu ile ilgili hizmet içi eğitim olanaklarının sağlanmaması BİT entegrasyonuna engel olarak gösterilmiştir.

1.8.2. Teknoloji Kullanımına Yönelik İnanç ve Algılar Konusunda Yapılan Çalışmalar

Baki (2000), çalışmasında 1995 yılından beri iki dönemlik zorunlu lisans eğitimi süresinde bilgisayar destekli matematik öğretimi dersi ile öğretmen adaylarını eğitmiş ve öğrencilerin algılarını incelemiştir. Çalışmanın örneklemini 1995 ve 1999 yılları arasında Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik Öğretmenliği bölümünün 4. sınıfında öğrenim görmekte olan 132 kadın, 114 erkek toplam 246 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Bu öğrencilerden 92 tanesi hiç bilgisayar kullanmamakta ya da çok az kullanmakta iken 154 tanesi birkaç kez ya da çok sayıda bilgisayar kullanma deneyimine sahip olmuşlardır. Matematik öğretiminde bilgisayar kullanımı için öğretmen adaylarının algılarında önemli bir değişiklik olup olmadığını belirlemek için ön ve son anketler ve katılımcıların yansıtıcı yazıları kullanılarak veriler toplanmıştır. Kurs boyunca öğretmen adaylarına bilgisayar deneyimi kazandırmak için Logo Coypu ve Excel yazılımları tanıtılmıştır. Kurs, matematikte eğitim teknolojilerinin kullanılmasının ardında yatan felsefeyi, Logo, Coypu ve Excel'in teknik özelliklerinin tanıtımını, bilgisayar destekli aktivitelerle okul matematiği arasındaki bağlantıların araştırılması, Logo, Coypu ve Excel aktivitelerinin yürütülmesi ve projeler geliştirilmesini içermektedir. Bulgular ders aktivitelerinde bilgisayarların başarılı bir şekilde kullanılabilmesi için bilgisayar okur-yazarlığının önemli anahtar faktör olduğunu belirtmektedir. Ayrıca bilgisayar temelli matematik aktiviteleri ile okul matematiği arasında bağlantı kurabilen öğretmen adaylarının kurs boyunca öğretim yazılımlarını kullanmada diğerlerinden daha çok deneyim kazandıkları ortaya konulmuştur.

Çakıroğlu, Güven ve Akkan (2008) tarafından yapılan çalışmada, ilk ve ortaöğretim matematik öğretmenlerinin matematik eğitiminde bilgisayar kullanımına yönelik inançları farklı değişkenler açısından incelenmiştir. Çalışma kapsamında toplam 76 matematik öğretmenine üç alt boyut içeren ve araştırmacılar tarafından geliştirilen "Matematik Eğitiminde Bilgisayar Kullanımına İlişkin Öğretmen İnanç Ölçeği" uygulanmıştır. Çalışma sonucunda çalışmaya katılan öğretmenlerin önemli bir bölümünün BDMÖ' ye karşı olumsuz inançlara sahip olduğu, yine önemli bir kısmının da kararsız olduğu görülmüştür. Ayrıca çalışmada öğretmenlik deneyimi, öğretim kademesi ve öğretmenlerin bilgisayar okur-yazarlık düzeyinin inançlar üzerinde etkili olduğu sonucu elde edilmiştir.

Lin (2008), öğretmen adaylarının matematik derslerinde teknoloji kullanımı hakkındaki inançlarını incelediği çalışmasında öğretmen adaylarının matematik derslerinde

bilgisayar ve interneti kullanımına yönelik olumlu tutum geliştirmeleri için web tabanlı bir çalıştay tasarlamıştır. Nitel araştırma yöntemleri kullanılan çalışmaya 47 öğretmen adayı katılmış ve veriler mülakat ve anket yoluyla toplanmıştır. Çalışmada katılımcıların büyük çoğunluğunun matematik öğretiminde internet kaynaklarını kullanmada kendilerini rahat hissettikleri görülmüş ve çalışma sonucunda web tabanlı çalıştayın öğretmen adaylarının matematik derslerinde bilgisayar ve internet kullanılmasına yönelik inançlarını olumlu yönde geliştirdiği ortaya konulmuştur.

Palak ve Walls (2009), çalışmalarında teknolojik açısından zengin sınıflarda teknolojiyi kullanan öğretmenlerin uygulamalarında, öğrenci merkezli anlayışa doğru bir değişim olup olmadığını belirlemek amacıyla öğretmenlerin inançları ve öğretim teknolojisi uygulamaları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmada nitel ve nicel yöntemler kullanılmış ve katılımcılar teknoloji donanımı açısından zengin olan okullar içinden seçilmiştir. Çalışmada nitel veriler ders gözlemleri, mülakatlar, ders planları ve öğretmenlerin eğitim inançları ve pratikleriyle ilgili 4 açık uçlu sorudan elde edilen yansıtıcı yazılar yoluyla toplanmıştır. Nicel verilerin toplanması için iki farklı anket kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgular doğrultusunda, öğretmenlerin inançları ne olursa olsun; (a) teknolojiyi en çok ders hazırlığı ve idare belgeleri hazırlamak için kullandıkları (b) öğrenci merkezliliği gözeten yüksek teknolojiye sahip okullarda bile öğretmenlerin nadiren teknolojiyi öğrenci merkezli uygulamaları desteklemek için kullandıkları (c) teknolojik açıdan zengin donanıma sahip okullardaki öğretmenlerin teknolojiyi öğretmen merkezli öğretim uygulamalarını desteklemek için kullanmaya devam ettikleri, ayrıca öğrenci merkezli inançlara sahip olan öğretmenlerin bile nadir olarak teknolojiyi öğrencilerin işbirlikli, proje tabanlı ve problem çözme yoluyla öğrenmeleri için kullandıkları görülmüştür. Bu bağlamda çalışma kapsamında gelecekteki araştırmalarda, öğrenci merkezli bir pedagoji ile değişik bağlamlarda çok yönlü uygulamalar yaparak teknolojinin öğretim programına entegre edilmesine odaklanılması ve bu süreçte öğretmenlerin inançlarının dikkate alınması gerektiği vurgulanmıştır.

Judson (2006), çalışmasında öğretmenlerin teknoloji ve öğrenme hakkındaki inanışlarını nasıl bütünleştirdiklerini, teknoloji ve öğrenme arasında bir ilişki olup olmadığını incelemiştir. Çalışmaya okullarında teknoloji kullanma imkanı olan, üniversitede teknoloji kullanımı konusunda en az bir ders alan veya teknoloji kullanımıyla ilgili bir çalıştaya katılmış olan 32 öğretmen katılmış ve katılımcı öğretmenlerin gönüllü olması esas alınmıştır. Çalışmada nitel veriler sınıf içi gözlemlerden, nicel veriler ise

öğretim felsefesi, bilgisayar kullanımına yönelik tutumlar, bilgisayar kullanım amaçları, bilgisayar bilgisi ve becerisi olmak üzere 4 boyuttan oluşan bir inanç ve tutum ölçeği ile toplanmıştır. Öğretmenlerden 14 tanesi teknoloji kullandıkları bir derste, 18 tanesi ise iki derste gözlemlenmiştir. Çalışmada öğretimlerine teknolojiyi kolayca bütünleştiren öğretmenlerin yapısalcı öğretim tarzına sahip olması olasılıklarının daha yüksek olduğu, öğretmenlerin öğretim hakkındaki öğrenci merkezli inanışları ve teknoloji ile bütünleştirilmiş derslerinin doğasının paralellik arz ettiği, yapısalcı düşünce yapısına sahip öğretmenlerin teknolojinin güçlü bir öğrenme aracı olarak kullanıldığı öğrenci merkezli sınıf ortamları oluşturduğu görülmüştür. Ayrıca çalışmada öğretmenlerin önemli bir bölümünün düşüncelerini uygulamalarına yansıtmadığı, birçok öğretmenin uygulanan ankette ileri derecede yapısalcı düşüncelere sahip olduklarını belirtmelerine rağmen sınıf uygulamalarında bu davranışları sergilemedikleri görülmüş bu nedenle uygulama ve inançlar arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır.

Bozkurt ve Cilavdaroğlu (2011), çalışmalarında matematik ve sınıf öğretmenlerinin teknolojiyi kullanma amaçları ve derslerine teknolojiyi entegre ederken göz önüne aldıkları hususlar ile ilgili algılarını belirlemeye çalışmışlardır. Çalışma tarama modelinde bir araştırmadır ve çalışmanın örneklemini Gaziantep ili Şahinbey ilçesinde görev yapan 132 matematik ve sınıf öğretmeni oluşturmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen anket kullanılmıştır. Çalışma sonucunda öğretmenlerin, internet üzerinden bilgi ve materyal paylaşımına sıcak bakmadıklarını, kelime işlemci ve elektronik tablo programlarını ders materyali hazırlarken ve öğrencilerin başarı seviyelerini ölçerken yeterli olmasa bile kullandıklarını görülmüştür. Birçok öğretmenin cebir ve geometri yazılımlarını hemen hemen hiç kullanmadıkları fakat öğretmenlerin kısmen de olsa ders öncesinde ve ders esnasında hangi teknolojiyi hangi amaçla, neleri göz önünde bulundurarak kullanmaları gerektiğine dikkat etmeye çalıştıkları, öğrencilerden gelen eleştiri ve süreçte yaşanan zorluklar ışığında sonraki derslerini planladıkları ortaya konulmuştur.

Park ve Ertmer (2007) öğretmen adaylarının teknoloji kullanımına yönelik inanışları üzerinde probleme dayalı öğrenmenin etkisini inceledikleri çalışmalarında yarı deneysel bir çalışma yoluyla öğretmenlerin inanışlarındaki ve potansiyel öğretim pratiklerindeki değişimi ortaya koymaya çalışmışlardır. Bunun için 48 öğretmen adayı ile haftada iki saat olmak üzere 8 haftalık (16 saat) bir kurs yürütmüşlerdir. Kurs boyunca deney grubunda (probleme dayalı öğrenme grubu) K-12 sınıflarına teknoloji entegrasyonu için örnek

durumlar izlenilmiş ve teknoloji entegrasyonu ile ilgili problemler tartışılmıştır. Çeşitli problem çözme yöntemlerinin güçlü ve zayıf yönleri tanımlanmış, teknoloji entegrasyonuna yönelik ders planları oluşturulmuştur. Kontrol grubunda ise K-12 öğretim programında kullanılan çeşitli multimedya programları incelenmiş ve değerlendirilmiştir. Ayrıca çalışmaya katılan bütün öğretmen adayları kurs öncesinde ve sonrasında teknoloji kullanımını içeren iki ders planı geliştirmişlerdir. Çalışma kapsamında teknoloji kullanımına yönelik inançları belirlemek için 54 maddelik bir anket kullanılmış, bu anket kurs öncesi ve sonrasında öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Öğretmenlerin teknoloji kullanımı konusundaki inanışlarını belirlemek için ön ve son anketler, bu inanışların öğretim uygulamaları üzerinde nasıl bir etki oluşturduğunu belirleyebilmek için de uygulama öncesi ve uygulama sonrası hazırlanan ders planları dikkate alınmıştır. Öğretmen adaylarının teknoloji kullanımına yönelik pedagojik inançlarını ölçen anket sonucunda anlamlı bir farklılık gözlemlenmemiştir. Fakat kontrol grubuyla karılaştırıldığında deney grubundaki öğretmen adaylarının hedefledikleri öğretim uygulamaları, dersin 1) Öğrenci rolü, 2) Öğretim planı özellikleri 3) Öğrenme amaçları ve 4) Teknoloji kullanım çeşidi bileşenleri açısından değerlendirildiğinde, anlamlı bir düzeyde daha öğrenci merkezli olduğu görülmüştür. Ayrıca çalışmada öğretmenlerin teknoloji kullanımına yönelik inanışları değiştirmek için 16 saatlik bir sürenin çok kısa olduğu vurgulanmıştır.

Still (2006) araştırmasında iki ilköğretim öğretmeninin okuma-yazma dersine teknolojinin entegre edilmesi sırasındaki inanç ve öğretim uygulamalarını incelemiştir. Ayrıca çalışmada ilköğretimde okuma yazma dersleri için teknoloji entegrasyonu ile ilgili bilgi temelinin geliştirilmesi ve teknolojiyi günlük kullanımlarına etkili bir şekilde entegre etmek isteyen öğretmenlere örnek bir model sunulması amaçlanmıştır. Çalışmada veriler sınıf içi gözlemler, öğretmenlerle birebir yapılan mülakatlar ve öğretmenler tarafından öğretim amaçlı hazırlanmış birçok materyalden elde edilmiştir. Çalışma sonucunda öğretmenlerin öğretim uygulamalarını gelişimsel açıdan uygun bir şekilde destekleyen, öğretim programıyla bağdaştıran, sınıflarda ve meslektaşlarıyla işbirlikçi bir öğrenme ortamı oluşturan okuma yazma öğretimine teknolojiyi entegre etme konusundaki öğretim uygulamalarını destekledikleri belirlenmiştir. Ayrıca öğretmenlerin sözel iletişimin gelişmesi, öğrenciler teknolojiyle iletişime geçtiğinde fiziksel ve bilişsel anlamda etkilenmesi, öğrencilerin ve kendilerinin derse daha iyi motive olması, değişik düzeylerde işbirliği için teknolojinin öğretim programına anlamlı bir şekilde entegre edilmesi yönünde

inançları olduğu görülmüştür. Aynı zamanda çalışmada öğretmenlerin teknolojiyi kullanma konusunda kendilerini etkileyen deneyimler yaşadıkları ve bu deneyimlerin işbirlikçi ortamda motivasyonlarını arttırdığı belirlenmiştir.

Honey ve Moeller (1990), teknoloji entegrasyonu ve öğretmen inançları ile ilgili bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada öğretmenlerin sınıfta teknoloji kullanıp kullanmadıkları, kullanma ve kullanmama nedenleri üzerindeki düşüncelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç kapsamında hem kırsal hem de kentlerden gelen ve en az 18 yıl tecrübeye sahip olan öğretmenlerle mülakat yapılmıştır. Araştırmada iki farklı ortamdaki öğretmenlerin benzer ve farklılıkları ortaya çıkartılmaya çalışılmıştır. Çalışma sonunda öğretmenlerin eğitim konusundaki amaçları ile teknolojiyi sınıf uygulamalarında kullanma amaçları arasında bir ilişki olduğu bulunmuştur. Ayrıca çalışmada yüksek motivasyona sahip öğretmenlerin sürekli bir öğrenme isteğine sahip olduğu ve öğretmede öğrenci merkezli yaklaşımları esas alan öğretmenlerin teknolojiyi günlük sınıf uygulamalarına entegre etme konusunda daha başarılı oldukları görülmüştür.

1.8.3. Literatürün Çalışmaya Yansımaları

Teknolojinin derslere entegre edilmesi ile ilgili yapılan literatür taraması ve bir önceki bölümde aktarılan çalışmalar dikkate alındığında teknolojinin eğitim-öğretimde reform oluşturacağına dair inanışlar olmasına rağmen beklenen değişimin gerçekleşmediği bunun altında donanım, yazılım, teknik destek yetersizliği, öğretmenlerin bilgi eksikliği gibi birçok faktör bulunduğu görülmektedir (Ertmer, 1999; Becker, 2001; Cuban, Kirkpatrick ve Peck, 2001; Çağıltay, Çakıroğlu, Çağıltay ve Çakıroğlu, 2001; Pelgrum, 2001; Usluel ve Haşlaman, 2003; Uşun, 2003; Karagiorgi ve Charalambous, 2004; Kuşkaya-Mumcu ve Koçak-Usluel, 2004; Waite, 2004; Ertmer, 2005; Çakır ve Yıldırım, 2009). Yapılan çalışmalarda donanım, yazılım gibi dışsal faktörlerin kolaylıkla ortadan kaldırılabileceği fakat öğretmenlerin inançlarının değiştirilmesinin zor olduğu, bunun yanında teknoloji hakkında daha fazla bilgi sahibi olan öğretmenlerin daha olumlu inançlara sahip oldukları vurgulanmıştır (Ertmer, 1999, Cüre ve Özdener, 2008; Mazman ve Koçak-Usluel, 2011). Ayrıca öğretmenlerin önemli bir bölümünün teknoloji hakkında yetersiz bilgi sahibi oldukları ve derslere teknolojinin nasıl entegre edileceğini bilmedikleri, bu nedenle teknoloji entegrasyonu konusunda HİE kurslarına ihtiyaçları olduğu belirtilmiştir (Pelgrum, 2001; Çağıltay vd., 2001; İşman, 2002; Usluel ve

Haşlaman, 2003; Karagiorgi ve Charalambous, 2004; Niess, 2005; Karal ve Berigel, 2006; Yıldırım, 2007; Çakıroğlu, Güven ve Akkan, 2008; Karaman ve Kurfallı, 2008; Çakır ve Yıldıırm, 2009; Erdemir, Bakırcı ve Eyduran, 2009; Bozkurt, Bindak ve Demir, 2010; Demir, Özmantar, Bingölbali ve Bozkurt, 2011). Düzenlenen HİE kurslarının ise genellikle kısa süreli olduğu, dönem başında veya dönem sonunda yapıldığı, herhangi bir modele dayandırılmadığı, uygulamadan ziyade teorik bilgiye yer verildiği ve teknoloji ile öğretim programı arasındaki ilişkinin göz ardı edildiği ortaya konulmuştur (Bork, 1991; Bayraktar, 1998; Aydın, 2010). Literatürde bulunan bu bulgular düzenlenen HİE kurs programının uzun süreli olması ve bir döneme yayılarak yapılmasında etkili olmuştur. Ayrıca literatürde bulunan teknoloji entegrasyon modelleri içerisinden Rieber ve Welliver'in (1989) teknoloji entegrasyon modeli seçilmiş ve HİE kurs programı bu modelin ilk üç aşaması olan tanıma, kullanma ve bütünleşme aşamalarına göre yapılandırılmıştır. Bunun yanında öğretmenlerin teorik bilgiden ziyade uygulamaya dönük bilgilere ihtiyaçları olduğu ve teknoloji ile öğretim programı arasındaki ilişkinin göz ardı edildiği belirtildiği için HİE kurs programında önce teorik bilgilerin verilmesi sonrasında öğretim programı ile uyumlu çok sayıda uygulama yapılması kararlaştırılmıştır.

Yapılan çalışmalarda teknolojinin derslere entegre edilmesinde öğretmenlerin inançlarının önemli bir yer tutuğu fakat inançların değişmesi için uzun süreye ihtiyaç duyulduğu (Ertmer, 2005; Park ve Ertmer, 2007) ayrıca öğretmenlerin inançlarının olumlu yönde değişmesi için sınıfta yapılan başarılı uygulamaların sonuçlarını görmeleri gerektiği vurgulanmıştır (Ertmer, 2005). Bu bağlamda çalışma kapsamında öncelikle öğretmenlerin teknolojiye yönelik inançlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç kapsamında geliştirilen inanç ölçeği ve mülakat soruları, kurs öncesinde, kurs ortasında, kurs sonunda ve izleme-değerlendirme çalışması sonunda öğretmenlere uygulanmış, süreç boyunca öğretmenlerin inançlarında nasıl bir değişim olduğunun tespit edilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca öğretmenlerin inançlarının olumlu yönde değişebilmesi için kurs sonunda öğretmenlere gerçek sınıf ortamında yapılan örnek uygulamalar gösterilmiş ve öğretmenlerden de kendi sınıflarında uygulama yapmaları istenmiştir.

Yapılan birçok çalışmada teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmenlerin tek bir otorite olmak yerine rehber ve yol gösterici olmaları ve öğretmen rolünün öğreticiden kolaylaştırıcıya doğru değişim göstermesi gerektiği vurgulanmıştır (NCTM, 2000; UNESCO, 2011). Bu bağlamda çalışma kapsamında öğretmenlerin teknoloji donanımlı ortamlarda kendilerine ve öğrencilerine hangi rolleri biçtiklerinin tespit edilmesi

amaçlanmıştır. Bu amaç kapsamında öğretmenlerle mülakatlar yürütülmüş ve mülakatlardan elde edilen veriler analiz edilerek öğretmenlerin kendilerine ve öğrencilerine hangi rolleri biçtikleri belirlenmiştir. Literatürde öğretmenlerin belirttikleri görüşlerle sınıfta yaptıkları uygulamaların tutarlı olmadığı vurgulanmış bu nedenle öğretmelerin yapılan mülakatlarda kendilerine ve öğrencilerine biçtikleri rolleri gerçek sınıf ortamına yansıtıp yansıtmadıklarının öğrenilebilmesi için öğretmenler gerçek sınıf ortamında gözlemlenmiştir.

Yapılan çalışmalarda teknolojinin ortam değiştirmek amacıyla değil öğrencilerin bilgileri yapılandırmalarına yardımcı olmak ve derin kavramsal anlama oluşturulması için kullanılması gerektiği ortaya konulmuş fakat öğretmenlerin çok az bir bölümünün teknolojiyi kullandığı ve kullananların ise ortam değiştirmek amacıyla teknolojiden faydalandıkları belirtilmiştir (Demir vd., 2011). Bu bağlamda kurs öncesinde öğretmenlerin derslerinde teknoloji kullanıp kullanmadıklarını, kullanıyorlarsa hangi düzeylerde teknolojiden faydalandıklarını belirleyebilmek için öncelikle kurs öncesinde öğretmenler kendi derslerinde gözlemlenmiştir. Kurs süresince öğrenilen teorik ve uygulamalı bilgilerin öğretmenlerin teknoloji kullanım düzeylerine nasıl bir etki yaptığının belirlenebilmesi için seçilen beş öğretmen kurs süresince ve kurs sonunda derslerinde gözlemlenmiştir. Ayrıca yapılan çalışmalarda HİE kurs programları sonrasında uzun süreli izleme-değerlendirme çalışmalarına yer verilmediği ve öğretmenlerin bu süreçte desteklenmedikleri ortaya konmuş (Metin, 2010) bu nedenle kurs programı sonrasında öğretmenler bir dönem boyunca kendi sınıflarında gözlemlenmiş ve öğretmenlere gereken destek sağlanmıştır.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

Bu çalışmanın amacı, matematik öğretiminde bilgisayar teknolojisi kullanımına yönelik tasarlanan HİE kursunun ne kadar etkili olduğunu tespit etmektir. Bu amaç kapsamında çalışmada öğretmenlere öncelikle Rieber ve Welliver'in (1989) teknoloji entegrasyon modeline dayalı olarak yapılandırılmış HİE programı uygulanmış, sonrasında öğretmenler bir dönem boyunca kendi sınıflarında gözlenmiştir. Çalışma sonucunda öğretmenlerin bu süreç boyunca inançlarında, öğretmen ve öğrenciye biçtikleri rollerde nasıl bir değişim olduğu ve teknolojiyi derslerinde hangi düzeylerde kullandıkları tespit edilmiştir. Bu bölümde araştırmanın yöntemi ve tasarlanması, örneklemi, veri toplama araçlarının geliştirilmesi, verilerin toplanması ve analizi sürecinde yapılan işlemler hakkında bilgi verilmiştir.

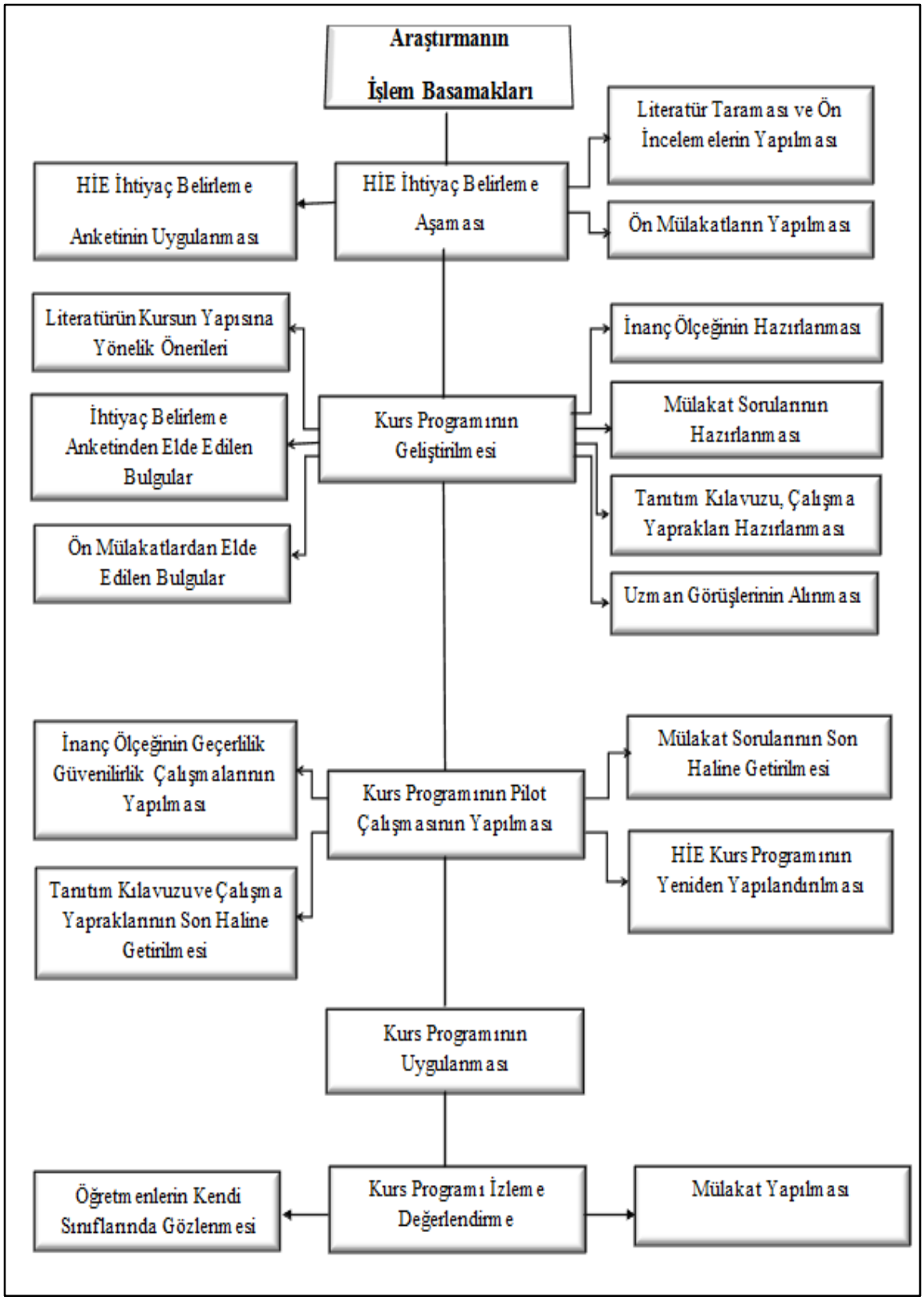
2.1. Araştırmanın Yöntemi

Bu araştırma nitel araştırmalar içerisinde yer alan bir özel durum çalışmasıdır. Nitel araştırma yöntemi katılımcıların deneyimlerinden faydalanır (Strauss ve Corbin, 1998) ve araştırmacının araştırılacak konu ya da olayı doğal ortamda incelemesine, araştırılan bireyin araştırma konusu hakkında zihninde yapılandırdığı anlamları belirlemeye ve yorumlamaya yardımcı olur (Denzin ve Lincoln, 1998). Özel durum çalışması ise nitel araştırma yöntemlerinin sahip olduğu özellikleri taşıyan bir yöntemdir. 1980'li yıllardan itibaren eğitim araştırmalarında yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmış olan bu yöntem, araştırılan konunun bir yönünün derinlemesine incelenmesine imkân tanır ve bazı genel teorileri aydınlatma amacı vardır (Merriam, 1998; Yıldırım ve Şimşek, 2005; Çepni, 2007). Özel durum çalışmasının pek çok araştırma yönteminden ayırıcı özelliği eğitimin çeşitli konularını anlamada özellikle nasıl ve niçin soruları yöneltildiğinde tercih edilen bir yöntem olmasıdır (Yin, 1984). Özel durum çalışmalarının, araştırılan konuyu ayrıntılı bir şekilde incelemeyi amaçlaması katılımcı sayısının da az olmasını gerektirmektedir. Ayrıca özel durum çalışmasında, diğer araştırma yöntemlerine de yer verilebilir ve çok sayıda veri toplama aracı kullanılabilir. Bu sayede ele alınan örneklem üzerinde ayrıntılı çalışma olanağı elde edilir ve örnek durumlar, içinde bulundukları doğal ortam bozulmadan incelenir.

Bu çalışmada öğretmenlerin inançlarında, teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmen ve öğrenciye biçtikleri rollerde nasıl bir değişim olduğunun ve öğretmenlerin teknolojiyi derslerinde hangi düzeylerde kullandıklarının belirlenmesi yani matematik öğretiminde bilgisayar teknolojisi kullanımına yönelik uygulanan HİE kursunun ne kadar etkili olduğunun tespit edilebilmesi için çok sayıda gözlem ve mülakat yapılması ve gözlemlerin uzun süreli olması gerekmektedir. Bu bağlamda araştırmacının az sayıda bireyle çalışarak olaylar hakkında derinlemesine fikir edinmesi önemlidir. Çünkü büyük bir öğretmen kitlesine ulaşılarak bu çalışmanın yürütülmesi, hem gözlemlerin sağlıksız olması hem de yeterince gözlem yapılamamasına neden olacak bu da istenilen sonuçların elde edilmesini engelleyecektir. Bu bağlamda bu çalışmada az sayıda bireyle çalışılması, yapılacak gözlemlerin uzun süreli olması ve çok sayıda veri toplama aracı kullanılması gerektiği için özel durum çalışması yönteminin kullanılmasına karar verilmiştir.

2.2. Araştırmanın Tasarımı

Bu çalışma beş aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada öğretmenlerin HİE ihtiyaçları belirlenmiş, ikinci aşamada HİE kurs programı geliştirilmiş, üçüncü aşamada HİE kurs programının pilot uygulaması yapılmış, dördüncü aşamada kurs programı uygulanmış ve son aşamada izleme değerlendirme çalışması yapılmıştır. Şekil 2.1'de bu aşamalarda yapılanlar şematik olarak gösterilmiştir.



Şekil 2. 1. Araştırma kapsamında yapılan çalışmalara ilişkin akış şeması

2.2.1. Öğretmenlerin HİE İhtiyaçlarının Belirlenmesi (İhtiyaç Analizi)

Bu çalışmada ihtiyaç belirleme aşamasında literatür taraması, ihtiyaç belirleme anketi (Ek-3) ve mülakatlar kullanılarak öğretmenlerin hizmet içi eğitime ihtiyaç duyduğu boyutlar belirlenmiştir. Yapılan ihtiyaç analizi sonucunda;

a) Öğretmenlerin lisans eğitimleri sırasında bilgisayar destekli matematik dersi almadıkları, alanlarınsa ilerleyen yıllarda bu konuda destek almadıkları için öğrendiklerini unuttukları, öğretmenlik meslekleri boyunca da matematik derslerinde kullanılabilecek bilgisayar teknolojisi hakkında eğitim almadıkları, bu nedenle matematik yazılımlarını kullanmayı bilmedikleri,
b) Öğretmenlerin teknolojiye yönelik inançlarının kararsız, olumlu ve olumsuz arasında değiştiği ve teknolojinin hangi amaçlar için kullanılabileceğini bilmedikleri,
c) Matematik öğretim programında ve ders kitaplarında, matematik derslerinde kullanılabilecek bilgisayar teknolojisi uygulamalarına yer verilmediği, öğretmenlerin bilgisayar teknolojisinin matematik derslerinde kullanımı konusunda kaynak bulmakta sıkıntı yaşadıkları, bu nedenle matematik öğretiminde kullanılacak yazılımları adım adım anlatan ve öğretim programıyla uyumlu etkinlikler içeren bir tanıtım kılavuzuna ihtiyaç duydukları,
d) Düzenlenen HİE kurslarında genellikle donanım ve yazılım gibi teknik boyutlara yer verildiği, teknoloji ile pedagoji ve teknoloji ile öğretim programı arasındaki ilişkiye yer verilmediği,
e) HİE kurs sürelerinin kısa süreli olduğu ve öğretmenlerin dönem başında veya dönem sonunda yapılan sıkıştırılmış kurslardan çok fazla faydalanamadıkları,
f) Öğretmenlerin daha önce bilgisayar destekli matematik deneyimi yaşamadıkları, bu nedenle derslerinde bilgisayar kullanacakları zaman nasıl bir durumla karşılaşacakları hakkında fikir sahibi olmadıkları,
g) Öğretmenlerin kurs sonrasında teknoloji uygulamaları için teşvik edilmediği ve kurs sonrasında izleme-değerlendirme çalışmalarına yer verilmediği,
h) Ayrıca yapılan çalışmalarda genellikle teknoloji kullanılmasına yönelik inanç, görüş ve algı belirlenmeye çalışıldığı bunun için ölçek ve anketler kullanıldığı, öğretmenlerin asıl görüşlerini belirleyebilmek için çok sayıda mülakat

yapılmadığı ve entegrasyon sürecinin belirlenmesinde en önemli veri toplama aracı olan sınıf içerisindeki gözlemlere çok fazla önem verilmediği görülmüştür.

2.2.2. Kurs Programının Geliştirilmesi (Tasarlama)

Yapılan ihtiyaç analizi sonucunda, öğretmenlerin teknoloji entegrasyonu konusunda HİE'ye ihtiyaç duyduğu boyutlar belirlenmiş ve pilot uygulama aşamasında kurs programı yapılandırılırken hangi boyutlar üzerinde dikkatle durulacağına ve kursun nasıl yapılandırılacağına karar verilmiştir. İhtiyaç analizi sonucunda;

1. Öğretmenlerin matematik yazılımlarını kullanmayı bilmedikleri görülmüş bu nedenle düzenlenecek kurs programında öğretmenlere Cabri, Derive, Grafik Analiz ve Geogebra yazılımlarının adım adım tanıtılması kararlaştırılmıştır. Ayrıca bu yazılımların dışında matematik öğretimi için kullanılan Cabri 3D, Fraktal gibi yazılımlar hakkında kısa bir şekilde açıklama yapılması ve öğretmenlerin geniş bir yelpazede matematik yazılımları hakkında fikir sahibi olmalarının sağlanmasına karar verilmiştir.

2. Öğretmenlerin teknolojiye yönelik inançlarının değişken olduğu ve teknolojinin hangi amaçlar için kullanılabileceğini bilmedikleri görülmüş, öğretmenlerin inançlarında olumlu bir değişim sağlayabilmek için öğretmenlere bilgisayar teknolojisinin avantajlarının ve öğrenme-öğretme sürecine sağladığı katkıların gösterilmesi kararlaştırılmıştır. Bunun için yazılımların sağladığı kolaylıkların, keşfetmeye olanak tanımasının, dersi daha görsel hale getirmesinin ve tahtada anlatılması zor kavramların yazılımlar aracılığıyla çabucak nasıl anlatılabileceğinin çalışma yaprakları eşliğinde öğretmenlere gösterilmesinin faydalı olacağı düşünülmüştür.

3. Öğretmenlerin matematik öğretiminde kullanılacak yazılımları adım adım anlatan ve öğretim programıyla uyumlu etkinlikler içeren bir tanıtım kılavuzuna ihtiyaç duydukları görülmüş bu nedenle Cabri, Derive, Grafik Analiz ve Geogebra yazılımlarını adım adım anlatan ve içerisinde öğretim programıyla uyumlu çok sayıda örnek uygulama yer alan bir tanıtım kılavuzu hazırlanması (Ek-7) ve kurs başında öğretmenlere verilmesi kararlaştırılmıştır.

4. Düzenlenen HİE kurslarında genellikle donanım ve yazılım gibi teknik boyutlara yer verildiği, teknoloji ile pedagoji ve teknoloji ile öğretim programı arasındaki ilişkiye yer verilmediği görülmüştür. Oysa öğretmenlerin teknik bilginin yanında öğrendiklerini alana yansıtabilmek için pedagojik bilgiye ihtiyaçları vardır. Yani düzenlenen kurslarda

öğretmenlere, teknolojik pedagojik alan bilgilerini geliştirebilecekleri yönde eğitim verilmelidir. Bu nedenle düzenlenecek HİE kursunda, öğretim programıyla uyumlu çok sayıda etkinlik yapılması, öğretmenlerin birebir bu etkinlikleri uygulamalarının sağlanması ve etkinliklerin öğrenme-öğretme sürecine ne gibi katkıları olabileceği hakkında tartışma yapılması amaçlanmıştır. Ayrıca öğretmenlerden kendi derslerinde, öğrendikleri yazılımları kullanabilecekleri türden etkinlik tasarlamaları ve bu süreç hakkında düşünmeleri istenerek öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin geliştirilmesi kararlaştırılmıştır.

5. Düzenlenen HİE kurs programlarının kısa süreli olduğu ve öğretmenlerin dönem başında veya dönem sonunda yapılan sıkıştırılmış kurslardan çok fazla faydalanamadıkları görülmüştür. Bu nedenle düzenlenecek hizmet-içi eğitim kurs programının uzun bir süreçte ve bir dönem içerisine yayılmış olarak yapılması kararlaştırılmıştır.

6. Literatürde yer alan çalışmalar incelediğinde kursların herhangi bir teknoloji entegrasyon modeline dayandırılmadığı görülmüştür. Oysa literatürde teknoloji entegrasyonu için geliştirilmiş ve öğretmenlerin bu süreçte hangi aşamalardan geçmesi gerektiğini belirten çok sayıda model bulunmaktadır. Bu nedenle düzenlenecek hizmet-içi eğitim kurs programının Rieber ve Welliver (1989) tarafından geliştirilen teknoloji entegrasyon modelinin ilk üç aşamasına göre yapılandırılmasına karar verilmiştir.

7. Öğretmenlerin daha önce bilgisayar destekli matematik deneyimi yaşamadıkları ve derslerinde bilgisayar kullandıklarında ne gibi durumlarla karşılaşacakları hakkında fikir sahibi olmadıkları görülmüştür. Bu nedenle kursun son aşamasında öğretmenlerden öğrendikleri yazılımlardan istediklerini seçip, kendi derslerinde bu yazılımları kullanarak teknoloji destekli dersler yürütmeleri, araştırmacının da bu süreçte öğretmenleri gözlemesi ve sorun yaşanılan yerleri tespit etmesi daha sonra öğretmenlere bu noktalarda yardımcı olunması kararlaştırılmıştır. Ayrıca öğretmenlerin uygulamaları sırasında çekilen video kayıtlarının kurs ortamında diğer öğretmenlerle birlikte izlenilmesi ve uygulamalar hakkında tartışma yapılmasına karar verilmiştir.

8. Öğretmenlerin kurs sonrasında teknoloji uygulamaları için teşvik edilmediği ve kurs sonrasında izleme-değerlendirme çalışmalarına yer verilmediği görülmüştür. Bu nedenle kursa katılan öğretmenler arasından seçilen üç öğretmenin kurs sonrasında uzun bir süre ile kendi sınıflarında gözlemlenerek izleme-değerlendirme çalışmalarının yürütülmesine karar verilmiştir.

2.2.3. Kurs Programının Pilot Çalışmasının Yapılması (Uygulama)

Özel durum çalışması yönteminin kullanıldığı bu çalışmada, araştırmacının çalıştığı alanın sınırlıklarını görmesi, deneyim kazanması, kursun yapısına (Hangi yazılımların tanıtılacağı, kursun ne kadar sürede verileceği, haftalık ders dağılımının nasıl yapılacağı vb.) mülakat sorularına ve matematik öğretiminde bilgisayar teknolojisi kullanılması adlı inanç ölçeğine son halinin verilmesi açısından pilot çalışma çok önemlidir. Çünkü literatür incelendiğinde ülkemizde matematik öğretmenleri üzerinde yapılan böyle uzun süreli bir araştırma olmadığı, yurt dışında ise bu alanda sınırlı sayıda çalışma yapıldığı görülmüştür. Bu da araştırmacı için alanda yapılmış önceki çalışmaları inceleyerek kendi çalışmasına yön verme imkânını azaltmış ve pilot çalışmanın yapılacak olan araştırma için önemli bir aşama olduğunu ortaya koymuştur.

Bu araştırmanın pilot çalışması, 2010-2011 eğitim-öğretim yılı güz döneminde Karadeniz Teknik Üniversitesi'nde lisansüstü eğitim alan fakat daha önce bilgisayar destekli matematik öğretimi dersi almamış 10 matematik öğretmeniyle, haftada üç saat toplam 14 hafta olmak üzere bir dönem süresince yürütülmüştür. Pilot çalışmaya katılan öğretmenlerin özellikleri aşağıda verilmiştir.

Tablo 2. 1. Pilot çalışma katılımcı özellikleri

Katılımcılar	**Cinsiyet**	**Mesleki Deneyim (Yıl)**	**Matematik Öğretiminde Kullanılabilecek BT Hakkında Bilgi Sahibi Olma**
Katılımcı-1	Kadın	12	Kısmen
Katılımcı-2	Kadın	2	Hayır
Katılımcı-3	Kadın	5	Hayır
Katılımcı-4	Erkek	8	Kısmen
Katılımcı-5	Kadın	2	Kısmen
Katılımcı-6	Erkek	8	Kısmen
Katılımcı-7	Kadın	3	Hayır
Katılımcı-8	Kadın	2	Kısmen
Katılımcı-9	Kadın	2	Hayır
Katılımcı-10	Kadın	2	Hayır

Tablo 2.1'den görüldüğü gibi pilot çalışmaya katılan öğretmenlerden 8'i kadın, 2'si erkektir. Öğretmenlerin mesleki deneyimleri 2 ile 12 yıl arasında değişmektedir. Öğretmenlerden 5 tanesi matematik öğretiminde kullanılabilecek bilgisayar teknolojisi hakkında kısmen bilgi sahibi iken, diğer 5'i bilgi sahibi değildir.

Pilot çalışma kapsamında düzenlenen kurs programı Rieber ve Welliver'in (1989) teknoloji entegrasyon modelinin ilk üç aşamasına (tanıma, kullanma, bütünleşme) göre yapılandırılmıştır. Kurs programında ilk 8 hafta yazılımların tanıtılması ve kullanılması aşamaları üzerinde durulmuştur. Öncelikle öğretmenlere hazırlanan kılavuz kitap eşliğinde Cabri yazılımı adım adım tanıtılmış, öğretmenlerin yazılımı tanımaları, daha sonra buluş yoluna dayalı olarak hazırlanan çalışma yaprakları eşliğinde öğretmenlerin kurs ortamında uygulama yapmaları ve yazılımı kullanmaları sağlanmıştır. Ardından Grafik Analiz, Derive ve Geogebra yazılımları da aynı şekilde önce tanıtılmış sonra çalışma yaprakları eşliğinde kullandırılmıştır. Öğrenilen her yazılımla ilgili öğretmenlerden de çalışma yaprağı hazırlamaları istenmiş ve öğretmenlerin hazırladıkları çalışma yaprakları kurs ortamında tartışılmıştır. Öğretmenlerle birlikte etkinlikler üzerinde yapılması gerekli olan düzenlemelere karar verilmiş ve çalışma yaprakları son haline getirilmiştir. Bütünleşme aşamasında kursa katılan öğretmenler içerisinden bilgisayar teknolojisine yönelik inancı olumlu, derslerinde teknoloji kullanma imkânına sahip ve çalışmaya gönüllü olan 3 öğretmen seçilmiştir. Seçilen üç öğretmen, 2 hafta boyunca kendi sınıflarında gözlenmiş ve gözlemlenen dersler video kaydına alınmıştır. Video görüntüleri kurs ortamında bütün öğretmenlerle birlikte izlenmiş, tartışma ortamı oluşturulmuş ve öğretmenlerin etkinlik hakkında tartışma yapmaları sağlanmıştır. Ayrıca öğretmenlerin uygulamalar sırasında yaşadıkları problemler ve bu problemlerin nasıl ortadan kaldırılabileceği hakkında öğretmenlerin fikirleri alınmıştır. Kurs programı bitirildikten sonra seçilen üç öğretmen kendi sınıflarında 4 hafta süreyle izlenmeye devam edilmiştir.

2.2.4. Pilot Çalışmadan Elde Edilen Sonuçlar (Değerlendirme)

Bu bölümde asıl çalışmanın sorunsuz bir şekilde yürütülebilmesi, eksikliklerin tamamlanması, veri toplama araçlarının son haline getirilmesi ve araştırmacının deneyim kazanması amacıyla yapılan pilot çalışma sonrasında elde edilen sonuçlar; kursun içeriği, veri toplama araçları ve araştırmacının deneyim kazanması boyutlarıyla değerlendirilmiştir.

2.2.4.1. Kursun İçeriğine İlişkin Yansımalar

Bu bölümde pilot çalışma kapsamında çalışmaya katılan öğretmenlerle yapılan mülakatlardan ve araştırmacının tuttuğu günlük notlardan elde edilen kursun içeriğiyle ilgili eksiklikler verilmiş ve asıl çalışmada nasıl bir düzenleme yapılması gerektiği açıklanmıştır.

Pilot çalışma sırasında öğretmenlere Cabri, Grafik Analiz, Derive ve Geogebra yazılımları tanıtılmıştır. Aslında kurs başlangıcında bu yazılımlar seçilirken hem geometri hem de cebir alanlarına hitap etmeleri amaçlanmıştır. Oysa kurs sırasında yapılan mülakatlarda öğretmenlerin yazılımların genelde geometri öğrenme alanına yönelik kullanılabileceğini, bilgisayar teknolojisinin cebir konuları için çok fazla alternatif sunmadığını düşündükleri görülmüştür. Öğretmenlerin bu düşüncelerinde pilot çalışmada Cabri ile Geogebra yazılımının diğer yazılımlara nazaran daha uzun sürede anlatılması ve belirtilen yazılımlarla ilgili daha çok sayıda etkinlik yapılmasının etkisinin olduğu düşünülebilir. Bu nedenle asıl çalışmada Derive, Grafik Analiz yazılımları ve Geogebra yazılımının cebirsel özellikleri üzerinde daha çok durulmasına karar verilmiştir. Bunun yanında Derive yazılımının, yazılım dilinin İngilizce olması nedeniyle pilot çalışma sırasında öğretmenler menüleri kullanmakta sorun yaşamışlar fakat mevcut şartlarda Derive yazılımının yerini tutabilecek farklı bir yazılım olmadığı için asıl çalışmada da Derive yazılımının kullanılması kararlaştırılmıştır. Ayrıca öğretmenlerle yapılan mülakatlar sonucunda öğretmenlerin yazılımlar dışında derslerde daha kolay bir şekilde kullanabilecekleri hazır nesnelere ihtiyaç duydukları anlaşılmıştır. Bu nedenle asıl çalışmada internet üzerinden ulaşılabilen üç farklı kaynaktaki öğrenme nesnelerinin öğretmenlere tanıtılması, bu nesnelerin derslerde hangi amaçlarla kullanılabileceğinin gösterilmesi ve öğretmenlerden de yorumlar alınarak hangi kazanımlar için hangi öğrenme nesnelerin kullanılabileceğinin, kullanıldığında ne gibi faydalar getireceğinin tartışılmasına karar verilmiştir.

Yapılan mülakatlarda ve kurs içi gözlemlerde öğretmenlerin etkinlikler yapılırken bazen çok basit bir detayda sorun yaşadıkları, o an ne yapmaları gerektiğini bilemedikleri için etkinliğin diğer bölümlerini yapamadıkları, takıldıkları yerde yardım alabilmek için tanıtım kılavuzunda yazılımların daha basit bir şekilde tanıtılmasına ihtiyaç duydukları görülmüştür. Bu nedenle pilot uygulama sırasında öğretmenlerden alınan dönütler sayesinde tanıtım kılavuzu yeniden yapılandırılmış ve yazılımlar hakkında hiçbir bilgisi

olmayan bir kişinin anlayabileceği tarzda bütün araç çubukları tanıtılmıştır. Ayrıca öğretmenlerin bazen adımlar tanıtım kılavuzunda yazılı olsa dahi onları bilgisayar ekranında görmek istediklerini bunun için etkinliklere yönelik tasarlanmış öğreticilere ihtiyaç duydukları görülmüştür. Bu nedenle asıl çalışmada Camtasio Studio programında hazırlanmış öğreticilerin bir dvd ye konularak tanıtım kılavuzuyla birlikte öğretmenlere verilmesi kararlaştırılmıştır. Ayrıca öğretmenlerin kendi uygulamalarında işlerini kolaylaştırması için kurs ortamında yapılan etkinlik örneklerinin ve hazır ekran çıktılarının elektronik hallerinin dvd ye eklenmesine karar verilmiştir.

Kursun son aşamasında öğretmenlerden kendi sınıflarında teknoloji uygulamaları yapmaları istenmiş ve yapılan gözlemler sırasında öğretmenlerin daha önce böyle bir deneyim yaşamadıkları için birçok problemle karşılaştıkları görülmüştür (Zamanlama problemi, sınıfı kontrol edememe, birçok öğrencinin aynı anda soru sorması vb.). Bu nedenle öğretmenler kendi sınıflarında uygulama yapmadan önce gerçek sınıf ortamında yapılmış uygulama örneklerini görmek ve karşılaşabilecekleri durumlar hakkında deneyim kazanmak istediklerini belirtmişlerdir. Bu amaçla asıl çalışmada öğretmenler kendi sınıflarında uygulama yapmadan önce öğretmenlere "Teknolojinin İlköğretim Matematik Öğretimine Entegrasyonu Amaçlı Video Örnek Olayların Geliştirilmesi" adlı TÜBİTAK projesi kapsamında geliştirilen ve internet ortamında bulunan ilköğretim matematik dersleri için hazırlanmış video örnek olaylarının izletilmesi kararlaştırılmıştır. Bu videolarda çok sayıda örnek ders bulunmaktadır ve öğretmenlerin teknoloji uygulamaları hakkında genel bir fikir edinebilmeleri açısından bu videoların kurs ortamında izlenilmesi önemlidir. Ayrıca izlenilen her etkinlikten sonra öğretmenlerle tartışma yapılması, kendi derslerinde uygulanabilirliği ve öğretim programına uygunluğu hakkında öğretmenlerin görüşlerinin alınmasına karar verilmiştir. Asıl çalışmada yapılması planlanan en önemli değişiklik ise araştırmacı tarafından kursa katılan öğretmenlere iki farklı okulda iki farklı örnek uygulamanın gösterilmesidir. Öğretmenlerin belirttiği gibi bu tür uygulamalar hakkında gerçek sınıf ortamında birinci elden deneyim sahibi olmak teknolojinin matematik derslerine entegre edilmesi sürecinde bir model oluşturması açısından çok önemlidir. Bu nedenle asıl çalışmada teknoloji donanımı açısından uygun olan iki farklı okul seçilerek kursa katılan öğretmenlerin tamamının ve o okul içerisinden seçilen bir sınıftaki öğrencilerin yer aldığı bilgisayar laboratuvarında, öğretmenlere iki farklı uygulama yapılması ve uygulamalar sonrasında ayrı ayrı öğretmenlerin ve öğrencilerin görüşlerinin alınması kararlaştırılmıştır.

Pilot çalışma sırasında hazırlanan çalışma yaprakları öğretmenlerle birlikte bilgisayar laboratuvarında uygulanmış, öğretim programının hangi konularında uygulanabileceği ve seviyeye uygunluğu tartışılmıştır. Öğretmenlerden alınan dönütler doğrultusunda çalışma yapraklarına son şekli verilmiştir. Ayrıca öğretmenlerle yapılan görüşmelerde hangi konularda daha çok çalışma yaprağının uygulanabileceği hakkında fikirler alınmış, o konular içinde daha kapsamlı ve ayrıntılı çalışma yaprakları hazırlanmıştır. Bazı çalışma yaprakları öğrencilerin seviyelerinin çok üstünde bulunmuş bu nedenle asıl çalışmada o çalışma yapraklarına basitleştirilerek yer verilmesi kararlaştırılmıştır.

Asıl çalışmada yapılması planlanan değişikler sonrasında kurs programı zamanlama, sıralama ve içerik açısından tekrar yapılandırılmış ve kursun yapısının son hali asıl çalışma bölümünde verilmiştir.

2.2.4.2. Veri Toplama Araçlarına İlişkin Yansımalar

Pilot çalışma sırasında hazırlanan mülakat soruları kurs başlangıcında, her yazılım tanıtıldıktan ve kullandırıldıktan sonra, kurs bitiminde ve izleme-değerlendirme çalışmaları sonrasında olmak üzere toplam 10 kez uygulanmıştır. 14 haftalık bir süreçte öğretmenlerle 10 adet mülakat yapmak hem öğretmenlerin hem de araştırmacının çok fazla zamanını almıştır. Ayrıca yazılımların tanıtılması ve kullandırılması için ayrı ayrı mülakat yapılmasına çok fazla gerek olmadığı çünkü öğretmenlerin yazılımların tamamı için genel olarak aynı şeyleri söyledikleri görülmüştür. Bu nedenle asıl çalışmada kurs öncesinde, kurs ortasında, kurs sonunda ve izleme değerlendirme çalışmaları bittikten sonra olmak üzere toplam 4 kez mülakat yapılmasına karar verilmiştir. Ayrıca pilot çalışma sırasında öğretmenlere uygulanan mülakat sorularından hangilerinin anlaşılmadığı, hangilerinin yetersiz kaldığı tespit edilmiş, asıl çalışmada bir problem yaşanmaması için mülakat soruları düzenlenerek son haline getirilmiştir.

Pilot çalışmada öğretmen ve öğrenci rollerini belirlemek için başlangıçta öğretmenlere herhangi bir model verilmemiş, öğretmenlerin herhangi bir şeye bağlı kalmadan kendilerince bu rollere ilişkin açıklama yapmaları istenmiştir. Pilot çalışma sırasında yalnızca bir mülakatta Baki ve Gökçek'in (2007) çalışmasında yer verdiği öğretmen rollerine benzer şekilde öğretmen ve öğrenci rolleri verilmiş, öğretmenlerin bu roller içinden hangilerini neden kendilerine uygun bulduklarını açıklamaları istenmiştir. Veriler analiz edildiğinde modeller verilerek roller sorulduğunda öğretmenlerin daha

detaylı açıklamalar yaptıkları ve teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene ve öğrenciye biçtikleri rollerin daha iyi anlaşıldığı görülmüştür. Bu nedenle asıl çalışmada öğretmen ve öğrenci rollerini belirlemek için sorulan mülakat sorularında öğretmenlere sürekli olarak bu modellerin verilmesi ve bu modeller üzerinden açıklama yapmaları kararlaştırılmıştır.

Pilot çalışma sırasında, araştırmacı tarafından geliştirilen "Matematik öğretiminde bilgisayar teknolojisi kullanımına yönelik inanç ölçeği" nin geçerlilik-güvenilirlik çalışması yapılmış ve ölçek son haline getirilmiştir. Ayrıca pilot çalışmada, geliştirilen ölçek yalnızca kursun öncesinde ve kurs sonunda uygulanmıştır. Fakat öğretmenlerin süreç içerisinde inançlarında nasıl bir değişim olduğunu belirleyebilmek için inanç ölçeğinin daha sık kullanılmasının gerektiği düşünülmüş, bu nedenle asıl çalışmada geliştirilen ölçeğin, kurs öncesinde, kurs ortasında, kurs sonunda ve izleme değerlendirme çalışmaları bittikten sonra uygulanmasına karar verilmiştir.

Pilot çalışma uygulanmadan önce çalışmaya katılacak olan öğretmenlere HİE ihtiyaçlarını belirlemek için hazırlanan anket uygulanmış öğretmenlerden bu ankette açık olmayan veya yanlış anlaşılmaya meyil verebilecek, eksik gördükleri maddeleri belirlemeleri istenmiş, nasıl düzenleme yapılabileceği konusunda görüşler alınmıştır. Ayrıca işin mutfağında olan öğretmenlerden teknoloji entegrasyonu konusunda hangi alanlarda HİE ihtiyaç duyduklarını anketin altına belirtmeleri istenmiştir. Öğretmenlerin anketleri incelenerek ve uzman görüşleri alınarak HİE ihtiyaç belirleme anketine son hali verilmiştir. Bu anketin asıl çalışmada da kursa başlamadan yaklaşık bir ay kadar önce uygulanması ve öğretmenlerin ihtiyaçlarına göre kursun tekrar yapılandırılması kararlaştırılmıştır.

2.2.4.3. Araştırmacının Deneyim Kazanması

İlk olarak pilot çalışma, araştırmacının heyecanını yenmesi, öğretmenlere nasıl davranması, öğretmenlerin sorularını çekinmeden rahatlıkla sorabilmeleri ve samimi bir ortamın oluşması için neler yapması gerektiği konusunda araştırmacıya deneyim kazandırmıştır.

Pilot çalışma sırasında araştırmacı öğretmenlerin hangi araç çubuklarını kullanırken sıkıntı yaşadıklarını, hangi yapıları anlamada daha çok zamana ihtiyaç duyduklarını gözlemleyebilmiştir. Bazı menüler anlatılırken bir-iki öğretmenin araştırmacının hızına yetişemedikleri, bu nedenle bazı yapıları oluşturamadıkları gözlenmiştir. Bu bağlamda asıl

çalışmada araç çubuklarının daha yavaş bir şekilde anlatılması ve öğretmenlerin sürekli olarak kontrol edilmesi ve işlemleri kaçıran öğretmenlere anında müdahale edilmesi kararlaştırılmıştır.

Nitel çalışmalarda mülakatların doğru bir şekilde yürütülmesi ve araştırmadan elde edilecek verilerin geçerlilik ve güvenilirliğinin sağlanabilmesi, araştırmacının bu alanda kazanacağı deneyimle doğrudan ilişkilidir. Araştırmacı mülakatlarda öğretmenlerden gerekli bilgileri alabilmek için soruları nasıl sorması, hangi soruda ne tür açıklamalar yapması ve öğretmenlerden aldığı hangi cevaplara karşılık hangi tarzda sorular yöneltmesi gerektiği hakkında tecrübe kazanmalıdır. Ayrıca katılımcı öğretmenlerin mülakat sorularına doğru bir şekilde cevap verebilmeleri için kendilerini o ortamda rahat hissetmeleri gerekmektedir. Bu bağlamda pilot çalışma boyunca yapılan mülakatlar tekrar dinlenmiş, verilen cevaplar tekrar incelenmiş ve asıl çalışmada soruların nasıl sorulması gerektiği kararlaştırılmıştır. Bunun yanı sıra asıl çalışmada mülakatlara başlamadan önce öğretmenlere deneyimleri ve inançlarıyla ilgili sorular sorularak samimi bir ortam oluşturulması, bu sayede öğretmenlerin güvenlerinin kazanılması ve sorulara içtenlikle cevap vermelerinin sağlanması amaçlanmıştır. Ayrıca mülakatların yapılacağı zaman öğretmenler tarafından belirlenmeli ve onların en uygun oldukları zaman dilimi seçilmelidir. Çünkü pilot çalışmada o esnada yetişmesi gereken bir işi olan veya farklı bir ihtiyacı olan öğretmenlerin mülakat sorularına üstün körü cevap verdikleri görülmüştür. Bu nedenle asıl çalışmada mülakatların öğretmenlerin en uygun oldukları zaman ve yerde yapılması kararlaştırılmıştır.

Pilot çalışma her hafta Perşembe günleri 17-20 saatleri arasında yürütülmüştür. Fakat bu saatlerin öğretmenler için çok uygun zamanlar olmadığına karar verilmiştir. Çünkü bazı öğretmenler okullarından daha erken saatlerde çıkmakta evlerine gidip tekrar kursa gelmek zorunda kalmakta veya kursa gelip ders saatini beklemek zorunda kalmışlardır. Diğer öğretmenler ise dersleri geç saatte bittiğinden kursa yetişmek için acele etmişlerdir. Bu da öğretmenlerin motivasyonlarının düşmesine sebep olmuştur. Bu nedenle asıl çalışmada öğretmenlerle de görüşülerek uygulamaların bütün öğretmenler için uygun olan ve motivasyonlarının en yüksek olacağı saatler arasında yapılması kararlaştırılmıştır.

2.3. İdari Düzenlemeler

a) Bu çalışmada ilk olarak 2010-2011 eğitim öğretim yılı bahar yarıyılında Bayburt merkez ilköğretim okullarında görev yapmakta olan matematik öğretmenlerine verilen "Teknolojinin Matematik Sınıflarına Entegrasyonu" isimli HİE kursu için Milli Eğitim Müdürlüğünden izin alınmıştır (Ek-1). HİE kursunda gönülülük ilkesine bağlı kalınarak kursa katılacak öğretmenlerle gerekli görüşmeler yapılmış öğretmenlere kursta yapılması planlananlar anlatılmıştır.

b) İkinci olarak 2010-2011 eğitim öğretim yılı bahar döneminde yürütülen asıl çalışma boyunca öğretmenlere mülakat ve anketlerin uygulanabilmesi ve öğretmenlerin derslerinde gözlemlenebilmesi için Bayburt İl Milli Eğitim Müdürlüğünden izin alınmıştır (Ek-1).

c) Son olarak 2011-2012 eğitim-öğretim yılı güz döneminde (izleme-değerlendirme aşaması) öğretmenlerin kendi sınıflarında gözlemlenebilmesi, gözlemlerin video kaydına alınabilmesi, anket ve mülakatların uygulanabilmesi için Bayburt İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden izin alınmıştır (Ek-1).

2.4. Asıl Çalışma

HİE kurs programı 22.02.2011-26.04.2011 tarihleri arasında Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi bilgisayar laboratuvarında, her hafta pazartesi ve salı günleri saat 15:30-18:30 saatleri arasında Bayburt il merkezindeki ilköğretim okullarında görev yapmakta olan 13 ilköğretim matematik öğretmeniyle yürütülmüştür. Kursun bu saatler arasında yürütülmesine HİE ihtiyaç belirleme anketi ve öğretmenlerle yapılan mülakatlar sonucunda karar verilmiştir. 26 Nisan ve 30 Mayıs arasındaki süreçte aşağıda detaylı bir şekilde açıklanacağı gibi araştırmacı ve öğretmenler tarafından yapılan sınıf içi uygulamalar yer almıştır. Sadece son gün yani 30 Mayıs 2011 günü öğretmenlerle tekrar bir araya gelinerek uygulamalar izlenilmiş, genel tartışma ortamı oluşturulmuş ve gerekli dönütler alındıktan sonra kurs bitirilmiştir. Tablo 2.2'de pilot çalışma sonucunda yapılan düzeltmelerle son hali verilen kurs programının içeriği ve hafta hafta kurs programında neler yapıldığı verilmiştir.

Tablo 2. 2. Matematik Öğretiminde Bilgisayar Teknolojisi Kullanımı HİE Kurs Programı

Hafta	Kurs İçeriği	Aşama	Tarih	Saat
1	-Tartışma ortamı oluşturularak öğretmenlerin bilgisayar destekli matematik öğretimi hakkındaki düşüncelerinin öğrenilmesi -Bilgisayar Destekli Öğretim, Bilgisayar Teknolojisinin Sundukları, BDMÖ' nün Epistemolojisi, BDMÖ' de Çalışma Yaprağı Hazırlama, BDMÖ Yapabilecek Öğretmenlerin Eğitimi, Bilgisayar Donanımlı Ortamda Matematik Öğrenme ve BDMÖ İçin Kullanılabilecek Yazılımlar hakkında teorik bilgilerin sunulması, öğretmenlerin de görüşleri alınarak sürece dâhil edilmesi.	Tanıma	22.02.2011	15:30-18:30
2	-Cabri yazılımının tanıtılması ve yapı oluşturma	Tanıma	28.02. 2011 01.03.2011	15:30-18:30
3	-Cabri yazılımı kullanılarak hazırlanan etkinlik örneklerinin kurs ortamında öğretmenlere uygulanması ve etkinlikler hakkında (Etkinliklerin okullarda uygulanabilirliği, öğrenci öğrenmelerine katkısı, öğretim programına uygunluğu) öğretmenlerin görüşleri alınarak bir tartışma ortamı oluşturulması -Öğretmenlere Cabri yazılımının ilköğretim matematik derslerinde kullanımı ile ilgili etkinlik hazırlama ödevi verilmesi	Kullanma	07.03.2011	15:30-18:30
	-Öğretmenlerin Cabri yazılımı ile ilgili hazırlamış oldukları etkinliklerden bir tanesinin seçilmesi ve kurs ortamında bütün öğretmenlerin bu etkinliği uygulamalarının sağlanması, etkinlikte görülen eksikliklerin kurs ortamında öğretmenlerle birlikte tartışılması, uygulanan etkinliği hazırlayan öğretmenin hazırlamış olduğu etkinliği ne amaçla hazırladığı ve nasıl bir tasarım yaptığı hakkında açıklama yapması, -Öğretmenlerle birlikte etkinlikte bulunan eksikliklerin düzeltilmesi, etkinliğe son şeklinin verilmesi, diğer öğretmenlerin hazırladığı etkinliklerin de projeksiyondan yansıtılarak öğretmenlerle birlikte tartışılması ve eksiklikler düzeltilerek etkinliklere son hallerinin verilmesi	Kullanma	08.03.2011	15:30-18:30

Tablo 2. 2'nin devamı

4	-Grafik Analiz yazılımının tanıtılması	Tanıma	14.03.2011	15:30-18:30
	-Grafik Analiz yazılımı kullanılarak hazırlanan etkinlik örneklerinin kurs ortamında öğretmenlere uygulanması ve etkinlikler hakkında öğretmenlerin görüşleri alınarak bir tartışma ortamı oluşturulması -Öğretmenlere Grafik Analiz yazılımının ilköğretim matematik derslerinde kullanımı ile ilgili etkinlik hazırlama ödevi verilmesi	Kullanma	15.03.2011	15:30-18:30
5	-Öğretmenlerin Grafik Analiz yazılımı ile ilgili hazırlamış oldukları çalışma yapraklarından bir tanesinin seçilmesi ve kurs ortamında bütün öğretmenlerin bu çalışma yaprağını uygulamalarının sağlanması, etkinlikte görülen eksikliklerin kurs ortamında tartışılması, uygulanan etkinliği hazırlayan öğretmenin hazırlamış olduğu etkinliği ne amaçla hazırladığı ve nasıl bir tasarım yaptığı hakkında açıklama yapması, -Öğretmenlerle birlikte etkinlikte bulunan eksikliklerin düzeltilmesi, etkinliğe son şeklinin verilmesi, diğer öğretmenlerin hazırladığı etkinliklerin de projeksiyondan yansıtılarak öğretmenlerle birlikte tartışılması ve eksiklikler düzeltilerek etkinliklere son hallerinin verilmesi	Kullanma	21.03.2011	15:30-18:30
	-Derive yazılımının tanıtılması	Tanıma	22.03.2011	15:30-18:30
6	-Derive yazılımı kullanılarak hazırlanan etkinlik örneklerinin kurs ortamında öğretmenlere uygulanması ve etkinlikler hakkında öğretmenlerin görüşleri alınarak bir tartışma ortamı oluşturulması -Öğretmenlere Derive yazılımının ilköğretim matematik derslerinde kullanımı ile ilgili etkinlik hazırlama ödevi verilmesi	Kullanma	28.03.2011	15:30-18:30
	-Öğretmenlerin Derive yazılımı ile ilgili hazırlamış oldukları çalışma yapraklarından bir tanesinin seçilmesi ve kurs ortamında bütün öğretmenlerin bu çalışma yaprağını uygulamalarının sağlanması, etkinlikte görülen eksikliklerin kurs ortamında öğretmenlerle birlikte tartışılması, uygulanan etkinliği hazırlayan öğretmenin hazırlamış olduğu etkinliği ne amaçla hazırladığı ve nasıl bir tasarım yaptığı hakkında açıklama yapması -Öğretmenlerle birlikte etkinlikte bulunan eksikliklerin düzeltilmesi, etkinliğe son şeklinin verilmesi, diğer öğretmenlerin hazırladığı etkinliklerin de projeksiyondan yansıtılarak öğretmenlerle birlikte tartışılması ve eksiklikler düzeltilerek etkinliklere son hallerinin verilmesi	Kullanma	29.03.2011	15:30-18:30

Tablo 2. 2'nin devamı

7	Geogebra yazılımın tanıtılması ve yapı oluşturma	Tanıma	04.04.2011 05.04.2011	15:30-18:30
8	-Geogebra yazılımı kullanılarak hazırlanan etkinlik örneklerinin kurs ortamında öğretmenlere uygulanması ve etkinlikler hakkında öğretmenlerin görüşleri alınarak bir tartışma ortamı oluşturulması -Öğretmenlere Geogebra yazılımının ilköğretim matematik derslerinde kullanımı ile ilgili etkinlik hazırlama ödevi verilmesi	Kullanma	11.04.2011	15:00-18:00
	-Öğretmenlerin Geogebra yazılımı ile ilgili hazırlamış oldukları çalışma yapraklarından bir tanesinin seçilmesi ve kurs ortamında bütün öğretmenlerin bu çalışma yaprağını uygulamalarının sağlanması, etkinlikte görülen eksikliklerin kurs ortamında tartışılması, uygulanan etkinliği hazırlayan öğretmenin hazırlamış olduğu etkinliği ne amaçla hazırladığı ve nasıl bir tasarım yaptığı hakkında açıklama yapması -Öğretmenlerle birlikte etkinlikte bulunan eksikliklerin düzeltilmesi, etkinliğe son şeklinin verilmesi, diğer öğretmenlerin hazırladığı etkinliklerin de projeksiyondan yansıtılarak öğretmenlerle birlikte tartışılması ve eksiklikler düzeltilerek etkinliklere son hallerinin verilmesi	Kullanma	12.04.2011	15:30-18:30
9	-Tangram, Fraktal, Google SketchUp, Cabri 3D yazılımlarının tanıtılması, bu yazılımların matematik derslerinde kullanılabilirliklerinin tartışılması -SAMAP, NLVM, NETDÖK sitelerinde yer alan öğrenme nesnelerinin tanıtılması, öğrenme nesnelerinin incelenmesi, matematik derslerinde hangi konularda hangi amaçlarla kullanılabileceğinin tartışılması	Tanıma Kullanma	18.04.2011 19.04.2011	15:30-18:30
10	-TÜBİTAK destekli yürütülen "Teknolojinin Matematik Eğitimine Entegrasyonu Projesi" kapsamında http://www.site.adu.edu.tr/tme/videolist.asp adresinde verilen örnek olayların kurs ortamında izlenilmesi, öğretmenlerle örnek uygulamalar hakkında tartışılması	Bütünleşme	25.04.2011	15:30-18:30
	-Kurs boyunca öğrenilen yazılımlar kullanılarak örnek etkinliklerin yapılması, etkinliklerin derslerde hangi amaçlarla kullanılabileceğinin, öğrenciler üzerinde nasıl bir etkiye sahip olacağının tartışılması	Bütünleşme	26.04.2011	15:30-18:30

Tablo 2. 2'nin devamı

11	-Donanım açısından yeterli olan 2 farklı okul seçilerek, bilgisayar teknolojisinin matematik sınıflarına nasıl entegre edilebileceği hakkında öğretmenlerin birinci elden deneyim kazanması için 2 farklı yazılım kullanılarak örnek uygulamalar yapılması -Her uygulama sonrasında öğretmenlerle uygulanan etkinlikler hakkında tartışma yapılması (Yapılan etkinlikler derslerde kullanılabilir mi, kullanılırsa ne gibi faydaları olur veya ne gibi dezavantajlar getirir, bu uygulamalarda öğretmenin ve öğrencinin rolü ne olur)	Bütünleşme	02.05.2011- 03.05.2011	08:30-15:00
12 13 14 15	-Öğretmenlerin derslerinde bilgisayar teknolojisini kullanmaları, bu süreçte öğretmenlerin gözlenmesi, gözlemlerin video kaydına alınması, öğretmenlerle uygulamalar hakkında görüşülmesi -Öğretmenlerin kendi sınıflarında yaptıkları uygulamaların video görüntülerinin kurs ortamında izlenilmesi, örnek uygulamalar hakkında tartışma yapılması, eksik yanların belirlenmesi, ne gibi eklemeler yapılabilirdi konusunda öğretmenlerin görüşlerinin alınması, gerekli açıklamaların yapılması ve kurs programının bitirilmesi	Bütünleşme	04.05.2011- 30.05.2011	08:30-15:00 15:30-18:30

Tablo 2.2'den görüldüğü gibi öncelikle öğretmenlerin öğretilen teknolojiyi tanımaları sağlanmış, sonrasında teknoloji çalışma yaprakları eşliğinde kullandırılmış ve son aşamada öğretmenlerin gerçek sınıf ortamında teknoloji ile bütünleşmeleri sağlanmıştır.

2.5. Araştırmanın Örneklemi

Bu araştırmanın örneklemini, Bayburt ili merkez ilköğretim okullarında görev yapmakta olan 13 ilköğretim matematik öğretmeni oluşturmaktadır. HİE kursu öncesinde bu öğretmenlerin kendi sınıflarında yapılan gözlemlerden, öğretmenlerle yapılan mülakatlardan ve uygulanan inanç ölçeğinden elde edilen veriler analiz edilerek çalışmanın yürütüldüğü 13 ilköğretim matematik öğretmenine ait özelikler belirlenmiştir. Öğretmenlere ait özellikler Tablo 2.3'de verilmiştir.

Tablo 2. 3. Katılımcı öğretmenlerin özellikleri

Katılımcılar	Cinsiyet	Yaş	Mesleki Deneyim (Yıl)	Matematik Öğretiminde Kullanılabilecek BT Hakkında Bilgi Sahibi Olma	Bilgisayar Teknolojisini Derslerde Kullanma	Lisans Eğitimde BDMÖ dersleri alma	Daha önce HİE kursuna Katılma	Bilgisayar Teknolojisini Derslerde Kullanmaya İstekli Olma	Matematik Öğretiminde BT Kullanımına Yönelik İnancı
Ö1	Erkek	33	6	Hayır	Hayır	Hayır	Evet	Hayır	Kararsız
Ö2	Erkek	30	5	Evet	Hayır	Evet	Evet	Evet	Olumlu
Ö3	Erkek	25	1	Kısmen	Hayır	Evet	Hayır	Kısmen	Olumlu
Ö4	Kadın	24	1	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	Kısmen	Kararsız
Ö5	Erkek	29	6	Kısmen	Evet	Hayır	Hayır	Evet	Çok Olumlu
Ö6	Kadın	29	6	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	Kararsız
Ö7	Kadın	24	3	Kısmen	Hayır	Evet	Hayır	Kısmen	Olumlu
Ö8	Erkek	39	13	Hayır	Hayır	Hayır	Evet	Kısmen	Kararsız
Ö9	Erkek	27	5	Hayır	Hayır	Hayır	Evet	Hayır	Kararsız
Ö10	Kadın	27	6	Kısmen	Hayır	Evet	Evet	Kısmen	Olumlu
Ö11	Erkek	26	5	Kısmen	Hayır	Evet	Evet	Kısmen	Olumlu
Ö12	Kadın	25	2	Kısmen	Hayır	Evet	Evet	Kısmen	Olumlu
Ö13	Kadın	24	1	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	Kararsız

Tablo 2.3'den görüldüğü gibi katılımcı öğretmenlerin 6'sı kadın, 7'si erkektir. Öğretmenlerin yaşları 24 ile 39, öğretmenlik deneyimleri ise 1 ile 13 yıl arasında değişmektedir. Öğretmenlerin 13' ü de eğitim fakültesi ilköğretim matematik öğretmenliği mezunudur. Öğretmenlerden 6 tanesi matematik öğretiminde kullanılabilecek bilgisayar teknolojisi (BT) hakkında hiç bilgiye sahip değildir. 6 tanesi kısmen bilgi sahibidir, 1 tanesi ise yeterli seviyede bilgi sahibidir. Katılımcı öğretmenlerden 6 tanesi lisans eğitimi sırasında BDMÖ dersleri almış ve bir takım yazılımları öğrenmişlerdir. 7 tanesi ise lisans eğitimi sırasında BDMÖ' ye dayalı herhangi bir ders almamıştır. Ayrıca HİE kursuna başlamadan önce yapılan gözlemlerde yalnızca bir öğretmenin derslerinde bilgisayar teknolojisini kullandığı görülmüştür. Bu öğretmen derslerinde akıllı tahta yazılımını kullanmakta fakat matematik öğretimi için hazırlanan herhangi bir yazılım

kullanmamaktadır. Öğretmenlerin matematik derslerinde BT kullanımına yönelik inançları incelendiğinde 1 öğretmenin inancının çok olumlu, 6 öğretmenin olumlu, 6 öğretmenin ise kararsız olduğu görülmüştür. BT'yi derslerde kullanmaya istekli olma boyutu incelendiğinde öğretmenlerden 2 tanesinin istekli olduğu, 7 tanesinin kısmen istekli olduğu, 4 tanesinin ise istekli olmadığı fark edilmiştir.

Asıl çalışmada HİE kurs programı 13 öğretmenle yürütülmüştür fakat teknoloji kullanım düzeylerinin ve teknoloji donanımlı gerçek sınıf ortamında öğretmen ve öğrencilere biçilen rollerin belirlenebilmesi için HİE kurs süresi ve izleme-değerlendirme çalışması boyunca uzman görüşü doğrultusunda 5 öğretmenin sürekli olarak kendi sınıflarında gözlemlenmesine karar verilmiştir. Bu nedenle araştırmacı HİE kursuna katılan 13 öğretmen içerisinden 5 öğretmeni seçmek durumundadır. 13 öğretmen arasından 5 öğretmenin seçilmesi araştırmacı için zor bir süreçtir ve araştırmacının ilerleyen aşamalarında çalışmalarını sorunsuz bir şekilde yürütebilmesi için titizlikle seçim yapmalıdır. Ayrıca araştırmacının seçtiği öğretmenlerin araştırma amacına uygun olması ve maksimum çeşitlilik arz etmesi gereklidir. Maksimum çeşitlilikteki amaç genelleme yapmak değil, çeşitlilik arz eden durumlar arasında herhangi bir benzerlik olup olmadığını bulmaya çalışmak ve bu çeşitliliğe göre problemin farklı boyutlarını ortaya koyabilmektir. Bu nedenle beş öğretmen seçilirken çeşitli boyutlar ele alınmış ve bu boyutlar için farklı özelliklere sahip olan 5 öğretmen belirlenmiştir. Aşağıda bu öğretmenlerin özelliklerini gösteren tablo verilmiştir.

Tablo 2. 4. HİE kurs süresince ve izleme-değerlendirme çalışması boyunca gözlemlenecek beş öğretmen ve özellikleri

Özellikler	**Ö1**	**Ö2**	**Ö3**	**Ö4**	**Ö5**
Yaş	33	30	25	24	29
Mesleki Deneyim	6 yıl	5 yıl	1 yıl	1 yıl	6 yıl
BT Hakkında Bilgi Sahibi Olma	Hayır	Evet	Kısmen	Hayır	Kısmen
BT' yi Derslerde Kullanma	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	Evet
Lisans Eğitiminde BDMÖ Dersi Alma	Hayır	Evet	Evet	Hayır	Hayır
Daha Önce HİE Kursuna Katılma	Evet	Evet	Hayır	Hayır	Hayır
BT' yi Derslerde Kullanmaya İstekli Olma	Hayır	Evet	Kısmen	Kısmen	Evet
BT' ye Yönelik İnanç	Kararsız	Olumlu	Olumlu	Kararsız	Çok Olumlu

Tablo 2.4'de asıl çalışma ve izleme-değerlendirme çalışması (İDÇ) boyunca gözlemlenecek olan beş öğretmenin özellikleri verilmiştir. Tablodan görüldüğü gibi, öğretmenlerin yaşları 24 ile 33 arasında, mesleki deneyimleri 1 ile 6 yıl arasında değişmektedir. Öğretmenlerin bir tanesi BT hakkında bilgi sahibi, iki tanesi kısmen bilgi sahibi, 2 tanesi ise hiç bilgi sahibi değildir. Öğretmenlerden yalnızca bir tanesi BT'yi derslerde kullanmakta, dört tanesi ise kullanmamaktadır. Öğretmenlerden iki tanesi lisans eğitimi sırasında BDMÖ dersi almış, üç tanesi ise almamıştır. Öğretmenlerden iki tanesi BT'yi derslerde kullanmaya isteklidir, 2 tanesi kısmen istekli, bir tanesi ise isteksizdir. Öğretmenlerden 1 tanesinin BT'ye yönelik inancı çok olumlu, 2 tanesinin olumlu, 2 tanesi ise kararsızdır.

2.5.1. HİE Kurs Süresi ve İDÇ Boyunca Gözlemlenecek Beş Öğretmenin Betimlenmesi

Tablo 2.4'de özellikleri verilen beş öğretmenin kurs öncesinde yapılan ön mülakatlar, gözlemler ve uygulanan inanç ölçeği sonucunda elde edilen genel özellikleri aşağıda ayrı ayrı ele alınarak detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

2.5.1.1. Ö1 Kodlu Öğretmen

Eğitim Fakültesi, İlköğretim Matematik öğretmenliği mezunu olan Ö1, Bayburt' da merkeze bağlı bir ilköğretim okulunda görev yapmaktadır. Öğretmen meslekte 6. yılını tamamlamıştır ve çalıştığı okulun tek matematik öğretmenidir. 6, 7 ve 8. sınıfların derslerine giren öğretmenin ders işlediği sınıflarda teknoloji donanımı bulunmamaktadır ve sınıf mevcutları 16 ile 24 arasında değişmektedir. Öğretmenin çalıştığı okulda bilgisayar laboratuvarında ve bazı sınıflarda bilgisayar ve projeksiyon bulunmaktadır. Ayrıca okulda öğretmenlerin istedikleri zaman sınıflarında kullanabilecekleri taşınabilir projeksiyon mevcuttur.

Ö1 kurs öncesinde yapılan mülakatta bilgisayarla ilk kez üniversitede ders alırken tanıştığını fakat bir yerini bozarım, bir şey olur gibi düşünceler nedeniyle derste bilgisayar kullanmaktan korktuğunu, arkadaşlarıyla beraber internet kafelere gittiğini, 5-6 saat boyunca bilgisayar başından kalkmadığını, bilgisayarı oyun oynamak ve arkadaşları ile konuşmak amacıyla kullandığını ifade etmiştir. Ö1, ilk kez öğretmenlik mesleğine

başlayınca kendine ait bir bilgisayarı olduğunu, kendi çabasıyla temel bilgisayar becerilerini geliştirdiğini, bilgisayarı daha iyi kullanmaya başladığını belirtmiştir. Öğretmen lisans eğitimi sırasında bilgisayar destekli matematik öğretimi dersi almadığını, matematiğe yönelik herhangi bir program öğrenmediğini, matematik derslerinde kullanılabilecek BT hakkında bilgi sahibi olmadığını, bu nedenle derslerinde BT'den faydalanmadığını ifade etmiştir. Öğretmen ayrıca bilgisayarla matematik derslerini çok fazla ilişkilendiremediğini, bilgisayardan sadece sunum yapılabileceğini, soruların gösterilebileceğini, bir de Excel'den bazı işlemlerin yapılabileceğini bunun dışında bir faydasının olacağını düşünmediğini, bu nedenle derslerde bilgisayar kullanmak istemediğini belirtmiştir. Kurs öncesinde uygulanan inanç ölçeği incelendiğinde ise Ö1'in matematik öğretiminde bilgisayar teknolojisi kullanımına yönelik kararsız bir inanca sahip olduğu ve yapılan ön mülakatta öğretmenin bu inancını destekler nitelikte görüşler belirttiği görülmüştür.

Özetle; Ö1 kurs öncesinde matematik derslerinde kullanılabilecek BT hakkında bilgi sahibi olmayan, matematik dersi ile BT'yi ilişkilendiremeyen, her ne kadar uygulanan inanç ölçeğinde matematik derslerinde BT kullanımına yönelik kararsız olduğu görülse de genel olarak incelendiğinde BT'nin matematik derslerinde kullanımına yönelik olumsuz bir inanca sahip olan bir öğretmendir.

2.5.1.2. Ö2 Kodlu Öğretmen

Eğitim Fakültesi, İlköğretim matematik öğretmenliği bölümü mezunu olan Ö2, öğretmenlik mesleğinde 5 yıllık deneyime sahiptir. Daha önce farklı iki ilde öğretmenlik yapmış olan öğretmenin üçüncü görev yeri Bayburt' dur. Bayburt' da merkeze bağlı bir ilköğretim okulunda görev yapan öğretmen 6, 7 ve 8. sınıfların dersine girmektedir ve çalıştığı okulun iki matematik öğretmeninden biridir. Öğretmenin görev yaptığı okulda sınıf mevcutları 22 ile 24 arasında değişmektedir. Sınıflarda bilgisayar ve projeksiyon bulunmamaktadır. Yalnız bilgisayar laboratuvarında ve görsel sınıfta projeksiyon bulunmaktadır. Fakat İDÇ sırasında öğretmenin kendi çabaları sonucu bir sınıfa projeksiyon ve bilgisayar konulmuş o sınıf matematik sınıfı olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Ö2 kurs öncesinde yapılan mülakatta ilköğretim ve lisede bilgisayar dersi almadığını, lise son sınıfa giderken babasının kendisine bir laptop almasıyla bilgisayarla ilk

deneyimlerini yaşamaya başladığını ifade etmiştir. O zamanlar laptopların çok kalın olduğunu söyleyen Ö2, ilk solucan oyunu oynayarak bilgisayarla uğraşmaya başladığını, çok mutlu ve heyecanlı olduğunu, bilgisayar sayısal veriler içerdiği için ona enteresan geldiğini vurgulamıştır. Ayrıca öğretmen *"Bilgisayarla sevdam o zamanlar başladı halen daha da bitmedi giderek artıyor"* sözüyle bilgisayara olan ilgisinin gün geçtikçe arttığını belirtmiştir. Öğretmen lisans eğitimi sırasında bilgisayar destekli matematik öğretimi dersi aldıklarını, bu ders kapsamında birçok matematik yazılımını öğrendiklerini ifade emiştir. Öğrendikleri yazılımların çok faydalı olduğunu ve bu yazılımlara karşı ilgiyle yaklaştığını belirten Ö2, birkaç defa derslerinde BT'den faydalanmaya çalıştığını fakat birçok problemle karşılaştığını ve derslerden verim alamadığını, bu nedenle bu zamana kadar derslerde bilgisayar kullanmaktan uzak durduğunu açıklamıştır. Ö2: *Diyelim ki derste beş dakika bilgisayardan öğrencilere bir şey göstereceğiz bunun için öğrencileri al bir daha bilgisayar laboratuvarına götür olmuyor. Dersin geri kalan süresi boşa gidiyor o zaman. Hem bilgisayar laboratuvarı da her zaman müsait olmuyor. Bu nedenle bir kenara atmıştım bilgisayarı"* diyerek derslerde bilgisayar kullanmamasının nedenlerini açıklamıştır. Bununla birlikte Ö2, eğer kendi sınıfında kullanabileceği bilgisayarı ve projeksiyonu olursa derslerde teknolojiden faydalanacağını belirtmiş, nitekim İDÇ sırasında sınıfına bilgisayar ve projeksiyon konulduktan sonra öğretmenin derslerinde düzenli olarak teknolojiyi kullandığı görülmüştür. Kurs öncesinde uygulanan inanç ölçeği incelendiğinde ise Ö2'nin matematik öğretiminde BT kullanımına yönelik inancının olumlu olduğu ve yapılan ön mülakatta öğretmenin olumlu inancını destekler nitelikte görüşler belirttiği görülmüştür.

Özetle Ö2, kurs öncesinde matematik derslerinde kullanılabilecek BT hakkında yeterli bilgi sahibi olan ve BT kullanımına yönelik inancı olumlu olan bir öğretmendir. Ayrıca Ö2 daha önceki öğretmenlik yıllarında yaşadığı olumsuz tecrübeler sonucunda derslerinde teknoloji kullanmaktan vazgeçen fakat sınıfına uygun teknolojik araç gereçler konulursa derslerinde teknoloji kullanmak isteyen bir öğretmendir.

2.5.1.3. Ö3 Kodlu Öğretmen

Eğitim Fakültesi, İlköğretim matematik öğretmenliği bölümü mezunu olan Ö3, öğretmenlik mesleğinde birinci yılını tamamlamıştır. Bayburt' da merkeze bağlı bir ilköğretim okulunda görev yapan öğretmen 6, 7 ve 8. sınıfların dersine girmektedir. Ö3'ün

görev yaptığı okulda sınıf mevcutları 21 ile 27 arasında değişmektedir. Sınıflarda bilgisayar ve projeksiyon olmamakla birlikte yalnızca bilgisayar ve fen-teknoloji laboratuvarında projeksiyon bulunmaktadır.

Ö3, kurs öncesinde yapılan mülakatta bilgisayarla ilk kez lisede bilgisayar dersinde karşılaştığını, o zamanlar öğretmenlerini bilgisayar laboratuvarında ders işlemek için zorladıklarını, liseyi yatılı okuduğu için internet kafeye gitme ihtimallerinin olmadığını, bu nedenle bilgisayar laboratuvarında zaman zaman internete girdiklerini ifade etmiştir. Lise yıllarında bilgisayara karşı hiç korku hissetmediğini, hatta sürekli kurcalayarak yeni bir şeyler bulduğunu ve arkadaşlarına gösterdiğini ifade eden öğretmen, lisede ve üniversitede bilgisayara giriş dersinde Word, Excel gibi programları öğrendiğini, kendi uğraşları sonucu temel bilgisayar becerilerini geliştirdiğini belirtmiştir. Öğretmen lisans eğitimi sırasında bilgisayar destekli matematik öğretimi dersi kapsamında Logo programını öğrendiklerini fakat kaplumbağa ile sınıfta öğrencilere çok fazla şey yaptırılamayacağını, program dilinin İngilizce olması ve programlama dili gerektirmesi nedeniyle derslerde kullanılabilecek bir alternatif olmadığını düşündüğü için, programı çok fazla sevmediğini, programla ilgili pek fazla bir şey hatırlamadığını ifade etmiştir. Ayrıca öğretmen derslerinde teknoloji kullanmadığını, Cabri, Derive gibi yazılımlar hakkında bilgi sahibi olmadığını, matematik derslerinde animasyonlar ve hazır elektronik dokümanlar kullanılarak teknoloji uygulamaları yapılabileceğini, teknolojiye karşı ilgisi olduğunu ve derslerinde teknoloji kullanmak istediğini fakat teknolojik yetersizlikler nedeniyle kullanamadığını, imkânı olduğu takdirde derslerinde teknolojiden faydalanabileceğini belirtmiştir. Kurs öncesinde uygulanan inanç ölçeği incelendiğinde ise öğretmenin matematik öğretiminde BT kullanımına yönelik olumlu bir inanca sahip olduğu ve yapılan mülakatta öğretmenin olumlu inancını destekler nitelikte görüşler belirttiği görülmüştür.

Özetle Ö3, kurs öncesinde matematik derslerinde kullanılabilecek BT hakkında kısmen bilgi sahibi olan, BT kullanımına yönelik inancı olumlu olan, derslerde BT kullanmak isteyen fakat teknolojik yetersizlikler nedeniyle kullanamayan, imkânı olduğu takdirde derslerinde animasyonlar ve hazır elektronik dokümanlar aracılığıyla teknolojiden faydalanabileceğini belirten bir öğretmendir.

2.5.1.4. Ö4 Kodlu Öğretmen

Eğitim Fakültesi, ilköğretim matematik öğretmenliği mezunu olan Ö4, Bayburt' da merkeze bağlı bir ilköğretim okulunda görev yapmaktadır. Meslekte 1. yılını tamamlayan Ö4, çalıştığı okulun iki matematik öğretmeninden biridir. 6 ve 7. sınıfların derslerine giren öğretmenin ders işlediği sınıflarda teknoloji donanımı bulunmamaktadır ve sınıf mevcutları 28 ile 34 arasında değişmektedir. Öğretmenin çalıştığı okulda yalnızca bilgisayar laboratuvarında bir bilgisayar ve bir projeksiyon bulunmaktadır.

Ö4 kurs öncesinde yapılan mülakatta bilgisayarla ilk kez beşinci sınıfta abisinin işyerinde bulunan bilgisayarla oyunlar oynayarak deneyim yaşamaya başladığını, lisede bilgisayar dersleri olduğunu, bu derste bilgisayarda yazı yazmayı, resim yapmayı öğrendiklerini, üniversitede aldıkları bilgisayar dersi kapsamında Word ve Excel'i öğrendiklerini fakat çok kapsamlı olmadığını, lisans eğitimi sırasında bazı derslerde konu anlatmak için sunum yapması gerektiğinde kurcalaya kurcalaya temel bilgisayar becerilerini geliştirdiğini belirtmiştir. Ayrıca öğretmen lisans eğitimi sırasında bilgisayar destekli matematik öğretimi dersi almadığını, matematiğe yönelik herhangi bir program öğrenmediğini, matematik derslerinde kullanılabilecek BT hakkında bilgi sahibi olmadığını, bu nedenle derslerinde BT'den faydalanmadığını belirtmiştir. Öğretmen programlar hakkında bilgi sahibi olma imkânı elde ederse ve okullarda yeterli teknolojik donanım sağlanırsa derslerinde teknolojiden faydalanabileceğini ifade etmiştir. Kurs öncesinde uygulanan inanç ölçeği incelendiğinde ise Ö4'ün matematik öğretiminde BT kullanımına yönelik kararsız olduğu ve yapılan ön mülakatta öğretmenin BT hakkında bilgi sahibi olmadığı için bu inancını destekler nitelikte görüş belirttiği görülmüştür.

Özetle; Ö4 kurs öncesinde matematik derslerinde kullanılabilecek BT hakkında bilgi sahibi olmayan bu nedenle BT kullanımına yönelik kararsız olan fakat matematik derslerinde BT'nin nasıl kullanılacağı hakkında gerekli bilgileri öğrenme fırsatı elde eder ve okulda yeterli teknolojik donanım sağlanırsa derslerinde teknoloji kullanabileceğini belirten bir öğretmendir.

2.5.1.5. Ö5 Kodlu Öğretmen

Eğitim Fakültesi, ilköğretim matematik öğretmenliği bölümü mezunu olan Ö5, öğretmenlik mesleğinde altıncı yılını tamamlamıştır. Bayburt' da merkeze bağlı bir

ilköğretim okulunda görev yapan öğretmen 6, 7 ve 8. sınıfların dersine girmektedir. Ö5'in görev yaptığı okulda sınıf mevcutları 12 ile 18 arasında değişmektedir ve bütün sınıflarda bir bilgisayar ve bir projeksiyon bulunmaktadır.

Ö5, kurs öncesinde yapılan mülakatta bilgisayarla ilk kez lisede tanıştığını fakat o zamanlar internete girerken bile çok fazla problem yaşadığını, üniversitede bilgisayarla ilgili bir ders gördüğünü ama derse ilişkin hiçbir şey hatırlamadığını yani öğretmen olana kadar bilgisayarla olan deneyimlerinin çok kötü olduğunu ifade etmiştir. Ö5 öğretmenlik mesleğine başlayınca ilk kez kendine ait bir bilgisayarı olduğunu, kendi çabalarıyla bilgisayar kullanmayı öğrendiğini ve temel bilgisayar becerilerini geliştirdiğini belirtmiştir. Ö5 mesleğinin ilk yıllarında ders kitabını tarayarak derslerde sunum yaptığını fakat sonrasında hazır etkileşimsiz elektronik kitaplar, akıllı tahta programı çıkınca işinin kolaylaştığını, bütün derslerinde teknolojiyi aktif bir şekilde kullanmaya çalıştığını belirtmiştir. Ayrıca Ö5, teknoloji olmadan öğretmeyi son derece zor bulduğunu ve teknolojinin öğretmenin işini kolaylaştırdığını ifade etmiştir. Kurs öncesinde uygulanan inanç ölçeği incelendiğinde ise Ö5'in matematik öğretiminde BT kullanımına yönelik çok olumlu bir inanca sahip olduğu ve yapılan mülakatta öğretmenin bu inancını destekler nitelikte görüş belirttiği görülmüştür.

Özetle; Ö5 kurs öncesinde matematik derslerinde BT kullanımına yönelik çok olumlu bir inanca sahip olan, derslerinde düzenli olarak teknolojiyi kullanan, teknoloji olmadan öğretmeyi çok zor bulan ve teknolojinin öğretmenin işini kolaylaştırdığını düşünen bir öğretmendir.

2.6. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada veriler araştırmacı tarafından geliştirilen matematik öğretiminde bilgisayar teknolojisi kullanımına yönelik inanç ölçeği, farklı aşamalarda uygulanan mülakatlar ve sınıf içi gözlemler yardımıyla toplanmıştır. Tablo 2.5 hangi veri toplama aracının hangi aşamada, kaç kişiye uygulandığını göstermektedir.

Tablo 2. 5. Veri toplama araçları, kullanım amacı ve şekli

Veri Toplama Aracı	Veri Toplama Aracının Kullanılma Amacı	Uygulanan Örneklem	Uygulama Zamanları
Ölçek	Matematik öğretiminde BT kullanımına yönelik inançları belirleme	8 öğretmen	KÖ, KO, KS
		5 öğretmen	KÖ, KO, KS, İDÇ sonu
Mülakat	Öğretmenler hakkında genel bilgi sahibi olma	13 öğretmen	KÖ
	Matematik öğretiminde BT kullanımına ilişkin inançların belirlenmesi	8 öğretmen	KÖ, KO, KS
		5 öğretmen	KÖ, KO, KS, İDÇ sonu
	Teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmen ve öğrenciye biçilen rollerin belirlenmesi	8 öğretmen	KÖ, KO, KS
		5 öğretmen	KÖ, KO, KS, İDÇ sonu
	Gözlemlenen derslerde teknolojiden neden faydalanıldığının ya da faydalanılmadığının belirlenmesi	8 öğretmen	KÖ
		5 öğretmen	KÖ, Kurs süresi, İDÇ sonu
Gözlem	Mevcut durumun tespit edilmesi ve öğretmenlerin rutin uygulamaları hakkında bilgi sahibi olunması	13 öğretmen	KÖ
	Öğretmenlerin gerçek sınıf ortamında teknolojiden hangi düzeylerde hangi amaçlarla faydalandıklarının ve teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene ve öğrenciye biçtikleri rollerin belirlenmesi	5 öğretmen	Kurs süresi
			İDÇ

KÖ: Kurs öncesi, KO: Kurs ortası, KS: Kurs sonu, İDÇ: İzleme-değerlendirme çalışması

Tablodan görüldüğü gibi çalışma kapsamında kullanılan veri toplama araçları, çalışmanın farklı aşamalarında farklı sayılardaki öğretmenlere uygulanmıştır. Takip eden bölümde veri toplama araçları detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

2.6.1. Matematik Öğretiminde BT Kullanımına Yönelik İnanç Ölçeği

Araştırmada, HİE kursuna katılan matematik öğretmenlerinin matematik öğretiminde BT kullanımına yönelik inançlarının ne şekilde olduğunu ve kursun farklı aşamalarında nasıl değiştiğini belirleyebilmek için "Matematik Öğretiminde BT Kullanımına Yönelik İnanç Ölçeği" geliştirilmesi kararlaştırılmıştır. Ölçek geliştirilirken sırasıyla madde havuzu oluşturma, uzman görüşü alma, faktör analizi ve güvenirlik hesaplama adımları izlenmiştir. Öncelikle literatürde bu alanda bulunan anket ile ölçekler incelenmiş ve madde havuzu oluşturulmuştur (Çağıltay vd., 2001; Arslan, 2003; Çelik ve Bindak, 2005; Yeşilyurt ve Gül, 2007; Çakıroğlu, Güven ve Akkan, 2008; Yurdugül ve Aşkar, 2008). Oluşturulan

madde havuzundan ve uzman görüşünden faydalanılarak 55 maddelik bir inanç ölçeği geliştirilmiştir. Bu ölçekteki maddelerin 30'u olumsuz, 25'i olumludur. Ve ölçek kesinlikle katılıyorum, katılıyorum, kararsızım, katılmıyorum ve kesinlikle katılmıyorum şeklinde beşli likert tipindedir. Likert tipi ölçeklerin geliştirilmesi diğer ölçeklere göre daha kolay ve kullanışlılığı daha yüksektir (Tavşancıl, 2002). Likert tipi ölçekler 3 den az ve 7 den fazla seçenek içermemelidir (Wiersma, 2000). Ve yapılan çalışmalarda genellikle beşli likert tipi ölçek kullanıldığı görülmüştür (Cheng ve Chan, 2003; Çakıroğlu, Güven ve Akkan, 2008; Metin, 2010). Bu nedenle bu çalışmada da beşli likert tipi ölçek kullanılmıştır.

Ölçek 2010-2011 eğitim öğretim yılı güz döneminde Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi'nde ilköğretim matematik, ortaöğretim matematik, bilgisayar ve öğretim teknolojileri öğretmenliğinin 3, 4 ve 5. sınıflarında öğrenim görmekte olan toplam 216 öğretmen adayına uygulanmıştır. Veriler olumlu maddelerde 5'den 1'e, olumsuz maddelerde 1'den 5'e doğru kodlanarak SPSS programında faktör analizi yapılmıştır.

2.6.1.1. İnanç Ölçeğinin Geçerlilik ve Güvenilirlik Çalışması

Hazırlanan ölçeğin hem kapsam geçerliliği hem de yapı geçerliliği incelenmiştir. Kapsam geçerliliği, maddelerin hedef alanı ne dereceye kadar açıklayabildiği ile ilgili uzman görüşüdür (Christensen, 2004). Kapsam geçerliliğinde ölçme aracının hedeflenen konu kapsamını hangi düzeyde temsil edebildiği önemlidir (Cohen, Manion ve Morrison, 2002). Ölçek geliştirilirken kapsam geçerliliği çerçevesinde ölçekte yer alan maddelerin sayı ve nitelik olarak yeterli olup olmadığını belirlemek için BDMÖ alanında doktorasını tamamlamış 2 ve ölçme değerlendirme alanında iki uzmanın görüşüne başvurulmuştur. Ayrıca ölçek iki dil uzmanı tarafından maddelerin anlaşılabilirliği ve dil bilgisi kuralları yönünden incelenmiştir.

Yapı geçerliliği ise ölçme aracının somut ya da fiziksel olmayan bir olguyu ne derece doğru ölçebildiğini gösterir (Tavşancıl, 2002; Demircioğlu, 2007). Ölçeğin yapı geçerliliğini ölçebilmek için faktör analizi yapılmıştır.

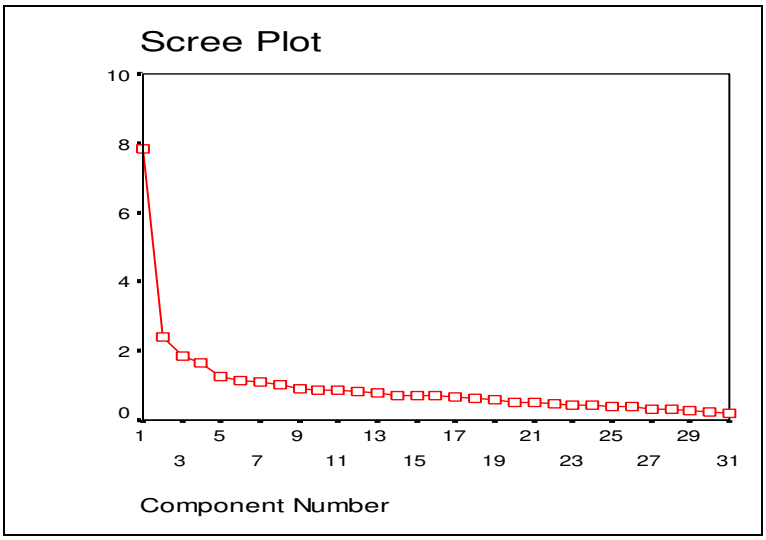
2.6.1.1.1. İnanç Ölçeğinin Faktör Analizi

Faktör analizi, birden çok değişkeni açıklamaya katkısı olan bağımsız değişkenlerin sayısını ve faktör yüklerini belirlemek için kullanılan bir yöntemdir (Turgut ve Baykul, 1992). Fakat faktör analizi tüm veri yapıları için uygun olmayabilir. Verilerin, faktör analizi için uygunluğu Kaiser- Meyer-Olkin (KMO) katsayısı ve Barlett küresellik (sphericity) testiyle incelenebilir. KMO katsayısı, veri matrisinin faktör analizi için uygun olup olmadığı ve veri yapısının faktör çıkarma için uygunluğu hakkında bilgi verir. Faktörleşebilirlik için KMO'nun 0.60'tan yüksek çıkması beklenir ve KMO değeri 1'e yaklaştıkça faktör analizi daha anlamlı hale gelmektedir. Barlett testi ise değişkenler arasında ilişki olup olmadığını kısmi kolerasyonlar temelinde inceler (Büyüköztürk, 2009). Bu çalışmada uygulanan ölçeğin faktör analizine uygun olup olmadığını belirleyebilmek için KMO ve Bartlett's Test of Sphericity değerlerini bakılmıştır. Sonuçlar incelendiğinde KMO değerinin 0,822 yani 0,6'nın üstünde ve Bartlett's Test of Sphericity değerinin 2314, 727 ve $p<0,05$ düzeyinde anlamlı olduğu görülmüştür. Bu değerlere göre ölçeğin faktör analizinin yapılabileceğine karar verilmiştir.

İkinci aşamada uygulanan ölçek maddelerinin geçerli olup olmadığını belirlemek için maddelerin ayırt ediciliğine bakılmıştır. Bunun için ölçeğe verilen cevaplardan her bir öğretmen adayının aldığı toplam puanlar belirlenmiş ve puanlar büyükten küçüğe doğru sıralanmıştır. Ölçeğin ilk % 27 si yani 58 kişi üst grup, son % 27 si ise alt grup olarak belirlenmiş ve alt ve üst grup arasında anlamlı fark olup olmadığını belirlemek için bağımsız t testi yapılmıştır. Bağımsız t-testi sonucunda anlamlılık düzeyi $p>0,05$ olan 19 madde ölçekten çıkarılmıştır. Geriye 36 madde kalmıştır. Ölçek taslağında kalan 36 maddenin dört faktöre dağılımını görmek ve maddelerden hangilerinin ölçekte kalacak nitelikte olduğunu belirlemek amacıyla temel bileşenler ve Varimax tekniği ile döndürme işlemi yapılmıştır. Araç geliştirilirken faktör yükü en az 0,4 ve üzeri kabul edilmiştir. Ölçekteki maddelerden beş tanesinin faktör yüklerinin 0,4 faktör yükünün altında olduğu diğerlerinin ise 0,4 faktör yükünün üzerinde olduğu görülmüştür. Bu durumda ölçekte bulunan bu beş madde faktör yükleri 0,4 ün altında olduğu için ölçekten çıkarılmıştır.

Üçüncü aşamada geliştirilen ölçeğin yapı geçerliliği için faktör analizi yapılmıştır. Varimax Faktör Analizi ile yapılan döndürme işlemi sonunda, ölçeğin dört boyutlu olduğuna karar verilmiştir. Bu durumu daha net görmek amacıyla Cattel'in "scree"

sınaması (Kline 1994) yapılarak maksimum manidar faktör sayısıyla ilgili olarak aşağıdaki grafik elde edilmiştir.



Şekil 2. 2. Cattel'in "Scree" maksimum manidar faktör sayısı

Grafikte dikey eksen özdeğer miktarlarını, yatay eksen ise faktörleri gösterir. Grafikte yüksek ivmeli, hızlı düşüşlerin yaşandığı faktör önemli faktör sayısını verir. Yatay çizgiler faktörlerin getirdikleri ek varyansların katkılarının birbirine yakın olduğunu gösterir (Büyüköztürk, 2002). Grafik eğrisinin 4. faktörden sonra katkı miktarının az olduğu ve eğimin azaldığı görülmektedir. Bulunan dört faktörün öz değerleri sırasıyla 4,731; 3,590; 3,185; 2,245'dir. Bu değerlerin tümü 1'in üzerindedir. Diğer taraftan, faktörlerin açıkladıkları varyans yüzdeleri de sırasıyla 15,261; 11,582; 10,275; 7,243 dür. Dört faktörün tümü, toplam varyansın % 44.361'ini açıklamaktadır. Kabul edilebilir miktar olan % 41 'in (Kline, 1994) üstünde olan bu varyans miktarıyla, ölçeğin dört faktörden oluşan bir ölçek olarak değerlendirilmesine olanak verdiği kabul edilebilir. Tablo 2.6' da faktörlere verilen isimler, bu faktörlerin hangi maddeleri içerdiği ve maddelerin olumlu ya da olumsuz şeklinde hangi niteliğe sahip oldukları verilmiştir.

Tablo 2. 6. Faktörlerde yer alan maddeler ve nitelikleri

Faktör Adı	Madde No	Matematik Öğretiminde BT Kullanımına Yönelik İnanç Ölçeği	Madde Niteliği
Öğrenme	S1	BT kavramların daha iyi anlaşılmasına destek sağlar.	Olumlu
	S5	BT öğrencilerin yeni matematiksel bilgileri yapılandırmalarına yardım eder.	Olumlu
	S8	BT matematiksel ilişkilerin keşfedilmesinde öğrenciye yardım eder.	Olumlu
	S10	BT öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına yönelik öğrenmelerine destek olur.	Olumlu
	S14	BT ile öğrenciler üst düzey matematiksel becerilerini geliştiremez.	Olumsuz
	S17	BT kullanılan derslerde öğrenci başarısı artar.	Olumlu
	S19	BT kullanılan derslerde öğrencilerin derse karşı ilgileri artar.	Olumlu
	S22	BT kullanılan derslerde öğrenciler pasifleşir.	Olumsuz
	S26	BT öğrencileri ezbere yönlendirir.	Olumsuz
	S28	BT öğrencilerin matematiğe yönelik düşüncelerini olumlu yönde etkiler.	Olumlu
	S29	BT öğrencilerin zihinsel işlem yapma becerilerini köreltir.	Olumsuz
	S31	Derslerde BT'nin kullanımı öğrencilerin yaratıcılığını sınırlandırır.	Olumsuz
İçerik	S3	Matematik dersi öğretim programında yer alan konular doğaları gereği BT kullanımına uygun değildir.	Olumsuz
	S9	BT' nin derslerde etkili kullanılabilmesi için öğretim programında yer alan konuların azaltılması gerekir.	Olumsuz
	S15	Derslerde BT kullanılırsa, içerikte yer alan konuların belirtilen sürede yetiştirilmesi problem oluşturur.	Olumsuz
	S21	BT kullanılarak yapılan uygulamalar öğretim programında yer alan konuların zenginleştirilerek sunulmasına katkı sağlar.	Olumlu
Öğretme	S2	BT ile matematiksel kavramlar daha iyi öğretilebilir.	Olumlu
	S4	BT öğretmenin günlük hayata yönelik problemler tasarlamasına yardım eder.	Olumlu
	S6	BT öğretmenlerin güven ve cesaret duygularını geliştirir.	Olumlu
	S11	BT kullanılan derslerde bol bol tekrar ve alıştırma yapılabilmektedir.	Olumlu
	S13	BT öğretmene dersi daha iyi organize etme imkânı tanır.	Olumlu
	S16	BT uzun hesaplamalar için harcanan zamandan tasarruf edilmesini sağlar.	Olumlu
	S20	BT matematiksel ilişkileri görselleştirerek öğretme imkânı tanır.	Olumlu
	S23	BT soyut kavramların somutlaştırılarak öğretilmesine yardımcı olur.	Olumlu
	S25	Matematik derslerinde BT kullanımı derslerin daha eğlenceli olmasını sağlar.	Olumlu
	S27	Kalabalık sınıflarda BT' den faydalanmak zordur.	Olumsuz
	S30	BT' nin derslerde kullanımı öğretmenlerin iş yükünü artırır.	Olumsuz
Ölçme Değerlendirme	S7	BT öğrencilerin bilişsel gelişimlerinin izlenmesinde kullanılabilir.	Olumlu
	S12	BT öğrencilerin kendi ihtiyaçlarına göre bilgisayardan geri bildirimler almasına katkı sağlar.	Olumlu
	S18	BT sınav sorularının hazırlanmasında etkin olarak kullanılır.	Olumlu
	S24	BT ürün odaklı değerlendirmeden süreç odaklı değerlendirmeye geçişte önemli bir potansiyele sahiptir.	Olumlu

Tablo 2.6'dan görüldüğü gibi faktörler öğrenme, öğretme, içerik ve ölçme-değerlendirme şeklinde adlandırılmıştır. Öğrenme faktörü altında 12 madde bulunmaktadır. Bunlardan beş tanesi olumsuz, yedi tanesi olumlu niteliğe sahiptir. İçerik faktörü altında 4 madde bulunmaktadır. Bunlardan üçü olumsuz, bir tanesi olumlu niteliğe sahiptir. Öğretme faktörü altında 11 madde bulunmaktadır. Bunlardan ikisi olumsuz, dokuzu olumlu niteliğe

sahiptir. Ölçme-değerlendirme faktörü altında 4 madde bulunmaktadır ve maddelerin dördü de olumlu niteliğe sahiptir.

Faktörleri adlandırdıktan sonra ölçeğin güvenirliğine bakılır. Bunun için croanbach alfa değeri hesaplanır ve her bir faktör için ölçeğin genel güvenirlik katsayısı belirlenir. Tablo 2.7'de ölçeğin geneli ve her bir faktör için güvenirlik katsayısı (croanbach alfa değeri) değerleri verilmiştir.

Tablo 2. 7. Faktörlerin güvenirlik katsayıları

Test	**Güvenirlik Katsayısı**
Genel	0.895
Factor 1	0,84
Factor 2	0,711
Factor 3	0,724
Factor 4	0,69

Sonuç olarak 31 maddeden oluşan 4 faktörlü ve güvenirliği 0.895 olan bir ölçek geliştirilmiştir (Ek-2). Çalışma kapsamında, geliştirilen inanç ölçeğinin, kursa katılan ilköğretim matematik öğretmenlerinin matematik öğretiminde BT kullanımına yönelik inançlarının nasıl değiştiğini belirleyebilmek amacıyla KÖ, KO, KS ve İDÇ sonunda uygulanmasına karar verilmiştir. (Bundan sonraki bölümlerde faktör yerine, boyut kelimesi kullanılacaktır).

2.6.2. Mülakat

Mülakat, bireylerin bir konu hakkında neyi neden düşündüklerini anlamak için bireylerle sözlü iletişime girmektir ve mülakatların asıl amacı iletişim kurulan bireyin araştırılan konu hakkındaki duygu, düşünce ve inançlarının neler olduğunu ortaya çıkarmaktır (Yin, 1984; Çepni, 2007). Yarı yapılandırılmış mülakatlar ise sorularda esneklik sağlaması nedeniyle araştırmacıya kapsamlı bilgi elde etme fırsatı verir (Çepni, 2007). Bu mülakat türünde araştırmacı mülakat sorularını önceden hazırlar fakat mülakat sırasında sorular üzerinde bazı değişiklikler yapabilir (Ekiz, 2003). Bu çalışmada da bireylere ve koşullara bakarak esneklikler yapabilme, soru sırasını değiştirebilme, yeni sorular ekleyebilme imkânı olduğu için yarı yapılandırılmış mülakatlar kullanılmıştır.

Çalışma kapsamında dört farklı mülakat kullanılmıştır. İlk mülakat kurs öncesinde öğretmenler hakkında genel bilgi sahibi olmak için yapılmıştır. Bu amaçla öğretmenlere bilgisayarla ne zaman tanıştıkları, ilk deneyimlerinin neler olduğu, lise ve üniversite eğitimi sırasında bilgisayara yönelik hangi dersleri aldıkları, bunların içeriğinde neler bulunduğu, çalıştıkları okulların bilgisayar donanımı açısından nasıl oldukları gibi sorular sorulmuştur (Ek 4.1). Bir diğer mülakat öğretmenlerin matematik derslerinde BT kullanımına yönelik inançlarını öğrenmek amacıyla yürütülmüştür. Bu mülakat, uygulanan inanç ölçeğinde öğretmenlerin belirttikleri görüşlerin altında yatan temel gerekçeleri öğrenmek ve inançlar hakkında daha detaylı bilgi sahibi olmak amacıyla yapılmıştır. Bu amaç kapsamında öğretmenlere "Sizce derslerde BT kullanılırsa öğrenme sürecine ne gibi katkıları veya dezavantajları olur (BT kavramların daha iyi anlaşılmasına destek sağlar mı, BT öğrencilerin yeni matematiksel bilgileri yapılandırmalarına yardım eder mi?...) nedenleriyle açıklayınız" şeklinde her bir boyuta yönelik sorular sorulmuş, gerektiğinde araştırmacı ara sorular sorarak öğretmenlerin daha detaylı açıklamalar yapmasını sağlamıştır (Ek 4.2). Üçüncü mülakat öğretmenlerin teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmen ve öğrenciye biçtikleri rolleri öğrenmek amacıyla yapılmıştır. Bu amaç kapsamında öğretmenlere Baki ve Gökçek'in (2007) çalışmasından faydalanılarak oluşturulan belli modeller verilmiş, öğretmenlerin bu modeller içerisinden teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene (Gazeteci, çoban, ebe, inşaat ustası, bahçıvan, hemşire, doktor, antrenör, mühendis, orkestra şefi, mümessil ve pazarlamacı) ve öğrencilerine (Boş tahta, büyüyen fidan, hamur, boş kap, ayna, asker, çırak, pilot, bilim adamı, araştırmacı, inşaat ustası iç mimar, aşçı, hakim, avukat) hangi rolü uygun bulduklarını nedenleri ile açıklamaları istenmiştir. Bu mülakatta araştırmacı öğretmenlerin uygun gördükleri rolleri daha iyi açıklamaları için sürekli ara sorular sormuş ve öğretmenlerin düşüncelerini derinlemesine öğrenmeye çalışmıştır (Ek 4.3). Araştırma kapsamında son mülakat öğretmenlerin gerçek sınıflarında gözlemlendikleri her ders sonrasında, öğretmenlerin derste neden teknoloji kullanmadıkları, kullandılarsa neden kullandıklarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla sorular genel olarak önceden hazırlanmış fakat işlenen derse göre gerektiğinde ek sorular ilave edilmiştir (Ek 4.4).

2.6.3. Gözlem

Mülakat metodu ile insanların ne düşündüğü ve niçin öyle düşündüğü anlaşılabilir. Fakat mülakat metodu ile gerçekte olayların nasıl meydana geldiği hakkında çok fazla bilgi edinmek oldukça güç bir iştir. İşte bu noktada gözlem metodu devreye girer. Gözlem metodu olayların doğal ortamlarda nasıl gerçekleştiğine açıklık getirir ve verilerin güvenilirliğini artırır (Çepni, 2007). Bu çalışmada öncelikle durum tespiti ve ihtiyaç belirleme aşamasında, öğretmenlerin derslerinde teknolojiden faydalanıp, faydalanmadıklarının öğrenilebilmesi ve öğretmenlerin rutin uygulamaları hakkında fikir edinilebilmesi için HİE kurs programına katılan 13 öğretmen kendi sınıflarında gözlemlenmiştir. Kurs süresince ve İDÇ boyunca ise seçilen beş öğretmenin derslerinde teknoloji kullanıp kullanmadıklarının, hangi amaçlarla, hangi düzeylerde teknolojiden faydalandıklarının ve teknoloji donanımlı gerçek sınıf ortamında kendilerine ve öğrencilerine hangi rolleri biçtiklerinin belirlenebilmesi için gözlem yapılmış, gözlemlerin her biri video kaydına alınmıştır.

2.7. Verilerin Analizi

Bu çalışmada veriler ölçek, mülakat ve gözlemler yoluyla toplanmıştır. Bilindiği gibi toplanan veriler veri analizi yapıldıktan sonra anlam kazanır. Bu nedenle verilerin nasıl analiz edildiği aşağıda adım adım açıklanmıştır.

2.7.1. Matematik Öğretiminde BT Kullanımına Yönelik Uygulanan İnanç Ölçeğinden Elde Edilen Verilerin Analizi

Çalışma kapsamında öncelikle “Kesinlikle Katılmıyorum”=1, “Katılmıyorum”=2, “Kararsızım”=3, “Katılıyorum”=4, “Kesinlikle Katılıyorum”=5 şeklinde puanlanmış, her bir boyutta bulunan maddeler için kaç öğretmenin kesinlikle katılıyorum, kaç öğretmenin katılıyorum şeklinde cevaplar verdikleri tespit edilmiş ve bu sayılar bulgular bölümünde verilen tablolarda frekans sütunları altında yazılmıştır. Sonrasında her bir maddeye yönelik ortalama puan hesaplanmış ve öğretmenlerin genel olarak maddelere kesinlikle katılıyorum … kesinlikle katılmıyorum gibi hangi cevapları verdikleri belirlenmiştir. Ölçekte bulunan aralıkların eşit olduğu varsayılarak puan aralığı katsayısı (Puan Aralığı= (En Yüksek

Değer-En Düşük Değer)/5= (5-1)/5=4/5=0,80) 0,80 olarak alınmıştır. Puan aralığı katsayısından faydalanılarak ölçekte bulunan maddelere ait ortalama puan aralığı belirlenmiştir.

Olumlu maddelerde "Kesinlikle Katılıyorum"=5, "Katılıyorum"=4, "Kararsızım"=3, "Katılmıyorum"=2, "Kesinlikle Katılmıyorum"=1 şeklinde puanlanarak ortalama puan hesaplanmıştır. Aşağıda verilen ortalama puan aralıkları dikkate alınarak, öğretmenlerin belirtilen olumlu maddeye;

a) $1{,}00 \leq \bar{x} \leq 1{,}79$ ise "Kesinlikle katılmıyorum"
b) $1{,}80 \leq \bar{x} \leq 2{,}59$ ise "Katılmıyorum"
c) $2{,}60 \leq \bar{x} \leq 3{,}39$ ise "Kararsızım",
d) $3{,}40 \leq \bar{x} \leq 4{,}19$ ise "Katılıyorum",
e) $4{,}20 \leq \bar{x} \leq 5{,}00$ ise "Kesinlikle katılıyorum" şeklinde cevap verdikleri anlaşılmıştır.

Olumsuz maddelerde ise "Kesinlikle Katılıyorum:1", "Katılıyorum:2", "Kararsızım:3", Katılmıyorum=4", "Kesinlikle Katılmıyorum=5" şeklinde puanlanarak ortalama puan hesaplanmıştır. Aşağıda verilen ortalama puan aralıkları dikkate alınarak, öğretmenlerin belirtilen olumsuz maddeye;

a) $1{,}00 \leq \bar{x} \leq 1{,}79$ ise "Kesinlikle katılıyorum"
b) $1{,}80 \leq \bar{x} \leq 2{,}59$ ise "Katılıyorum"
c) $2{,}60 \leq \bar{x} \leq 3{,}39$ ise "Kararsızım",
d) $3{,}40 \leq \bar{x} \leq 4{,}19$ ise "Katılmıyorum",
e) $4{,}20 \leq \bar{x} \leq 5{,}00$ ise "Kesinlikle katılmıyorum" şeklinde cevap verdikleri anlaşılmıştır.

Olumlu ve olumsuz nitelikteki maddelere verilen cevaplar belirlendikten sonra Tablo 2.8 kullanılarak öğretmenlerin maddelere yönelik inançları tespit edilmiştir.

Tablo. 2. 8. Maddelere yönelik inançların belirlenmesi

Madde Niteliği	Verilen Cevap	İnanç
Olumlu	Kesinlikle Katılıyorum	Çok Olumlu
	Katılıyorum	Olumlu
	Kararsızım	Kararsız
	Katılmıyorum	Olumsuz
	Kesinlikle Katılmıyorum	Çok Olumsuz
Olumsuz	Kesinlikle Katılıyorum	Çok Olumsuz
	Katılıyorum	Olumsuz
	Kararsızım	Kararsız
	Katılmıyorum	Olumlu
	Kesinlikle Katılmıyorum	Çok Olumlu

Tablo 2.8'den görüldüğü gibi eğer öğretmen olumlu nitelikteki bir maddeye kesinlikle katılıyorum şeklinde cevap vermişse, maddeye yönelik inancının çok olumlu, kesinlikle katılmıyorum şeklinde cevap vermişse maddeye yönelik inancının çok olumsuz olduğu anlaşılmıştır. Benzer şekilde eğer öğretmen olumsuz nitelikteki bir maddeye kesinlikle katılıyorum şeklinde cevap vermişse, maddeye yönelik inancının çok olumsuz, kesinlikle katılmıyorum şeklinde cevap vermişse maddeye yönelik inancının çok olumlu olduğu tespit edilmiştir.

Kurs öncesinde öğretmenlerin genel olarak matematik öğretiminde BT kullanımına yönelik nasıl inançları olduğunu tespit etmek ve kurs süresi ve İDÇ boyunca gözlemlenen beş öğretmenin her bir boyuta ve toplam ölçeğe yönelik KÖ, KO, KS ve İDÇ sonunda nasıl inançlara sahip olduğunu belirleyebilmek için olumlu ve olumsuz maddeler dikkate alınarak ortalama puanlar hesaplanmıştır. Boyutlara ve toplam ölçeğe yönelik ortalama puan hesaplanırken olumlu maddelerde "Kesinlikle Katılıyorum=5", "Katılıyorum=4", "Kararsızım=3", "Katılmıyorum=2", "Kesinlikle Katılmıyorum=1" şeklinde puanlanırken; olumsuz maddelerde "Kesinlikle Katılıyorum=1", "Katılıyorum=2", "Kararsızım=3", "Katılmıyorum=4", "Kesinlikle Katılmıyorum=5" şeklinde puanlandırılmıştır. Bu puanlara göre ortalama puan hesaplanmış ve eğer ortalama puan;

a) $1{,}00 \leq \bar{x} \leq 1{,}79$ ise öğretmenin inancı "Çok olumsuz"

b) $1{,}80 \leq \bar{x} \leq 2{,}59$ ise öğretmenin inancı "Olumsuz"

c) $2{,}60 \leq \bar{x} \leq 3{,}39$ ise öğretmen "Kararsız"

d) $3{,}40 \leq \bar{x} \leq 4{,}19$ ise öğretmenin inancı "Olumlu"

e) $4{,}20 \leq \bar{x} \leq 5{,}00$ ise öğretmenin inancının "Çok olumlu" olduğu tespit edilmiştir.

Son olarak KÖ, KO ve KS' de uygulanan ölçekler arasında boyutlara ve toplam ölçeğe yönelik inançlar arasında anlamlı farklılık olup olmadığının belirlenebilmesi için Freidman Testi uygulanmıştır. Freidman testi ile ölçekler arasında anlamlı farklılık olup olmadığı belirlenebilmesine rağmen bu farklılığın hangi yöne olduğu belirlenemediği için KÖ-KO, KO-KS ve KÖ-KS ölçeklerinden elde edilen verilere Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi uygulanmış, elde edilen bulgular tablolar halinde sunulmuştur.

2.7.2. Mülakat Verilerinin Analizi

Mülakat verilerinin analizinde nitel veri analizi yöntemleri içerisinde yer alan betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Öncelikle dijital ortama kaydedilen mülakatlar bilgisayara aktarılmış ve mülakat verileri transkript edilmiştir. İlk olarak matematik öğretiminde BT kullanımına yönelik inançların belirlenebilmesi için yapılan mülakatlardan elde edilen veriler defalarca okunarak, amaca hizmet eden veriler bir araya getirilmiş, öğretmenlerin öğrenme, öğretme, içerik, ölçme-değerlendirme boyutları altında bulunan maddelere ilişkin olumlu, olumsuz, kararsız gibi hangi görüşlere sahip oldukları belirlenmiş, bulgular sunulurken gerekli yerlerde öğretmen görüşlerinden doğrudan alıntılar verilmiştir.

Teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmen ve öğrenciye biçilen rolleri öğrenmek için yapılan mülakatlardan elde edilen veriler araştırmacı ve öğretmenler arasında geçen karşılıklı diyaloglar şeklinde Word dosyasına kaydedilmiş, konuyla ilişkisi olmayan veriler çıkarılarak okuyucular için daha anlaşılır olması sağlanmıştır. Bu karşılıklı konuşmalarda öğretmenlerin belirttikleri görüşlerden yola çıkarak, öğretmene yükledikleri rollerin Ernest (1991)'in öğretici, açıklayıcı ve kolaylaştırıcı öğretmen modellerinden hangisi ile uyumlu olduğu ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu aşamada Kuhn ve Ball'ın (1986) öğretmeye yönelik inanç modelinden de faydalanılarak Ernest (1991)'in tanımladığı her bir modele yönelik göstergeler oluşturulmuş ve bu göstergeler kullanılarak veriler analiz edilmiştir. Aşağıdaki tabloda her bir modele yönelik göstergeler verilmiştir.

Tablo 2. 9. Öğretmen modelleri ve göstergeleri

Öğretmen Modelleri	**Göstergeler**
Öğretici	• İşlemleri ve prosedürleri uygulamaya dayalı beceriler ön planda tutulur. • Matematiksel sembollerin ustalıkla kullanılması vurgulanır. • Teknoloji, öğrencilerin sonuç çıkarmaları için değil bir algoritmayı göstermek için kullanılır. • Öğrenci hatalarının olası sebepleri önemli değildir. Bu nedenle geri bildirimler doğru ya da yanlış şeklindedir. Gerekli durumlarda işlemler veya tekrarlar yeniden anlatılır. • Tekrarlar ders içinde önemli yer tutar. • Etkinlikler içerik odaklıdır. Kavramlar çoğu zaman bağlamın içerisine gömülmez.
Açıklayıcı	• İçerik ön plandadır ve içeriği öğrenciye kavramsal bir yaklaşımla sunmak esastır. • Öğrencilere durağan yapıdaki matematiksel kavram, formül ve işlemler bol açıklamalarla en iyi şekilde kavratılır. • Geri bildirimlerde öğrenciye ipucu niteliğinde geri bildirimler değil doğrudan yanlış anlamanın olası sebeplerini açıklayan ipuçları verilir. • Teknoloji, kavramsal anlama için öğretmenin açıklamaları eşliğinde kullanılır. • Etkinlikler içerik odaklıdır. Kavramlar çoğu zaman bir problem çözme süreci içerisinde ele alınmaz.
Kolaylaştırıcı	• Problem çözme ortamlarında matematik öğretimi sürdürülür. • Etkinliklerde içerik bağlamın içerisine gömülmeye çalışılır. • Etkinlikler boyunca keşfedici bir yaklaşım esas alınır. • Öğrencilerin ilgileri ve günlük faaliyetleri etkinlik tasarımlarında dikkate alınır. • Çocuklara etkinlik boyunca matematik öğrenmelerine yönelik görev ve sorumluluklar verilir. • Öğrencilerin yanlış anlamaları dikkate alınır ve öğrencilere bu yanlış anlamaları giderebilecekleri yeni görevler tanımlanır.

Yapılan mülakatlarda öğretmenlerin ağırlıklı olarak yukarıdaki tabloda bulunan göstergelerden hangilerine yönelik görüş belirttikleri tespit edilmiş ve teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene biçtikleri roller ortaya konulmuştur. Benzer şekilde öğretmenlerin mülakatlarda belirttikleri görüşlerden yola çıkarak öğrenciye yükledikleri roller belirlenmeye çalışılmıştır. Bunun için de Ernest'in (1991) tanımladığı öğrenmeye yönelik inanç modelleri kullanılmıştır.

Tablo 2. 10. Öğrenci modelleri ve açıklamaları

Öğrenme	Öğrenci Modelleri	Açıklama
Pasif Olarak Bilgiyi Dışarıdan Alma Süreci	Bilgiyi Alma	Dışarıdan bir öğreticinin anlattığı ve açıkladığı kavramlar öğrenen tarafından bir sünger gibi emilerek öğrenilir.
	Becerilerde Uzmanlaşma ve Uygun Bir Davranış Sergileme	Matematik öğrenme bir takım becerilerde uzmanlaşmadır. Bu anlamda bol tekrarlar, alıştırmalar ve işlemler öğrenmeyi kolaylaştırır.
Aktif Yapılandırma Süreci	Anlayışı Aktif Olarak Yapılandırma	Anlama kişi tarafından aktif olarak inşa edilir.
	Kendi İlgi ve Beklentileri Işığında Araştırma Yapma	Öğrenme öğrencinin ilgileri ve keşifleri sonucunda oluşur. Bu anlamda problem çözme ortamları bu keşifleri yapmaları için uygun ortamlardır.

Yukarıdaki tabloda verilen açıklamalar dikkate alınarak öğretmenlerin yapılan mülakatlarda hangi modele yönelik görüşler belirttiği tespit edilmiş ve teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye biçtikleri roller ortaya konulmuştur.

2.7.3. Gözlem Verilerinin Analizi

Gözlemlerin video kaydına alınması, süzülmemiş ilk elden veriler elde edilmesi ve araştırmacı tarafından gözlemlerin tekrar tekrar incelenerek daha ayrıntılı bir biçimde analiz yapılmasına imkân tanıdığı için çok önemlidir (Jacobs, Kawanaka ve Stigler, 1999; Yıldırım ve Şimşek, 2003). Bu nedenle çalışma kapsamında gözlemlenen bütün dersler video kaydına alınmıştır. Gözlemlerin analizi yapılırken öncelikle her bir gözlem videosu tekrar tekrar izlenerek her ders için transkriptler oluşturulmuştur. Bu gözlem transkriptlerinde sınıfta geçen bütün olaylar, öğrenme-öğretme süreci ve öğrenci-öğretmen iletişimine yer verilmiş, gözlemlenen derslerde çekilen fotoğraflar bu belgelere eklenerek transkriptler zenginleştirilmiştir. Daha sonra gözlem verileri tekrar gözden geçirilmiş, teknoloji kullanım çeşitleri ile öğretmene ve öğrenciye biçilen roller hakkında fikir vermediği düşünülen veriler dikkate alınmamıştır.

Öğretmenlerin derslerinde teknolojiden hangi düzeylerde faydalandıklarının tespit edilebilmesi için Hughes (2005) ile Akkoç vd. (2011)'in çalışmalarından faydalanılarak ve öğretmenlerin sınıf içi gözlemlerinde teknolojiden yararlanma şekilleri dikkate alınarak her düzeye özgü teknoloji göstergeleri belirlenmiştir. Öğretmenlerin gözlemlenen dersleri bu göstergelere göre analiz edilmiş ve her bir derse ilişkin teknoloji kullanım düzeyi ortaya konulmuştur.

Tablo 2. 11. Teknoloji kullanım düzeyleri ve düzeylere ait göstergeler

Düzeyler	Göstergeler
Düzey-0	Teknolojinin hiç kullanılmaması
	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması
Düzey-1 Değiştirme	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması
	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması
	Tahtaya yazılabilecek alıştırma ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları
	Ortam değiştirmek amacıyla öğrencilere teknoloji kullandırılması
Düzey-2 Genişletme	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması
	Denklem grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması
	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilebilmesi için yazılım kullanılması
Düzey-3 Dönüştürme	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması

Tablo 2.11'den görüldüğü gibi Düzey-0 teknolojinin hiç kullanılmadığı ya da programların, araç çubuklarının tanıtılması amacıyla kullanıldığı, teknoloji uygulamaları sırasında sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunduğu aşamadır. Bu aşamada teknolojinin eğitim-öğretime hiçbir katkısı yoktur. Düzey-1 aşamasında teknoloji ortam değiştirmek amacıyla kullanılır. Bu amaç kapsamında öğretmen sunum, yazılım, öğrenme nesnesi, etkileşimsiz elektronik kitap, tablet veya kalem programı kullanarak konuları ekran üzerinde işleyebilir, soruları ekrandan yansıtabilir ve ekran üzerinde çözüm yapabilir. Düzey-1 aşamasında öğretmenin rutinlerinde herhangi bir değişiklik olmaz. Düzey-2 aşaması, işlemlerin daha hızlı ve hatasız yapılması, konuların daha etkili anlatılması ve kısa sürede tekrar edilmesi, ön bilgilerin hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilmesi amacıyla

teknolojinin kullanıldığı aşamadır. Bu aşamada öğretmen teknoloji yardımıyla rutin uygulamalarını genişletir, dersin daha etkili olmasını sağlar. Düzey-3 aşaması ise rutin uygulamaların değiştirildiği, normalden farklı olarak teknolojinin öğrencilerin kavramları, ilişkileri, kuralları keşfetmeleri veya derin kavramsal anlama oluşturulması amacıyla kullanıldığı aşamadır.

Tablo 2.11'de belirtilen göstergeler kullanılarak öğretmenlerin her düzeye özgü göstergeleri kaçar dakika süreyle gösterdikleri tespit edilmiştir. Bunun için her bir video tekrar tekrar izlenmiş ve tespitlerin doğru olması için farklı araştırmacılardan da yardım alınmıştır. Fikir birliğine varıldıktan sonra her bir düzeye ait toplam dakika, ders süresine oranlanarak düzeylere yönelik teknoloji kullanım yüzdeleri bulunmuş ve öğretmenlerin derslerde teknolojiden en çok hangi düzeyde faydalandıkları tespit edilmiştir.

Öğretmenlerin teknoloji kullandıkları derslerde öğretmen ve öğrenciye hangi rolleri yüklediklerinin tespit edilmesi için yukarıdaki bölümde verilen Tablo 2.9 ve Tablo 2.10'daki göstergeler ve açıklamalar dikkate alınmış ve öğretmenlerin bu göstergelerden ve açıklamalardan hangilerine yönelik daha çok davranış sergiledikleri tespit edilerek teknoloji donanımlı gerçek sınıf ortamında öğretmen ve öğrenciye baskın olarak hangi rolü yükledikleri ortaya konulmuştur.

3. BULGULAR

Matematik öğretiminde BT' nin kullanımına yönelik tasarlanan HİE kursunun etkililiğini incelemeyi amaçlayan çalışmanın bu bölümünde bulgular, araştırmanın problemlerine cevap verebilecek şekilde sunulmuştur. Çalışma kapsamında kullanılan ölçek, mülakat ve gözlem verilerinden elde edilen bulgular ayrı ayrı sunulmak yerine araştırmanın problemleri çerçevesinde analiz edilerek bir arada verilmiştir. İlk olarak öğretmenlerin, matematik öğretiminde BT kullanımına yönelik inançlarındaki değişime ait verileri içeren bulgular sunulmuştur.

3.1. Öğretmenlerin İnançlarındaki Değişim

Çalışmanın ilk problemi olan öğretmenlerin inançlarındaki değişimi belirlemek için araştırmacı tarafından hazırlanan inanç ölçeği ve mülakat soruları kullanılmıştır. Hazırlanan inanç ölçeği ve mülakat soruları kurs programına katılan 13 ilköğretim matematik öğretmenine KÖ, KO ve KS' de olmak üzere üç kez uygulanmıştır. Ayrıca kurs süresi ve İDÇ boyunca gözlemlenen 5 öğretmene gözlemler sonunda inanç ölçeği ve mülakat soruları tekrar uygulanmıştır.

Çalışmada kullanılan inanç ölçeği öğrenme, öğretme, içerik ve ölçme-değerlendirme olmak üzere dört boyuttan oluşmaktadır. Aşağıda her bir boyut teker teker ele alınmış, öncelikle öğretmenlerin inanç ölçeğinde işaretledikleri seçeneklere yönelik bulgular tablolar halinde verilmiş, tabloların altında öğretmenlerle yapılan mülakatlardan elde edilen öğretmen görüşleriyle bulgular desteklenmiştir.

3.1.1. Öğrenme Boyutuna İlişkin İnançlar

Bu bölümde matematik öğretiminde BT kullanımına yönelik uygulanan inanç ölçeğinde yer alan öğrenme boyutuna ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Bulgular sunulurken öğrenme boyutuna ilişkin, birinci sırada KÖ, ikinci sırada KO, son sırada KS' de öğretmenlerin inançlarından elde edilen bulgular verilmiştir. İnanç ölçeğinden elde edilen bulgular tablolar halinde sunulmuş, bu tablolarda öğrenme boyutu içerisinde yer alan

maddelerin her birine ait frekans ve ortalama değerler verilmiştir. Ayrıca son aşamada KÖ, KO ve KS' de uygulanan ölçekler arasında öğrenme boyutuna yönelik inançlar arasında anlamlı farklılık olup olmadığı, farklılık varsa farklılığın hangi yöne olduğunun belirlenebilmesi için Freidman Testi ve Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi uygulanmış, elde edilen bulgular tablolar halinde sunulmuştur.

3.1.1.1. Kurs Öncesinde Öğrenme Boyutuna İlişkin İnançlar

Bu bölümde HİE kursu başlamadan önce uygulanan inanç ölçeği ve mülakatlardan elde edilen öğrenme boyutuna ilişkin bulgulara yer verilmiş, öncelikle inanç ölçeğinden elde edilen bulgular Tablo 3.1' de sunulmuş, bu tabloda her bir maddeye ilişkin frekans ve ortalama puanlar verilmiştir. Ayrıca KÖ' de yapılan mülakatlardan elde edilen öğretmen görüşleriyle bulgular desteklenmiştir.

Tablo 3. 1. KÖ' de öğretmenlerin öğrenme boyutuna yönelik inançları

Boyut	**Madde No**	**Matematik Öğretiminde BT Kullanımı İnanç Ölçeği**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	
			f	**f**	**f**	**f**	**f**	$\bar{x}$
Öğrenme	S1	BT kavramların daha iyi anlaşılmasına destek sağlar.	0	0	1	9	3	4,15
	S5	BT öğrencilerin yeni matematiksel bilgileri yapılandırmalarına yardım eder.	0	0	5	8	0	3,62
	S8	BT matematiksel ilişkilerin keşfedilmesinde öğrenciye yardım eder.	0	0	4	9	0	3,69
	S10	BT öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına yönelik öğrenmelerine destek olur.	0	0	5	8	0	3,62
	S14	BT ile öğrenciler üst düzey matematiksel becerilerini geliştiremez.	1	5	7	0	0	3,54
	S17	BT kullanılan derslerde öğrenci başarısı artar.	0	0	5	7	1	3,69
	S19	BT kullanılan derslerde öğrencilerin derse karşı ilgileri artar.	0	0	1	9	3	4,15
	S22	BT kullanılan derslerde öğrenciler pasifleşir.	0	9	4	0	0	3,69
	S26	BT öğrencileri ezbere yönlendirir.	3	3	7	0	0	3,69
	S28	BT öğrencilerin matematiğe yönelik düşüncelerini olumlu yönde etkiler.	0	0	1	10	2	4,08
	S29	BT öğrencilerin zihinsel işlem yapma becerilerini köreltir.	0	8	5	0	0	3,62
	S31	Derslerde BT' nin kullanımı öğrencilerin yaratıcılığını sınırlandırır.	1	9	3	0	0	3,85
Öğrenme Boyutuna Yönelik Ortalama Puan			$\bar{x} = 3,78$					

Kesinlikle Katılmıyorum:1, Katılmıyorum:2, Kararsızım:3, Katılıyorum:4, Kesinlikle Katılıyorum:5

HİE kursuna katılan ilköğretim matematik öğretmenlerinin KÖ' de öğrenme boyutuna ilişkin inançları incelendiğinde, maddelerin geneline ait ortalama puanlarının $\bar{x} = 3{,}78$ olduğu, bu boyut altında yer alan maddelere ait ortalama puanlarının ise 3,54 ile 4,15 arasında değiştiği görülmektedir. Tablo 3.1 incelendiğinde "*BT kavramların daha iyi anlaşılmasına destek sağlar*" ($\bar{x}$ =4,15), *"BT kullanılan derslerde öğrencilerin derse karşı ilgileri artar"*($\bar{x}$ =4,15) ve*"BT öğrencilerin matematiğe yönelik düşüncelerini olumlu yönde etkiler"*($\bar{x}$ =4,08) maddelerine ait ortalama puanların $3{,}40 \leq \bar{x} \leq 4{,}19$ aralığında bulunduğu görülmektedir. Ortalama puan aralığı dikkate alındığında genel olarak öğretmenlerin maddelere katılıyorum şeklinde cevap verdikleri ve maddelere ilişkin inançlarının olumlu olduğu anlaşılmaktadır. KÖ' de yapılan mülakatlarda da öğretmenlerin bu bulguları destekler şekilde görüş belirttikleri görülmüştür. Aşağıda KÖ' de bu maddelere yönelik inancı olumlu olan Ö11' in görüşüne yer verilmiştir:

> Lisans eğitiminde Cabri, Derive, Coypu yazılımlarını öğrenmiştim. Derslerimde uygulamadım ama yazılımları az çok biliyorum. Eğer derslerde kullanılırsa kavramlar daha iyi anlaşılır diye düşünüyorum. Çünkü neyin nereden geldiğini öğrenciler görürler daha iyi anlarlar... Hem öğrencilerin bilgisayara karşı ilgileri çok fazla ki matematik derslerinde bilgisayar kullanılması öğrencilerin müthiş ilgisini çeker. Bu şekilde genelde sıkıcı olarak görülen matematiğe karşı öğrencilerin ilgileri de artar.

Görüldüğü gibi KÖ' de uygulanan mülakatta Ö11, derslerde BT kullanıldığında öğrencilerin derse karşı ilgilerinin artacağını, kavramların daha iyi anlaşılacağını ifade ederek, BT' nin derslerde kullanılmasına yönelik olumlu bir inanca sahip olduğunu belirtmiştir.

Benzer şekilde "*BT matematiksel ilişkilerin keşfedilmesinde öğrenciye yardım eder"* ($\bar{x}$ =3,69), *"BT kullanılan derslerde öğrenci başarısı artar"*($\bar{x}$ =3,69), *"BT öğrencilerin yeni matematiksel bilgileri yapılandırmalarına yardım eder"(*$\bar{x}$ =3,62) ve *"BT öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına yönelik öğrenmelerine destek olur*" ($\bar{x}$ =3,62) maddelerine ait ortalama puanların da $3{,}40 \leq \bar{x} \leq 4{,}19$ aralığında bulunduğu görülmektedir. Ortalama puan aralığı dikkate alındığında genel olarak öğretmenlerin bu maddelere de katılıyorum şeklinde cevap verdikleri ve maddelere ilişkin inançlarının olumlu olduğu anlaşılmaktadır. Fakat her ne kadar ortalama puanlara bakılarak öğretmenlerin inançlarının olumlu olduğu söylenilse de Tablo 3.1 incelendiğinde maddelere ilişkin kararsız görüş belirten öğretmen sayısının fazlalığı dikkat çekmektedir. Bu maddelere ilişkin kararsız olan Ö13, KÖ' de yapılan mülakatta görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir.

> BT hakkında çok fazla fikrim yok. Daha önce böyle bir ders hiç almadım. O yüzden kursta neler öğreneceğimizi merakla bekliyorum… Şimdi sadece bilgisayarı düşünürsem öğrenci başarısına etki yapar mı bilemiyorum. Tamam, bilgisayarla görsellik artar ama şimdi matematik dersi öyle bir ders ki öğrencilerin kendi kendilerine yapmaları lazım. Sadece bakarak öğrenilemez matematik… BT öğrencilerin bilgileri yapılandırmalarına yardım eder mi onu da bilemiyorum şu aşamada… Yani şu an çok bir şey söylemek istemiyorum…

Görüldüğü gibi Ö13, KÖ' de BT hakkında bilgi sahibi olmadığını bu nedenle kursta öğrenilecekleri merakla beklediğini ifade etmiş ve bilgisayar sayesinde görselliğin artacağını fakat başarıya, bilgileri yapılandırmaya imkân verir mi soruları hakkında bu aşamada kararsız olduğunu belirtmiştir.

"*BT ile öğrenciler üst düzey matematiksel becerilerini geliştiremez* ($\bar{x}$ =3,54), "*BT öğrencilerin zihinsel işlem yapma becerilerini köreltir"*($\bar{x}$ =3,62), "*BT kullanılan derslerde öğrenciler pasifleşir*" ($\bar{x}$ =3,69), "*BT öğrencileri ezbere yönlendirir*" ($\bar{x}$ =3,69) ve "*Derslerde BT' nin kullanımı öğrencilerin yaratıcılığını sınırlandırır*" ($\bar{x}$ =3,85) olumsuz maddelerine ait ortalama puanların $3{,}40 \leq \bar{x} \leq 4{,}19$ aralığında bulunduğu görülmektedir. Ortalama puan aralığı dikkate alındığında genel olarak öğretmenlerin maddelere katılmıyorum şeklinde cevap verdikleri anlaşılmaktadır. Maddeler olumsuz özelliğe sahip olduklarından öğretmenlerin maddelere genel olarak katılmıyorum şeklinde cevap vermeleri, bu maddelere ilişkin inançlarının olumlu olduğunu göstermektedir. Fakat Tablo 3.1 incelendiğinde maddelere ilişkin kararsız görüş belirten öğretmen sayısının fazlalığı da dikkat çekmektedir. KÖ' de uygulanan inanç ölçeğinde bu maddelere ilişkin kararsız olan Ö6, yapılan mülakatta görüşünü şu cümleleri ile ifade etmiştir:

> Benim BT hakkında pek bir bilgim yok. Şimdi genel olarak görsellik artar kazanımlara ulaşma kolaylaşır diye düşünüyorum. Ama şu aşamada tam olarak şöyle şöyle olur diyemem doğrusu… Yani bir hesap makinesi bile düşündüğümüzde derslerde kullanmıyoruz çok mecbur kalmadıkça. Çünkü öğrenciler ezbere alışır diyoruz. Şimdi bilgisayar kullanırsak nasıl olur hazıra mı kaçarlar? Zaten derse katılan çok öğrenci olmuyor. Onları da mı kaybederiz yoksa tam tersi mi olur, bilemiyorum.

Görüldüğü gibi Ö6, BT hakkında çok fazla bilgisi olmadığını, görselliğin artacağını, kazanımlara ulaşmanın kolaylaşacağını düşündüğünü, aynı zamanda BT' nin öğrencileri ezbere yönlendirme ve derslerde pasif duruma getirme konusunda çekinceleri olduğunu fakat durumun tam tersi de olabileceğini belirtmiş yani bu konuda kararsız olduğunu ifade etmiştir. Ö6'nın aksine bu maddelere genel olarak katılmıyorum şeklinde cevap veren ve inancı olumlu olan Ö10 görüşlerini şu şekilde dile getirmiştir.

> BT derslerde kullanılabilse uygun ortam olsa öğrenciler de bu konuda tecrübe sahibi olsa her şey çok güzel olur. Öğrenciler aktif olur bir kere… Gelenekselde biz her ne kadar öğrencileri farklı etkinliklerle derse katmaya çalışsak da öğrenciler ilgi çekici şeylere ihtiyaç duyuyor. Yani onlara öyle şeyler sunmalıyız ki farklı boyutlarda düşünebilmeliler. BT ile bunu sağlayabiliriz. Öğrencilerin yaratıcılıklarını artırabiliriz… Daha çok düşünmelerini sağlayabiliriz, böylece öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini de geliştiririz…

Görüldüğü gibi Ö10 derslerde BT kullanılma imkânı olsa öğrencilerin süreçte daha aktif olacaklarını, yaratıcılıklarını ve üst düzey düşünme becerilerini artıracaklarını ifade etmiştir.

3.1.1.2. Kurs Ortasında Öğrenme Boyutuna İlişkin İnançlar

Bu bölümde HİE kurs programının ortasında (yazılımlar ve öğrenme nesneleri tanıtıldıktan ve kurs ortamında etkinlikler eşliğinde kullanıldıktan sonra) uygulanan inanç ölçeği ve mülakatlardan elde edilen bulgulara yer verilmiş öncelikle inanç ölçeğinden elde edilen bulgular tabloda sunulmuş ve bu tabloda her bir maddeye ilişkin frekans ve ortalama puanlar verilmiştir. Ayrıca öğretmenlerle yapılan mülakatlardan elde edilen öğretmen görüşleriyle bulgular desteklenmiştir.

Tablo 3. 2. KO' da öğretmenlerin öğrenme boyutuna yönelik inançları

Boyut	Madde No	Matematik Öğretiminde Bilgisayar Teknolojisi Kullanımı İnanç Ölçeği	1	2	3	4	5	$\bar{x}$
			f	f	f	f	f	
Öğrenme	S1	BT kavramların daha iyi anlaşılmasına destek sağlar.	0	0	0	8	5	4,38
	S5	BT öğrencilerin yeni matematiksel bilgileri yapılandırmalarına yardım eder.	0	0	2	7	4	4,15
	S8	BT matematiksel ilişkilerin keşfedilmesinde öğrenciye yardım eder.	0	0	0	9	4	4,31
	S10	BT öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına yönelik öğrenmelerine destek olur.	0	0	4	7	2	3,85
	S14	BT ile öğrenciler üst düzey matematiksel becerilerini geliştiremez.	3	6	4	0	0	3,92
	S17	BT kullanılan derslerde öğrenci başarısı artar.	0	0	2	7	4	4,15
	S19	BT kullanılan derslerde öğrencilerin derse karşı ilgileri artar.	0	0	0	8	5	4,38
	S22	BT kullanılan derslerde öğrenciler pasifleşir.	4	9	0	0	0	4,31
	S26	BT öğrencileri ezbere yönlendirir.	3	8	2	0	0	4,08
	S28	BT öğrencilerin matematiğe yönelik düşüncelerini olumlu yönde etkiler.	0	0	0	7	6	4,46
	S29	BT öğrencilerin zihinsel işlem yapma becerilerini köreltir.	4	6	3	0	0	4,08
	S31	Derslerde BT kullanımı öğrencilerin yaratıcılığını sınırlandırır.	6	7	0	0	0	4,46
Öğrenme Boyutuna Yönelik Ortalama Puan			$\bar{x} = 4,21$					

HİE kursuna katılan ilköğretim matematik öğretmenlerinin KO' da öğrenme boyutuna ilişkin inançları incelendiğinde, maddelerin geneline ait ortalama puanlarının $\bar{x} = 4{,}21$ olduğu, bu boyut altında yer alan maddelere ait ortalama puanların ise 3,85 ile 4,46 arasında değiştiği görülmektedir. Tablo 3.2 incelendiğinde "*BT öğrencilerin matematiğe yönelik düşüncelerini olumlu yönde etkiler*" ($\bar{x} = 4{,}46$), "*BT kavramların daha iyi anlaşılmasına destek sağlar"* ($\bar{x} = 4{,}38$), "*BT kullanılan derslerde öğrencilerin derse karşı ilgileri artar"* ($\bar{x} = 4{,}38$) ve "*BT matematiksel ilişkilerin keşfedilmesinde öğrenciye yardım eder"* ($\bar{x} = 4{,}31$) maddelerine ait ortalama puanların $4{,}20 \leq \bar{x} \leq 5{,}00$ aralığında bulunduğu görülmektedir. Ortalama puan aralığı dikkate alındığında öğretmenlerin KO' da genel olarak maddelere kesinlikle katılıyorum şeklinde cevap verdikleri ve maddelere ilişkin inançlarının çok olumlu olduğu anlaşılmaktadır. KO' da maddelere yönelik inancı olumlu ve çok olumlu arasında değişen Ö7 yapılan mülakatta görüşlerini aşağıda şekilde açıklamıştır:

> Üniversitede yazılımları öğrenmiştim ama bu şekilde ilköğretim matematik derslerinde nasıl kullanılabileceğine yönelik etkinlik hiç yapmamıştık. Ben de daha önce derslerde nasıl kullanılır diye hiç düşünmemiştim açıkçası. O yüzden bazı maddeler hakkında kurstan önce çok fazla fikrim yoktu. Ama yaptığımız uygulamalardan sonra anladım ki derslerde kesinlikle kullanılması lazım. Yazılımlar keşfetmeye çok imkan veriyor. Eğer güzel bir etkinlikle öğrencilere bol bol soru sorarak yazılımları kullanırsak öğrenciler ilişkileri rahatlıkla keşfederler… Mesela orta dikme diyoruz tahtada anlatıyoruz ama çocuğun bunu yazılımda yapması çok farklı olur. Uzunlukları ölçer tam ortasında olduğunu görür, açısını ölçer dik olduğunu görür yani kavramları daha iyi anlar… Derslerde BT kullanılırsa öğrenciler dersle daha çok ilgilenir, matematiği bir oyun gibi görürler ve matematiğe yönelik düşünceleri olumlu yönde değişir…

Görüldüğü gibi Ö7, KÖ' de yazılımlar hakkında bilgi sahibi olduğunu fakat derslerde nasıl kullanılabileceğini düşünmediğini, yazılımlar sayesinde öğrencilerin ilişkileri rahatlıkla keşfedebileceklerini, kavramları daha iyi anlayacaklarını, derse karşı ilgilerinin artacağını ve düşüncelerinin olumlu yönde değişeceğini ifade etmiştir.

"BT öğrencilerin yeni matematiksel bilgileri yapılandırmalarına yardım eder" ($\bar{x}$ =4,15), *"BT kullanılan derslerde öğrenci başarısı artar"* ($\bar{x}$ =4,15), "*BT öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına yönelik öğrenmelerine destek olur"* ($\bar{x}$ =3,85) maddelerine ait ortalama puanların ise $3{,}40 \leq \bar{x} \leq 4{,}19$ aralığında bulunduğu görülmektedir. Ortalama puan aralığı dikkate alındığında öğretmenlerin genel olarak maddelere katılıyorum şeklinde cevap verdikleri ve maddelere ilişkin inançlarının olumlu olduğu anlaşılmaktadır. Bu maddelere ilişkin KÖ' de kararsız görüş belirten fakat KO' da inancı olumlu olarak değişen Ö9, KO'da yapılan mülakatta düşüncelerini şu şekilde açıklamıştır:

> Ben KÖ' de bu yazılımlar hakkında hiçbir bilgiye sahip değildim. O zamanlar hani bilgisayarla görsellik artar diye düşünüyordum ama başka ne olur bilmiyordum… Şimdi yazılımları görünce bu teknolojinin birçok yönden kolaylık getireceğini düşünüyorum… Hani böyle çalışma yaprakları da olursa, buluş yoluna dayalı etkinliklerle öğrenciler kendilerini geliştirebilirler, bir şeyleri kendi kendilerine bulurlar, bilgilerini yapılandırırlar, matematiği severler. Böylece başarıda artar diye düşünüyorum…

Görüldüğü gibi Ö9, KÖ' de BT hakkında bilgi sahibi olmadığı için kararsız olduğunu fakat yeterli bilgiyi edindikten sonra BT' nin birçok yönden kolaylık getireceğini, öğrencilerin bilgiyi yapılandırmalarına yardım edeceğini, başarının artacağını düşündüğünü ifade etmiştir. KO' da bu maddelere ilişkin çok olumlu görüş belirten Ö10 ise düşüncelerini şu cümleleri ile açıklamıştır:

> BT ile öğrenciler istedikleri yerlerde tekrar ve alıştırma yapma imkânına sahip olurlar. Örneğin öğrenci, öğretmen anlattığında konuyu anlamamışsa, bir arkadaşına da sormaya çekiniyorsa yazılımlar sayesinde ihtiyaç duyduğu konularda çalışabilir. Mesela sizde yapmıştınız etkinliklerde diyelim ki dönüşüm geometrisinde yansımanın nasıl yapıldığını anlayamıyor. Birkaç örnek yapsa Cabri de veya Geogebra da öğrenci zaten o ilişkiyi görebilir. Gerektiğinde uzunluğu ölçer, açılarını ölçer ama anlar… Bu şekilde öğrenciler yazılımlar el verdiği sürece nerde eksikleri varsa giderebilirler… Haliyle öğrenme artar bunun sonucunda başarı da artar.

Görüldüğü gibi Ö10, KO' da yapılan mülakatta BT'nin öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına yönelik öğrenmelerine destek olacağını, eksikliklerini gidermelerine yardımcı olacağını ve öğrenci başarısını artıracağını ifade etmiştir.

"BT *ile öğrenciler üst düzey matematiksel becerilerini geliştiremez"* ($\bar{x}$ =3,92), "*BT öğrencileri ezbere yönlendirir"* ($\bar{x}$ =4,08), BT *öğrencilerin zihinsel işlem yapma becerilerini köreltir"* ($\bar{x}$ =4,08) olumsuz maddelerine ait ortalama puanların $3{,}40 \leq \bar{x} \leq 4{,}19$ aralığında bulunduğu görülmektedir. Ortalama puan aralığı dikkate alındığında genel olarak öğretmenlerin maddelere katılmıyorum şeklinde cevap verdikleri anlaşılmaktadır. Maddeler olumsuz özelliğe sahip olduklarından öğretmenlerin bu maddelere genel olarak katılmıyorum şeklinde cevap vermeleri, KO' da bu maddelere ilişkin inançlarının olumlu olduğunu göstermektedir. Her ne kadar KO' da öğretmenlerin belirtilen maddelere ilişkin inançları olumlu olsa da kararsız görüş belirten öğretmenlerin bulunması dikkat çekmektedir. KÖ' de bu maddelere ilişkin kararsız görüş belirten Ö6, KO' da da kararsız görüş belirtmiş ve bu görüşünü şu cümleleri ile açıklamıştır:

> Kurstan önceki düşüncelerimle kıyasladığımda düşüncelerim çok olumlu yönde değişti. Yalnız hala daha bazı çekincelerim var. Öğrenciler üzerinde nasıl etkileri olur tam bilemiyorum… Öğrencileri ezbere yönlendirebilir mi diye düşünüyorum hala. Şimdi çok kullanışlı yazılımlar. Diyelim ki bir nesneyi saat yönünde 90 derece döndüreceksin. Yazılımı kullanıp bu kolayca yapılabilir. Benim endişem öğrenciler burada bizim anlatmak istediklerimizi anlayamazlarsa... Yani etkinliklere çok iyi hazırlanmak lazım. Bu kolaylıkları görürlerse öğrenciler çok fazla

> zihinlerini yormazlar belki de. Nasıl olsa bilgisayar hazır yapıyor derler mi acaba? Sanırım tam karar verebilmek için sınıfta yapılacak örnek uygulamalara ihtiyacım var kendi adıma…

Görüldüğü gibi Ö6, KÖ ile kıyasladığında KO' da düşüncelerinin olumlu yönde değiştiğini fakat BT öğrencileri ezbere yönlendirir mi, zihinsel işlem yapma becerilerini köreltir mi sorularına yönelik hala daha bazı çekincelerinin olduğunu, tam olarak karar verebilmek için gerçek sınıf ortamında yapılacak örnek uygulamalara ihtiyaç duyduğunu ifade etmiştir.

Tablo 3.2. incelendiğinde KO' da "BT *kullanılan derslerde öğrenciler pasifleşir*" ($\bar{x}$ =4,31) ve *"Derslerde BT' nin kullanımı öğrencilerin yaratıcılığını sınırlandırır"* ($\bar{x}$ =4,46) olumsuz maddelerine ait ortalama puanların $4{,}20 \leq \bar{x} \leq 5{,}00$ aralığında bulunduğu görülmektedir. Ortalama puan aralığı dikkate alındığında genel olarak öğretmenlerin maddelere kesinlikle katılmıyorum şeklinde cevap verdikleri anlaşılmaktadır. Maddeler olumsuz özelliğe sahip olduklarından öğretmenlerin bu maddelere genel olarak kesinlikle katılmıyorum şeklinde cevap vermeleri, KO' da bu maddelere ilişkin inançlarının çok olumlu olduğunu göstermektedir. Ayrıca KÖ' de bu maddelere ilişkin kararsız görüş belirten öğretmen olmasına rağmen KO' da kararsız görüş belirten öğretmenlerin düşüncelerini olumlu ve tamamen olumlu olarak değiştirmeleri dikkat çekmektedir. KÖ' de bu maddelere ilişkin kararsız görüş belirten Ö8, KO' da bu görüşünü tamamen olumlu olarak değiştirmiş ve KO' da yapılan mülakatta düşüncelerini şu cümleleri ile açıklamıştır:

> Daha önce teknoloji ile ilgili bir kursa katılmıştım ama çok hızlı anlatılmıştı hiçbir şey anlamamıştım. O yüzden bu kursa başlamadan önce endişelerim vardı ama endişelerimin yersiz olduğunu gördüm… Kurs şimdiye kadar beklentilerimin çok üzerindeydi. Biz bile eğlendik… Öğrenciler için çok faydalı olacağını düşünüyorum… Eğer derslerde kullanabilirsek ve her öğrencinin bir bilgisayarı olursa öğrenciler yaparak-yaşayarak öğrenirler, ders boyunca aktif olurlar. Nesneleri hareket ettirdiklerinde nasıl bir değişim olduğunu görürler… Kendileri de yeni şeyler bulabilirler, yaratıcılıklarını artırırlar…

Görüldüğü gibi Ö8, KÖ' de endişeleri olmasına rağmen kursa başladıktan sonra endişelerinin yersiz olduğunu anladığını, kursta oldukça eğlenceli vakit geçirdiğini ifade etmiştir. Ayrıca BT sayesinde öğrencilerin derste sürekli aktif olacaklarını ve yaratıcılıklarını artırabileceklerini belirtmiştir.

3.1.1.3. Kurs Sonunda Öğrenme Boyutuna İlişkin İnançlar

Bu bölümde HİE kurs programı bittikten sonra uygulanan inanç ölçeği ve mülakatlardan elde edilen bulgulara yer verilmiş öncelikle inanç ölçeğinden elde edilen bulgular tabloda sunulmuş ve bu tabloda her bir maddeye ilişkin frekans ve ortalama puanlar verilmiştir. Ayrıca öğretmenlerle yapılan mülakatlardan elde edilen öğretmen görüşleriyle bulgular desteklenmiştir.

Tablo 3. 3. KS' de öğretmenlerin öğrenme boyutuna yönelik inançları

Boyut	Madde No	Matematik Öğretiminde Bilgisayar Teknolojisi Kullanımı İnanç Ölçeği	1	2	3	4	5	
			f	f	f	f	f	$\bar{x}$
Öğrenme	S1	BT kavramların daha iyi anlaşılmasına destek sağlar.	0	0	0	8	5	4,38
	S5	BT öğrencilerin yeni matematiksel bilgileri yapılandırmalarına yardım eder.	0	0	0	9	4	4,31
	S8	BT matematiksel ilişkilerin keşfedilmesinde öğrenciye yardım eder.	0	0	0	7	6	4,46
	S10	BT öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına yönelik öğrenmelerine destek olur.	0	0	3	8	2	3,92
	S14	BT ile öğrenciler üst düzey matematiksel becerilerini geliştiremez.	3	8	2	0	0	4,08
	S17	BT kullanılan derslerde öğrenci başarısı artar.	0	0	1	9	3	4,15
	S19	BT kullanılan derslerde öğrencilerin derse karşı ilgileri artar.	0	0	0	5	8	4,62
	S22	BT kullanılan derslerde öğrenciler pasifleşir.	7	6	0	0	0	4,54
	S26	BT öğrencileri ezbere yönlendirir.	3	10	0	0	0	4,23
	S28	BT öğrencilerin matematiğe yönelik düşüncelerini olumlu yönde etkiler.	0	0	0	5	8	4,62
	S29	BT öğrencilerin zihinsel işlem yapma becerilerini köreltir.	4	7	2	0	0	4,15
	S31	Derslerde BT'nin kullanımı öğrencilerin yaratıcılığını sınırlandırır.	5	7	1	0	0	4,31
Öğrenme Boyutuna Yönelik Ortalama Puan			$\bar{x} = 4,31$					

HİE kursuna katılan ilköğretim matematik öğretmenlerinin KS' de öğrenme boyutuna ilişkin inançları incelendiğinde, maddelerin geneline ait ortalama puanlarının $\bar{x} = 4,31$ olduğu, bu boyut altında yer alan maddelere ait ortalama puanların ise 3,92 ile 4,62 arasında değiştiği görülmektedir. Tablo 3.3 incelendiğinde *"BT öğrencilerin matematiğe yönelik düşüncelerini olumlu yönde etkiler"* $(\bar{x} = 4,62)$, "*BT kullanılan derslerde öğrencilerin derse karşı ilgileri artar*" $(\bar{x} = 4,62)$, *"BT, matematiksel ilişkilerin keşfedilmesinde öğrenciye yardım eder*" $(\bar{x} = 4,46)$, *"BT, kavramların daha iyi*

anlaşılmasına destek sağlar"($\bar{x} = 4{,}38$) ve *"BT, öğrencilerin yeni matematiksel bilgileri yapılandırmalarına yardım eder*" ($\bar{x} = 4{,}31$) maddelerine ait ortalama puanların $4{,}20 \leq \bar{x} \leq 5{,}00$ aralığında bulunduğu görülmektedir. Ortalama puan aralığı dikkate alındığında öğretmenlerin genel olarak maddelere kesinlikle katılıyorum şeklinde cevap verdikleri ve maddelere ilişkin inançlarının çok olumlu olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca KS' de belirtilen maddelere ilişkin hiçbir öğretmenin kararsız görüş belirtmediği, bütün öğretmenlerin olumlu veya tamamen olumlu görüş belirttiği görülmektedir. Genel olarak bu maddelere ilişkin KO' da kararsız görüş belirten Ö13, KS' de yapılan mülakatta düşüncelerinin olumlu yönde değiştiğini şu cümleleri ile ifade etmiştir.

> Yani yazılımları ve öğrenme nesnelerini tanıyınca aslında birçok yönden faydası olacağını anladım ama tam karar verebilmek için öğrenciler üzerinde yapılan uygulamaları görmek istiyordum. Gerek kursta izlediklerimiz, gerek sizin uygulamalar çok faydalı oldu. Nasıl davranmamız gerektiği konusunda tecrübe edindik. Sınıfta ilk uygulamalarımızda tabii sıkıntılar oldu ama zamanla aşılabileceğini düşünüyorum. Uygulamalarda da gördük bu yazılımların öğrencileri belirtilen kazanımlara ulaştırmada çok faydası oluyor. Öğrenciler kavramlar arasında ilişki kurabiliyorlar, keşfedebiliyorlar. Tahtada anlatamadığımız birçok ilişkiyi yazılımlar sayesinde görebiliyorlar. Yani öğrencilerin düşünmelerini sağlıyor. Eğer dersler böyle işlenirse kavramsal öğrenmenin mutlaka artacağını düşünüyorum…

Görüldüğü gibi Ö13 yazılımları tanıyınca birçok yönden faydalı olacağını anladığını fakat tam anlamıyla karar verebilmek için öğrenciler üzerinde yapılan uygulamaları görmek istediğini belirtmiş, yapılan uygulamalardan sonra BT' nin ilişkileri görmede, keşfetmede ve kavramsal öğrenmede birçok faydası olduğunu dile getirmiştir.

"*BT kullanılan derslerde öğrenci başarısı artar"*($\bar{x} = 4{,}15$) ve "*BT, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına yönelik öğrenmelerine destek olur"*($\bar{x} = 3{,}92$) maddelerine ait ortalama puanların ise $3{,}40 \leq \bar{x} \leq 4{,}19$ aralığında bulunduğu görülmektedir. Ortalama puan aralığı dikkate alındığında genel olarak öğretmenlerin maddelere katılıyorum şeklinde cevap verdikleri ve maddelere ilişkin inançlarının olumlu olduğu anlaşılmaktadır. KS' de bu maddelere yönelik inancı olumlu olan Ö11 yapılan mülakatta düşüncelerini şu şekilde açıklamıştır:

> Yazılımlar sayesinde öğrenciler kavramları daha iyi anlayacakları için öğrenme artar bunun sonuncunda başarı da artar… Hem öğrenme nesneleri hem yazılımlar sayesinde aslında öğrenciler biz olmadan da birçok şeyi öğrenebilirler. Sizde bir uygulamada yapmıştınız mesela öğrenci Grafik Analizde bir sürü doğru çizer, bunların eğimlerini bulur. Sonra oradan ilişki çıkarmaya çalışır. Eğim hangi durumlarda negatif oldu, ne zaman pozitif. Bu şekilde eksik olduğu bütün konularda çalışabilir. Öğrenme nesnelerinde uyarılar var ya doğru yaptığında aferin diyor hata yaptığında üzgünüm onlarla da çalışabilirler. Tabii bu yanlış oldu diğerine tıklayayım demeden düşünerek yaparlarsa ihtiyaçlarına yönelik geribildirim almış olurlar…

Görüldüğü gibi Ö11, BT' nin öğrenci başarısını artıracağını, yazılımlar ve öğrenme nesneleri sayesinde öğrencilerin ihtiyaçlarına göre geribildirim alabileceklerini ve eksikliklerini giderebileceklerini fakat bunun için işlemleri düşünerek yapmaları gerektiğini ifade etmiştir.

Tablo 3.3 incelendiğinde "BT *ile öğrenciler üst düzey matematiksel becerilerini geliştiremez"* ($\bar{x} = 4{,}08$) ve "*BT öğrencilerin zihinsel işlem yapma becerilerini köreltir*" ($\bar{x} = 4{,}15$) olumsuz maddelerine ait ortalama puanların $3{,}40 \leq \bar{x} \leq 4{,}19$ aralığında bulunduğu görülmektedir. Ortalama puan aralığı dikkate alındığında genel olarak öğretmenlerin maddelere katılmıyorum şeklinde cevap verdikleri anlaşılmaktadır. Maddeler olumsuz özelliğe sahip olduklarından öğretmenlerin bu maddelere genel olarak katılmıyorum şeklinde cevap vermeleri, bu maddelere ilişkin inançlarının olumlu olduğunu göstermektedir. KS' de yapılan mülakatlar incelendiğinde de öğretmenlerin bu bulguları destekler nitelikte görüş belirttikleri görülmüştür. KO' da bu maddelere ilişkin olumlu inanca sahip olan Ö7, KS' de inancının tamamen olumlu olarak değiştiğini şu cümleleri ile ifade etmiştir.

> BT öğrencilerin zihinsel işlem yapma becerilerini köreltmez tam aksine öğrencilerin daha çok düşünmelerini sağlar. Genel olarak düşüncem hep bu şekildeydi ama öğrenciler üzerinde yapılan uygulamaları görünce bunun kesinlikle doğru olduğunu daha iyi anladım… Eğer güzel bir etkinlikle birlikte teknoloji kullanılırsa hem öğrencilerin kavramlar üzerinde daha çok düşünmeleri sağlanır hem de üst düzey becerileri geliştirilir. Ama doğru yerde ve doğru zamanda teknoloji kullanılmalı. Sırf teknoloji kullanmak adına kullanılırsa istenilen amaca ulaşılmaz. Kaş yapayım derken göz çıkarırız, öğrencilerin kafalarını karıştırırız…

Görüldüğü gibi Ö7 belirtilen maddelere ilişkin düşüncelerinin zaten olumlu olduğunu fakat öğrenciler üzerinde yapılan uygulamaları görünce düşüncelerinin daha da olumlu yönde değiştiğini ifade etmiş, eğer teknoloji doğru yerde ve doğru zamanda kullanılırsa öğrencilerin daha çok düşünebileceklerini ve üst düzey becerilerinin artabileceğini belirtmiştir.

"*BT öğrencileri ezbere yönlendirir"* ($\bar{x} = 4{,}23$), *"Derslerde BT' nin kullanımı öğrencilerin yaratıcılığını sınırlandırır"* ($\bar{x} = 4{,}31$) ve "*BT kullanılan derslerde öğrenciler pasifleşir"* ($\bar{x} = 4{,}54$) olumsuz maddelerine ait ortalama puanların ise $4{,}20 \leq \bar{x} \leq 5{,}00$ aralığında bulunduğu görülmektedir. Ortalama puan aralığı dikkate alındığında genel olarak öğretmenlerin maddelere kesinlikle katılmıyorum şeklinde cevap verdikleri anlaşılmaktadır. Maddeler olumsuz özelliğe sahip olduklarından öğretmenlerin bu maddelere genel olarak kesinlikle katılmıyorum şeklinde cevap vermeleri, bu maddelere

ilişkin inançlarının çok olumlu olduğunu göstermektedir. KS' de bu maddelere yönelik olumlu bir inanca sahip olan Ö12 yapılan mülakatta görüşlerini şu şekilde açıklamıştır:

> Özellikle Cabri ve Geogebra yazılımı öğrencilerin ilişkileri görmelerinde kullanılabilecek çok faydalı yazılımlar. Öğrenciler yazılımların özellikleri sayesinde formüllerin, ilişkilerin nerden çıktıklarını neden öyle oldukları anlayabiliyorlar. O zaman da ezbere öğrenmemiş oluyorlar… BT kullandığımız derslerde ister istemez soru-cevap yöntemine daha çok başvuruyoruz. Öğrenciler sürekli düşünmek zorunda kalıyor, daha aktif oluyorlar ve sorulara cevap vermek için yaratıcı düşünmek zorunda kalıyorlar…

Görüldüğü gibi Ö12 yazılımlar sayesinde öğrencilerin bilgileri ezbere öğrenmeyeceklerini, BT kullanılan derslerde daha aktif olacaklarını ve yaratıcılıklarını artıracaklarını ifade etmiştir.

3.1.1.4. KÖ-KO-KS Öğrenme Boyutuna İlişkin İnançlar

Önceki bölümlerde öğrenme boyutuna yönelik KÖ, KO ve KS' de uygulanan inanç ölçeği ve mülakatlardan elde edilen bulgular sunulmuş ve farklı zamanlarda uygulanan inanç ölçeği ve mülakatlara verilen cevaplar arasında farklılıklar olduğu görülmüştür. Bu farklılıkların anlamlı olup olmadığının anlaşılabilmesi için 13 öğretmene uygulanan ölçeklerden elde edilen verilere parametrik olmayan istatistiksel yöntemler içerisinde yer alan Freidman Testi uygulanmıştır. Aşağıdaki tabloda öğrenme boyutu için Freidman Testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 3. 4. Öğrenme boyutu Freidman testi sonuçları

Öğrenme Boyutu	N	Sıralama Ortalamaları	sd	X^2	p
K Ö	13	1,00			
K O	13	2,23	2	23,167	0,000
K S	13	2,77			

Tablo 3.4'den görüldüğü gibi öğrenme boyutuna yönelik inançlarda, KÖ, KO ve KS' de uygulanan ölçekler arasında anlamlı yönde bir farklılık bulunmaktadır (X^2=23,167; p<0,05). Fakat Freidman testine bakılarak bu farklılığın hangi yönde olduğu anlaşılmamaktadır. Bu nedenle verilere Wilcoxon işaretli sıralar testi uygulanarak farklılığın hangi yönde olduğu belirlenmeye çalışılmış, aşağıda KÖ-KO, KO-KS, KÖ-KS karşılaştırmalarından elde edilen sonuçlar tablolar halinde verilmiştir.

Tablo 3. 5. Öğrenme boyutu KÖ-KO Wilcoxon işaretli sıralar test sonuçları

KÖ-KO Öğrenme	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	0	0.00	0		
Pozitif Sıra	13	7.00	91	-3.194	0.001
Eşit	0				

Tablo 3.5 incelendiğinde KÖ ve KO'da öğrenme boyutuna yönelik inançlar arasında anlamlı yönde fark olduğu görülmektedir (z=-3.194; p<0.05). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplam puanlar dikkate alındığında gözlenen farkın pozitif sıralar, yani KO lehine olduğu ve bu sonuçtan kurs başlangıcından KO' ya kadar verilen bilgilerin öğretmenlerin öğrenmeye yönelik inançlarını olumlu yönde artırdığı anlaşılmaktadır.

Tablo 3. 6. Öğrenme boyutu KO-KS Wilcoxon işaretli sıralar test sonuçları

KO-KS Öğrenme	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	1	3,00	3		
Pozitif Sıra	8	5,25	42	-2,354	0,019
Eşit	4				

Tablo 3.6 incelendiğinde KO ve KS'de öğrenme boyutuna yönelik inançlar arasında anlamlı yönde fark olduğu görülmektedir (z=-2,354; p<0.05). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplam puanlar dikkate alındığında gözlenen farkın pozitif sıralar, yani KS lehine olduğu ve bu sonuçtan KO' dan KS' ye kadar geçen sürede öğretmenlerin kazandıkları deneyimlerin öğrenmeye yönelik inançlarını olumlu yönde etkilediği anlaşılmaktadır.

Tablo 3. 7. Öğrenme boyutu KÖ-KS Wilcoxon işaretli sıralar test sonuçları

KÖ-KS Öğrenme	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	0	0,00	0		
Pozitif Sıra	13	7,00	91	-3,184	0,001
Eşit	0				

Tablo 3.7 incelendiğinde KÖ ve KS' de öğrenme boyutuna yönelik inançlar arasında anlamlı yönde fark olduğu görülmektedir ($z=-3,184$; $p<0,05$). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplam puanlar dikkate alındığında gözlenen farkın pozitif sıralar, yani KS lehine olduğu ve bu sonuçtan kurs boyunca verilen bilgilerin öğretmenlerin öğrenmeye yönelik inançlarını olumlu yönde artırdığı anlaşılmaktadır.

3.1.2. Öğretme Boyutuna İlişkin İnançlar

Bu bölümde matematik öğretiminde BT kullanımına yönelik uygulanan inanç ölçeğinde yer alan öğretme boyutuna ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Bulgular sunulurken birinci sırada KÖ, ikinci sırada KO en son sırada KS' de öğretmenlerin öğretme boyutuna ilişkin inançlarından elde edilen bulgular verilmiştir. İnanç ölçeğinden elde edilen bulgular tablolar halinde sunulmuş, bu tablolarda öğretme boyutu içerisinde yer alan maddelerin her birine ait frekans ve ortalama puanlar verilmiştir. Ayrıca son aşamada KÖ, KO ve KS' de uygulanan ölçekler arasında öğretme boyutuna yönelik inançlarda anlamlı farklılık olup olmadığı, farklılık varsa farklılığın hangi yöne olduğunun belirlenebilmesi için Freidman Testi ve Wilcoxon İşaretli Sıralar testi uygulanmış, elde edilen bulgular tablolar halinde sunulmuştur.

3.1.2.1. Kurs Öncesinde Öğretme Boyutuna İlişkin İnançlar

Bu bölümde HİE kursu başlamadan önce uygulanan inanç ölçeği ve mülakatlardan elde edilen öğretme boyutuna ilişkin bulgulara yer verilmiş, öncelikle inanç ölçeğinden elde edilen bulgular Tablo 3.8' de sunulmuş, bu tabloda her bir maddeye ilişkin frekans ve ortalama puanlar verilmiştir. Ayrıca KÖ' de yapılan mülakatlardan elde edilen öğretmen görüşleriyle bulgular desteklenmiştir.

Tablo 3. 8. KÖ' de öğretmenlerin öğretme boyutuna ilişkin inançları

Boyut	Madde No	Matematik Öğretiminde BT Kullanımı İnanç Ölçeği	1	2	3	4	5	
			f	f	f	f	f	$\bar{x}$
Öğretme	S2	BT ile matematiksel kavramlar daha iyi öğretilebilir.	0	0	1	10	2	4,08
	S4	BT öğretmenin günlük hayata yönelik problemler tasarlamasına yardım eder.	0	0	8	5	0	3,38
	S6	BT öğretmenlerin güven ve cesaret duygularını geliştirir.	0	2	7	4	0	3,15
	S11	BT kullanılan derslerde bol bol tekrar ve alıştırma yapılabilmektedir.	0	0	3	7	3	4
	S13	BT öğretmene dersi daha iyi organize etme imkânı tanır.	0	1	9	3	0	3,15
	S16	BT uzun hesaplamalar için harcanan zamandan tasarruf edilmesini sağlar.	0	0	4	7	2	3,85
	S20	BT matematiksel ilişkileri görselleştirerek öğretme imkânı tanır.	0	0	0	9	4	4,31
	S23	BT soyut kavramların somutlaştırılarak öğretilmesine yardımcı olur.	0	0	0	10	3	4,23
	S25	Matematik derslerinde BT kullanımı derslerin daha eğlenceli olmasını sağlar.	0	0	0	10	3	4,23
	S27	Kalabalık sınıflarda BT' den faydalanmak zordur.	0	1	5	7	0	2,54
	S30	BT' nin derslerde kullanımı öğretmenlerin iş yükünü artırır.	0	1	5	7	0	2,54
Öğretme Boyutuna Yönelik Ortalama Puan			$\bar{x} = 3,59$					

HİE kurs programına katılan ilköğretim matematik öğretmenlerinin KÖ' de öğretme boyutuna ilişkin inançları incelendiğinde, maddelerin geneline ait ortalama puanlarının $\bar{x} = 3,59$ olduğu, bu boyut altında yer alan maddelere ait ortalama puanların ise 2,54 ile 4,31 arasında değiştiği görülmektedir. Tablo 3.8 incelendiğinde *"BT matematiksel ilişkileri görselleştirerek öğretme imkânı tanır"*($\bar{x}$ =4,31), *"BT soyut kavramların somutlaştırılarak öğretilmesine yardımcı olur*" ($\bar{x}$ =4,23) ve *"Matematik derslerinde BT kullanımı derslerin daha eğlenceli olmasını sağlar*" ($\bar{x}$ =4,23) maddelerine ait ortalama puanların $4,20 \leq \bar{x} \leq 5$ aralığında bulunduğu görülmektedir. Ortalama puan aralığı dikkate alındığında öğretmenlerin KÖ' de genel olarak maddelere kesinlikle katılıyorum şeklinde cevap verdikleri ve maddelere ilişkin inançlarının çok olumlu olduğu anlaşılmaktadır. KÖ' de bu maddelere ilişkin olumlu bir inanca sahip olan Ö13, KÖ' de yapılan mülakatta görüşlerini şu şekilde açıklamıştır:

> Matematik soyut bir ders. Biz tahtada anlatıyoruz ama öğrencilerin zihinlerinde canlandırmaları gerekiyor. Belki bazı konularda bilgisayardan şekiller gösterilebilir. Mesela, prizmaları falan tahtada anlatmak çok zor. Böyle bilgisayardan üç boyutlu şekiller göstersek daha somut olur. Kavramları görselleştirmiş oluruz, öğrencilerin zihinlerinde daha iyi oturur… Öğrenciler bilgisayarları çok seviyorlar, gerçi onlar oyun kısmıyla uğraşıyorlar ama derslerde kullanırsak dersler daha eğlenceli olur…

Görüldüğü gibi Ö13 bilgisayardan şekillerin gösterilebileceğini, bu sayede kavramların görselleştirileceğini ve somutlaştırılabileceğini, öğrenciler bilgisayarı sevdikleri için derslerde kullanıldığında derslerin daha eğlenceli olacağını ifade etmiştir.

"BT ile matematiksel kavramlar daha iyi öğretilebilir" ($\bar{x}$ =4,08), *"BT kullanılan derslerde bol bol tekrar ve alıştırma yapılabilmektedir*" ($\bar{x}$ =4) ve *"BT uzun hesaplamalar için harcanan zamandan tasarruf edilmesini sağlar*" ($\bar{x}$ =3,85) maddelerine ait ortalama puanların $3{,}40 \leq \bar{x} \leq 4{,}19$ aralığında bulunduğu dikkate alındığında öğretmenlerin KÖ' de genel olarak maddelere katılıyorum şeklinde cevap verdikleri ve maddelere ilişkin inançlarının olumlu olduğu anlaşılmaktadır. Maddelere yönelik inancı olumlu olan Ö10 KÖ' de yapılan mülakatta görüşlerini şu şekilde açıklamıştır:

> BT sayesinde tahtada anlatmak için o kadar zaman harcadığımız kavramları kısa sürede daha etkili bir şekilde öğretebiliriz… Tahtaya bir daha soru yazmakla, çizmekle uğraşmayız. Bilgisayardan bir sürü soru yansıtırız, daha kısa sürede daha çok soru çözeriz. Gerektiğinde sunum yaparak konuları kısa sürede tekrar ederiz… Diyelim ki tahtada bir üçgenin iç açı ölçülerini hesaplayacağız bir sürü zaman gider ama Geogebra ile kısa sürede açıları ölçeriz…

Görüldüğü gibi Ö10, KÖ' de yapılan ön mülakatta BT sayesinde kavramların daha iyi öğretileceğini, tahtaya soru yazmakla uğraşılmayacağı için derslerde daha çok soru çözülebileceğini, sunum aracılığıyla kısa sürede konuların tekrar edilebileceğini ve yazılımların özellikleri kullanılarak işlemlerin hızlı bir şekilde yapılacağını ifade etmiştir.

Tablo 3.8 incelendiğinde *"BT öğretmenin günlük hayata yönelik problemler tasarlamasına yardım eder"* ($\bar{x}$ =3,38), *"BT öğretmenlerin güven ve cesaret duygularını geliştirir"* ($\bar{x}$ =3,15) ve *"BT öğretmene dersi daha iyi organize etme imkânı tanır*" ($\bar{x}$ =3,15) maddelerine ait ortalama puanların $2{,}60 \leq \bar{x} \leq 3{,}39$ arasında bulunduğu görülmektedir. Ortalama puan aralığı dikkate alındığında KÖ' de öğretmenlerin bu maddelere ilişkin kararsız oldukları anlaşılmaktadır. Tablo 3.8 incelendiğinde S6 ve S13 maddelerine ilişkin katılmıyorum şeklinde olumsuz cevap veren öğretmenlerin bulunması da dikkat çekmektedir. KÖ' de yapılan ön mülakatta Ö7 bu maddelere ilişkin neden olumsuz bir inanca sahip olduğunu aşağıdaki sözleri ile açıklamıştır:

> Ben şöyle düşünüyorum. Bir şeyin insana güven vermesi için ona tam olarak hâkim olması ve ne tür sorunla karşılaşırsa karşılaşsın hemen çözüm bulması gerekiyor… Ben lisans sırasında bu yazılımlara yönelik ders almıştım. Teknolojiyle de aram iyi ama BT' nin öğretmenin güven ve cesaret duygularını geliştireceğini düşünmüyorum. Çünkü öğrencilerden ne tür sorular geleceği belli değil. Ya onların sorusuna bilgisayardan cevap veremezsem. Malum zamane çocukları bizden iyi bilgisayar biliyorlar… Dersleri daha iyi organize etme imkânı tanır mı dediğim gibi tam hâkim olmadan iyi bir organizasyon yapılamaz. Belki çok iyi öğreniriz ama işin öğrenci boyutu var…

Görüldüğü gibi Ö7, BT hakkında bilgi sahibi olmasına rağmen yazılımlara tam olarak hâkim olmadan, öğrencilerden ne tür sorular geleceğini bilmeden, teknolojinin öğretmenin güven ve cesaret duygularını geliştiremeyeceğini ve dersi daha iyi organize etme imkânı tanımayacağını düşünmektedir.

"Kalabalık sınıflarda BT' den faydalanmak zordur" ($\bar{x}$ =2,54) ve "*BT' nin derslerde kullanımı öğretmenlerin iş yükünü artırır*" ($\bar{x}$ =2,54) olumsuz maddelerine ait ortalama puanların $1{,}80 \leq \bar{x} \leq 2{,}59$ aralığında bulunduğu görülmektedir. Ortalama puan aralığı dikkate alındığında genel olarak öğretmenlerin maddelere katılıyorum şeklinde cevap verdikleri anlaşılmaktadır. Maddeler olumsuz özelliğe sahip olduklarından öğretmenlerin bu maddelere genel olarak katılıyorum şeklinde cevap vermeleri, bu maddelere ilişkin inançlarının olumsuz olduğunu göstermektedir. KÖ' de yapılan mülakatta Ö6, bu maddelere ilişkin olumsuz inancını aşağıdaki şekilde ifade etmiştir:

> Bilgisayar başlı başına bir şey. Bir de onu matematikle birleştirmek öğretmenlere çok fazla yük getirir. Şu an geleneksel sınıflarda artık rutinleşti her sene aynı şeyleri anlattığımız için çok fazla çalışmamıza gerek yok. Yani kursta neler öğreneceğiz bizden neler yapmamız bekleniyor şu an bilmiyorum ama bilgisayar derslere girerse bize fazladan iş çıkacağını düşünüyorum. Öğretmenlerin iş yükü artar bence… Normal öğretimle bile kalabalık sınıflarla baş etmek zor. İstediğimiz verimi alamıyoruz. Bir de bilgisayar ve kalabalık sınıf yani tahmin bile edemiyorum, çok zor olur…

Görüldüğü gibi Ö6, BT hakkında bilgi sahibi olmamasına rağmen bilgisayar ve matematiği birleştirmenin öğretmenlere çok fazla iş yükü getireceğini, kalabalık sınıflarda uygulanmasının çok zor olacağını düşündüğünü ifade etmiştir.

3.1.2.2. Kurs Ortasında Öğretme Boyutuna İlişkin İnançlar

Bu bölümde KO' da uygulanan inanç ölçeği ve mülakatlardan elde edilen, öğretme boyutuna ilişkin bulgulara yer verilmiş öncelikle inanç ölçeğinden elde edilen bulgular tabloda sunulmuş ve her bir maddeye ilişkin frekans ve ortalama puanlar verilmiştir. Ayrıca öğretmenlerle KO' da yapılan mülakatlardan elde edilen öğretmen görüşleriyle bulgular desteklenmiştir.

Tablo 3. 9. KO' da öğretmenlerin öğretme boyutuna ilişkin inançları

Boyut	Madde No	Matematik Öğretiminde BT Kullanımı İnanç Ölçeği	1	2	3	4	5	
			f	f	f	f	f	$\bar{x}$
Öğretme	S2	BT ile matematiksel kavramlar daha iyi öğretilebilir.	0	0	0	4	9	4,69
	S4	BT öğretmenin günlük hayata yönelik problemler tasarlamasına yardım eder.	0	0	0	13	0	4
	S6	BT öğretmenlerin güven ve cesaret duygularını geliştirir.	0	0	5	8	0	3,62
	S11	BT kullanılan derslerde bol bol tekrar ve alıştırma yapılabilmektedir.	0	0	0	6	7	4,54
	S13	BT öğretmene dersi daha iyi organize etme imkânı tanır.	0	0	3	8	2	3,92
	S16	BT uzun hesaplamalar için harcanan zamandan tasarruf edilmesini sağlar.	0	0	0	3	10	4,77
	S20	BT matematiksel ilişkileri görselleştirerek öğretme imkânı tanır.	0	0	0	0	13	5
	S23	BT soyut kavramların somutlaştırılarak öğretilmesine yardımcı olur.	0	0	0	4	9	4,69
	S25	Matematik derslerinde BT kullanımı derslerin daha eğlenceli olmasını sağlar.	0	0	0	8	5	4,38
	S27	Kalabalık sınıflarda BT' den faydalanmak zordur.	0	0	1	11	1	2
	S30	BT' nin derslerde kullanımı öğretmenlerin iş yükünü artırır.	0	1	3	7	2	2,23
Öğretme Boyutuna Yönelik Ortalama Puan			$\bar{x} = 3,99$					

HİE kursuna katılan ilköğretim matematik öğretmenlerinin KO' da öğretme boyutuna ilişkin inançları incelendiğinde, maddelerin geneline ait ortalama puanlarının $\bar{x} = 3,99$ olduğu, bu boyut altında yer alan maddelere ait ortalama puanların ise 2 ile 5 arasında değiştiği görülmektedir. Tablo 3.9 incelendiğinde *"BT matematiksel ilişkileri görselleştirerek öğretme imkânı tanır"* ($\bar{x} = 5$), *"BT uzun hesaplamalar için harcanan zamandan tasarruf edilmesini sağlar"* ($\bar{x} = 4,77$), *"BT ile matematiksel kavramlar daha iyi öğretilebilir"* ($\bar{x} = 4,69$), "*BT soyut kavramların somutlaştırılarak öğretilmesine yardımcı olur*" ($\bar{x} = 4,69$), *"BT kullanılan derslerde bol bol tekrar ve alıştırma yapılabilmektedir"* ($\bar{x} = 4,54$) ve *"Matematik derslerinde BT kullanımı derslerin daha eğlenceli olmasını sağlar"* ($\bar{x} = 4,38$) maddelerine ait ortalama puanların$4,20 \leq \bar{x} \leq 5$ aralığında bulunduğu görülmektedir. Ortalama puanlar dikkate alındığında öğretmenlerin kurs ortasında genel olarak maddelere kesinlikle katılıyorum şeklinde cevap verdikleri ve maddelere ilişkin inançlarının çok olumlu olduğu anlaşılmaktadır. KO' da yapılan mülakatlar incelendiğinde de öğretmenlerin bu bulguları destekler nitelikte görüş belirttikleri görülmüştür. Ö6, KO' da yapılan mülakatta maddelere yönelik olumlu inancını aşağıdaki şekilde açıklamıştır.

> Örneğin; tahtada açıortayların tek bir noktada kesiştiklerini anlatıyoruz. Bir üçgen çiziyoruz bir de açıortaylarını. Açıortaylar hep bir noktada kesişir ve üçgenin içinde olur diyoruz sonra sorulara geçiyoruz. Böyle olunca öğrenci kuralı ezberliyor tam anlamıyor çünkü. Ama yazılımlarla bunu öğrencilere gösterebiliriz. Bir üçgen çizeriz sonra açıortaylarını, hatta ölçüleri hesaplarız öğrenciler gerçekten açıortayın açıyı iki eş parçaya ayırdığını görürler. Sonra açıortayı hareket ettirtiriz hep üçgenin içinde kaldığını ve hep bir noktada kesiştiğini gösteririz. Yani yazılımlar sayesinde kavramlar daha iyi öğretilir, görsellik olduğu için ilişkiler daha kolay gösterilir ve öğrenilenler soyut kalmaz, somutlaşır… Tahtada hiç şekilli soru çözemiyoruz desek yeridir. Çünkü çizmek çok zaman alıyor. Oysa sınavlarda hep şekilli, öğrencilerin düşünmeleri gereken sorular çıkıyor. Bilgisayardan böyle çok fazla soru yansıtırız, daha kısa sürede daha çok soru çözeriz… Görsellik olduğu için dersler monotonluktan kurtulur, daha eğlenceli geçer…

Görüldüğü gibi Ö6, KO' da yapılan mülakatta BT sayesinde kavramların daha iyi öğretileceğini, görsellik arttığı için ilişkilerin daha kolay gösterileceğini, kavramların somutlaştırılacağını, daha çok sayıda soru çözülebileceğini ve derslerin daha eğlenceli geçeceğini örneklerle ifade etmiştir.

"BT öğretmenin günlük hayata yönelik problemler tasarlamasına yardım eder" ($\bar{x}=4$), *"BT öğretmene dersi daha iyi organize etme imkânı tanır"* ($\bar{x}=3{,}92$) ve *"BT öğretmenlerin güven ve cesaret duygularını geliştirir"* ($\bar{x}=3{,}62$) maddelerine ait ortalama puanların ise $3{,}40 \leq \bar{x} \leq 4{,}19$ aralığında bulunduğu görülmektedir. Ortalama puan aralığı dikkate alındığında öğretmenlerin KO' da genel olarak maddelere katılıyorum şeklinde cevap verdikleri ve maddelere ilişkin inançlarının olumlu olduğu anlaşılmaktadır. Her ne kadar ortalama puanlara bakılarak öğretmenlerin inançlarının olumlu olduğu söylense de S6 ve S13 numaralı maddelere ilişkin KO' da da kararsız görüş belirten öğretmenlerin olması dikkat çekicidir. Öğretmenlerle KO' da yapılan mülakatlar incelendiğinde Ö8' in neden kararsız görüş belirttiğini aşağıdaki şekilde açıkladığı görülmüştür.

> Kursa gelirken endişelerim vardı yazılımları nasıl kullanacağız, bunları kullanabilecek miyiz, aklımda soru işaretleri vardı. Ama kursa katılınca gördüm ki o kadar zor değilmiş aslında. Bundan sonrası bize kalıyor. Çok büyük sıkıntı yaşayacağımız sanmıyorum ama yine bazı konularda tam emin değilim… Güven ve cesaret duygularımızı artırır ama çok iyi aşina olduktan sonra yani şu an bilmiyorum sınıfta uygulama yapsam nasıl olur kendime güvenim gelir mi? Dersi bilgisayarla organize edebiliriz çok da güzel olurda işte şu an tam hazır değilim bakalım sizin uygulamaları merakla bekliyorum…

Görüldüğü gibi Ö8 kurs öncesinde BT hakkında bazı endişelere sahipken KO' da düşünceleri olumlu olarak değişmiş fakat güven-cesaret, dersi daha iyi organize etme konularında henüz tam bir karar sahibi olmadığını ifade etmiştir. Ö8' in yanı sıra Ö12 bu maddelere ilişkin inancının olumlu olduğunu şu cümleleri ile açıklamıştır:

> Özellikle öğrenme nesneleri sayesinde doğrudan günlük hayata yönelik problemler tasarlayabiliriz. Mesela bir evi iki işçi 10 günde bitirirse beş işçi kaç günde bitirir? Böyle problemlerde öğrenciler hem görsel olarak problemi ekranda görürler hem de sürecin nasıl

> ilerlediğini daha iyi anlarlar… Öğretmene güven verir şöyle ki eğer öğretmen yazılımlar hakkında bütün detayları bilirse ve teknik olarak gerekli bilgi ve beceriye sahipse kendine güvenir ve teknolojinin sağladığı kolaylıklar öğretmene cesaret verir. Derive yazılımı ile en zor grafikler hemen çizilir, birçok problemin çözümü hemen yapılır. Öğretmen belki o an çözümü düşünemeyebilir yazılımlar burada öğretmene güven verir aslında…

Görüldüğü gibi Ö12 öğrenme nesneleri sayesinde öğretmenin günlük hayata yönelik problemler tasarlayabileceğini, yazılımların öğretmenlerin güven ve cesaret duygularını geliştirebileceğini ifade etmiş, görüşlerini örneklerle açıklamıştır.

Tablo 3.9 incelendiğinde *"Kalabalık sınıflarda BT' den faydalanmak zordur"* ($\bar{x} = 2$) ve *"BT'nin derslerde kullanımı öğretmenlerin iş yükünü artırır"* ($\bar{x} = 2{,}23$) olumsuz maddelerine ait ortalama puanların $1{,}80 \leq \bar{x} \leq 2{,}59$ aralığında bulunduğu görülmektedir. Ortalama puan aralığı dikkate alındığında genel olarak öğretmenlerin maddelere katılıyorum şeklinde cevap verdikleri anlaşılmaktadır. Maddeler olumsuz özelliğe sahip olduklarından öğretmenlerin bu maddelere genel olarak katılıyorum şeklinde cevap vermeleri, bu maddelere ilişkin inançlarının olumsuz olduğunu göstermektedir. KO' da yapılan mülakatlar incelendiğinde de öğretmenlerin bu bulguları destekler nitelikte görüş belirttikleri görülmüştür. Yapılan mülakatta Ö10 bu maddelere ilişkin olumsuz görüşünü şu cümleleri ile ifade etmiştir:

> Ben derslerde BT' den faydalanmayı çok istiyorum ama önce bize uygun ortam sağlanmalı. Laboratuvarlarımız küçük, sınıf mevcutları kalabalık olunca hem her öğrenciye bir bilgisayar düşmez hem de öğretmenin o kadar öğrenci ile ilgilenmesi çok zor olur. O yüzden sınıf mevcutlarının azaltılması lazım normal öğretimde de sıkıntı oluyor çünkü… Eğer böyle sizin yaptığınız gibi çalışma yaprakları hazırlamamız gerekirse öğretmene çok iş çıkar. Baya bir düşünmek lazım. Hem çalışma yaprağını hazırla çoğalt öğrencilere dağıt sonra değerlendir öğretmen için çok yorucu olur. Bir de öğrenciler yazılım kullanmayı bilmiyor tabii öncesinde öğreteceğiz ama birçoğunun evde kullanma imkânı yok illa ki unutacaklar. Eğer derslerde öğrencilere uygulama yaptırırsak, derslerimizde bir sürü zaman öğrencilere yazılımları hatırlatmakla geçecek. O yüzden ayrı bir ders konulmalı, bu derslerde öğrencilere yazılımlar öğretilmeli, bol bol uygulama yaptırılmalı…

Görüldüğü gibi Ö10 kalabalık sınıflarda BT' den faydalanmanın zor olacağını, eğer derslerde çalışma yaprağı eşliğinde BT kullanılırsa öğretmenin işinin zorlaşacağını, öğrencilere bilgisayarları başında uygulama yaptırılırsa derslerde yazılımları hatırlatmak için çok fazla zaman harcanacağını bu nedenle ayrı bir ders konulması ve bu derste öğrencilere yazılımların öğretilmesi ve uygulama yaptırılması gerektiğini ifade etmiştir.

3.1.2.3. Kurs Sonunda Öğretme Boyutuna İlişkin İnançlar

Bu bölümde HİE kursu bittikten sonra uygulanan inanç ölçeği ve mülakatlardan elde edilen öğretme boyutuna ilişkin bulgulara yer verilmiş öncelikle inanç ölçeğinden elde edilen bulgular tabloda sunulmuş ve bu tabloda her bir maddeye ilişkin frekans ve ortalama puanlar verilmiştir. Ayrıca öğretmenlerle yapılan KS mülakatlarından elde edilen öğretmen görüşleriyle bulgular desteklenmiştir.

Tablo 3. 10. KS' de öğretmenlerin öğretme boyutuna ilişkin inançları

Boyut	Madde No	Matematik Öğretiminde BT Kullanımı İnanç Ölçeği	1	2	3	4	5	
			f	f	f	f	f	$\bar{x}$
Öğretme	S2	BT ile matematiksel kavramlar daha iyi öğretilebilir.	0	0	0	3	10	4,77
	S4	BT öğretmenin günlük hayata yönelik problemler tasarlamasına yardım eder.	0	0	0	13	0	4
	S6	BT öğretmenlerin güven ve cesaret duygularını geliştirir.	0	1	1	11	0	3,77
	S11	BT kullanılan derslerde bol bol tekrar ve alıştırma yapılabilmektedir.	0	0	0	4	9	4,69
	S13	BT öğretmene dersi daha iyi organize etme imkânı tanır.	0	0	2	10	1	3,92
	S16	BT uzun hesaplamalar için harcanan zamandan tasarruf edilmesini sağlar.	0	0	0	3	10	4,77
	S20	BT matematiksel ilişkileri görselleştirerek öğretme imkânı tanır.	0	0	0	0	13	5
	S23	BT soyut kavramların somutlaştırılarak öğretilmesine yardımcı olur.	0	0	0	3	10	4,77
	S25	Matematik derslerinde BT kullanımı derslerin daha eğlenceli olmasını sağlar.	0	0	0	1	12	4,92
	S27	Kalabalık sınıflarda BT' den faydalanmak zordur.	0	2	0	10	1	2,23
	S30	BT' nin derslerde kullanımı öğretmenlerin iş yükünü artırır.	0	1	0	11	1	2,08
Öğretme Boyutuna Yönelik Ortalama Puan			$\bar{x} = 4,08$					

HİE kursuna katılan ilköğretim matematik öğretmenlerinin KS' de öğretme boyutuna ilişkin inançları incelendiğinde, maddelerin geneline ait ortalama puanlarının $\bar{x} = 4,08$ olduğu, bu boyut altında yer alan maddelere ait ortalama puanların ise 2,08 ile 5 arasında değiştiği görülmektedir. Tablo 3.10 incelendiğinde *"BT matematiksel ilişkileri görselleştirerek öğretme imkânı tanır"* ($\bar{x} = 5$), *"Matematik derslerinde BT kullanımı derslerin daha eğlenceli olmasını sağlar"* ($\bar{x} = 4,92$), "*BT ile matematiksel kavramlar daha iyi öğretilebilir"* ($\bar{x} = 4,77$), *"BT uzun hesaplamalar için harcanan zamandan tasarruf edilmesini sağlar"* ($\bar{x} = 4,77$),*"BT soyut kavramların somutlaştırılarak öğretilmesine*

yardımcı olur" ($\bar{x}$ =4,77) ve *"BT kullanılan derslerde bol bol tekrar ve alıştırma yapılabilmektedir"* ($\bar{x}$ =4,69) maddelerine ait ortalama puanların $4{,}20 \leq \bar{x} \leq 5$ aralığında bulunduğu görülmektedir. Ortalama puan aralığı dikkate alındığında genel olarak öğretmenlerin maddelere kesinlikle katılıyorum şeklinde cevap verdikleri yani KS' de öğretmenlerin bu maddelere ilişkin inançlarının çok olumlu olduğu anlaşılmaktadır. Öğretmenlerle KS' de yapılan mülakatlar incelendiğinde de öğretmenlerin bu bulguları destekler şekilde görüş belirttikleri görülmüştür. Ö11, KS' de yapılan mülakatta bu maddelere ilişkin çok olumlu inancını şu şekilde ifade etmiştir:

> Kurs başından beri düşüncelerim zaten olumluydu. Fakat hem sizin yaptığınız örnek uygulamalar hem de kendi sınıfımda yaptığım uygulamalardan sonra düşüncelerim daha da olumlu oldu… Görselliği artırıyor bunu başından beri söylüyorum zaten görsel olunca öğrencilerin daha çok ilgisini çekiyor ve öğrenciler derste sıkılmıyor, daha çok eğleniyorlar… Normalde tahtada çizerek anlatmakta zorlandığımız onca şeyi bilgisayarla kolayca yapıyoruz. Normal derslerime geldiğinizde görmüştünüz ben genelde materyal kullanıyorum ama o zaman çok zaman gidiyordu, kes, yapıştır, öğrencilere tek tek göster. Bilgisayarla daha az zamanda etkinlikleri yapabildik. Öğrencilere öğretirken biraz sorun oldu tabii de ben gerekli kısımları anlattım. Bütün menüleri anlatmadım kafaları karışmasın diye… Özellikle geometri konularında tahtada anlatınca öğrenciler bazen ilişkileri kolayca göremiyor. Bilgisayardan bu ilişkiler daha kolay gösterilir, öğrenciler kavramları daha iyi öğrenir… Normalde soru çözmek için tahtaya şekil çizmeye soruyu yazmaya gerek kalmıyor. Öyle olunca da soru yazmak için harcanan zamanda daha çok soru çözülüyor…

Görüldüğü gibi Ö11 kursun başından beri düşüncelerinin olumlu olduğunu fakat gerçek sınıf ortamında yapılan uygulamalardan sonra düşüncelerinin daha da olumlu olarak değiştiğini ifade etmiş, maddelere ilişkin çok olumlu düşüncelerini detaylı bir şekilde açıklamıştır.

"BT öğretmenin günlük hayata yönelik problemler tasarlamasına yardım eder" ($\bar{x}$ =4), *"BT öğretmene dersi daha iyi organize etme imkânı tanır"* ($\bar{x}$ =3,92) ve *"BT öğretmenlerin güven ve cesaret duygularını geliştirir"* ($\bar{x}$ =3,77) maddelerine ait ortalama puanların ise $3{,}40 \leq \bar{x} \leq 4{,}19$ aralığında bulunduğu görülmektedir. Ortalama puan aralığı dikkate alındığında genel olarak öğretmenlerin maddelere katılıyorum şeklinde cevap verdikleri ve öğretmenlerin bu maddelere ilişkin inançlarının olumlu olduğu anlaşılmaktadır. Her ne kadar ortalama puanlara bakılarak öğretmenlerin bu maddelere ilişkin inançlarının olumlu olduğu söylense de maddelere ilişkin KS' de bile kararsız ve olumsuz görüş belirten öğretmenlerin bulunması dikkat çekici bir durumdur. KS' de yapılan mülakatta Ö9, *"BT öğretmene dersi daha iyi organize etme imkânı tanır"* maddesine kararsız görüş belirtirken diğer iki maddeye ilişkin olumlu görüş belirtmiş ve düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

> Ben bir etkinlik hazırladım sınıfta uyguladım ama öğrencilere çalışma yaprağı falan dağıtmadım. Organizasyonun çok güzel olduğunu söyleyemem. Çünkü çok iyi plan yapamadım. Ama elimizde hazır materyaller olsa nasıl ki şu an öğrencilere çalışma kitapları öğretmenlere kılavuz kitaplar dağıtılıyor, bilgisayarlı matematik içinde aynısı yapılsa. O zaman öğretmen hangi konuda hangi yazılımı nasıl kullanacağını, neler yapacağını daha iyi görür, ders daha iyi organize edilir. Şimdilik tek başına bilgisayar teknolojisi dersi daha iyi organize etmeye yarar mı kararsızım… Teknoloji öğretmene güven verir evde bile öğretmen gerektiği zaman bu yazılımlarla hazırlığını yapar, soru çözümlerini kontrol eder. İnsanlık hali bazen gözden kaçan şeyler oluyor… Bu yazılımlarla, öğrenme nesneleriyle günlük hayata yönelik birçok problem tasarlanabilir, bu problemler öğrencilere proje ödevi gibi verilir. Onların bulmaları istenir, güzel olur…

Görüldüğü gibi Ö9, öğretmenlere hazır materyaller ve çalışma yaprakları sunulursa öğretmenlerin BT ile dersi daha iyi organize edebileceklerini, teknolojinin öğretmene güven verdiğini, günlük hayata yönelik problemler tasarlamaya yardımcı olduğunu ifade etmiştir.

Tablo 3.10 incelendiğinde KS' de *"BT' nin derslerde kullanımı öğretmenlerin iş yükünü artırır"* ($\bar{x}$ =2,08) ve *"Kalabalık sınıflarda BT' den faydalanmak zordur"* ($\bar{x}$ =2,23) olumsuz maddelerine ait ortalama puanların $1{,}80 \leq \bar{x} \leq 2{,}59$ aralığında bulunduğu görülmektedir. Ortalama puan aralığı dikkate alındığında genel olarak öğretmenlerin maddelere katılıyorum şeklinde cevap verdikleri anlaşılmaktadır. Maddeler olumsuz özelliğe sahip olduklarından öğretmenlerin KS' de bu maddelere genel olarak katılıyorum şeklinde cevap vermeleri, bu maddelere ilişkin inançlarının olumsuz olduğunu göstermektedir. Maddelere yönelik inancı olumsuz olan Ö13, KS' de yapılan mülakatta görüşlerini aşağıdaki şekilde açıklamıştır:

> Görev yaptığım okulda bazı sınıfların mevcudu çok kalabalık. Diğer sınıflarda dersler çok güzel geçerken kalabalık sınıflarda çok yoruluyorum. Sınıfı yönetmek zor oluyor. O yüzden uygulamalarımı sınıf mevcudu az olan sınıflarda yaptım daha etkili oldu. Eğer öğrencilere de uygulama yaptıracaksak sınıf mevcudunun az olması şart… Uygulamaların birinde çalışma yaprağı kullandım. Çok fazla uğraştım hazırlarken. Çünkü ilk defa bu kursta çalışma yaprağı hazırlamayı öğrendim. Öğrencilerde uygularken alışık olmadıkları için çok zorlandı. Hep tek tek yanlarına gidip ne yapacaklarını anlattım. Yani BT öğretmenlerin iş yükünü artırıyor.

Görüldüğü gibi Ö13 kalabalık sınıflarda sınıf yönetiminin zor olduğunu, eğer derslerde BT kullanılacaksa ve öğrencilere uygulama yaptırılacaksa sınıf mevcudunun az olması gerektiğini, ilk defa kursta çalışma yaprağı hazırlamayı öğrendiği için uygulama sırasında çalışma yaprağı hazırlarken, öğrencilerin de uygularken zorlandığını, BT' nin öğretmenlerin iş yükünü artırdığını ifade etmiştir.

3.1.2.4. KÖ-KO-KS Öğretme Boyutuna İlişkin İnançlar

Önceki bölümlerde KÖ, KO ve KS' de uygulanan inanç ölçeği ve mülakatlardan öğretme boyutuna ilişkin elde edilen bulgular sunulmuş ve farklı zamanlarda uygulanan inanç ölçeği ve mülakatlara verilen cevaplar arasında farklılıklar olduğu görülmüştür. Bu farklılıkların anlamlı olup olmadığının anlaşılabilmesi için 13 öğretmene uygulanan ölçeklerden elde edilen verilere parametrik olmayan istatistiksel yöntemler içerisinde yer alan Freidman Testi uygulanmıştır. Aşağıdaki tabloda öğretme boyutu için Freidman testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 3. 11. Öğretme boyutu Freidman testi sonuçları

Öğretme Boyutu	N	Sıralama Ortalamaları	sd	X^2	p
KÖ	13	1,04			
KO	13	2,15	2	22,542	0,000
KS	13	2,81			

Tablo 3.11'den görüldüğü gibi öğretme boyutuna yönelik inançlarda, KÖ, KO ve KS' de uygulanan ölçekler arasında anlamlı yönde bir farklılık bulunmaktadır (X^2=22,542; p<0,05). Fakat Freidman testine bakılarak bu farklılığın hangi yönde olduğu anlaşılmamaktadır. Bu nedenle verilere Wilcoxon işaretli sıralar testi uygulanarak farklılığın hangi yönde olduğu belirlenmeye çalışılmış, aşağıda elde edilen sonuçlar tablolar halinde verilmiştir.

Tablo 3. 12. Öğretme boyutu KÖ-KO Wilcoxon işaretli sıralar test sonuçları

KÖ-KO Öğretme	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıra	0	0,00	0		
Pozitif Sıra	12	6,50	78	-3,075	0,002
Eşit	1				

Tablo 3.12 incelendiğinde KÖ ve KO' da öğretme boyutuna yönelik inançlar arasında anlamlı yönde fark olduğu görülmektedir (z=-3,075; p<0,05). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplam puanlar dikkate alındığında gözlenen farkın pozitif sıralar, yani

KO lehine olduğu ve bu sonuçtan kurs başlangıcından KO' ya kadar verilen bilgilerin öğretmenlerin öğretmeye yönelik inançlarını olumlu yönde artırdığı anlaşılmaktadır.

Tablo 3. 13**.** Öğretme boyutu KO-KS Wilcoxon işaretli sıralar test sonuçları

KO-KS Öğretme	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıra	1	3,50	3,50		
Pozitif Sıra	9	5,72	51,50	-2,511	0,012
Eşit	3				

Tablo 3.13 incelendiğinde KO ve KS' de öğretme boyutuna yönelik inançlar arasında anlamlı yönde fark olduğu görülmektedir (z=-2,511; p<0.05). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplam puanlar dikkate alındığında gözlenen farkın pozitif sıralar, yani KS lehine olduğu ve bu sonuçtan KO' dan KS' ye kadar geçen sürede öğretmenlerin kazandıkları deneyimlerin öğretmeye yönelik inançlarını olumlu yönde etkilediği anlaşılmaktadır.

Tablo 3. 14. Öğretme boyutu KÖ-KS Wilcoxon işaretli sıralar test sonuçları

KÖ-KS Öğretme	N	Sıra ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıra	0	0,00	0		
Pozitif Sıra	13	7,00	91	-3,190	0,001
Eşit	0				

Tablo 3.14 incelendiğinde KÖ ve KS' de öğretme boyutuna yönelik inançlar arasında anlamlı yönde fark olduğu görülmektedir (z=-3,190; p<0.05). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplam puanlar dikkate alındığında gözlenen farkın pozitif sıralar, yani KS lehine olduğu ve bu sonuçtan kurs boyunca verilen bilgilerin öğretmenlerin öğretmeye yönelik inançlarını olumlu yönde artırdığı anlaşılmaktadır.

3.1.3. İçerik Boyutuna İlişkin İnançlar

Bu bölümde matematik öğretiminde BT kullanımına yönelik uygulanan inanç ölçeğinde yer alan içerik boyutuna ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Bulgular sunulurken birinci sırada KÖ, ikinci sırada KO son sırada KS' de öğretmenlerin içerik boyutuna ilişkin inançlarından elde edilen bulgulara yer verilmiş, öncelikle inanç ölçeğinden elde edilen bulgular tablolar halinde sunulmuş, bu tablolarda içerik boyutu içerisinde yer alan maddelerin her birine ait frekans ve ortalama puanlar verilmiştir. Ayrıca son aşamada KÖ, KO ve KS' de uygulanan ölçekler arasında içerik boyutuna yönelik inançlarda anlamlı farklılık olup olmadığı, farklılık varsa farklılığın hangi yöne olduğunun belirlenebilmesi için Freidman Testi ve Wilcoxon İşaretli Sıralar testi uygulanmış, elde edilen bulgular tablolar halinde sunulmuştur.

3.1.3.1. Kurs Öncesinde İçerik Boyutuna İlişkin İnançlar

Bu bölümde içerik boyutuna yönelik KÖ' de uygulanan inanç ölçeği ve ön mülakatlardan elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Öncelikle inanç ölçeğinden elde edilen bulgular tablo halinde sunulmuş ve bu tabloda her bir maddeye ilişkin frekans ve ortalama puanlar verilmiştir. Ayrıca öğretmenlerle yapılan ön mülakatlardan elde edilen öğretmen görüşleriyle bulgular desteklenmiştir.

Tablo 3. 15. KÖ' de öğretmenlerin içerik boyutuna yönelik inançları

Boyut	**Madde No**	**Matematik Öğretiminde BT Kullanımı İnanç Ölçeği**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	$\bar{x}$
			f	**f**	**f**	**f**	**f**	
İçerik	S3	Matematik dersi öğretim programında yer alan konular doğaları gereği BT kullanımına uygun değildir.	0	7	3	3	0	3,31
	S9	BT' nin derslerde etkili kullanılabilmesi için öğretim programında yer alan konuların azaltılması gerekir.	0	0	0	10	3	1,77
	S15	Derslerde BT kullanılırsa, içerikte yer alan konuların belirtilen sürede yetiştirilmesi problem oluşturur.	0	0	6	6	1	2,38
	S21	BT kullanılarak yapılan uygulamalar öğretim programında yer alan konuların zenginleştirilerek sunulmasına katkı sağlar.	0	0	3	10	0	3,77
İçerik Boyutuna Yönelik Ortalama Puan			$\bar{x} = 2,81$					

HİE kursuna katılan ilköğretim matematik öğretmenlerinin KÖ' de içerik boyutuna ilişkin inançları incelendiğinde, maddelerin geneline ait ortalama puanlarının $\bar{x} = 2{,}81$ olduğu, bu boyut altında yer alan maddelere ait ortalama puanlarının 1,77 ile 3,77 arasında değiştiği görülmektedir. Tablo 3.15 incelendiğinde *"BT'nin derslerde etkili kullanılabilmesi için öğretim programında yer alan konuların azaltılması gerekir"* ($\bar{x} = 1{,}77$) olumsuz maddesine ait ortalama puanın $1{,}00 \leq \bar{x} \leq 1{,}79$ aralığında bulunduğu görülmektedir. Ortalama puan aralığı dikkate alındığında genel olarak öğretmenlerin belirtilen maddeye kesinlikle katılıyorum şeklinde cevap verdikleri anlaşılmaktadır. Madde olumsuz özelliğe sahip olduğundan öğretmenlerin KÖ' de bu maddeye genel olarak kesinlikle katılıyorum şeklinde cevap vermeleri, maddeye ilişkin inançlarının çok olumsuz olduğunu göstermektedir. KÖ' de yapılan mülakatlar incelendiğinde de öğretmenlerin bu bulguları destekler nitelikte görüş belirttikleri görülmüştür. KÖ' de bu maddeye ilişkin çok olumsuz inanca sahip olan Ö10 görüşlerini şu şekilde açıklamıştır:

> En çok şikayetçi olduğumuz konulardan biri öğretim programının çok yoğun oluşu. O kadar çok konu var ki, birazı liseye atılabilir aslında. Öğrencilere ilköğretim seviyesinde hiç lazım olmayacak ve de zihinlerinde anlamlandıramadığı birçok konuyu öğretiyoruz. Ben derslerde BT kullanmak istiyorum ama derslerden verim almak istiyorsak konu yoğunluğunun mutlaka azaltılması gerekiyor…

Görüldüğü gibi Ö10 öğretim programının çok yoğun olduğunu, öğrencilerin seviyelerinin üstünde ve ihtiyaçları olmayan konuların bulunduğunu, derslerde BT kullanmak istediğini fakat dersten verim alınmak isteniyorsa konu yoğunluğunun azaltılması gerektiğini ifade etmiştir.

Tablo 3.15 incelendiğinde *"BT kullanılarak yapılan uygulamalar öğretim programında yer alan konuların zenginleştirilerek sunulmasına katkı sağlar"* ($\bar{x} = 3{,}77$) maddesine ait ortalama puanın $3{,}40 \leq \bar{x} \leq 4{,}19$ aralığında bulunduğu görülmektedir. Ortalama puan aralığı dikkate alındığında öğretmenlerin maddeye genel olarak katılıyorum şeklinde cevap verdikleri ve inançlarının olumlu olduğu anlaşılmaktadır. Ortalama puana bakılarak belirtilen maddeye ilişkin öğretmenlerin inançlarının olumlu olduğu söylenilse de kararsız görüş belirten öğretmenlerin bulunması dikkat çekmektedir. KÖ' de yapılan ön mülakatta Ö13 kararsız görüşünü şu cümleleri ile ifade etmiştir:

> Aslında bilgisayar görselliği artırdığı için dersi de zenginleştirir ama şimdi bu yazılımlar neleri içeriyor, öğretim programına tam olarak uygun mu, hangi konularda kullanılır, derslerde nasıl kullanılırsa konuları zenginleştirir şu an tam onları bilmediğim için emin olamıyorum…

Görüldüğü gibi Ö13 aslında bilgisayarın görsellik özelliği nedeni ile dersi zenginleştireceğini düşünmekte fakat yazılımlar hakkında bilgi sahibi olmadığı için kararsız bir görüşe sahip olduğunu ifade etmektedir.

"Derslerde BT kullanılırsa, içerikte yer alan konuların belirtilen sürede yetiştirilmesi problem oluşturur" ($\bar{x} = 2{,}38$) olumsuz maddesine ait ortalama puanın $1{,}80 \leq \bar{x} \leq 2{,}59$ aralığında bulunduğu görülmektedir. Ortalama puan aralığı dikkate alındığında genel olarak öğretmenlerin belirtilen maddeye katılıyorum şeklinde cevap verdikleri anlaşılmaktadır. Madde olumsuz özelliğe sahip olduğundan öğretmenlerin KÖ' de bu maddeye genel olarak katılıyorum şeklinde cevap vermeleri, maddeye ilişkin inançlarının olumsuz olduğunu göstermektedir. Öğretmenlerin görüşleri genel olarak olumsuz olmasına rağmen KÖ' de bu maddeye ilişkin 6 öğretmenin kararsız görüş belirtmesi dikkat çeken bir durumdur. KÖ' de yapılan mülakatta Ö12 maddeye ilişkin kararsız görüş belirtme nedenini aşağıdaki şekilde açıklamıştır:

> Lisansta yazılımlar hakkında dersler almıştım. Hatırlıyorum az çok ama tabii derslerde nasıl kullanılır onu bilmiyorum. Biz sadece menülerini, ne işe yaradığını öğrenmiştik. Normalde müfredat çok yoğun olduğu için zaten yetiştirmek problem oluyor bir de teknolojiyle anlatırsak nasıl olur süre problemi yaşar mıyız acaba? Yoksa daha hızlı mı anlatırız şu an bilemiyorum gerçekten…

Görüldüğü gibi Ö12 kurs öncesinde yazılımlar hakkında bilgi sahibi olmasına rağmen derslerde BT kullanılırsa konuların yetiştirilmesinde problem oluşup oluşmayacağı konusunda kararsız olduğunu ifade etmiştir. Ö12'nin aksine Ö8 bu maddeye ilişkin olumsuz inanca sahip olduğunu ifade etmiş ve görüşlerini şu şekilde açıklamıştır:

> Biz bu yapılandırmacı yaklaşıma geçildiğinde, yeni program hazırlandığında sevinmiştik konular azaltılacak diye. Çünkü etkinlikler yapılacak deniyordu. Ama konular o kadar yoğun ki biz yetiştiremiyoruz, etkinliklere çok zaman ayıramıyoruz. SBS sınavı var mecbur soru çözümüne ağırlık vermek zorundayız. Yani ya SBS kaldırılacak ya da müfredat değiştirilecek. Böyle olmuyor süre yetmiyor... Ben bu yazılımların sadece adlarını biliyorum içeriğini bilmiyorum. Önce kendimiz öğreneceğiz sonra öğrencilere öğreteceğiz, derslerde kullanırsak konuları yetiştiremeyiz, süre sıkıntısı yaşarız…

Görüldüğü gibi Ö8 normal öğretim programında da konuları yetiştirmekte zorlandığını, etkinliklere çok zaman ayıramadığını, sınav sistemi ile öğretim programının uyumlu olmadığını, sürenin yetmediğini bir de BT kullanılırsa konuları yetiştirmede süre sıkıntısı yaşayacağını ifade etmiştir.

Tablo 3.15 incelendiğinde *"Matematik dersi öğretim programında yer alan konular doğaları gereği BT kullanımına uygun değildir"* ($\bar{x} = 3{,}31$) olumsuz maddesine ait

ortalama puanın $2{,}60 \leq \bar{x} \leq 3{,}39$ aralığında bulunduğu görülmektedir. Ortalama puan aralığı dikkate alındığında genel olarak öğretmenlerin belirtilen maddeye kararsızım şeklinde cevap verdikleri anlaşılmaktadır. Maddeye yönelik kararsız olan Ö6, KÖ' de yapılan mülakatta görüşlerini şu sözleriyle açıklamıştır:

> Matematik dersi soyut bir ders en nihayetinde işlem yapmak gerekiyor. Tamam, sunum yapılabilir, bazı şekiller bilgisayardan gösterilebilir ama konuların tamamını düşündüğümde BT ile ne kadar uyumlu, şu aşamada karar veremiyorum. Belki matematik dersinde kullanılan programlar hakkında bilgim olsaydı bu soruya net bir cevap verebilirdim…

Görüldüğü gibi Ö6 matematik dersinin soyut bir ders olduğunu işlem yapılması gerektiğini, BT' den sunum yapmak şekil göstermek amacıyla faydalanılabileceğini fakat bütün konulara uygun olup olmadığı hakkında kararsız olduğunu, ayrıca yazılımlar hakkında bilgi sahibi olmadığı için bu soruya net bir cevap veremediğini ifade etmiştir.

3.1.3.2. Kurs Ortasında İçerik Boyutuna İlişkin İnançlar

Bu bölümde KO' da uygulanan inanç ölçeği ve mülakatlardan elde edilen, içerik boyutuna ilişkin bulgulara yer verilmiş, öncelikle inanç ölçeğinden elde edilen bulgular tabloda sunulmuş ve her bir maddeye ilişkin frekans ve ortalama puanlar verilmiştir. Ayrıca öğretmenlerle KO' da yapılan mülakatlardan elde edilen öğretmen görüşleriyle bulgular desteklenmiştir.

Tablo 3. 16. KO' da öğretmenlerin içerik boyutuna yönelik inançları

Boyut	Madde No	Matematik Öğretiminde BT Kullanımı İnanç Ölçeği	1	2	3	4	5	$\bar{x}$
			f	f	f	f	f	
İçerik	S3	Matematik dersi öğretim programında yer alan konular doğaları gereği BT kullanımına uygun değildir.	4	9	0	0	0	4,31
	S9	BT' nin derslerde etkili kullanılabilmesi için öğretim programında yer alan konuların azaltılması gerekir.	0	0	0	10	3	1,77
	S15	Derslerde BT kullanılırsa, içerikte yer alan konuların belirtilen sürede yetiştirilmesi problem oluşturur.	0	2	3	8	0	2,54
	S21	BT kullanılarak yapılan uygulamalar öğretim programında yer alan konuların zenginleştirilerek sunulmasına katkı sağlar.	0	0	0	3	10	4,77
İçerik Boyutuna Yönelik Ortalama Puan			$\bar{x} = 3,35$					

HİE kursuna katılan ilköğretim matematik öğretmenlerinin KO' da içerik boyutuna ilişkin inançları incelendiğinde, maddelerin geneline ait ortalama puanlarının $\bar{x} = 3{,}35$ olduğu, bu boyut altında yer alan maddelere ait ortalama puanların ise 1,77 ile 4,77 arasında değiştiği görülmektedir. Tablo 3.16 incelendiğinde KO' da *"BT kullanılarak yapılan uygulamalar öğretim programında yer alan konuların zenginleştirilerek sunulmasına katkı sağlar"* ($\bar{x} = 4{,}77$) maddesine ait ortalama puanın $4{,}20 \leq \bar{x} \leq 5$ aralığında bulunduğu görülmektedir. Ortalama puan aralığı dikkate alındığında öğretmenlerin KO' da bu maddeye genel olarak kesinlikle katılıyorum şeklinde cevap verdikleri ve maddeye ilişkin inançlarının çok olumlu olduğu anlaşılmaktadır. KO' da yapılan mülakatlarda bu bulguları destekler niteliktedir. KÖ' de bu maddeye ilişkin kararsız görüş belirten Ö13, KO' da bu görüşünü olumlu olarak değiştirmiş ve KO' da yapılan mülakatta düşüncelerini şu cümleleri ile açıklamıştır:

> Kursa gelmeden önce teknolojinin matematik dersi için bu kadar imkân verdiğini bilmiyordum. Genelde sunum olarak görsel bir şekilde, şekilleri falan gösterebileceğimizi düşünüyordum. Ama böyle şekilleri tutup hareket ettirdiğimizde nasıl bir değişim olduğunu, ilişkilerin kolayca görülebildiğini bilmiyordum. Eğer derslerde bu yazılımları kullanırsak kesinlikle konuları çok zengin bir şekilde öğretmiş oluruz…

Görüldüğü gibi Ö13, KÖ' de teknolojinin matematik dersi için bu kadar imkân sağladığını bilmediğini, KO' da düşüncelerinin olumlu yönde değiştiğini, eğer derslerde BT kullanılırsa konuların zenginleştirilerek öğretilebileceğini ifade etmiştir.

"BT' nin derslerde etkili kullanılabilmesi için öğretim programında yer alan konuların azaltılması gerekir" ($\bar{x} = 1{,}77$) olumsuz maddesine ait ortalama puanın $1{,}00 \leq \bar{x} \leq 1{,}79$ aralığında bulunduğu görülmektedir. Ortalama puan aralığı dikkate alındığında genel olarak öğretmenlerin belirtilen maddeye kesinlikle katılıyorum şeklinde cevap verdikleri anlaşılmaktadır. Madde olumsuz özelliğe sahip olduğundan öğretmenlerin KO' da bu maddeye genel olarak kesinlikle katılıyorum şeklinde cevap vermeleri, maddeye ilişkin inançlarının çok olumsuz olduğunu göstermektedir. KO' da yapılan mülakatlarda bu bulguları destekler niteliktedir. Ö11, KO' da yapılan mülakatta bu maddeye ilişkin olumsuz inancını şu cümleleri ile ifade etmiştir:

> Öğrencilerin önlerinde SBS sınavı olduğu için çocuklardan sürekli soru çözme talebi geliyor. Hal böyle olunca biz de soru çözmeye daha çok zaman ayırıyoruz. Ben programları biliyordum ama şimdi ilköğretim konularında uygulanabilirliğini görünce derslerde kullanılmasının bir zorunluluk olduğunu düşünüyorum. Ama işte çok konu var. Konular azaltılsa böyle hatta zorunlu bilgisayar destekli matematik saatleri olsa biz de bol bol bilgisayarda etkinlik yaptırsak çok iyi olur. Şu an bu kadar çok konu varken teknolojiden çok fazla faydalanamayız.

Görüldüğü gibi Ö11, BT' nin derslerde kullanılmasının bir zorunluluk olduğunu fakat çok fazla konu bulunduğu için konuları yetiştirmekte sorun yaşadıklarını, öğrencilerin sınav sistemine nedeniyle etkinlik yapmak yerine soru çözmek istediklerini bu nedenle eğer konular azaltılmazsa BT' den çok fazla faydalanamayacaklarını ifade etmiştir.

Tablo 3.16 incelendiğinde KO' da, *"Derslerde BT kullanılırsa, içerikte yer alan konuların belirtilen sürede yetiştirilmesi problem oluşturur"* ($\bar{x} = 2{,}54$) olumsuz maddesine ait ortalama puanın $1{,}80 \leq \bar{x} \leq 2{,}59$ aralığında bulunduğu görülmektedir. Ortalama puan aralığı dikkate alındığında genel olarak öğretmenlerin belirtilen maddeye katılıyorum şeklinde cevap verdikleri anlaşılmaktadır. Madde olumsuz özelliğe sahip olduğundan öğretmenlerin KO' da bu maddeye genel olarak katılıyorum şeklinde cevap vermeleri, KO' da maddeye ilişkin inançlarının olumsuz olduğunu göstermektedir. Her ne kadar ortalama puana bakılarak öğretmenlerin maddeye ilişkin inançlarının olumsuz olduğu söylenilse de katılmıyorum ve kararsızım şeklinde görüş belirten öğretmenlerin bulunması dikkat çekmektedir. Ö7, KO' da bu maddeye ilişkin kararsız görüş belirtmiş ve yapılan mülakatta görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

> İlköğretim 6-7-8 programının yoğunluğundan bütün öğretmenler şikâyetçi zaten. O yüzden her ne kadar yapılandırmacı yaklaşım, etkinliklerle öğrenme denilse de süre sıkıntısı olduğu için çok fazla etkinlik falan yapamıyoruz okullarda. Şimdi BT' nin birçok yönden kolaylık sağladığını gördük. Belki de derslerde kullanırsak anlatmak için on dakika uğraştığımız bir kavramı iki dakikada anlatabiliriz. Belki de daha fazla süre kaybederiz. Yani böyle çalışma yapraklarıyla yaparsak çok süre gider ama tek öğretmen bilgisayardan anlatırsa daha az zamanda halledilebilir. Sınıfta uygulama yaptıktan sonra bunu daha iyi anlayacağım. Şu an net bir kararım yok…

Görüldüğü gibi Ö7, ilköğretim matematik öğretim programındaki konu yoğunluğundan dolayı zaten süre sıkıntı yaşadıklarını, etkinlik yapmaya fırsat bulamadıklarını belirtmiş, eğer bilgisayar öğretmenin kontrolünde olursa işlemlerin daha kısa sürede yapılabileceğini fakat çalışma yaprakları eşliğinde uygulama yapılırsa çok zaman gidebileceğini, şu an için tam bir kararı olmadığını, sınıfta yapılacak uygulamalardan sonra net bir karar verebileceğini ifade etmiştir.

"*Matematik dersi öğretim programında yer alan konular doğaları gereği BT kullanımına uygun değildir"* ($\bar{x} = 4{,}31$) olumsuz maddesine ait ortalama puanın ise $4{,}20 \leq \bar{x} \leq 5$ aralığında bulunduğu görülmektedir. Ortalama puan aralığı dikkate alındığında genel olarak öğretmenlerin belirtilen maddeye kesinlikle katılmıyorum şeklinde cevap verdikleri anlaşılmaktadır. Madde olumsuz özelliğe sahip olduğundan öğretmenlerin bu maddeye genel olarak kesinlikle katılmıyorum şeklinde cevap vermeleri,

KO' da maddeye ilişkin inançlarının çok olumlu olduğunu göstermektedir. KO' da yapılan mülakatlar incelendiğinde de öğretmenlerin bu bulguları destekler nitelikte görüş belirttikleri görülmüştür. KÖ' de maddeye yönelik inancı olumsuz olan ve KO' da inancını olumlu olarak değiştiren Ö9, yapılan mülakatta görüşlerini aşağıdaki şekilde açıklamıştır:

> Daha önce biri bana matematik dersinde bütün konularda bilgisayar etkili bir şekilde kullanılır deseydi gerçekten inanmazdım. BT' nin matematik dersinde bu kadar kullanışlı olması beni çok şaşırttı ve mutlu etti. Geometri konularında hiç sorunsuz bir şekilde Cabri, Geogebra kullanabiliriz. Cebir konularında Grafik Analiz, Derive ve öğrenme nesnelerini kullanabiliriz. Yani BT ile matematik dersinde yer alan konular son derece uyumlu…

Görüldüğü gibi Ö9, KÖ' de teknoloji ve matematiğin bu kadar uyumlu olduğunu düşünmediğini belirtmiş, BT' nin matematik dersinde yer alan bütün konularda etkili bir şekilde kullanılabileceğini ifade etmiştir.

3.1.3.3. Kurs Sonunda İçerik Boyutuna İlişkin İnançlar

Bu bölümde KS' de uygulanan inanç ölçeği ve mülakatlardan elde edilen içerik boyutuna ilişkin bulgulara yer verilmiş, öncelikle inanç ölçeğinden elde edilen bulgular tabloda sunulmuş ve bu tabloda her bir maddeye ilişkin frekans ve ortalama puanlar verilmiştir. Ayrıca KS' de yapılan mülakatlardan elde edilen öğretmen görüşleriyle bulgular desteklenmiştir.

Tablo 3. 17. KS' de öğretmenlerin içerik boyutuna yönelik inançları

Boyut	**Madde No**	**Matematik Öğretiminde BT Kullanımı İnanç Ölçeği**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	$\bar{x}$
			f	**f**	**f**	**f**	**f**	
İçerik	S3	Matematik dersi öğretim programında yer alan konular doğaları gereği BT kullanımına uygun değildir.	9	4	0	0	0	4,69
	S9	BT' nin derslerde etkili kullanılabilmesi için öğretim programında yer alan konuların azaltılması gerekir.	0	0	0	13	0	2
	S15	Derslerde BT kullanılırsa, içerikte yer alan konuların belirtilen sürede yetiştirilmesi problem oluşturur.	0	7	1	5	0	3,15
	S21	BT kullanılarak yapılan uygulamalar öğretim programında yer alan konuların zenginleştirilerek sunulmasına katkı sağlar.	0	0	0	0	13	5
İçerik Boyutuna Yönelik Ortalama Puan			$\bar{x} = 3,71$					

HİE kursuna katılan ilköğretim matematik öğretmenlerinin KS' de içerik boyutuna ilişkin inançları incelendiğinde, maddelerin geneline ait ortalama puanlarının $\bar{x} = 3,71$

olduğu, bu boyut altında yer alan maddelere ait ortalama puanların 2 ile 5 arasında değiştiği görülmektedir. Tablo 3.17 incelendiğinde *"BT kullanılarak yapılan uygulamalar öğretim programında yer alan konuların zenginleştirilerek sunulmasına katkı sağlar"* ($\bar{x} = 5$) maddesine öğretmenlerin tamamının kesinlikle katılıyorum şeklinde cevap vermeleri maddeye ilişkin inançlarının çok olumlu olduğunu göstermektedir. KS' de yapılan mülakatlar incelendiğinde de öğretmenlerin bu bulguları destekler nitelikte görüş belirttikleri görülmüştür. Ö12, KS' de yapılan mülakatta maddeye ilişkin çok olumlu inancını şu cümleleri ile ifade etmiştir:

> Kursta izlediğimiz görüntüler, sizin yaptığınız uygulamalar, benim kendi sınıfımda yaptıklarım hepsinde gördüm teknoloji derse girince dersin havası değişiyor. Görsellik oluyor, hareket oluyor. Hani siz demiştiniz ya dinamik yazılımlar… Öğrenciler şekilleri hareket ettirdiklerinde öyle mutlu oluyorlardı ki. Ders tabii ki daha da zenginleşti. İnşallah uygun imkânlar sağlanır bizde hep teknolojiyi kullanırız…

Görüldüğü gibi Ö12, yapılan uygulamalarda BT' nin dersin havasını değiştirdiğini, görsellik ve dinamiklik özelliği ile öğrencilerin dersten zevk almalarına imkân tanıdığını, dersin zenginleştiğini, uygun imkânlar sağlandığı sürece BT' yi kullanmak istediğini ifade etmiştir.

"BT'nin derslerde etkili kullanılabilmesi için öğretim programında yer alan konuların azaltılması gerekir" ($\bar{x} = 2$) olumsuz maddesine ait ortalama puanın ise $1{,}80 \leq \bar{x} \leq 2{,}59$ aralığında bulunduğu görülmektedir. Ortalama puan aralığı dikkate alındığında öğretmenlerin genel olarak maddeye katılıyorum şeklinde cevap verdikleri görülmektedir. Madde olumsuz özelliğe sahip olduğundan öğretmenlerin maddeye katılıyorum şeklinde cevap vermeleri, maddeye ilişkin inançlarının olumsuz olduğunu göstermektedir. KS' de yapılan mülakatlar incelendiğinde de öğretmenlerin bu bulguları destekler nitelikte görüş belirttikleri görülmüştür. Ö10, bu maddeye ilişkin olumsuz görüşünü KS' de yapılan mülakatta şu cümleleri ile ifade etmiştir:

> Genel olarak matematik konuları ilköğretim öğrencileri için çok fazla. Çocuklar bir konuyu anlamadan diğerine geçmek zorunda kalıyoruz. Öyle olunca da çocuk hiçbirini anlayamıyor. Yavaş yavaş işleyelim çocuklar sindire sindire öğrensin diyoruz, bu sefer idareden niye geri kaldın diye sorun çıkıyor. Yani sistem bir türlü oturmadı. Birçok konu var, ilköğretim öğrencileri için çok gereksiz. İlköğretimdeki çocuk medyanı, standart sapmayı ne yapacak. Konuların azaltılması şart. Birazını liseye atsak ne olacak sanki. Ben okullarda uygun ortam sağlanmasını ve teknoloji kullanmayı çok istiyorum. Faydalarını biliyordum zaten bu kurs aracılığıyla bir kez daha gördüm. Eğer teknolojiyi etkili bir şekilde kullanmak istiyorsak konuların azaltılması gerekiyor. Bol bol etkinlik yapalım çocuklarda eğlenerek öğrensin…

Görüldüğü gibi Ö10, ilköğretim matematik programında yer alan konuların çok fazla olduğunu, öğrenciler bir konuyu anlamadan diğerine geçmek zorunda kaldıklarını, bazı konuların öğrencilerin seviyesine uygun olmadığını, teknolojiyi kullanmak istediğini fakat etkili kullanılabilmesi için konuların azaltılması gerektiğini ifade etmiştir.

Tablo 3.17 incelendiğinde *"Derslerde BT kullanılırsa, içerikte yer alan konuların belirtilen sürede yetiştirilmesi problem oluşturur"* ($\bar{x} = 3{,}15$) olumsuz maddesine ait ortalama puanın $2{,}60 \leq \bar{x} \leq 3{,}39$ aralığında bulunduğu görülmektedir. Ortalama puan aralığı dikkate alındığında genel olarak öğretmenlerin belirtilen maddeye kararsızım şeklinde cevap verdikleri anlaşılmaktadır. Her ne kadar ortalama puana bakılarak öğretmenlerin maddeye ilişkin kararsız oldukları söylense de Tablo 3.17 incelendiğinde sadece bir öğretmenin kararsız görüş belirttiği diğer öğretmenlerin olumlu veya olumsuz görüş belirttikleri görülmektedir. Maddeye ilişkin olumsuz inanca sahip olan Ö13, KS' de yapılan mülakatta düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

> Teknolojinin fayda sağlayacağına artık kesinlikle inanıyorum. Kendi uygulamamda da öğrencilerin ne kadar ilgisini çektiğini gördüm. Fakat bu kadar çok konuyu belirtilen sürede yetiştirmek çok zor. Kaldı ki teknolojiyi etkili bir şekilde uygulayabilmek için sizin yaptığınız gibi çalışma yapraklarıyla buluş yoluna göre hazırlanmış etkinliklerle ders işlemeliyiz. O zaman da çok zaman kaybı olur. Normalde bir formülü verip geçmekle, öğrencinin formülü bulmasını sağlamak arasında çok fark var. Ben de isterim öğrenciler ezbere öğrenmesin, formüllerin nereden geldiğini görsün ama sistem buna müsaade etmiyor. Eğer teknolojiyi derslerde etkili kullanmak istiyorsak belirtilen sürede konular yetişmez…

Görüldüğü gibi Ö13, derslerde BT kullanımının faydalı olacağına inandığını fakat çalışma yaprakları ve buluş yoluna dayalı etkinliklerle ders işlenirse çok zaman kaybı olacağını, aslında öğrencilere teknoloji sayesinde formüllerin nereden geldiğini öğretmek istediğini ama sistemin buna müsaade etmediğini, BT derslerde etkili bir şekilde kullanılırsa belirtilen sürede konuların yetiştirilemeyeceğini ifade etmiştir. Ö13' ün aksine Ö9 belirtilen maddeye ilişkin olumlu görüş belirtmiş ve KS' de yapılan mülakatta düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir.

> Başlarda bu soruyu sorduğunuzda hep kararsız kalıyordum. Çünkü önce kendim sınıfta uygulama yapmak sonra tam olarak karar vermek istiyordum… Aslında süre matematik dersi için büyük bir problem… Ama ben kendim uygulama yaparken bilgisayardan anlattım, hedeflediğimden daha kısa sürede dersi bitirdim. Demek ki alışsak buna, hep kullansak daha çabuk anlatırız. Hani belki öğrencilere uygulatsaydım o zaman çok süre giderdi çünkü çocuklar henüz yazılımları bilmiyor. Ama eğer öğretmen kullanırsa bilgisayarı bence konular zamanında yetişir. Problem çıkmaz. Hatta soru çözmeye daha çok zaman kalır…

Görüldüğü gibi Ö9, KÖ' de ve KO' da bu maddeye ilişkin kararsız görüş belirtmesine rağmen kendi sınıfında uygulama yaptıktan sonra KS' de yapılan mülakatta olumlu görüş belirtmiş ve BT öğretmenin kontrolünde kullanıldığında konuların yetiştirilmesinde bir problem olmayacağını ifade etmiştir.

Tablo 3.17 incelendiğinde "*Matematik dersi öğretim programında yer alan konular doğaları gereği BT kullanımına uygun değildir"* ($\bar{x} = 4{,}69$) olumsuz maddesine ait ortalama puanın $4{,}20 \leq \bar{x} \leq 5$ aralığında bulunduğu görülmektedir. Ortalama puan aralığı dikkate alındığında genel olarak öğretmenlerin belirtilen maddeye kesinlikle katılmıyorum şeklinde cevap verdikleri anlaşılmaktadır. Madde olumsuz özelliğe sahip olduğundan öğretmenlerin KS' de maddeye genel olarak kesinlikle katılmıyorum şeklinde cevap vermeleri, maddeye ilişkin inançlarının çok olumlu olduğunu göstermektedir. KS' de yapılan mülakatlarda bu bulguları destekler niteliktedir. Ö6, bu maddeye yönelik olumlu inancını KS' de yapılan mülakatta şu cümleleri ile ifade etmiştir:

> Kursun başında BT hakkında hiçbir şey bilmiyordum. O zaman bilgisayarla matematiği ilişkilendirmekte zorlanıyordum. Kaygılarımı söylemiştim size. Ama şu an düşüncelerim 180 derece değişti diyebilirim... Bizim kazanımlarımız genelde görselliğe yönelik, ilişkileri görmeleri lazım öğrencilerin. O yüzden matematik dersindeki konuların BT' ye çok uygun olduğunu düşünüyorum…

Görüldüğü gibi Ö6 kursun başında BT hakkında bilgi sahibi olmadığı için teknoloji ve matematiği ilişkilendirmekte zorlandığını fakat BT hakkında bilgi sahibi olunca düşüncelerinin olumlu yönde değiştiğini, BT' nin matematik konuları için çok uygun olduğunu düşündüğünü ifade etmiştir.

3.1.3.4. KÖ-KO-KS İçerik Boyutuna İlişkin İnançlar

Önceki bölümlerde KÖ, KO ve KS' de uygulanan inanç ölçeği ve mülakatlardan içerik boyutuna ilişkin elde edilen bulgular sunulmuş ve farklı zamanlarda uygulanan inanç ölçeği ve mülakatlara verilen cevaplar arasında farklılıklar olduğu görülmüştür. Bu farklılıkların anlamlı olup olmadığının anlaşılabilmesi için 13 öğretmene uygulanan ölçeklerden elde edilen verilere parametrik olmayan istatistiksel yöntemler içerisinde yer alan Freidman testi uygulanmıştır. Aşağıdaki tabloda içerik boyutu için Freidman testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 3. 18. İçerik boyutu Freidman testi sonuçları

İçerik Boyutu	N	Sıralama Ortalamaları	sd	X^2	p
K Ö	13	1,00			
K O	13	2,08	2	25,120	0,000
K S	13	2,92			

Tablo 3.18'den görüldüğü gibi içerik boyutuna yönelik inançlarda, KÖ, KO ve KS' de uygulanan ölçekler arasında anlamlı yönde bir farklılık bulunmaktadır (X^2=25,120, p<0,05). Fakat Freidman testine bakılarak bu farklılığın hangi yönde olduğu anlaşılmamaktadır. Bu nedenle verilere Wilcoxon işaretli sıralar testi uygulanarak farklılığın hangi yönde olduğu belirlenmeye çalışılmış, aşağıda elde edilen sonuçlar tablolar halinde verilmiştir.

Tablo 3. 19. İçerik boyutu KÖ-KO Wilcoxon işaretli sıralar test sonuçları

KÖ-KO İçerik	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	0	0,00	0		
Pozitif Sıra	13	7,00	91	-3,223	0,001
Eşit	0				

Tablo 3.19 incelendiğinde KÖ ve KO' da içerik boyutuna yönelik inançlar arasında anlamlı yönde fark olduğu görülmektedir (z=-3,223; p<0,05). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplam puanlar dikkate alındığında gözlenen farkın pozitif sıralar, yani KO lehine olduğu ve bu sonuçtan kurs başlangıcından KO' ya kadar verilen bilgilerin öğretmenlerin içerik boyutuna yönelik inançlarını olumlu yönde artırdığı anlaşılmaktadır.

Tablo 3. 20. İçerik boyutu KO-KS Wilcoxon işaretli sıralar test sonuçları

KO-KS Öğretme	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	0	0,00	0,00		
Pozitif Sıra	11	6,00	66,00	-2,994	0,003
Eşit	2				

Tablo 3.20 incelendiğinde KO ve KS' de içerik boyutuna yönelik inançlar arasında anlamlı yönde fark olduğu görülmektedir (z=-2,994; p<0.05). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplam puanlar dikkate alındığında gözlenen farkın pozitif sıralar, yani KS lehine olduğu ve bu sonuçtan KO' dan KS' ye kadar geçen sürede öğretmenlerin kazandıkları deneyimlerin içerik boyutuna yönelik inançlarını olumlu yönde etkilediği anlaşılmaktadır.

Tablo 3. 21. İçerik boyutu KÖ-KS Wilcoxon işaretli sıralar test sonuçları

KÖ-KS Öğretme	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	0	0,00	0		
Pozitif Sıra	13	7,00	91	-3,219	0,001
Eşit	0				

Tablo 3.21 incelendiğinde KÖ ve KS' de içerik boyutuna yönelik inançlar arasında anlamlı yönde fark olduğu görülmektedir (z=-3,219; p<0,05). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplam puanlar dikkate alındığında gözlenen farkın pozitif sıralar, yani KS lehine olduğu ve bu sonuçtan kurs boyunca verilen bilgilerin öğretmenlerin içerik boyutuna yönelik inançlarını olumlu yönde artırdığı anlaşılmaktadır.

3.1.4. Ölçme-Değerlendirme Boyutuna İlişkin İnançlar

Bu bölümde matematik öğretiminde BT kullanımına yönelik uygulanan inanç ölçeğinde yer alan ölçme-değerlendirme boyutuna ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Bulgular sunulurken birinci sırada KÖ, ikinci sırada KO en son sırada KS' de öğretmenlerin ölçme-değerlendirme boyutuna ilişkin inançlarından elde edilen bulgular verilmiştir. İnanç ölçeğinden elde edilen bulgular tablolar halinde sunulmuş, bu tablolarda ölçme-değerlendirme boyutu içerisinde yer alan maddelerin her birine ait frekans ve ortalama puanlar verilmiştir. Ayrıca son aşamada KÖ, KO ve KS' de uygulanan ölçekler arasında ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik inançlarda anlamlı farklılık olup olmadığı, farklılık varsa farklılığın hangi yöne olduğunun belirlenebilmesi için Freidman Testi ve Wilcoxon İşaretli Sıralar testi uygulanmış, elde edilen bulgular tablolar halinde sunulmuştur.

3.1.4.1. Kurs Öncesi Ölçme-Değerlendirme Boyutuna İlişkin İnançlar

Bu bölümde ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik, KÖ' de uygulanan inanç ölçeği ve mülakatlardan elde edilen bulgular sunulmuştur. İnanç ölçeğinden elde edilen bulgular tabloda sunulmuş ve her bir maddeye ilişkin frekans ve ortalama puanlar verilmiştir. Ayrıca öğretmenlerle yapılan mülakatlardan elde edilen öğretmen görüşleriyle bulgular desteklenmiştir.

Tablo 3. 22. KÖ' de öğretmenlerin ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik inançları

Boyut	**Madde No**	**Matematik Öğretiminde BT Kullanımı İnanç Ölçeği**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	$\bar{x}$
			f	**f**	**f**	**f**	**f**	
Ölçme-Değerlendirme	S7	BT öğrencilerin bilişsel gelişimlerinin izlenmesinde kullanılabilir.	0	0	7	6	0	3,46
	S12	BT öğrencilerin kendi ihtiyaçlarına göre bilgisayardan geri bildirimler almasına katkı sağlar.	0	0	8	5	0	3,38
	S18	BT sınav sorularının hazırlanmasında etkin olarak kullanılır.	1	3	0	7	2	3,46
	S24	BT ürün odaklı değerlendirmeden süreç odaklı değerlendirmeye geçişte önemli bir potansiyele sahiptir.	0	0	8	5	0	3,38
Ölçme-Değerlendirme Boyutuna Yönelik Ortalama Puan			$\bar{x} = 3,42$					

HİE kursuna katılan ilköğretim matematik öğretmenlerinin KÖ' de ölçme-değerlendirme boyutuna ilişkin inançları incelendiğinde, maddelerin geneline ait ortalama puanlarının $\bar{x} = 3,42$ olduğu, bu boyut altında yer alan maddelere ait ortalama puanlarının 3,38 ile 3,46 arasında değiştiği görülmektedir. Tablo 3.22 incelendiğinde *"BT öğrencilerin bilişsel gelişimlerinin izlenmesinde kullanılabilir"* ($\bar{x} = 3,46$) ve *"BT sınav sorularının hazırlanmasında etkin olarak kullanılır"* ($\bar{x} = 3,46$) maddelerine ait ortalama puanın $3,40 \leq \bar{x} \leq 4,19$ aralığında bulunduğu görülmektedir. Ortalama puan aralığı dikkate alındığında genel olarak öğretmenlerin belirtilen maddelere katılıyorum şeklinde cevap verdikleri ve öğretmenlerin maddelere ilişkin inançlarının olumlu olduğu anlaşılmaktadır. Öğretmenlerin inançları genel olarak olumlu olmasına rağmen KÖ' de S7 numaralı maddeye kararsız, S18 numaralı maddeye de olumsuz görüş belirten öğretmenlerin bulunması dikkat çekmektedir. KÖ' de S7 numaralı maddeye kararsız, S18 numaralı maddeye olumsuz görüş belirten Ö6 yapılan ön mülakatta düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

> BT ile öğrencilerin bilişsel gelişimlerini nasıl izleyebiliriz, doğrusu şu an aklıma bir şey gelmiyor. Daha önce derslerimde hiç bilgisayar kullanmadığım için hiçbir fikrim yok… Sınav sorularını hazırlarken mecbur kalmadıkça bilgisayar kullanmıyorum. Çünkü çok zor, çok fazla zamanımı alıyor. Şekilleri zaten çizemiyorum. Bence bilgisayar sınav sorularının hazırlanmasında etkili bir araç değil. En azından benim için öyle.

Görüldüğü gibi Ö6, BT' nin bilişsel gelişimlerin izlenmesinde nasıl kullanılabileceği hakkında herhangi bir fikri olmadığını, sınav sorularını hazırlarken mecbur kalmadıkça bilgisayar kullanmadığını, bilgisayardan soru hazırlamanın çok zor olduğunu ve çok fazla zaman aldığını, bu nedenle bilgisayarın sınav soruları hazırlamada etkili bir araç olmadığını düşündüğünü ifade etmiştir. Ö6' nın aksine KÖ' de bu maddelere ilişkin olumlu görüş belirten Ö11 görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir:

> Sınav sorularını hep bilgisayardan hazırlıyorum benim için oldukça kolay. Excel de hazırlıyorum genelde. Şekil çizmede biraz zorlanıyorum ama onu da Word de hallediyorum. Yani bilgisayarı sınav sorularını hazırlarken etkili bir şekilde kullanıyorum. Bilgisayarı öğrencilerin bilişsel gelişimlerini izlemede de kullanabiliriz. Daha önce hiç denemedim ama öğrencilerin hatalarını veya anlamadıkları yerleri bilgisayara kaydedebiliriz. Her öğrenci için bir dosya tutarız. Gerekli durumlarda o dosyaya hemen not alırız. Bu şekilde öğrencileri kolayca takip ederiz.

Görüldüğü gibi Ö11, bilgisayar sayesinde sınav sorularını etkili bir şekilde hazırlayabildiğini ayrıca bilgisayarda her öğrenci için bir dosya oluşturulabileceğini bu dosyaya öğrenci hatalarını, anlamadıkları yerleri kaydedilebileceğini bu sayede öğrencilerin bilişsel gelişimlerini izleyebileceğini ifade etmiştir.

"*BT öğrencilerin kendi ihtiyaçlarına göre bilgisayardan geri bildirimler almasına katkı sağlar"* ($\bar{x} = 3{,}38$) ve *"BT ürün odaklı değerlendirmeden süreç odaklı değerlendirmeye geçişte önemli bir potansiyele sahiptir"* ($\bar{x} = 3{,}38$) maddelerine ait ortalama puanların ise $2{,}60 \leq \bar{x} \leq 3{,}39$ aralığında bulunduğu görülmektedir. Ortalama puan aralığı dikkate alındığında genel olarak öğretmenlerin belirtilen maddelere ilişkin kararsız oldukları anlaşılmaktadır. KÖ' de bu maddelere ilişkin kararsız görüş belirten Ö9 yapılan ön mülakatta düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

> Okullarda hala daha öğrencileri notlara göre değerlendiriyoruz. Yani süreci değerlendirmemiz lazımken sonucu değerlendiriyoruz. BT süreci değerlendirmeye katkı yapar mı yaparsa nasıl yapar bilemiyorum… BT denilince aklıma hemen Word, Excel geliyor. Bunlarla da öğrenci kendi ihtiyaçlarına göre geri bildirim alamaz. Yazılımları falan bilmediğim için şu an bir şey söyleyemeyeceğim…

Görüldüğü gibi Ö9, BT' nin süreci değerlendirmeye nasıl bir katkı yapacağını bilmediğini ve yazılımlar hakkında bilgi sahibi olmadığı için BT' nin öğrencilerin kendi

ihtiyaçlarına göre bilgisayardan geri bildirim almasına katkı sağlayıp sağlayamayacağı konusunda bir fikri olmadığını ifade etmiştir.

3.1.4.2. Kurs Ortası Ölçme-Değerlendirme Boyutuna İlişkin İnançlar

Bu bölümde ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik KO' da uygulanan inanç ölçeği ve mülakatlardan elde edilen bulgular sunulmuştur. Öncelikle inanç ölçeğinden elde edilen bulgular tabloda sunulmuş, her bir maddeye ilişkin frekans ve ortalama puanlar verilmiştir. Ayrıca KO' da yapılan mülakatlardan elde edilen öğretmen görüşleriyle bulgular desteklenmiştir.

Tablo 3. 23. KO' da öğretmenlerin ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik inançları

Boyut	Madde No	Matematik Öğretiminde BT Kullanımı İnanç Ölçeği	1	2	3	4	5	
			f	f	f	f	f	$\bar{x}$
Ölçme-Değerlendirme	S7	BT öğrencilerin bilişsel gelişimlerinin izlenmesinde kullanılabilir.	0	0	0	12	1	4,08
	S12	BT öğrencilerin kendi ihtiyaçlarına göre bilgisayardan geri bildirimler almasına katkı sağlar.	0	0	0	8	5	4,38
	S18	BT sınav sorularının hazırlanmasında etkin olarak kullanılır.	0	0	0	5	8	4,62
	S24	BT ürün odaklı değerlendirmeden süreç odaklı değerlendirmeye geçişte önemli bir potansiyele sahiptir.	0	0	0	13	0	4
Ölçme-Değerlendirme Boyutuna Yönelik Ortalama Puan			$\bar{x} = 4,27$					

HİE kursuna katılan ilköğretim matematik öğretmenlerinin KO' da ölçme-değerlendirme boyutuna ilişkin inançları incelendiğinde, maddelerin geneline ait ortalama puanlarının $\bar{x} = 4,27$ olduğu, bu boyut altında yer alan maddelere ait ortalama puanlarının ise 4 ile 4,62 arasında değiştiği görülmektedir. Tablo 3.23 incelendiğinde *"BT sınav sorularının hazırlanmasında etkin olarak kullanılır"* ($\bar{x} = 4,62$) ve *"BT öğrencilerin kendi ihtiyaçlarına göre bilgisayardan geri bildirimler almasına katkı sağlar"* ($\bar{x} = 4,38$) maddelerine ait ortalama puanın $4,20 \leq \bar{x} \leq 5$ aralığında bulunduğu görülmektedir. Ortalama puan aralığı dikkate alındığında öğretmenlerin KO' da bu maddelere genel olarak kesinlikle katılıyorum şeklinde cevap verdikleri ve maddelere ilişkin inançlarının çok olumlu olduğu anlaşılmaktadır. KO' da yapılan mülakatlar incelendiğinde de öğretmenlerin bu bulguları destekler nitelikte görüş belirttikleri görülmüştür.

Ö8, KO' da yapılan mülakatta bu maddelere ilişkin olumlu inancını aşağıdaki şekilde ifade etmiştir:

> Ben kurstan önce yazılı sorusu hazırlarken elde yazıyordum. Bazen Excel de hazırlıyordum oda benim için işkence oluyordu. Hücreleri kullanıyordum çok çileli oluyordu. Şimdi yazılımları kullanarak hazırlayabiliyorum. Çok büyük kolaylık sağlıyor. Öğrenciler yazılımları ve öğrenme nesnelerini kullanarak bilgisayardan geri bildirimler alabilir. Kursta da yaptık ya öğrenci hata yapınca gong sesini duyar, tekrar düşünür, doğru sonucu bulana kadar işlemleri tekrar eder. Bu şekilde eksik olduğu konularda kendisini geliştirir.

Görüldüğü gibi Ö8, KÖ' de sınav soruları hazırlarken çok zorlandığını, yazılımları öğrendikten sonra sınav sorularını hazırlamayı çok kolay bulduğunu ve BT sayesinde öğrencilerin bilgisayardan geri bildirimler alabileceğini, bu sayede eksik olduğu konularda kendilerini geliştirebileceklerini ifade etmiştir.

"BT öğrencilerin bilişsel gelişimlerinin izlenmesinde kullanılabilir" ($\bar{x} = 4{,}08$) ve *"BT ürün odaklı değerlendirmeden süreç odaklı değerlendirmeye geçişte önemli bir potansiyele sahiptir"* ($\bar{x} = 4$) maddelerine ait ortalama puanların ise $3{,}40 \leq \bar{x} \leq 4{,}19$ aralığında bulunduğu görülmektedir. Ortalama puan aralığı dikkate alındığında genel olarak öğretmenlerin belirtilen maddelere katılıyorum şeklinde cevap verdikleri ve maddelere ilişkin inançlarının olumlu olduğu anlaşılmaktadır. KO' da yapılan mülakatlar incelendiğinde de öğretmenlerin bu bulguları destekler nitelikte görüş belirttikleri görülmüştür. Ö7, maddelere yönelik olumlu inancını KO' da yapılan mülakatta aşağıdaki cümleleri ile ifade etmiştir:

> Teknoloji kullanarak öğrencilerin bilişsel gelişimlerini izleyebiliriz. Bu sayede öğrencilerin süreç boyunca neler yaptıklarını da gözlemleriz. Örneğin öğrencilere bir etkinlik yaptırırız diyelim ki Cabri de yaptırdık, etkinliklerini masaüstlerine kaydetmelerini isteriz. Sonrasında tek tek dosyaları inceleyerek öğrencilerin neler yaptıklarını, hangi adımları uyguladıklarını sonuca nasıl gittiklerini görürüz, yani süreci değerlendirmiş oluruz.

Görüldüğü gibi Ö7, BT sayesinde öğrencilerin bilişsel gelişimlerinin izlenilebileceğini, öğrencilerin yazılım kullanarak oluşturdukları etkinlik dosyaları incelenerek, süreç boyunca neler yaptıklarının gözlemlenebileceğini, yani sürecin değerlendirilebileceğini ifade etmiştir.

3.1.4.3. Kurs Sonu Ölçme-Değerlendirme Boyutuna İlişkin İnançlar

Bu bölümde ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik KS' de uygulanan inanç ölçeği ve mülakatlardan elde edilen bulgular sunulmuştur. Öncelikle inanç ölçeğinden elde edilen bulgular tabloda sunulmuş ve bu tabloda her bir maddeye ilişkin frekans ve ortalama puanlar verilmiştir. Ayrıca KS' de yapılan mülakatlarından elde edilen öğretmen görüşleriyle bulgular desteklenmiştir.

Tablo 3. 24. KS' de öğretmenlerin ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik inançları

Boyut	**Madde No**	**Matematik Öğretiminde BT Kullanımı İnanç Ölçeği**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	$\bar{x}$
			f	**f**	**f**	**f**	**f**	
Ölçme-Değerlendirme	S7	BT öğrencilerin bilişsel gelişimlerinin izlenmesinde kullanılabilir.	0	0	0	12	1	4,08
	S12	BT öğrencilerin kendi ihtiyaçlarına göre bilgisayardan geri bildirimler almasına katkı sağlar.	0	0	0	8	5	4,38
	S18	BT sınav sorularının hazırlanmasında etkin olarak kullanılır.	0	0	0	0	13	5
	S24	BT ürün odaklı değerlendirmeden süreç odaklı değerlendirmeye geçişte önemli bir potansiyele sahiptir.	0	0	0	10	3	4,23
Ölçme-Değerlendirme Boyutuna Yönelik Ortalama Puan			$\bar{x} = 4,42$					

HİE kursuna katılan ilköğretim matematik öğretmenlerinin KS' de ölçme-değerlendirme boyutuna ilişkin inançları incelendiğinde, maddelerin geneline ait ortalama puanlarının $\bar{x} = 4,42$ olduğu, bu boyut altında yer alan maddelere ait ortalama puanlarının 4,08 ile 5 arasında değiştiği görülmektedir. Tablo 3.24 incelendiğinde "*BT sınav sorularının hazırlanmasında etkin olarak kullanılır"* ($\bar{x} = 5$), *"BT öğrencilerin kendi ihtiyaçlarına göre bilgisayardan geri bildirimler almasına katkı sağlar"* ($\bar{x} = 4,38$) ve *"BT ürün odaklı değerlendirmeden süreç odaklı değerlendirmeye geçişte önemli bir potansiyele sahiptir"* ($\bar{x} = 4,23$) maddelerine ait ortalama puanın $4,20 \leq \bar{x} \leq 5$ aralığında bulunduğu görülmektedir. Ortalama puan aralığı dikkate alındığında öğretmenlerin KS' de bu maddelere genel olarak kesinlikle katılıyorum şeklinde cevap verdikleri ve maddelere ilişkin inançlarının çok olumlu olduğu anlaşılmaktadır. KS' de yapılan mülakatlarda bu bulguları destekler niteliktedir. Ö12, KS' de yapılan mülakatta bu maddelere yönelik olumlu inancını şu cümleleri ile açıklamıştır:

> Yazılımlar kullanılarak sınav soruları etkili bir şekilde hazırlanabilir. Derive da formüller, Cabri de ya da Geogebra da açıortay, teğet, kiriş falan, Grafik analizde de grafikli sorular oluşturulur. Yani BT ile sınav soruları etkili bir şekilde hazırlanabilir… Öğrenci takıldığı, ihtiyaç duyduğu noktada o an işini hangi yazılım görecekse orada sorusunu gereken şekilde oluşturur ve işlemi yaptığında sonucu ekrandan görür. Biz yanında olmasak bile kendi kendine çalışıp eksikliklerini giderebilir. Mesela simetriyi anlamadı, derste ben yaptım ama o ilişkiyi kafasında oturtamadı onu evde yazılımlarla çalışır birkaç kez dener bakar ilişkiyi görür… Öğrenme nesneleri zaten çok güzel. İstediği işlemi yapar sonucu kontrol eder. Tabii iş öğrencide biter. Eğer araştırmacı olursa teknolojiyle çok rahat bir şekilde ihtiyaçlarına yönelik bilgileri öğrenir. Öğretmenin öğrencilerin defterlerini tek tek kontrol etmesi zor ama bilgisayarda çalışılırsa kolaylıkla öğrencilerin ekranları kontrol edilebilir ve süreçte neler yaptıkları değerlendirilir.

Görüldüğü gibi Ö12, farklı yazılımlar kullanılarak sınav sorularının etkili bir şekilde hazırlanabileceğini, öğrencilerin yazılım ve öğrenme nesnelerini kullanarak ihtiyaçlarına yönelik bilgileri öğrenebileceklerini, eksikliklerini giderebileceklerini ve BT ile öğrencilerin ekranlarının kontrol edilebileceğini, süreçte neler yaptıklarının gözlemlenebileceğini ifade etmiştir.

Tablo 3.24 incelendiğinde ***"****BT öğrencilerin bilişsel gelişimlerinin izlenmesinde kullanılabilir"* ($\bar{x} = 4{,}08$) maddesine ait ortalama puanın $3{,}40 \leq \bar{x} \leq 4{,}19$ aralığında bulunduğu görülmektedir. Ortalama puan aralığı dikkate alındığında genel olarak öğretmenlerin belirtilen maddeye katılıyorum şeklinde cevap verdikleri ve maddeye ilişkin inançlarının olumlu olduğu anlaşılmaktadır. Ö10, KS' de yapılan mülakatta bu maddeye yönelik olumlu inancını şu cümleleri ile ifade etmiştir:

> Bu teknoloji çağında kara tahta düzeniyle gitmeye çok karşıyım zaten. Artık teknolojinin getirdiği imkânlardan faydalanmamız lazım… Teknolojinin bu süreçte bize yardımcı olacağına inanıyorum. BT yardımıyla yapılan her uygulamayı öğrencilerin bilgisayarlarına kaydetmelerini isteriz. Onları flaşımıza alıp her ders sonrasında öğrencilerin neler yaptıklarını inceleyebiliriz. Zamanla öğrencilerde nasıl bir gelişim olduğunu tespit ederiz. Çünkü öğrencilerin defterlerini alıp her ders sonunda kontrol etmemiz mümkün değil…

Görüldüğü gibi Ö10, teknoloji çağında derslerde teknolojinin imkânlarından faydalanılması gerektiğini, yapılan uygulamaları öğrenciler bilgisayarlarına kaydettiklerinde, öğretmenlerin öğrencilerin yaptıklarını inceleyebileceklerini, öğrencilerin nasıl bir gelişim gösterdiklerini tespit edebileceklerini ifade etmiştir.

3.1.4.4. KÖ-KO-KS Ölçme-Değerlendirme Boyutuna İlişkin İnançlar

Önceki bölümlerde ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik KÖ, KO ve KS' de uygulanan inanç ölçeği ve mülakatlardan elde edilen bulgular sunulmuş ve farklı zamanlarda uygulanan inanç ölçeği ve mülakatlara verilen cevaplar arasında farklılıklar

olduğu görülmüştür. Bu farklılıkların anlamlı olup olmadığının anlaşılabilmesi için 13 öğretmene uygulanan ölçeklerden elde edilen verilere parametrik olmayan istatistiksel yöntemler içerisinde yer alan Freidman Testi uygulanmıştır. Aşağıdaki tabloda ölçme-değerlendirme boyutu için Freidman testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 3. 25. Ölçme-değerlendirme boyutu Freidman testi sonuçları

Ölçme-Değerlendirme Boyutu	N	Sıralama Ortalamaları	sd	X^2	p
KÖ	13	1,00			
KO	13	2,27	2	23,106	0,000
KS	13	2,73			

Tablo 3.25'den görüldüğü gibi ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik inançlarda, KÖ, KO ve KS' de uygulanan ölçekler arasında anlamlı yönde bir farklılık bulunmaktadır (X^2=23,106; p<.05). Fakat Freidman testine bakılarak bu farklılığın hangi yönde olduğu anlaşılmamaktadır. Bu nedenle verilere Wilcoxon işaretli sıralar testi uygulanarak farklılığın hangi yönde olduğu belirlenmeye çalışılmış, aşağıda elde edilen sonuçlar tablolar halinde verilmiştir.

Tablo 3. 26. Ölçme-değerlendirme boyutu KÖ-KO Wilcoxon işaretli sıralar test sonuçları

KÖ-KO Ölçme-Değerlendirme	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	0	0,00	0		
Pozitif Sıra	13	7,00	91	-3,195	0,001
Eşit	0				

Tablo 3.26 incelendiğinde KÖ ve KO' da ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik inançlar arasında anlamlı yönde fark olduğu görülmektedir (z=-3,195; p<0.05). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplam puanlar dikkate alındığında gözlenen farkın pozitif sıralar, yani KO lehine olduğu ve bu sonuçtan kurs başlangıcından KO' ya kadar verilen bilgilerin öğretmenlerin ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik inançlarını olumlu yönde artırdığı anlaşılmaktadır.

Tablo 3. 27. Ölçme-değerlendirme boyutu KO-KS Wilcoxon işaretli sıralar test sonuçları

KO-KS Ölçme-Değerlendirme	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	1	3,50	3,50		
Pozitif Sıra	7	4,64	32,50	-2,126	0,033
Eşit	5				

Tablo 3.27 incelendiğinde KO ve KS' de ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik inançlar arasında anlamlı yönde fark olduğu görülmektedir (z=-2,126; p<0.05). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplam puanlar dikkate alındığında gözlenen farkın pozitif sıralar, yani KS lehine olduğu ve bu sonuçtan KO' dan KS' ye kadar geçen sürede öğretmenlerin kazandıkları deneyimlerin ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik inançlarını olumlu yönde etkilediği anlaşılmaktadır.

Tablo 3. 28. Ölçme-değerlendirme boyutu KÖ-KS Wilcoxon işaretli sıralar test sonuçları

KÖ-KS Ölçme-Değerlendirme	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	0	0,00	0		
Pozitif Sıra	13	7,00	91	-3,191	0,001
Eşit	0				

Tablo 3.28 incelendiğinde KÖ ve KS' de ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik inançlar arasında anlamlı yönde fark olduğu görülmektedir (z=-3,191; p<0.05). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplam puanlar dikkate alındığında gözlenen farkın pozitif sıralar, yani KS lehine olduğu ve bu sonuçtan kurs boyunca verilen bilgilerin öğretmenlerin ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik inançlarını olumlu yönde artırdığı anlaşılmaktadır.

3.1.5. KÖ, KO ve KS Toplam Ölçeğe İlişkin İnançlar

Yukarıda ayrı ayrı verilen, öğrenme, öğretme, içerik ve ölçme-değerlendirme boyutları, bir bütün olarak ele alındığında 13 öğretmenin KÖ, KO ve KS' deki inançlarında farklılıklar olduğu görülmektedir. Bu farklılıkların anlamlı olup olmadığının anlaşılabilmesi için 13 öğretmene uygulanan ölçeklerden elde edilen verilere parametrik

olmayan istatistiksel yöntemler içerisinde yer alan Freidman Testi uygulanmıştır. Aşağıdaki tabloda toplam ölçek için Freidman testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 3. 29. Toplam ölçek Freidman testi sonuçları

Toplam Ölçek	N	Sıralama Ortalamaları	sd	X^2	p
KÖ	13	1,00			
KO	13	2,04	2	25,529	0,000
KS	13	2,96			

Tablo 3.29'dan görüldüğü gibi ölçeğin tamamına yönelik inançlarda, KÖ, KO ve KS' de uygulanan ölçekler arasında anlamlı yönde bir farklılık bulunmaktadır (X^2=25,529; p<.05). Fakat Freidman testine bakılarak bu farklılığın hangi yönde olduğu anlaşılmamaktadır. Bu nedenle verilere Wilcoxon işaretli sıralar testi uygulanarak farklılığın hangi yönde olduğu belirlenmeye çalışılmış, aşağıda elde edilen sonuçlar tablolar halinde verilmiştir.

Tablo 3. 30. Toplam ölçek KÖ-KO Wilcoxon işaretli sıralar test sonuçları

KÖ-KO Toplam Ölçek	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	0	0,00	0		
Pozitif Sıra	13	7,00	91	-3,183	0,001
Eşit	0				

Tablo 3.30 incelendiğinde ölçeğin tamamına ilişkin KÖ ve KO' daki inançlar arasında anlamlı yönde fark olduğu görülmektedir (z=-3,183; p<0.05). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplam puanlar dikkate alındığında gözlenen farkın pozitif sıralar, yani KO lehine olduğu ve bu sonuçtan kurs başlangıcından KO' ya kadar verilen bilgilerin öğretmenlerin inançlarını olumlu yönde artırdığı anlaşılmaktadır.

Tablo 3. 31. Toplam ölçek KO-KS Wilcoxon işaretli sıralar test sonuçları

KO-KS Toplam Ölçek	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	0	0,00	0		
Pozitif Sıra	12	6,50	78	-3,086	0,002
Eşit	1				

Tablo 3.31 incelendiğinde ölçeğin tamamına ilişkin KO ve KS' deki inançlar arasında anlamlı yönde fark olduğu görülmektedir (z=-3,086; p<0.05). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplam puanlar dikkate alındığında gözlenen farkın pozitif sıralar, yani KS lehine olduğu ve bu sonuçtan KO' dan KS' ye kadar geçen sürede öğretmenlerin kazandıkları deneyimlerin inançlarını olumlu yönde etkilediği anlaşılmaktadır.

Tablo 3. 32. Toplam ölçek KÖ-KS Wilcoxon işaretli sıralar test sonuçları

KÖ-KS Toplam Ölçek	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	p
Negatif Sıra	0	0,00	0		
Pozitif Sıra	13	7,00	91	-3,185	0,001
Eşit	0				

Tablo 3.32 incelendiğinde toplam ölçekte KÖ ve KS' deki inançlar arasında anlamlı yönde fark olduğu görülmektedir (z=-3,185; p<0.05). Fark puanlarının sıra ortalaması ve toplam puanlar dikkate alındığında gözlenen farkın pozitif sıralar, yani KS lehine olduğu ve bu sonuçtan kurs boyunca verilen bilgilerin öğretmenlerin inançlarını olumlu yönde artırdığı anlaşılmaktadır.

3.1.6. İDÇ Boyunca Gözlemlenen Beş Öğretmenin İnançlarındaki Değişim

Önceki bölümlerde 13 öğretmene uygulanan inanç ölçeği ve mülakatlardan elde edilen bulgular sunularak öğretmenlerin inançlarında genel çerçevede nasıl bir değişim olduğu ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu bölümde kurs süresince ve İDÇ boyunca gözlemlenen beş öğretmenin inançlarında nasıl bir değişim olduğunun ortaya konulabilmesi için, öğretmenlere KÖ, KO, KS ve İDÇ sonunda uygulanan inanç ölçeklerinden elde edilen bulgular tablolar halinde verilmiştir. Bu tablolarda öğretmenlerin

ölçeklerde işaretledikleri seçenekler ve her bir boyuta yönelik KÖ, KO, KS ve İDÇ sonundaki ortalama puanlar verilmiştir. Ayrıca öğretmenlerle yapılan mülakatlardan elde edilen öğretmen görüşleriyle bulgular desteklenmiştir. Aşağıda ilk olarak Ö1' in inançlarında nasıl bir değişim olduğu ortaya konulmaya çalışılmıştır.

3.1.6.1. Ö1' in İnançlarındaki Değişim

Aşağıda Ö1' in öğrenme, öğretme, içerik ve ölçme-değerlendirme boyutlarına ilişkin inançları ayrı ayrı ele alınmış, KÖ, KO, KS ve İDÇ sonundaki inançları arasında nasıl bir değişim olduğu ortaya konulmaya çalışılmıştır.

3.1.6.1.1. Ö1' in Öğrenme Boyutuna Yönelik İnançlarındaki Değişim

Aşağıdaki tabloda Ö1' in öğrenme boyutuna yönelik maddelere KÖ, KO, KS ve İDÇ sonunda işaretledikleri seçeneklere ilişkin puanlar verilmiştir. Ayrıca olumlu ve olumsuz maddeler dikkate alınarak ölçeğin uygulandığı farklı zamanlara ilişkin ortalama puanlar hesaplanmıştır.

Tablo 3. 33. Ö1' in öğrenme boyutuna yönelik inançlarındaki değişim

Temalar	Madde No	Matematik Öğretiminde BT Kullanımı İnanç Ölçeği	İnanç Ölçeğinin Uygulanma Zamanları			
			KÖ	KO	KS	İDÇ
Öğrenme	S1	BT, kavramların daha iyi anlaşılmasına destek sağlar.	4	4	5	5
	S5	BT, öğrencilerin yeni matematiksel bilgileri yapılandırmalarına yardım eder.	3	4	4	5
	S8	BT, matematiksel ilişkilerin keşfedilmesinde öğrenciye yardım eder.	3	5	5	5
	S10	BT, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına yönelik öğrenmelerine destek olur.	3	3	4	4
	S14	BT ile öğrenciler üst düzey matematiksel becerilerini geliştiremez.	3	2	2	2
	S17	BT kullanılan derslerde öğrenci başarısı artar.	3	3	3	4
	S19	BT derslerde öğrencilerin derse karşı ilgileri artar.	3	4	5	5
	S22	BT kullanılan derslerde öğrenciler pasifleşir.	3	1	1	1
	S26	BT öğrencileri ezbere yönlendirir.	3	2	2	2
	S28	BT öğrencilerin matematiğe yönelik düşüncelerini olumlu yönde etkiler.	4	5	5	5
	S29	BT öğrencilerin zihinsel işlem yapma becerilerini köreltir.	3	3	2	2
	S31	Derslerde BT' nin kullanımı öğrencilerin yaratıcılığını sınırlandırır.	3	1	1	1
Öğrenme Boyutuna Yönelik Ortalama Puan			3,17	4,08	4,42	4,58

Ö1' in KÖ' de öğrenme boyutuna yönelik ortalama puanı dikkate alındığında genel olarak kararsız olduğu anlaşılmaktadır. Tablo 3.33 incelendiğinde de öğretmenin sadece iki maddeye olumlu görüş belirttiği on maddeye ilişkin ise kararsız görüş belirttiği görülmektedir. KÖ' de yapılan mülakatta öğretmen; öğrenciler bilgisayarı sevdiği için derslerde bilgisayar kullanılırsa öğrencilerin derse karşı ilgilerinin artabileceğini, bazı şekillerin bilgisayardan gösterilebileceğini bu sayede öğrencilerin kavramları daha iyi anlayabileceklerini belirtmiş, matematik derslerinde kullanılacak BT hakkında bilgi sahibi olmadığı için geriye kalan maddelere yönelik herhangi bir fikri olmadığını yani kararsız olduğunu ifade etmiştir. Bu bağlamda öğretmenin KÖ' de matematik derslerinde kullanılacak BT hakkında bilgi sahibi olmadığı için kararsız olduğu anlaşılmaktadır.

Ö1' in KO' da öğrenme boyutuna yönelik ortalama puanı dikkate alındığında ise genel olarak olumlu bir inanca sahip olduğu anlaşılmaktadır. Tablo 3.33 incelendiğinde de öğretmenin sadece üç maddeye ilişkin kararsız geriye kalan maddelere ilişkin olumlu ve çok olumlu arasında değişen görüşler belirttiği görülmektedir. KO' da yapılan mülakatta öğretmen görüşlerini aşağıdaki şekilde açıklamıştır:

> Kurs öncesinde BT hakkında hiçbir şey bilmiyordum. Hatta kursa gelirken sırf sertifika verilecek diye geldim. Bana bir katkısı olacağını hiç düşünmüyordum. Ama ilk iki dersten sonra düşüncelerim tamamen değişti. Bana çok katkısı olacağını düşündüm ve dersleri hiç kaçırmamaya özen gösterdim… Ben önceden bu konuda bilgim olmadığı için genelde bu sorduğunuz sorulara tam bir şey diyememiştim. Ama şimdi görüyorum ki gerçekten faydalı. Bizim bile bu kadar ilgimizi çektiğine göre öğrencilerin ilgisi çok fazla olur… Böyle hazır çalışma yaprakları da olsa sonunda istenilen bilgileri öğrencilerin bulmalarını sağlayacak şekilde çok iyi olur. Öğrenciler bilgileri yapılandırır, ilişkileri keşfederler… Derslerde daha aktif olurlar, ezbere öğrenmezler… Öğrenme illaki artar ama başarı artar mı onu şu an bilemiyorum… Aslında öğrendiğimiz yazılımlar, öğrenme nesneleri ile öğrenciler ihtiyaçları oldukları konularda çalışabilirler ama acaba bu sayede ihtiyaçlarını giderebilirler mi ondan da emin değilim, öğrenciler üstünde denemem lazım. Sonra karar veririm.

Görüldüğü gibi Ö1, KÖ' de BT hakkında bilgi sahibi olmadığını, kursa sırf sertifika almak için geldiğini fakat ilk iki dersten sonra düşüncelerinin olumlu yönde değiştiğini, BT' nin öğrencilere birçok yönden katkı sağlayacağını düşündüğünü ifade etmiştir. Bunun yanı sıra öğretmen bazı maddelere ilişkin gerçek sınıf ortamında yapılan uygulamalardan sonra karar verebileceğini şu an bir fikri olmadığını belirtmiştir.

KS' de öğretmenin öğrenme boyutuna yönelik ortalama puanının $\bar{x} = 4{,}42$ olduğu ve genel olarak maddelere ilişkin çok olumlu bir inanca sahip olduğu anlaşılmaktadır. Tablo 3.33 incelendiğinde de öğretmenin yalnızca bir maddeye ilişkin kararsız diğer bütün maddelere olumlu ve çok olumlu arasında değişen görüşler belirttiği görülmektedir. KS' de yapılan mülakatta öğretmen sınıf ortamında yapılan uygulamaları gördükten sonra diğer bütün maddelere yönelik olumlu bir inanca sahip olduğunu fakat öğrenci başarısının artıp artmayacağı konusunda hala daha şüpheleri olduğunu, buna karar verebilmek için daha çok sayıda uygulamaya ihtiyaç duyduğunu ifade etmiştir.

Ö1'in İDÇ sonunda öğrenme boyutuna yönelik ortalama puanı dikkate alındığında da genel olarak maddelere ilişkin çok olumlu bir inanca sahip olduğu anlaşılmaktadır. İDÇ sonunda yapılan mülakatta öğretmen, daha önce öğrenci başarısının artıp artmayacağı konusunda emin olamadığını fakat İDÇ sırasında yapmış olduğu çok sayıda bilgisayar destekli uygulama sonucunda öğrencilerin öğrendikleri bilgileri daha iyi hatırladıklarını, başarıda artış olduğunu belirtmiş, bu nedenle S17 numaralı maddeye ilişkin kararsız görüşünü olumlu olarak değiştirmiştir. Ayrıca öğretmen diğer bütün maddelere ilişkin KS' de olduğu gibi İDÇ sonunda da olumlu ve çok olumlu arasında değişen görüşler belirtmiştir.

3.1.6.1.2 Ö1' in Öğretme Boyutuna Yönelik İnançlarındaki Değişim

Aşağıdaki tabloda Ö1' in öğretme boyutuna yönelik maddelere KÖ, KO, KS ve İDÇ sonunda işaretledikleri seçeneklere ilişkin puanlar verilmiştir. Ayrıca olumlu ve olumsuz maddeler dikkate alınarak ölçeğin uygulandığı farklı zamanlara ilişkin ortalama puanlar hesaplanmıştır.

Tablo 3. 34. Ö1' in öğretme boyutuna yönelik inançlarındaki değişim

Temalar	Madde No	Matematik Öğretiminde BT Kullanımı İnanç Ölçeği	İnanç Ölçeğinin Uygulanma Zamanları			
			KÖ	KO	KS	İDÇ
Öğretme	S2	BT ile matematiksel kavramlar daha iyi öğretilebilir.	4	5	5	5
	S4	BT öğretmenin günlük hayata yönelik problemler tasarlamasına yardım eder.	3	4	4	4
	S6	BT öğretmenlerin güven ve cesaret duygularını geliştirir.	3	3	4	4
	S11	BT kullanılan derslerde bol bol tekrar ve alıştırma yapılabilmektedir.	3	5	5	5
	S13	BT öğretmene dersi daha iyi organize etme imkânı tanır.	3	4	4	4
	S16	BT uzun hesaplamalar için harcanan zamandan tasarruf edilmesini sağlar.	3	5	5	5
	S20	BT matematiksel ilişkileri görselleştirerek öğretme imkânı tanır.	4	5	5	5
	S23	BT soyut kavramların somutlaştırılarak öğretilmesine yardımcı olur.	4	5	5	5
	S25	Matematik derslerinde BT kullanımı derslerin daha eğlenceli olmasını sağlar.	4	4	5	5
	S27	Kalabalık sınıflarda BT' den faydalanmak zordur.	3	4	4	4
	S30	BT' nin derslerde kullanımı öğretmenlerin iş yükünü artırır.	3	4	4	4
Öğretme Boyutuna Yönelik Ortalama Puan			3,36	4,00	4,18	4,18

Ö1' in kurs öncesinde öğretme boyutuna yönelik ortalama puanı dikkate alındığında genel olarak kararsız olduğu anlaşılmaktadır. Tablo 3.34 incelendiğinde ise öğretmenin sadece dört maddeye olumlu görüş belirttiği yedi maddeye ilişkin kararsız görüş belirttiği görülmektedir. KÖ' de yapılan mülakatta öğretmen; tahtaya çizilemeyecek bazı şekillerin bilgisayardan gösterilebileceğini, böylece soyut kavramların somutlaştırılacağını, kavramların daha iyi öğretilebileceğini, görsellik sayesinde bazı ilişkilerin daha kolay gösterilebileceğini, öğrenciler bilgisayarı çok sevdikleri için bilgisayar kullanılan derslerin daha eğlenceli olacağını belirtmiş fakat genel olarak matematik derslerinde kullanılacak BT hakkında bilgi sahibi olmadığı için diğer maddeler hakkında bir fikri olmadığını, kararsız olduğunu ifade etmiştir. Bu bağlamda öğretmenin KÖ' de bilgisayarın görsellik

özelliğini düşünerek bazı maddelere ilişkin olumlu görüş belirttiği fakat genel olarak BT hakkında bilgi sahibi olmadığı için öğretme boyutuna yönelik kararsız olduğu anlaşılmaktadır.

Ö1' in KO' da öğretme boyutuna yönelik ortalama puanı dikkate alındığında ise genel olarak maddelere ilişkin olumlu bir inanca sahip olduğu anlaşılmaktadır. Ö1, KO' da yapılan mülakatta olumlu görüşlerini aşağıdaki şekilde ifade etmiştir:

> Zaten görsellik özelliği birinci etken. Görsellik olduğu için soyut kavramları somutlaştırabiliyoruz. Bir çemberin çapını düşünürsek her yerde sabit diyoruz ama tahtada çocuk bunu tam anlamıyor. Eee şekilleri de güzel çizemediğimiz zaman çocuk farklı anlamlar çıkarıyor. Ama Cabri de bunu çok güzel anlatırız. Çapı değiştirdiğimizde uzunluğunun hiç değişmediğini, hep aynı kaldığını öğrenciler daha iyi görür, somut bir hale gelir en azından… Mesela önceden bir grafik çizerken bir sürü zaman geçiyordu. Şimdi programlarla hemen çizdirebiliriz. Ben başta daha çok zaman alır diyordum ama tam aksine daha az zaman gidiyor. Tek sorun hangi araç çubuğu ne işe yarıyordu onları tam oturtmak lazım… Hazırladığımız dosyaları kaydedersek ders sonunda hemen hızlı bir tekrar yaparız. Tahtaya yazdıklarımızı sildiğimiz için tekrar çizmek çok zor, ders sonunda öyle sözel özetliyoruz ama geometri konularında öyle sözel açıklama çok etkili olmuyor… Öğrencilere bilgisayardan bir sürü farklı soru gösterebiliriz. Bir daha tahtaya yazmak zorunda kalmadığımız için daha çok soru çözeriz… Yani bilgisayar büyük kolaylık tabii uygun şartlar olursa, derslerde kullanabilirsek dersler çok eğlenceli olur…

Görüldüğü gibi Ö1, KO' da yapılan mülakatta BT sayesinde ilişkilerin görselleştirilerek öğretilebileceğini, soyut kavramların somutlaştırılacağını, zamandan tasarruf edileceğini, bol bol tekrar ve alıştırma yapılabileceğini ve uygun şartlar olursa derslerin daha eğlenceli olacağını belirtmiştir. Tablo 3.34 incelendiğinde Ö1' in, KO' da olumlu görüşlerinin yanında iki maddeye olumsuz, bir maddeye de kararsız görüş belirttiği görülmektedir. Öğretmen yapılan mülakatta bu görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir:

> Eğer kursta yaptığımız gibi çalışma yaprağı hazırlamamız gerekirse öğretmenin iş yükü çok artar. Evde plan yapmak lazım, iyice düşünmek gerek. Çok zaman gider. Ama her derse yönelik hazır çalışma yaprakları olursa, etkinliklerin nasıl yapılacağı anlatılırsa öğretmenin işi kolaylaşır. Tabii bu kitap halinde olmalı öğrencilere de dağıtılmalı, yoksa bir daha fotokopi çektirmek çok zor olur, öğretmene iş çıkar yine… Kalabalık sınıflarda bu şekilde çalışma yaprakları ile uygulamamız zor olur. Sınıf mevcutları 15'i geçmezse olur ancak. Ama bilgisayarı sadece öğretmen kullanırsa o zaman problem olmaz. Sınıf mevcudu önemli olmaz o zaman… Öğretmenin güven ve cesaret duygusunun artması için öğretmen yazılımların en ince ayrıntısı bilmeli. Bir problemle karşılaştığında hemen çözüm bulmalı. Bu soru için benim biraz daha zamana ihtiyacım var…

Görüldüğü gibi Ö1 eğer çalışma yaprakları eşliğinde bilgisayar destekli uygulamalar yapılırsa öğretmenin işinin zorlaşacağını fakat hazır çalışma kitapları olursa ve bu kitaplarda öğretmenlerin nasıl uygulama yapmaları gerektiği açıklanırsa öğretmenin işinin kolaylaşacağını, kalabalık sınıflarda BT' den faydalanmanın zor olduğunu, sınıf mevcutlarının 15'i geçmemesi gerektiğini ancak bilgisayar sadece öğretmenin kontrolünde

olursa sınıf mevcudunun önemli olmayacağını ayrıca BT' nin güven ve cesaret duygularını artırması için öğretmenin yazılımların en ince ayrıntılarını bilmesi gerektiğini belirtmiş, bu soruya cevap verebilmek için biraz daha zamana ihtiyacı olduğunu ifade etmiştir.

Ö1'in KS' de ve İDÇ sonunda öğretme boyutuna yönelik ortalama puanının $\bar{x} = 4{,}18$ olduğu ve genel olarak maddelere ilişkin olumlu bir inanca sahip olduğu anlaşılmaktadır. Tablo 3.34 incelendiğinde de KS ve İDÇ sonunda öğretmenin bütün maddelere aynı şekilde cevap verdiği, yalnızca S27 ve S30 numaralı maddelere olumsuz, diğer maddelere ilişkin olumlu ve çok olumlu arasında değişen görüşler belirttiği görülmektedir. Hem KS hem de İDÇ sonunda yapılan mülakatta öğretmen KO' da olduğu gibi BT' nin öğretmenin iş yükünü artıracağını, kalabalık sınıflarda uygulanmasının zor olacağını düşündüğünü diğer bütün maddelere ilişkin olumlu bir inanca sahip olduğunu ifade etmiştir.

3.1.6.1.3 Ö1' in İçerik Boyutuna Yönelik İnançlarındaki Değişim

Aşağıdaki tabloda Ö1' in içerik boyutuna yönelik maddelere KÖ, KO, KS ve İDÇ sonunda işaretledikleri seçeneklere ilişkin puanlar verilmiştir. Ayrıca olumlu ve olumsuz maddeler dikkate alınarak ölçeğin uygulandığı farklı zamanlara ilişkin ortalama puanlar hesaplanmıştır.

Tablo 3. 35. Ö1' in içerik boyutuna yönelik inançlarındaki değişim

Temalar	Madde No	Matematik Öğretiminde BT Kullanımı İnanç Ölçeği	İnanç Ölçeğinin Uygulanma Zamanları			
			KÖ	KO	KS	İDÇ
İçerik	S3	Matematik dersi öğretim programında yer alan konular doğaları gereği BT kullanımına uygun değildir.	4	2	1	1
	S9	BT' nin derslerde etkili kullanılabilmesi için öğretim programında yer alan konuların azaltılması gerekir.	4	4	4	4
	S15	Derslerde BT kullanılırsa, içerikte yer alan konuların belirtilen sürede yetiştirilmesi problem oluşturur.	3	4	2	3
	S21	BT kullanılarak yapılan uygulamalar öğretim programında yer alan konuların zenginleştirilerek sunulmasına katkı sağlar.	4	5	5	5
İçerik Boyutuna Yönelik Ortalama Puan			2,75	3,25	4	3,75

Ö1’ in kurs öncesinde içerik boyutuna yönelik ortalama puanı dikkate alındığında genel olarak kararsız olduğu anlaşılmaktadır. Tablo 3.35 incelendiğinde ise öğretmenin 1 maddeye olumlu, 1 maddeye kararsız, 2 maddeye olumsuz görüş belirttiği görülmektedir. KÖ’ de yapılan mülakatta öğretmen; matematik dersi ile bilgisayarı çok fazla ilişkilendiremediğini, Türkçe ya da Sosyal Bilgiler dersi olsa teknolojinin kullanılabileceğini ama matematik dersinde işlem yapılması gerektiğini, bilgisayardan sadece şekillerin gösterilebileceğini, bu nedenle matematik dersindeki konuların BT’ ye uygun olmadığını düşündüğünü, ayrıca çok fazla konu olduğunu, konuların azaltılması gerektiğini, BT kullanılan derslerde nasıl bir uygulama yapılacağını bilmediği için süre konusunda bir fikri olmadığını, bunun yanında bilgisayardan bazı geometrik şekillerin gösterilebileceğini, sunum yapılabileceğini bu sayede konuların zenginleştirilebileceğini ifade etmiştir. Bu bağlamda öğretmenin matematik derslerinde kullanılabilecek BT hakkında bilgi sahibi olmadığı için olumlu, kararsız ve olumsuz arasında değişen inançlara sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Ö1’in KO’ da da içerik boyutuna yönelik ortalama puanı dikkate alındığında genel olarak kararsız olduğu anlaşılmaktadır. Tablo 3.35 incelendiğinde ise öğretmenin iki maddeye olumlu, iki maddeye olumsuz görüş belirttiği görülmektedir. Öğretmen KO’ da yapılan mülakatta bu görüşlerini aşağıdaki şekilde açıklamıştır:

> Teknoloji ve matematiğin bu kadar uyumlu olacağını hiç düşünmezdim. Matematik hep bana daha soyut geliyordu bilgisayardan nasıl anlatılır acaba diye düşünüyordum. Hakikaten bu kadar etkili olduğunu hiç bilmiyordum. İlköğretim matematik dersi konuları genelde görselliğe dayalı zaten hep şekiller var ilişkilerin bulunmazı lazım. Bu yazılımlarda tam geometri konularına göre. Başlarda cebir kısımlarında teknoloji çok kullanılmaz diyordum ama öğrenme nesnelerini görünce fikrim değişti. Neredeyse her konuya yönelik öğrenme nesnesi var. Konuların teknolojiye uygun olduğunu düşünüyorum… Yazılımlar ve öğrenme nesnelerini kullanarak dersi daha da zenginleştirebiliriz ama çalışma yaprağı kullanmamız gerekirse konuları belirtilen sürede yetiştiremeyiz. Çünkü çok konu var. Konuların azaltılması lazım…

Görüldüğü gibi Ö1 yazılımları ve öğrenme nesnelerini tanıdıktan sonra BT ile matematik derslerinde yer alan konuların çok uyumlu olduğunu düşündüğünü, yazılımlar ve öğrenme nesneleri sayesinde konuların zenginleştirilebileceğini fakat çok fazla konu olduğu için çalışma yaprağı kullanılırsa süre sıkıntısı yaşayabileceklerini bu nedenle konuların azaltılması gerektiğini ifade etmiştir.

Ö1’ in KS’ de içerik boyutuna yönelik ortalama puanı dikkate alındığında genel olarak maddelere ilişkin olumlu bir inanca sahip olduğu anlaşılmaktadır. Tablo 3.35 incelendiğinde ise öğretmenin yalnızca bir maddeye ilişkin olumsuz görüş belirttiği görülmektedir. KS’ de yapılan mülakatta öğretmen öğretim programında çok fazla konu

olduğunu, bu nedenle bir konu tam anlaşılmadan diğerine geçmek zorunda kaldıklarını, konuların azaltılması gerektiğini, bu şekilde öğretmenlerin derslerde daha çok bilgisayar destekli etkinlikler yapabileceklerini belirtmiştir. Ayrıca öğretmen KO' da BT kullanılan derslerde konuların belirtilen sürede yetiştirilmesinin problem oluşturacağını belirtmesine rağmen KS' de bu görüşünü olumlu olarak değiştirmiş fakat yapılan mülakatta bilgisayar öğretmenin kontrolünde kullanılırsa süre sıkıntısı yaşanmayacağını aksi halde yine sürenin yetmeyeceğini ifade etmiştir.

Ö1' in İDÇ sonunda içerik boyutuna yönelik ortalama puanı dikkate alındığında da genel olarak maddelere ilişkin olumlu bir inanca sahip olduğu anlaşılmaktadır. Tablo 3.35 incelendiğinde öğretmenin bir maddeye kararsız, bir maddeye olumsuz, iki maddeye olumlu görüş belirttiği görülmektedir. İDÇ sonunda yapılan mülakatta öğretmen; konuların mutlaka azaltılması gerektiğini düşündüğünü, birkaç defa bilgisayar laboratuvarında uygulama yaptığını fakat öğrencilerin yazılım kullanmadan kaynaklanan sorunlar yaşadıklarını, bu süreçte çok zaman kaybı olduğunu ancak geleneksel sınıf ortamında kendi kontrolünde bilgisayarı kullandığı zaman konuları daha kısa sürede anlattığını bu nedenle süre konusunda kararsız kaldığını ifade etmiştir.

3.1.6.1.4. Ö1'in Ölçme-Değerlendirme Boyutuna Yönelik İnançlarındaki Değişim

Aşağıdaki tabloda Ö1' in ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik KÖ, KO, KS ve İDÇ sonunda işaretledikleri seçeneklere ilişkin puanlar verilmiştir. Ayrıca olumlu ve olumsuz maddeler dikkate alınarak ölçeğin uygulandığı farklı zamanlara ilişkin ortalama puanlar hesaplanmıştır.

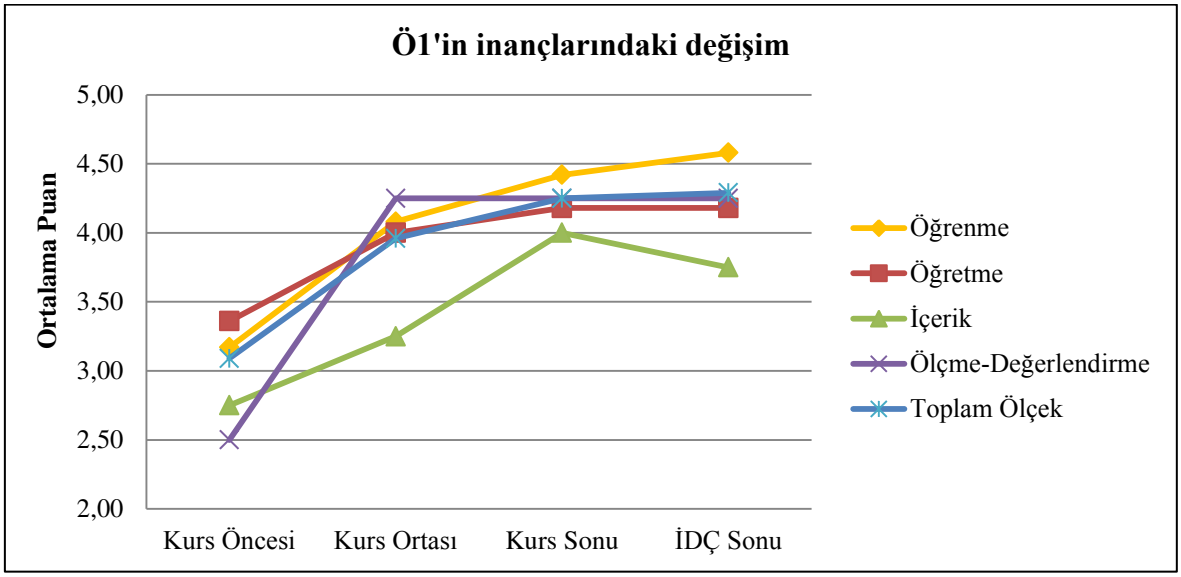
Tablo 3. 36. Ö1' in ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik inançlarındaki değişim

Temalar	Madde No	Matematik Öğretiminde BT Kullanımı İnanç Ölçeği	İnanç Ölçeğinin Uygulanma Zamanları			
			KÖ	KO	KS	İDÇ
Ölçme-Değerlendirme	S7	BT öğrencilerin bilişsel gelişimlerinin izlenmesinde kullanılabilir.	3	4	4	4
	S12	BT öğrencilerin kendi ihtiyaçlarına göre bilgisayardan geri bildirimler almasına katkı sağlar.	3	4	4	4
	S18	BT sınav sorularının hazırlanmasında etkin olarak kullanılır.	1	5	5	5
	S24	BT ürün odaklı değerlendirmeden süreç odaklı değerlendirmeye geçişte önemli bir potansiyele sahiptir.	3	4	4	4
Ölçme-Değerlendirme Boyutuna Yönelik Ortalama Puan			2,50	4,25	4,25	4,25

Ö1’ in KÖ’de ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik ortalama puanı dikkate alındığında genel olarak olumsuz bir inanca sahip olduğu anlaşılmaktadır. Tablo 3.36 incelendiğinde ise öğretmenin 1 maddeye olumsuz, diğer üç maddeye kararsız görüş belirttiği görülmektedir. KÖ’ de yapılan mülakatta öğretmen; bilgisayarda sınav sorusu hazırlamayı çok zor bulduğunu, formülleri yazarken çok zorlandığını bu nedenle bilgisayar öğretmeninden yardım aldığını ifade etmiş, BT hakkında bilgi sahibi olmadığı için diğer maddelere ilişkin kararsız görüş belirtmiştir.

Ö1’ in KO, KS ve İDÇ sonunda ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik ortalama puanı dikkate alındığında ise genel olarak belirtilen zamanlarda maddelere ilişkin çok olumlu bir inanca sahip olduğu anlaşılmaktadır. Öğretmenle KO’ da yapılan mülakatta yazılımlar sayesinde şekilli ve formüllü soruları kolaylıkla oluşturulabileceğini, öğrenme nesneleri ve yazılımlar sayesinde öğrencilerin kendi ihtiyaçlarına göre bilgisayardan geri bildirimler alabileceklerini, öğretmenin öğrencilerin bilgisayar ekranlarında yaptıklarını izleyerek bilişsel gelişimlerini izleyebileceğini ve süreci değerlendirebileceğini ifade etmiştir. KS ve İDÇ sonunda yapılan mülakatlarda da öğretmen KO’ ya benzer şekilde olumlu görüşler belirtmiştir.

Aşağıda Ö1’ in öğrenme, öğretme, içerik, ölçme-değerlendirme boyutlarına ve toplam ölçeğe yönelik inançlarına ilişkin KÖ, KO, KS ve İDÇ sonundaki ortalama puanlarına ait grafik verilmiştir.



Şekil 3. 1. Ö1’in matematik öğretiminde BT kullanımına yönelik inançlarındaki değişim

Yukarıdaki şekilden görüldüğü gibi Ö1 kurs öncesinde her bir boyuta ve toplam ölçeğe ilişkin kararsız ve olumsuz arasında değişen inançlara sahiptir. Fakat grafik incelendiğinde kurs ortasında öğretmenin inançlarında olumlu yönde büyük bir artış olduğu görülmektedir. Kurs sonunda ölçme-değerlendirme boyutu hariç diğer bütün boyutlara ve toplam ölçeğe yönelik inançlarda az da olsa bir artış olduğu, İDÇ sonunda ise yalnızca öğrenme boyutunda artış olduğu, öğretme, ölçme değerlendirme ve toplam ölçeğe ilişkin inançların sabit kaldığı fakat içerik boyutuna ilişkin inançlarda azalma olduğu görülmüştür. Ayrıca Şekil 3.1' den İDÇ sonunda bütün ortalama puanların 3,40 ve üzerinde olduğu yani öğretmenin inancının olumlu ve çok olumlu arasında değiştiği ve kurs öncesi ile kıyaslandığında öğretmenin matematik öğretiminde BT kullanımına yönelik inancında önemli oranda artış olduğu görülmektedir.

3.1.6.2. Ö2' nin İnançlarındaki Değişim

Aşağıda Ö2' nin öğrenme, öğretme, içerik, ölçme-değerlendirme ve toplam ölçeğe ilişkin inançları ayrı ayrı ele alınmış, KÖ, KO, KS ve İDÇ sonundaki inançlar arasında nasıl bir değişim olduğu ortaya konulmaya çalışılmıştır.

3.1.6.2.1. Ö2' nin Öğrenme Boyutuna Yönelik İnançlarındaki Değişim

Aşağıdaki tabloda Ö2' nin öğrenme boyutuna yönelik KÖ, KO, KS ve İDÇ sonunda işaretledikleri seçeneklere ilişkin puanlar verilmiştir. Ayrıca olumlu ve olumsuz maddeler dikkate alınarak ölçeğin uygulandığı farklı zamanlara ilişkin ortalama puanlar hesaplanmıştır.

Tablo 3. 37. Ö2' nin öğrenme boyutuna yönelik inançlarındaki değişim

Temalar	Madde No	Matematik Öğretiminde BT Kullanımı İnanç Ölçeği	İnanç Ölçeğinin Uygulanma Zamanları			
			KÖ	KO	KS	İDÇ
Öğrenme	S1	BT, kavramların daha iyi anlaşılmasına destek sağlar.	4	4	4	5
	S5	BT, öğrencilerin yeni matematiksel bilgileri yapılandırmalarına yardım eder.	4	4	5	4
	S8	BT, matematiksel ilişkilerin keşfedilmesinde öğrenciye yardım eder.	4	5	5	5
	S10	BT, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına yönelik öğrenmelerine destek olur.	4	5	5	4
	S14	BT ile öğrenciler üst düzey matematiksel becerilerini geliştiremez.	2	2	2	2
	S17	BT kullanılan derslerde öğrenci başarısı artar.	4	4	4	4
	S19	BT kullanılan derslerde öğrencilerin derse karşı ilgileri artar.	4	5	5	5
	S22	BT kullanılan derslerde öğrenciler pasifleşir.	2	1	1	1
	S26	BT öğrencileri ezbere yönlendirir.	2	2	2	2
	S28	BT öğrencilerin matematiğe yönelik düşüncelerini olumlu yönde etkiler.	4	5	5	5
	S29	BT öğrencilerin zihinsel işlem yapma becerilerini köreltir.	2	1	1	1
	S31	Derslerde BT'nin kullanımı öğrencilerin yaratıcılığını sınırlandırır.	2	1	1	1
Öğrenme Boyutuna Yönelik Ortalama Puan			4,00	4,58	4,67	4,58

Ö2'nin KÖ' de öğrenme boyutuna yönelik ortalama puanı dikkate alındığında genel olarak olumlu bir inanca sahip olduğu anlaşılmaktadır. KÖ' de yapılan mülakatta öğretmen; uygun ortam olsa ve BT derslerde kullanılsa öğrencilerin aktif olacaklarını, yaratıcılıklarını artırabileceklerini, kavramları daha iyi anlayabileceklerini, dersle daha çok ilgileneceklerini, ilişkileri görebileceklerini, daha çok düşüneceklerini böylece üst düzey düşünme becerilerini artırabileceklerini ifade etmiştir.

Ö2'nin öğrenme boyutuna yönelik ortalama puanının KO' da $\bar{x} = 4{,}58$, KS' de $\bar{x} = 4{,}67$ ve İDÇ sonunda $\bar{x} = 4{,}58$ olduğu görülmektedir. Ortalama puanların $4{,}20 \leq \bar{x} \leq 5$ aralığında bulunduğu dikkate alındığında genel olarak Ö2' nin KO, KS ve İDÇ sonunda öğrenme boyutuna yönelik çok olumlu bir inanca sahip olduğu anlaşılmaktadır. Tablo 3.37 incelendiğinde de öğretmenin bütün maddelere olumlu ve çok olumlu arasında değişen görüşler belirttiği görülmektedir. KO' da yapılan mülakatta öğretmen görüşlerini aşağıdaki şekilde ifade etmiştir:

> Ben lisans eğitimim sırasında yazılımlar ve öğrenme nesneleri hakkında yeterince bilgi sahibi olmuştum. İlk öğretmenlik mesleğine başladığımda birkaç kez derslerimde kullanmayı denedim ama bir sürü sorunla karşılaşınca bir kenara atmıştım. Bu kurs sayesinde hem bilgilerimi tazeleme hem de yeni şeyler öğrenme fırsatı buldum. Düşüncelerim zaten olumluydu ama yaptığımız etkinlikler sayesinde daha da olumlu oldu… Eğer uygun imkânımız

> olur ve derslerde kullanabilirsek kavramsal öğrenme artar, öğrenciler ilişkileri keşfeder. Ezbere öğrenmezler, kuralların, formüllerin nereden geldiğini görürler. Dersler monotonluktan çıkar, öğrenciler de dersle daha çok ilgilenir. Daha çok düşünürler, zihinlerini kurcalarlar, daha başarılı olurlar. Yani birçok yönden faydası olur…

Görüldüğü gibi Ö2, KÖ' de zaten BT hakkında bilgi sahibi olduğunu, KO' da BT' ye yönelik olumlu olan düşüncelerinin kurs sayesinde daha da olumlu olarak değiştiğini, uygun imkân olur ve derslerde BT kullanılırsa birçok yönden faydası olacağını ifade etmiştir. Ayrıca Tablo 3.37 incelendiğinde KS ve İDÇ sonundaki ortalama puanlar arasında farklılık olduğu görülse de öğretmenin her iki mülakatta da kurs ortasındakine benzer şekilde olumlu görüşler belirttiği görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin KO, KS ve İDÇ sonunda öğrenme boyutuna yönelik çok olumlu inanca sahip olduğu anlaşılmaktadır.

3.1.6.2.2. Ö2'nin Öğretme Boyutuna Yönelik İnançlarındaki Değişim

Aşağıdaki tabloda Ö2'nin öğretme boyutuna yönelik KÖ, KO, KS ve İDÇ sonunda işaretledikleri seçeneklere ilişkin puanlar verilmiştir. Ayrıca olumlu ve olumsuz maddeler dikkate alınarak ölçeğin uygulandığı farklı zamanlara ilişkin ortalama puanlar hesaplanmıştır.

Tablo 3. 38. Ö2'nin öğretme boyutuna yönelik inançlarındaki değişim

Temalar	**Madde No**	**Matematik Öğretiminde BT Kullanımı İnanç Ölçeği**	**İnanç Ölçeğinin Uygulanma Zamanları**			
			KÖ	**KO**	**KS**	**İDÇ**
Öğretme	S2	BT ile matematiksel kavramlar daha iyi öğretilebilir.	4	4	4	4
	S4	BT öğretmenin günlük hayata yönelik problemler tasarlamasına yardım eder.	3	4	4	4
	S6	BT öğretmenlerin güven ve cesaret duygularını geliştirir.	4	4	4	4
	S11	BT kullanılan derslerde bol bol tekrar ve alıştırma yapılabilmektedir.	4	4	5	5
	S13	BT öğretmene dersi daha iyi organize etme imkânı tanır.	4	5	4	4
	S16	BT uzun hesaplamalar için harcanan zamandan tasarruf edilmesini sağlar.	4	5	5	5
	S20	BT matematiksel ilişkileri görselleştirerek öğretme imkânı tanır.	4	5	5	5
	S23	BT soyut kavramların somutlaştırılarak öğretilmesine yardımcı olur.	4	4	5	5
	S25	Matematik derslerinde BT kullanımı derslerin daha eğlenceli olmasını sağlar.	4	5	5	5
	S27	Kalabalık sınıflarda BT' den faydalanmak zordur.	4	4	2	2
	S30	BT'nin derslerde kullanımı öğretmenlerin iş yükünü artırır.	4	5	4	3
Öğretme Boyutuna Yönelik Ortalama Puan			3,55	3,91	4,27	4,36

Ö2'nin KÖ' de öğretme boyutuna yönelik ortalama puanı dikkate alındığında genel olarak olumlu bir inanca sahip olduğu anlaşılmaktadır. Tablo 3.38 incelendiğinde ise öğretmenin bir maddeye kararsız, iki maddeye olumsuz, diğer maddelere olumlu görüş belirttiği görülmektedir. KÖ' de yapılan mülakatta öğretmen, kalabalık sınıflarda normal öğretim yapmanın bile çok zor olduğunu, eğer bir de bilgisayar işin içine girerse öğrencileri kontrol etmenin zorlaşacağını, BT kullanılacak derslere önceden iyi hazırlanmak gerektiğini, bunun da öğretmenin işini artıracağını ifade etmiştir. Ayrıca öğretmen BT'nin günlük hayata yönelik problemler tasarlamaya nasıl yardımcı olabileceği konusunda şu an bir fikri olmadığını, diğer bütün maddelere yönelik olumlu düşüncelere sahip olduğunu belirtmiştir. Bu bağlamda KÖ' de öğretmenin genel olarak öğretme boyutuna yönelik olumlu düşüncelere sahip olmasına rağmen S27 ve S30 numaralı maddeler hakkında olumsuz düşüncelere sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Ö2'nin KO' da öğretme boyutuna yönelik ortalama puanı dikkate alındığında da genel olarak olumlu bir inanca sahip olduğu anlaşılmaktadır. Tablo 3.38 incelendiğinde ise öğretmenin iki maddeye olumsuz, diğer maddelere olumlu görüş belirttiği görülmektedir. KO' da yapılan mülakatta öğretmen eğer çalışma yaprakları kullanılarak teknoloji uygulamaları yapılırsa öğretmene ekstra iş çıkacağını, böyle uygulamalarda öğrencilerle tek tek ilgilenilmesi gerektiğini, eğer sınıf mevcudu kalabalık olursa teknolojiden yeterince faydalanılamayacağını vurgulayarak olumsuz görüşlerini belirtmiştir. Öğretmen ayrıca KÖ' de kararsız olduğu BT günlük hayata yönelik problemler tasarlamaya yardım eder maddesine KO' da olumlu görüş belirtmiş ve öğrenme nesneleri kullanılarak günlük hayata yönelik çok sayıda problem oluşturabileceğini, öğrencilerin bu problemler üzerinde çalışabileceklerini, aynı zamanda günlük hayatla bağlantı kurabileceklerini ifade etmiştir. Ayrıca öğretmen KÖ' de zaten olumlu olan birçok görüşünü KO' da çok olumlu olarak değiştirmiştir.

Ö2'nin öğretme boyutuna yönelik ortalama puanının KS' de $\bar{x} = 4{,}27$, İDÇ sonunda $\bar{x} = 4{,}36$ olduğu ve ortalama puanlar dikkate alındığında genel olarak KS' de ve İDÇ sonunda çok olumlu bir inanca sahip olduğu anlaşılmaktadır. Tablo 3.38 incelendiğinde Ö2'nin kalabalık sınıflarda BT' den faydalanmak zordur maddesine KÖ ve KO' da olumsuz görüş belirtmesine rağmen KS ve İDÇ sonunda olumlu görüş belirtmesi dikkat çekmektedir. Ayrıca öğretmen BT öğretmenin iş yükünü artırır maddesine daha önceleri olumsuz görüş belirmesine rağmen İDÇ sonunda kararsız görüş belirtmiştir ve yapılan mülakatta bu görüşlerini şu cümleleri ile açıklamıştır:

> Yaptığım uygulamalarda sadece bir kez laboratuvarda uygulama yapabildim. Sınıf mevcudu çok kalabalık olmamasına rağmen öğrencilerle tek tek ilgilenmek zor oldu. Ama diğer uygulamalarımda bilgisayarı tek ben kullandığım için öğrencilere istediğim gibi kavramları açıklayabildim. Sınıf mevcudu ne kadar kalabalık olursa olsun hiç sorun olmadı… Şimdilik bilgisayar destekli etkinlikler hazırlamak tabii zor. Eşimde matematikçi bazen evde birlikte plan yapıyoruz nasıl bir etkinlik yapsam diye. Ortaya güzel şeyler çıkarmak için baya bir düşünmek gerekiyor. Ama zamanla elimizde her ders için yeterli dokümanımız birikince belki de işimiz daha da kolaylaşacak…

Görüldüğü gibi Ö2 eğer bilgisayar yalnızca öğretmenin kontrolünde olursa kalabalık sınıflarda BT' den faydalanmanın zor olmayacağını, şimdilik bilgisayar destekli etkinlik hazırlamakta zorlandığını, oldukça fazla düşünmesi gerektiğini fakat zamanla her ders için yeterli dokümanı birikince belki de işinin kolaylaşacağını yani şu an için kararsız olduğunu ifade etmiştir.

3.1.6.2.3. Ö2'nin İçerik Boyutuna Yönelik İnançlarındaki Değişim

Aşağıdaki tabloda Ö2'nin içerik boyutuna yönelik KÖ, KO, KS ve İDÇ sonunda işaretledikleri seçeneklere ilişkin puanlar verilmiştir. Ayrıca olumlu ve olumsuz maddeler dikkate alınarak ölçeğin uygulandığı farklı zamanlara ilişkin ortalama puanlar hesaplanmıştır.

Tablo 3. 39. Ö2'nin içerik boyutuna yönelik inançlarındaki değişim

Temalar	Madde No	Matematik Öğretiminde BT Kullanımı İnanç Ölçeği	İnanç Ölçeğinin Uygulanma Zamanları			
			KÖ	KO	KS	İDÇ
İçerik	S3	Matematik dersi öğretim programında yer alan konular doğaları gereği BT kullanımına uygun değildir.	2	2	1	1
	S9	BT'nin derslerde etkili kullanılabilmesi için öğretim programında yer alan konuların azaltılması gerekir.	5	4	4	4
	S15	Derslerde BT kullanılırsa, içerikte yer alan konuların belirtilen sürede yetiştirilmesi problem oluşturur.	3	2	2	2
	S21	BT kullanılarak yapılan uygulamalar öğretim programında yer alan konuların zenginleştirilerek sunulmasına katkı sağlar.	4	5	5	5
İçerik Boyutuna Yönelik Ortalama Puan			3	3,75	4	4

Ö2'nin, KÖ' de içerik boyutuna yönelik ortalama puanı dikkate alındığında genel olarak kararsız olduğu anlaşılmaktadır. Tablo 3.39 incelendiğinde ise öğretmenin iki maddeye olumlu, bir maddeye kararsız, bir maddeye ise olumsuz görüş belirttiği

görülmektedir. KÖ' de yapılan mülakatta öğretmen bu görüşlerini şu cümleleri ile açıklamıştır:

> Matematik dersinde yer alan geometri konuları özellikle yazılım kullanmaya çok uygun. Cebir konularında da animasyonlar, sanal manipülatifler kullanılabilir… Derslerde teknoloji kullanılırsa konular zenginleşmiş olur, görsellik gelir, hareket gelir, monotonluktan kurtulur… Fakat uyguladığımız müfredat çok ağır bir müfredat. Biraz sadeleştirilip düzgün bir müfredat hazırlanıp bilgisayar destekli eğitime daha çok yer verilirse öğrenciler için de daha iyi olur. 6-7-8 de liseye bir şey bırakmayacakmışız gibi her şeyi veriyoruz. Müfredatın sadeleştirilmesi lazım… Eğer derslerde BT kullanırsak süre problemi yaşar mıyız onu şu an bilemiyorum…

Görüldüğü gibi Ö2 matematik öğretim programında yer alan konuların BT' ye uygun olduğunu, derslerde kullanılırsa konuların zenginleşeceğini düşündüğünü fakat öğretim programının çok yoğun olduğunu, azaltılması ve bilgisayar destekli eğitime yer verilmesi gerektiğini ifade etmiş, süre problemi konusunda şu an bir fikri olmadığını belirtmiştir.

Ö2' nin içerik boyutuna yönelik ortalama puanının KO' da $\bar{x} = 3{,}91$, KS' de ve İDÇ sonunda $\bar{x} = 4$ olduğu ve ortalama puanların $3{,}40 \leq \bar{x} \leq 4{,}19$ aralığında bulunduğu görülmektedir. Ortalama puan aralığı dikkate alındığında genel olarak Ö2' nin KO, KS ve İDÇ sonunda içerik boyutuna ilişkin olumlu bir inanca sahip olduğu anlaşılmaktadır. Ö2, KO' da yapılan mülakatta, KÖ' de olduğu gibi matematik öğretim programındaki konuların BT' ye uygun olduğunu, derslerde BT kullanılırsa konuların daha zengin bir şekilde sunulacağını, bunun için konuların azaltılması gerektiğini belirtmiş, ayrıca derslerde BT kullanıldığında süre problemi yaşanmayacağını ifade etmiştir. Ö2, KS ve İDÇ sonunda yapılan mülakatlarda da KO' ya benzer şekilde olumlu görüşler belirtmiştir.

3.1.6.2.4. Ö2'nin Ölçme-Değerlendirme Boyutuna Yönelik İnançlarındaki Değişim

Aşağıdaki tabloda Ö2'nin ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik KÖ, KO, KS ve İDÇ sonunda işaretledikleri seçeneklere ilişkin puanlar verilmiştir. Ayrıca olumlu ve olumsuz maddeler dikkate alınarak ölçeğin uygulandığı farklı zamanlara ilişkin ortalama puanlar hesaplanmıştır.

Tablo 3. 40. Ö2'nin ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik inançlarındaki değişim

Temalar	Madde No	Matematik Öğretiminde BT Kullanımı İnanç Ölçeği	İnanç Ölçeğinin Uygulanma Zamanları			
			KÖ	KO	KS	İDÇ
Ölçme-Değerlendirme	S7	BT öğrencilerin bilişsel gelişimlerinin izlenmesinde kullanılabilir.	4	4	4	4
	S12	BT öğrencilerin kendi ihtiyaçlarına göre bilgisayardan geri bildirimler almasına katkı sağlar.	4	4	4	4
	S18	BT sınav sorularının hazırlanmasında etkin olarak kullanılır.	4	5	5	5
	S24	BT ürün odaklı değerlendirmeden süreç odaklı değerlendirmeye geçişte önemli bir potansiyele sahiptir.	4	4	4	4
Ölçme-Değerlendirme Boyutuna Yönelik Ortalama Puan			4	4,25	4,25	4,25

Ö2'nin KÖ' de ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik ortalama puanı dikkate alındığında genel olarak olumlu bir inanca sahip olduğu anlaşılmaktadır. KÖ' de yapılan mülakatta Ö2 görüşlerini aşağıdaki şekilde ifade etmiştir:

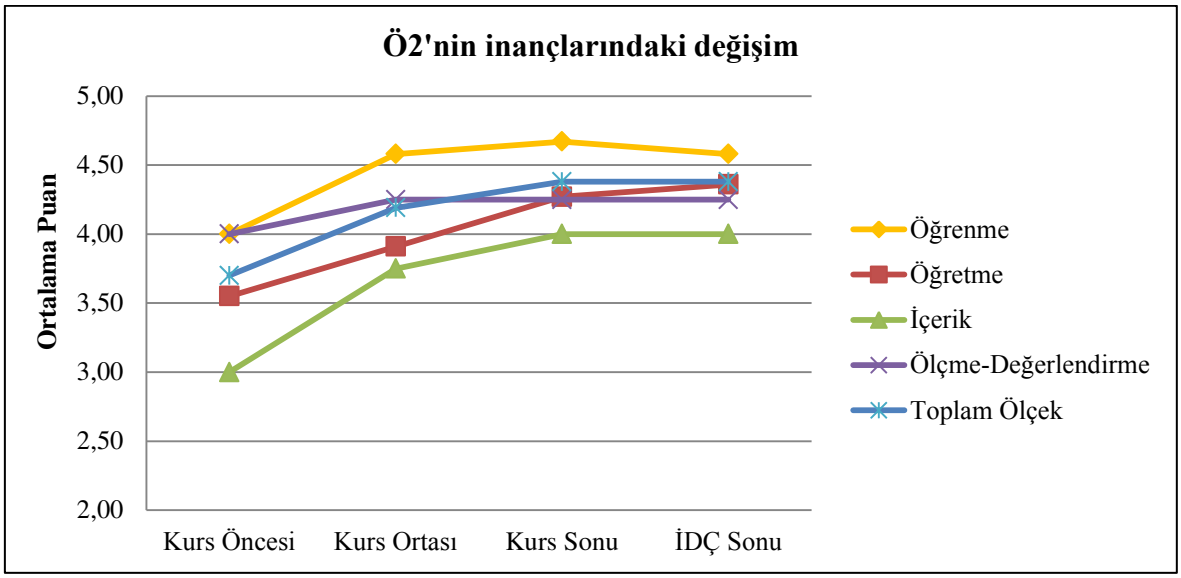
> Sınav soruları bilgisayardan etkili bir şekilde hazırlanabilir. Excel, Word, yazılımları kullanılabilir… Özellikle sanal manipülatifleri kullanarak öğrenciler ihtiyaçlarına yönelik bilgi alabilirler. Hata yaptıklarında uyarı alırlar, tekrar düşünürler. Bol bol örnek yaparlar, ihtiyaçlarını giderirler… BT süreci değerlendirmeye de yardım eder. Aslında tüm sınıflarda öğrencilerin kullanabilecekleri bilgisayarlar olsa öğretmen öğrencilerin ekranlarını görebilse ve bilgisayarlarına anında kendi bilgisayarından müdahale edebilse, hem öğrencilerin hatalarını gidermelerine yardımcı olur hem de öğrencilerin ders boyunca neler yaptıklarını izler. Bu sayede öğrencilerin nasıl gelişim gösterdikleri tespit edilir ve sürecin değerlendirmesi yapılır…

Görüldüğü gibi Ö2, BT ile sınav sorularının etkili bir şekilde hazırlanabileceğini, öğrencilerin sanal manipülatifleri kullanarak çok sayıda uygulama yapabileceklerini, uyarılarla hatalarını düzeltebileceklerini ve ihtiyaçlarını giderebileceklerini, öğrencilerin ve öğretmenin kullanabileceği bilgisayarlar olduğunda öğretmenin öğrencilerin ekranlarında neler yaptıklarını gözlemleyebileceğini bu sayede öğrencilerin gelişimlerini izleyebileceğini ve süreci değerlendirebileceğini ifade etmiştir.

Ö2'nin ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik ortalama puanının KO, KS ve İDÇ sonunda $\bar{x} = 4{,}25$ olduğu ve ortalama puanlar dikkate alındığında genel olarak Ö2'nin belirtilen zamanlarda maddelere ilişkin çok olumlu bir inanca sahip olduğu anlaşılmaktadır. Tablo 3.40 incelendiğinde ise Ö2'nin yalnızca S18 numaralı maddeye ilişkin inancında değişiklik olduğu, öğretmenin belirtilen maddeye KÖ' de olumlu görüş belirtirken KO, KS ve İDÇ sonunda çok olumlu görüş belirttiği, diğer üç maddeye yönelik inancında herhangi bir değişiklik olmadığı görülmüştür. Öğretmen yapılan mülakatlarda Derive yazılımı ile formüllü soruların kısa sürede oluşturulabildiğini, yine Grafik Analiz,

Derive yazılımları ile grafiklerin çok kolay çizilebileceğini ve soruların çok etkili bir şekilde hazırlanabileceğini ifade etmiştir. Diğer bütün maddelere kurs öncesinde olduğu gibi olumlu görüş belirtmiştir.

Aşağıda Ö2'nin öğrenme, öğretme, içerik, ölçme-değerlendirme boyutlarına ve toplam ölçeğe yönelik inançlarına ilişkin KÖ, KO, KS ve İDÇ sonundaki ortalama puanlarına ait grafik verilmiştir.



Şekil 3. 2. Ö2'nin matematik öğretiminde BT kullanımına yönelik inançlarındaki değişim

Yukarıdaki şekilden görüldüğü gibi Ö2, KÖ' de içerik boyutu hariç diğer bütün boyutlara ve toplam ölçeğe ilişkin olumlu bir inanca sahiptir. Grafik incelendiğinde KO' da öğretmenin inançlarında olumlu yönde bir artış olduğu görülmektedir. KS' de ölçme-değerlendirme boyutu hariç diğer bütün boyutlara ve toplam ölçeğe yönelik inançlarda az da olsa bir artış olduğu, İDÇ sonunda ise yalnızca öğretme boyutunda artış öğrenme boyutunda azalma olduğu diğer boyutlar ve toplam ölçeğe ilişkin inançların sabit kaldığı görülmüştür. Ayrıca Şekil 3.2' den İDÇ sonunda bütün ortalama puanların 3,40 ve üzerinde olduğu yani öğretmenin inancının olumlu ve çok olumlu arasında değiştiği ve KÖ ile kıyaslandığında öğretmenin matematik öğretiminde BT kullanımına yönelik inancında artış olduğu görülmektedir.

3.1.6.3. Ö3' ün İnançlarındaki Değişim

Aşağıda Ö3' ün öğrenme, öğretme, içerik, ölçme-değerlendirme ve toplam ölçeğe ilişkin inançları ayrı ayrı ele alınmış, KÖ, KO, KS ve İDÇ sonundaki inançlar arasında nasıl bir değişim olduğu ortaya konulmaya çalışılmıştır.

3.1.6.3.1 Ö3' ün Öğrenme Boyutuna Yönelik İnançlarındaki Değişim

Aşağıdaki tabloda Ö3' ün öğrenme boyutuna yönelik KÖ, KO, KS ve İDÇ sonunda işaretledikleri seçeneklere ilişkin puanlar verilmiştir. Ayrıca olumlu ve olumsuz maddeler dikkate alınarak ölçeğin uygulandığı farklı zamanlara ilişkin ortalama puanlar hesaplanmıştır.

Tablo 3. 41. Ö3' ün öğrenme boyutuna yönelik inançlarındaki değişim

Temalar	Madde No	Matematik Öğretiminde BT Kullanımı İnanç Ölçeği	İnanç Ölçeğinin Uygulanma Zamanları			
			KÖ	KO	KS	İDÇ
Öğrenme	S1	BT, kavramların daha iyi anlaşılmasına destek sağlar.	4	4	5	5
	S5	BT, öğrencilerin yeni matematiksel bilgileri yapılandırmalarına yardım eder.	4	4	5	5
	S8	BT, matematiksel ilişkilerin keşfedilmesinde öğrenciye yardım eder.	4	4	5	5
	S10	BT, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına yönelik öğrenmelerine destek olur.	4	4	4	4
	S14	BT ile öğrenciler üst düzey matematiksel becerilerini geliştiremez.	2	2	2	2
	S17	BT kullanılan derslerde öğrenci başarısı artar.	4	5	5	5
	S19	BT kullanılan derslerde öğrencilerin derse karşı ilgileri artar.	4	4	5	5
	S22	BT kullanılan derslerde öğrenciler pasifleşir.	2	1	1	1
	S26	BT öğrencileri ezbere yönlendirir.	2	2	2	1
	S28	BT öğrencilerin matematiğe yönelik düşüncelerini olumlu yönde etkiler.	4	5	5	5
	S29	BT öğrencilerin zihinsel işlem yapma becerilerini köreltir.	2	2	3	2
	S31	Derslerde BT'nin kullanımı öğrencilerin yaratıcılığını sınırlandırır.	2	1	3	2
Öğrenme Boyutuna Yönelik Ortalama Puan			4	4,33	4,42	4,67

Ö3' ün KÖ' de öğrenme boyutuna yönelik ortalama puanı dikkate alındığında genel olarak olumlu bir inanca sahip olduğu anlaşılmaktadır. KÖ' de yapılan mülakatta öğretmen matematik yazılımları hakkında bilgi sahibi olmadığını fakat BT' ye karşı merakı olduğunu

ve ilgi duyduğunu, imkânı olursa derslerde kullanmak istediğini, derslerde BT kullanıldığında kavramların daha iyi öğrenileceğini, öğrencilerin ilişkileri daha kolay görebileceklerini, bilgileri yapılandırabileceklerini, derslerde aktif olacaklarını, dersle daha çok ilgileneceklerini ifade etmiştir. Bu bağlamda öğretmenin KÖ' de yazılımlar hakkında bilgi sahibi olmasa da öğrenme boyutuna yönelik olumlu bir inanca sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Ö3' ün KO' da öğrenme boyutuna yönelik ortalama puanı dikkate alındığında genel olarak inancının çok olumlu olduğu anlaşılmaktadır. Ö3'ün, KS' de de genel olarak çok olumlu bir inanca sahip olmasına rağmen S29 ve S31 numaralı maddelere ilişkin kararsız görüş belirtmesi dikkat çekmektedir. KS' de yapılan mülakatta öğretmen bu maddelere ilişkin neden kararsız görüş belirttiğini aşağıdaki şekilde açıklamıştır:

> Normalde BT' nin öğrencileri daha aktif, daha yaratıcı yapacağını düşünüyorum aslında. Ama yaptığım uygulamamda Grafik Analiz yazılımını kullanarak grafik çizdirdim. Önce öğrencilerden çözümü yapmalarını ve grafiği çizmelerini istedim. Sonra ben programdan sağlamasını yaptırdım. Dersi böyle işlemeye devam ederken bir sonraki grafik çizimimde bir-iki öğrenci *"Öğretmenim niye biz bir daha çiziyoruz ki nasıl olsa program hemen çiziyor"* gibi cümleler kullandılar. O yüzden şu an kararsız kaldım acaba yazılımların bazı yönleri öğrencileri hazıra mı alıştırır, yaratıcı düşünmelerini engeller mi, zihinsel işlem yapma becerilerini köreltir mi, emin olamadım…

Görüldüğü gibi Ö3, kendi sınıfında yaptığı bir uygulamada edindiği deneyim sonucunda BT'nin öğrencilerin yaratıcılığını sınırlandırabileceği, zihinsel işlem yapma becerilerini köreltebileceği konusunda şüpheye düştüğünü ve kararsız olduğunu ifade etmiştir.

Ö3' ün İDÇ sonunda da öğrenme boyutuna yönelik çok olumlu bir inanca sahip olduğu ve bütün maddelere ilişkin olumlu ve çok olumlu arasında değişen görüşler belirttiği görülmektedir. Ayrıca öğretmen KS' de kararsız görüş belirttiği iki maddeye ilişkin de olumlu görüş belirtmiş ve yapılan mülakatta İDÇ sırasında kendi çabaları sonucu çok sayıda teknoloji uygulaması yaptığını ve BT' nin öğrencilerin yaratıcılıklarını sınırlandırmak yerine artırdığını, daha çok düşünmeye sevk ettiğini ve zihinsel işlem yapma becerilerini geliştirdiğini gördüğünü ifade etmiştir.

3.1.6.3.2. Ö3' ün Öğretme Boyutuna Yönelik İnançlarındaki Değişim

Aşağıdaki tabloda Ö3' ün öğretme boyutuna yönelik KÖ, KO, KS ve İDÇ sonunda işaretledikleri seçeneklere ilişkin puanlar verilmiştir. Ayrıca olumlu ve olumsuz maddeler

dikkate alınarak ölçeğin uygulandığı farklı zamanlara ilişkin ortalama puanlar hesaplanmıştır.

Tablo 3. 42. Ö3' ün öğretme boyutuna yönelik inançlarındaki değişim

Temalar	Madde No	Matematik Öğretiminde BT Kullanımı İnanç Ölçeği	İnanç Ölçeğinin Uygulanma Zamanları			
			KÖ	KO	KS	İDÇ
Öğretme	S2	BT ile matematiksel kavramlar daha iyi öğretilebilir.	4	5	5	5
	S4	BT öğretmenin günlük hayata yönelik problemler tasarlamasına yardım eder.	3	4	4	4
	S6	BT öğretmenlerin güven ve cesaret duygularını geliştirir.	4	4	4	4
	S11	BT kullanılan derslerde bol bol tekrar ve alıştırma yapılabilmektedir.	5	5	5	5
	S13	BT öğretmene dersi daha iyi organize etme imkânı tanır.	3	4	4	4
	S16	BT uzun hesaplamalar için harcanan zamandan tasarruf edilmesini sağlar.	3	5	5	5
	S20	BT matematiksel ilişkileri görselleştirerek öğretme imkânı tanır.	5	5	5	5
	S23	BT soyut kavramların somutlaştırılarak öğretilmesine yardımcı olur.	4	5	5	5
	S25	Matematik derslerinde BT kullanımı derslerin daha eğlenceli olmasını sağlar.	4	4	5	5
	S27	Kalabalık sınıflarda BT' den faydalanmak zordur.	4	4	5	4
	S30	BT' nin derslerde kullanımı öğretmenlerin iş yükünü artırır.	4	4	4	3
Öğretme Boyutuna Yönelik Ortalama Puan			3,55	4,09	4,09	4,27

Ö3' ün KÖ' de öğretme boyutuna yönelik ortalama puanı dikkate alındığında genel olarak olumlu bir inanca sahip olduğu anlaşılmaktadır. Tablo 3.42 incelendiğinde ise öğretmenin 2 maddeye olumsuz, 3 maddeye kararsız, diğer maddelere olumlu görüş belirttiği görülmektedir. KÖ' de yapılan mülakatta öğretmen matematik derslerinde kullanılacak yazılımlar hakkında bilgi sahibi olmadığı için bazı maddeler hakkında kararsız olduğunu ifade etmiştir. Bunun yanında öğretmen bilgisayarın görsellik özelliğinden faydalanılarak soyut kavramların somutlaştırılabileceğini, kavramların daha iyi öğretilebileceğini, ilişkileri gösterebileceğini, dersin daha eğlenceli olacağını belirtmiştir. Ayrıca öğretmen kalabalık sınıflarda BT' den faydalanmanın zor olacağını ve öğretmene ekstra yük getireceğini ifade etmiştir.

Ö3' ün öğretme boyutuna yönelik ortalama puanının KO ve KS' de $\bar{x} = 4{,}09$ olduğu ve ortalama puan dikkate alındığında genel olarak olumlu bir inanca sahip olduğu anlaşılmaktadır. Tablo 3.42 incelendiğinde ise öğretmenin KO ve KS' de iki maddeye ilişkin olumsuz, diğer maddelere ilişkin olumlu ve çok olumlu arasında değişen görüşler

belirttiği görülmektedir. KO' da yapılan mülakatta öğretmen olumsuz görüşlerini şu şekilde açıklamıştır:

> Eğitim-öğretimde en büyük problemlerimizden birisi kalabalık sınıflar zaten. Sınıfta eğer birkaç haylaz öğrenci varsa onlar sınıfın huzurunu bozmaya yetiyor. Şimdi derste bir de bilgisayar kullanırsak haylaz öğrenciler muhtemelen bilgisayarın oyun kısmıyla ilgilenecekler, o zaman da sınıfın kontrolünü sağlamak iyice zorlaşacak… Eğer yalnızca öğretmende bilgisayar olursa o zaman öğretmenin işi zorlaşmaz kolaylaşır ama sizin kursta yaptığınız gibi böyle çalışma yaprakları ile birlikte uygulama yaptırırsak her öğrenci ile tek tek ilgilenmemiz gerekir. Hem çalışma yaprağı hazırla çoğalt öğretmene bir sürü iş çıkar…

Görüldüğü gibi Ö3, kalabalık sınıflarda BT' den faydalanmanın zor olduğunu fakat bilgisayar yalnızca öğretmenin kontrolünde olursa öğretmenin işinin kolaylaşacağını ve bilgisayar donanımlı ortamda çalışma yaprakları kullanılarak yapılacak uygulamaların öğretmenin iş yükünü artıracağını ifade etmiştir. Öğretmen KS' de yapılan mülakatta da benzer şekilde görüş belirtmiştir.

Ö3' ün İDÇ sonunda da öğretme boyutuna yönelik olumlu bir inanca sahip olduğu anlaşılmaktadır. Tablo 3.42 incelendiğinde ise öğretmenin bir maddeye olumsuz, bir maddeye kararsız, diğer maddelere ilişkin olumlu ve çok olumlu arasında değişen görüşler belirttiği görülmektedir. İDÇ sonunda yapılan mülakatta öğretmen, çalıştığı okulda öğrencilerin kullanabilecekleri bilgisayarları olmadığı için bilgisayarı yalnızca kendisinin kullandığını, genellikle derslerde kursta verilen hazır ekran görüntülerinden faydalandığını, zaman zaman farklı etkinlikler yaptığını, plan yaparken biraz zorlandığını ama öğretmenlere her konu için bir bilgisayar destekli çalışma kitabı hazırlanırsa öğretmenlerin uzun uzun plan yapmak zorunda kalmayacaklarını ve öğretmenin işinin kolaylaşacağını ifade etmiş, bu nedenle iş yükü konusunda kararsız olduğunu belirtmiştir.

3.1.6.3.3. Ö3' ün İçerik Boyutuna Yönelik İnançlarındaki Değişim

Aşağıdaki tabloda Ö3' ün içerik boyutuna yönelik KÖ, KO, KS ve İDÇ sonunda işaretledikleri seçeneklere ilişkin puanlar verilmiştir. Ayrıca olumlu ve olumsuz maddeler dikkate alınarak ölçeğin uygulandığı farklı zamanlara ilişkin ortalama puanlar hesaplanmıştır.

Tablo 3. 43. Ö3' ün içerik boyutuna yönelik inançlarındaki değişim

Temalar	Madde No	Matematik Öğretiminde BT Kullanımı İnanç Ölçeği	İnanç Ölçeğinin Uygulanma Zamanları			
			KÖ	KO	KS	İDÇ
İçerik	S3	Matematik dersi öğretim programında yer alan konular doğaları gereği BT kullanımına uygun değildir.	2	1	1	1
	S9	BT' nin derslerde etkili kullanılabilmesi için öğretim programında yer alan konuların azaltılması gerekir.	4	5	4	4
	S15	Derslerde BT kullanılırsa, içerikte yer alan konuların belirtilen sürede yetiştirilmesi problem oluşturur.	5	4	4	2
	S21	BT kullanılarak yapılan uygulamalar öğretim programında yer alan konuların zenginleştirilerek sunulmasına katkı sağlar.	4	5	5	5
İçerik Boyutuna Yönelik Ortalama Puan			2,75	3,25	3,50	4

Ö3' ün KÖ' de içerik boyutuna yönelik ortalama puanı dikkate alındığında genel olarak kararsız olduğu anlaşılmaktadır. Tablo 3.43 incelendiğinde ise öğretmenin iki maddeye olumsuz, iki maddeye olumlu görüş belirttiği görülmektedir. KÖ' de yapılan mülakatta öğretmen, matematik dersindeki konuların genellikle görselliğe dayalı olduğunu ve BT uygulamaları için çok uygun olduğunu, eğer derslerde BT kullanılırsa konuların görselleşeceğini ve daha zengin bir şekilde sunulacağını fakat öğretim programının çok yoğun olduğunu, konuların azaltılması gerektiğini aksi halde derslerde BT kullanıldığında süre sıkıntısı yaşanacağını ifade etmiştir.

Ö3' ün KO' da içerik boyutuna yönelik ortalama puanı dikkate alındığında genel olarak kararsız olduğu anlaşılmaktadır. Tablo 3.43 incelendiğinde ise öğretmenin iki maddeye olumsuz, iki maddeye çok olumlu görüş belirttiği görülmektedir. KO' da yapılan mülakatta öğretmen yazılımları tanıyınca öğrenciler için çok faydalı olacağına inandığını, derslerde kullanılırsa içeriğin geleneksel anlatımın imkân vermediği şekilde renkleneceğini ve zenginleşeceğini, BT' nin bütün konulara uygulanabileceğini fakat konu yoğunluğunun azaltılması hatta BDÖ için ek saatler konulması gerektiğini yoksa süre sıkıntısı yaşanacağını ifade etmiştir.

Ö3' ün içerik boyutuna yönelik ortalama puanının KS' de $\bar{x} = 3{,}50$ ve İDÇ sonunda $\bar{x} = 4$ olduğu ve ortalama puanlar dikkate alındığında genel olarak KS ve İDÇ sonunda olumlu bir inanca sahip olduğu anlaşılmaktadır. Tablo 3.43 incelendiğinde ise KS ve İDÇ sonu arasında yalnızca bir maddede farklılık olduğu, öğretmenin daha önce hep olumsuz görüş belirttiği S15 numaralı maddeye İDÇ sonunda olumlu görüş belirttiği görülmektedir. İDÇ sonunda yapılan mülakatta öğretmen uygulamalar boyunca bilgisayarı

yalnızca kendisinin kullandığını derslerin çok verimli geçtiğini ve birçok ilişkiyi BT sayesinde normalden daha kısa sürede gösterebildiğini, süreyi daha etkili kullandığını yani süre problemi yaşamadığını, bu nedenle görüşünü olumlu olarak değiştirdiğini ifade etmiştir.

3.1.6.3.4. Ö3'ün Ölçme-Değerlendirme Boyutuna Yönelik İnançlarındaki Değişim

Aşağıdaki tabloda Ö3' ün ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik KÖ, KO, KS ve İDÇ sonunda işaretledikleri seçeneklere ilişkin puanlar verilmiştir. Ayrıca olumlu ve olumsuz maddeler dikkate alınarak ölçeğin uygulandığı farklı zamanlara ilişkin ortalama puanlar hesaplanmıştır.

Tablo 3. 44. Ö3' ün ölçme-değerlendirme boyutuna ilişkin inançlarındaki değişim

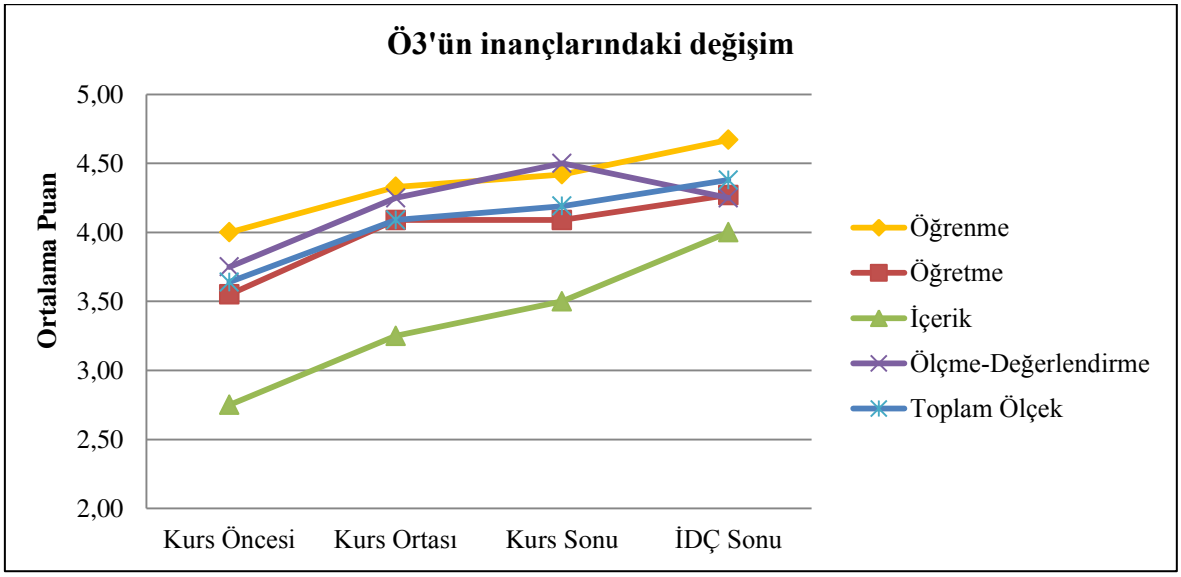
Temalar	Madde No	Matematik Öğretiminde BT Kullanımı İnanç Ölçeği	İnanç Ölçeğinin Uygulanma Zamanları			
			KÖ	KO	KS	İDÇ
Ölçme-Değerlendirme	S7	BT öğrencilerin bilişsel gelişimlerinin izlenmesinde kullanılabilir.	4	4	4	4
	S12	BT öğrencilerin kendi ihtiyaçlarına göre bilgisayardan geri bildirimler almasına katkı sağlar.	4	4	5	4
	S18	BT sınav sorularının hazırlanmasında etkin olarak kullanılır.	4	5	5	5
	S24	BT ürün odaklı değerlendirmeden süreç odaklı değerlendirmeye geçişte önemli bir potansiyele sahiptir.	3	4	4	4
Ölçme-Değerlendirme Boyutuna Yönelik Ortalama Puan			3,75	4,25	4,50	4,25

Ö3' ün KÖ' de ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik ortalama puanı dikkate alındığında genel olarak olumlu bir inanca sahip olduğu anlaşılmaktadır. KÖ' de yapılan mülakatta öğretmen sınav sorularının bilgisayardan etkili bir şekilde hazırlanabileceğini, öğrencilerin animasyonları, ders videolarını izleyerek kendi ihtiyaçlarına göre bilgisayardan faydalanabileceklerini, BT' nin sağladığı imkânlarla öğrencilerin bütün gelişimlerinin elektronik ortamda kaydedilebileceğini ve gelişimlerinin izlenebileceğini belirtmiş, süreç odaklı değerlendirmeye geçişteki rolü hakkında bir fikri olmadığını ifade etmiştir.

Ö3' ün ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik ortalama puanının KO' da $\bar{x} = 4{,}25$, KS' de $\bar{x} = 4{,}50$ ve İDÇ sonunda $\bar{x} = 4{,}25$ olduğu ve ortalama puanlar dikkate

alındığında genel olarak öğretmenin KO, KS ve İDÇ sonunda çok olumlu bir inanca sahip olduğu anlaşılmaktadır. Tablo 3.44 incelendiğinde de öğretmenin belirtilen zamanlarda maddelere olumlu ve çok olumlu arasında değişen görüşler belirttiği görülmektedir. KO' da yapılan mülakatta öğretmen yazılımlar aracılığıyla sınav sorularının etkili bir şekilde hazırlanabileceğini, örneğin Cabri' de bir çembere ait merkez ve çevre açılarla ilgili bir sorunun kolaylıkla oluşturabileceğini ve Word'e yapıştırılabileceğini, Derive de cebir sorularının, yine grafik analiz de grafiklerin kolaylıkla çizilebileceğini, öğrencilerin öğrenme nesnelerini ve yazılımları kullanarak kendi ihtiyaçlarına göre bilgileri öğrenebileceklerini, yapamadıkları sorularda doğru cevabı birkaç deneme ile bulabileceklerini ve neden öyle olduğunu düşünebileceklerini, bu sayede eksikliklerini giderebileceklerini, öğretmenin ders sonunda BT sayesinde öğrenilenleri ekrana getirebileceğini ve süreç boyunca öğrenilenleri hızlı bir şekilde tekrar edip değerlendirme yapabileceğini ve öğrencilerin gelişimlerini izleyebileceğini ifade etmiştir. Öğretmen KS ve İDÇ sonunda yapılan mülakatlarda da benzer şekilde olumlu görüşlerini belirtmiştir.

Aşağıda Ö3'ün öğrenme, öğretme, içerik, ölçme-değerlendirme boyutlarına ve toplam ölçeğe yönelik inançlarına ilişkin KÖ, KO, KS ve İDÇ sonundaki ortalama puanlarına ait grafik verilmiştir.



Şekil 3. 3. Ö3'ün matematik öğretiminde BT kullanımına yönelik inançlarındaki değişim

Yukarıdaki şekilden görüldüğü gibi Ö3, KÖ' de içerik boyutu hariç diğer bütün boyutlara ve toplam ölçeğe ilişkin olumlu bir inanca sahiptir. Grafik incelendiğinde KO'

da öğretmenin inançlarında olumlu yönde bir artış olduğu görülmektedir. KS' de öğretme boyutu hariç diğer bütün boyutlara ve toplam ölçeğe yönelik inançlarda az da olsa bir artış olduğu, İDÇ sonunda ise yalnızca ölçme-değerlendirme boyutunda azalma diğer boyutlar ve toplam ölçeğe ilişkin inançlarda yine artış olduğu görülmüştür. Ayrıca Şekil 3.3' den İDÇ sonunda bütün ortalama puanların 3,40 ve üzerinde olduğu yani öğretmenin inancının olumlu ve çok olumlu arasında değiştiği ve KÖ ile kıyaslandığında öğretmenin matematik öğretiminde BT kullanımına yönelik inancında önemli oranda artış olduğu görülmektedir.

3.1.6.4. Ö4' ün İnançlarındaki Değişim

Aşağıda Ö4' ün öğrenme, öğretme, içerik, ölçme-değerlendirme ve toplam ölçeğe ilişkin inançları ayrı ayrı ele alınmış, KÖ, KO, KS ve İDÇ sonundaki inançları arasında nasıl bir değişim olduğu ortaya konulmaya çalışılmıştır.

3.1.6.4.1. Ö4' ün Öğrenme Boyutuna Yönelik İnançlarındaki Değişim

Aşağıdaki tabloda Ö4' ün öğrenme boyutuna yönelik KÖ, KO, KS ve İDÇ sonunda işaretledikleri seçeneklere ilişkin puanlar verilmiştir. Ayrıca olumlu ve olumsuz maddeler dikkate alınarak ortalama puanlar hesaplanmıştır.

Tablo 3. 45. Ö4' ün öğrenme boyutuna yönelik inançlarındaki değişim

Temalar	Madde No	Matematik Öğretiminde BT Kullanımı İnanç Ölçeği	İnanç Ölçeğinin Uygulanma Zamanları			
			KÖ	KO	KS	İDÇ
Öğrenme	S1	BT, kavramların daha iyi anlaşılmasına destek sağlar.	4	4	4	5
	S5	BT, öğrencilerin yeni matematiksel bilgileri yapılandırmalarına yardım eder.	3	3	4	5
	S8	BT, matematiksel ilişkilerin keşfedilmesinde öğrenciye yardım eder.	3	4	5	5
	S10	BT, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına yönelik öğrenmelerine destek olur.	3	3	3	4
	S14	BT ile öğrenciler üst düzey matematiksel becerilerini geliştiremez.	3	2	2	2
	S17	BT kullanılan derslerde öğrenci başarısı artar.	3	4	4	5
	S19	BT kullanılan derslerde öğrencilerin derse karşı ilgileri artar.	4	5	5	5
	S22	BT kullanılan derslerde öğrenciler pasifleşir.	2	2	2	2
	S26	BT öğrencileri ezbere yönlendirir.	3	2	2	1
	S28	BT öğrencilerin matematiğe yönelik düşüncelerini olumlu yönde etkiler.	4	4	5	5
	S29	BT öğrencilerin zihinsel işlem yapma becerilerini köreltir.	3	2	2	2
	S31	Derslerde BT' nin kullanımı öğrencilerin yaratıcılığını sınırlandırır.	3	2	2	2
Öğrenme Boyutuna Yönelik Ortalama Puan			3,33	3,92	4,17	4,58

Ö4' ün, KÖ' de öğrenme boyutuna yönelik ortalama puanı dikkate alındığında genel olarak kararsız olduğu anlaşılmaktadır. Tablo 3.45 incelendiğinde ise öğretmenin 4 maddeye olumlu, 8 maddeye kararsız görüş belirttiği görülmektedir. KÖ' de yapılan mülakatta öğretmen, öğrencilerin bilgisayara karşı çok fazla merakları olduğunu, derslerde kullanılırsa öğrencilerin derse karşı ilgilerinin artacağını ve matematiğe yönelik düşüncelerini olumlu yönde etkileyeceğini, bazı şekillerin bilgisayardan gösterilebileceğini, bu sayede kavramların daha iyi anlaşılacağını, öğrencilerin daha aktif olacaklarını belirtmiş fakat matematik yazılımları hakkında bilgi sahibi olmadığı için diğer maddeler hakkında fikir sahibi olmadığını ifade etmiştir.

Ö4' ün öğrenme boyutuna yönelik ortalama puanının KO' da $\bar{x} = 3{,}92$, KS' de $\bar{x} = 4{,}17$ olduğu ve genel olarak öğretmenin KO ve KS' de olumlu bir inanca sahip olduğu anlaşılmaktadır. Tablo 3.45 incelendiğinde ise öğretmenin KO' da S5 ve S10 numaralı maddelere, KS' de sadece S7 numaralı maddeye ilişkin kararsız, diğer bütün maddelere olumlu ve çok olumlu arasında değişen görüşler belirttiği görülmektedir. KO' da yapılan mülakatta öğretmen iki maddeye ilişkin kararsız görüş belirtme nedeni olarak; öğrenciler üzerinde yapılan uygulamaları merak ettiğini, BT' nin öğrencilerin bilgilerini

yapılandırmalarına yardımcı ve bireysel ihtiyaçlarına yönelik öğrenmelerine destek olup olmayacağı konusunda emin olamadığını, çünkü bu maddelerde öğrencilere önemli bir rol düştüğünü eğer istekli olmazlarsa BT' nin kendi kendine bu maddelerde belirtilen görevleri yerine getiremeyeceğini ifade etmiştir. KS' de yapılan mülakatta ise öğretmen yaptığı uygulamalarda BT' nin öğrencilerin bilgileri yapılandırmalarına yardımcı olduğunu gördüğünü fakat öğrencilerin kullanabilecekleri bilgisayarları olmadığı için bireysel ihtiyaçlarına yönelik öğrenmelerine destek olup olmayacağı konusunda bir fikir edinemediğini ifade etmiştir.

Ö4' ün İDÇ sonunda öğrenme boyutuna yönelik ortalama puanı dikkate alındığında ise genel olarak çok olumlu bir inanca sahip olduğu anlaşılmaktadır. Tablo 3.45 incelendiğinde de öğretmenin bütün maddelere olumlu ve çok olumlu arasında değişen görüşler belirttiği görülmektedir. İDÇ sonunda yapılan mülakatta öğretmen görüşlerini aşağıdaki şekilde ifade etmiştir:

> Laboratuvarı uygun bulduğum sürece BT' yi kullanmaya çalıştım. Yaptığım etkinliklerde öğrencilerin dersle daha çok ilgilendiklerini, istekli bir şekilde derse katıldıklarını hemen hemen bütün öğrencilerin fareyi alıp işlemleri yapmak istediklerini gördüm… Eğer etkinlik öncesinde iyi bir şekilde hazırlanırsak BT kesinlikle öğrencilerin bilgileri keşfetmelerine, yapılandırmalarına yardım ediyor… Ben bir uygulamada öğrencilere bölünebilme kurallarını buldurdum, öğrenme nesnesi kulandım. Normalde tahtada hemen kuralı verip sonra bir sürü örnek çözüyordum ama böyle etkinlikle bilgisayar kullanarak öğrencilere anlatınca öğrenciler neden böyle bir kural olduğunu gördüler. Ezbere öğrenmemiş oldular… Bizim okulumuzda imkânımız yok ama ben öğrencilere yazılımları, öğrenme nesnelerini tanıttım, evde imkânı olanlar çalışıp eksikliklerini rahatlıkla giderebilirler…

Görüldüğü gibi Ö4, İDÇ sırasında öğrenme boyutuna yönelik olumlu inançlarını detaylı bir şekilde açıklamış, ayrıca KÖ, KO ve KS' da kararsız olduğu S10 numaralı maddeye İDÇ sonunda olumlu görüş belirtmiş, okulda öğrencilerin bilgisayar kullanma imkânları olmadığını fakat evde öğrencilerin BT' yi kullanarak eksikliklerini giderebileceklerini ifade etmiştir.

3.1.6.4.2. Ö4' ün Öğretme Boyutuna Yönelik İnançlarındaki Değişim

Aşağıdaki tabloda Ö4' ün öğretme boyutuna yönelik KÖ, KO, KS ve İDÇ sonunda işaretledikleri seçeneklere ilişkin puanlar verilmiştir. Ayrıca olumlu ve olumsuz maddeler dikkate alınarak ortalama puanlar hesaplanmıştır.

Tablo 3. 46. Ö4' ün öğretme boyutuna yönelik inançlarındaki değişim

Temalar	Madde No	Matematik Öğretiminde BT Kullanımı İnanç Ölçeği	İnanç Ölçeğinin Uygulanma Zamanları			
			KÖ	KO	KS	İDÇ
Öğretme	S2	BT ile matematiksel kavramlar daha iyi öğretilebilir.	4	4	5	5
	S4	BT öğretmenin günlük hayata yönelik problemler tasarlamasına yardım eder.	3	4	4	4
	S6	BT öğretmenlerin güven ve cesaret duygularını geliştirir.	3	4	4	4
	S11	BT kullanılan derslerde bol bol tekrar ve alıştırma yapılabilmektedir.	3	5	4	5
	S13	BT öğretmene dersi daha iyi organize etme imkânı tanır.	3	4	4	4
	S16	BT uzun hesaplamalar için harcanan zamandan tasarruf edilmesini sağlar.	4	5	5	5
	S20	BT matematiksel ilişkileri görselleştirerek öğretme imkânı tanır.	4	5	5	5
	S23	BT soyut kavramların somutlaştırılarak öğretilmesine yardımcı olur.	4	4	4	5
	S25	Matematik derslerinde BT kullanımı derslerin daha eğlenceli olmasını sağlar.	4	4	5	5
	S27	Kalabalık sınıflarda BT' den faydalanmak zordur.	3	4	4	5
	S30	BT' nin derslerde kullanımı öğretmenlerin iş yükünü artırır.	3	4	4	4
Öğretme Boyutuna Yönelik Ortalama Puan			3,45	3,91	4	4,09

Ö4' ün KÖ' de öğretme boyutuna yönelik ortalama puanı dikkate alındığında genel olarak olumlu bir inanca sahip olduğu anlaşılmaktadır. Tablo 3.46 incelendiğinde ise öğretmenin 6 maddeye kararsız, 5 maddeye olumlu görüş belirttiği görülmektedir. KÖ' de yapılan mülakatta öğretmen prizmalar, piramitler gibi konularda tahtaya çizim yapınca kavramların çok soyut kaldığını, şekillerin bilgisayardan gösterilebileceğini, bu sayede soyut kavramların somutlaştırılacağını, kavramların daha iyi öğretileceğini, görsel olduğu için ilişkilerin daha kolay görülebileceğini ve derslerin daha eğlenceli olacağını ifade etmiştir. Öğretmen ayrıca matematik derslerinde kullanılabilecek yazılımlar hakkında bilgi sahibi olmadığı için diğer maddelere ilişkin bu aşamada herhangi bir fikri olmadığını belirtmiştir.

Ö4' ün öğretme boyutuna yönelik ortalama puanının KO' da $\bar{x} = 3{,}91$, KS' de $\bar{x} = 4$ ve İDÇ sonunda $\bar{x} = 4{,}09$ olduğu ve ortalama puanlar dikkate alındığında genel olarak öğretmenin KO, KS ve İDÇ sonunda olumlu bir inanca sahip olduğu anlaşılmaktadır. Tablo 3.46 incelendiğinde ise öğretmenin KO, KS ve İDÇ sonunda 2 maddeye ilişkin olumsuz diğer bütün maddelere olumlu ve çok olumlu arasında değişen görüşler belirttiği görülmektedir. İDÇ sonunda yapılan mülakatta öğretmen görüşlerini aşağıdaki şekilde ifade etmiştir:

> Benim görev yaptığım okulda sadece bir bilgisayar laboratuvarı var orda da sadece bir bilgisayar var. Laboratuvarda biraz küçük. Çalıştığım okul merkez okul olduğu için sınıflar çok kalabalık. Dersleri laboratuvarda işleyince kalabalık olduklarından dolayı öğrencileri kontrol etmekte biraz zorluk çektim. Derslerde öğrencilerde sürece dâhil olsunlar diye fareyi istekli öğrencilere verdim, işlemleri onlara yaptırdım ama çok fazla öğrenci var hepsi de istekli olunca biraz uzun sürdü. Kısaca kalabalık sınıflarda teknolojiden faydalanmak oldukça zor bir iş… Dersten önce baya hazırlık yaptım. Diğer derslere nazaran böyle derslere hazırlanmak daha zor oldu benim için. Her ders öncesinde neredeyse bir saat kadar düşündüm nasıl yapsam diye. Yani demek istediğim teknoloji kullanılan derslerde öğretmenin iş yükü artıyor… Diğer derslerle kıyasladığımda BT kullandığım dersler daha etkili geçti, zaman zaman öğrencilerden ilişkileri keşfetmelerini bekledim zaman zaman da ben gösterdim… Mesela ben tahtada pergelle çember çizerken çok zorlanıyorum, çiz, ölç, hesapla derken bir sürü zaman gidiyor ama yazılımlarla kısa sürede öğrencilere kavramları anlatabildim hem de ders sonlarında daha hızlı bir şekilde tekrar yapabildim…

Görüldüğü gibi Ö4 İDÇ sonunda kalabalık sınıflarda BT' den faydalanmanın zor olduğunu, BT kullanılan derslerde öğretmenin iş yükünün arttığını kendi deneyimlerinden yola çıkarak açıklamış, diğer maddelere ilişkin olumlu bir inanca sahip olduğunu ifade etmiştir.

3.1.6.4.3. Ö4' ün İçerik Boyutuna Yönelik İnançlarındaki Değişim

Aşağıdaki tabloda Ö4' ün içerik boyutuna yönelik KÖ, KO, KS ve İDÇ sonunda işaretledikleri seçeneklere ilişkin puanlar verilmiştir. Ayrıca olumlu ve olumsuz maddeler dikkate alınarak ortalama puanlar hesaplanmıştır.

Tablo 3. 47. Ö4' ün içerik boyutuna yönelik inançlarındaki değişim

Temalar	Madde No	Matematik Öğretiminde BT Kullanımı İnanç Ölçeği	İnanç Ölçeğinin Uygulanma Zamanları			
			KÖ	KO	KS	İDÇ
İçerik	S3	Matematik dersi öğretim programında yer alan konular doğaları gereği BT kullanımına uygun değildir.	3	2	2	2
	S9	BT' nin derslerde etkili kullanılabilmesi için öğretim programında yer alan konuların azaltılması gerekir.	4	5	4	4
	S15	Derslerde BT kullanılırsa, içerikte yer alan konuların belirtilen sürede yetiştirilmesi problem oluşturur.	4	4	4	4
	S21	BT kullanılarak yapılan uygulamalar öğretim programında yer alan konuların zenginleştirilerek sunulmasına katkı sağlar.	3	4	5	5
İçerik Boyutuna Yönelik Ortalama Puan			2,50	2,75	3,25	3,25

Ö4' ün KÖ' de içerik boyutuna yönelik ortalama puanı dikkate alındığında genel olarak olumsuz bir inanca sahip olduğu anlaşılmaktadır. Tablo 3.47 incelendiğinde ise

öğretmenin iki maddeye olumsuz, iki maddeye kararsız görüş belirttiği görülmektedir. KÖ' de yapılan mülakatta öğretmen, öğretim programında çok fazla konu bulunduğunu, etkili bir öğretim için konuların azaltılması gerektiğini, normal öğretim yaparken bile konuları yetiştirmekte sorun yaşadıklarını eğer BT kullanarak farklı uygulamalar yaparlarsa daha çok süre sıkıntısı yaşayacaklarını, normalde bilgisayarın görsel olması nedeniyle konuları zenginleştireceğini fakat yazılımlar hakkında bilgi sahibi olmadığı için konuları zenginleştirir mi maddesi hakkında kararsız kaldığını, şekilli konularda bilgisayarın kullanılabileceğini ama cebir konularında BT' nin kullanılıp kullanılmayacağı hakkında herhangi bir fikri olmadığını, bu nedenle matematik dersinde yer alan konuların BT' ye ne kadar uygun olduğunu bilmediğini ifade etmiştir.

Ö4' ün içerik boyutuna yönelik ortalama puanının KO' da $\bar{x} = 2{,}75$, KS ve İDÇ sonunda $\bar{x} = 3{,}25$ olduğu ve ortalama puanlar dikkate alındığında genel olarak öğretmenin KO, KS ve İDÇ sonunda kararsız olduğu anlaşılmaktadır. Tablo 3.47 incelendiğinde ise öğretmenin KÖ' de kararsız olduğu iki maddeye ilişkin görüşünü KO, KS ve İDÇ sonunda olumlu olarak değiştirdiği, diğer iki maddeye ilişkin yine olumsuz görüş belirttiği görülmektedir. KO' da yapılan mülakatta öğretmen BT ile matematik dersinin çok uyumlu olduğunu, istenildiğinde ve biraz uğraşıldığında bütün konularda BT' nin kullanılabileceğini, yazılımlar ve öğrenme nesneleri kullanılarak konuların zenginleştirilebileceğini fakat konuların azaltılmasının gerekli olduğunu yoksa çalışma yaprakları eşliğinde BT' yi kullanırlarsa süre problemi yaşayacaklarını ifade etmiştir. Öğretmen KS ve İDÇ sonunda yapılan mülakatlarda da benzer şekilde görüşler belirtmiştir.

3.1.6.4.4. Ö4'ün Ölçme-Değerlendirme Boyutuna Yönelik İnançlarındaki Değişim

Aşağıdaki tabloda Ö4' ün ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik KÖ, KO, KS ve İDÇ sonunda işaretledikleri seçeneklere ilişkin puanlar verilmiştir. Ayrıca olumlu ve olumsuz maddeler dikkate alınarak ortalama puanlar hesaplanmıştır.

Tablo 3. 48. Ö4' ün ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik inançlarındaki değişim

Temalar	Madde No	Matematik Öğretiminde BT Kullanımı İnanç Ölçeği	İnanç Ölçeğinin Uygulanma Zamanları			
			KÖ	KO	KS	İDÇ
Ölçme-Değerlendirme	S7	BT öğrencilerin bilişsel gelişimlerinin izlenmesinde kullanılabilir.	3	4	4	4
	S12	BT öğrencilerin kendi ihtiyaçlarına göre bilgisayardan geri bildirimler almasına katkı sağlar.	3	4	4	4
	S18	BT sınav sorularının hazırlanmasında etkin olarak kullanılır.	2	5	5	5
	S24	BT ürün odaklı değerlendirmeden süreç odaklı değerlendirmeye geçişte önemli bir potansiyele sahiptir.	3	4	4	4
Ölçme-Değerlendirme Boyutuna Yönelik Ortalama Puan			2,75	4,25	4,25	4,25

Ö4' ün KÖ' de ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik ortalama puanı dikkate alındığında genel olarak kararsız olduğu anlaşılmaktadır. KÖ' de yapılan mülakatta öğretmen bilgisayardan soru hazırlamayı zor bulduğunu, çok sayıda formül olduğu için fazla uğraşmak gerektiğini, matematik derslerinde kullanılacak yazılımlar hakkında bilgi sahibi olmadığı için diğer maddelere ilişkin herhangi bir fikre sahip olmadığını yani kararsız olduğunu ifade etmiştir.

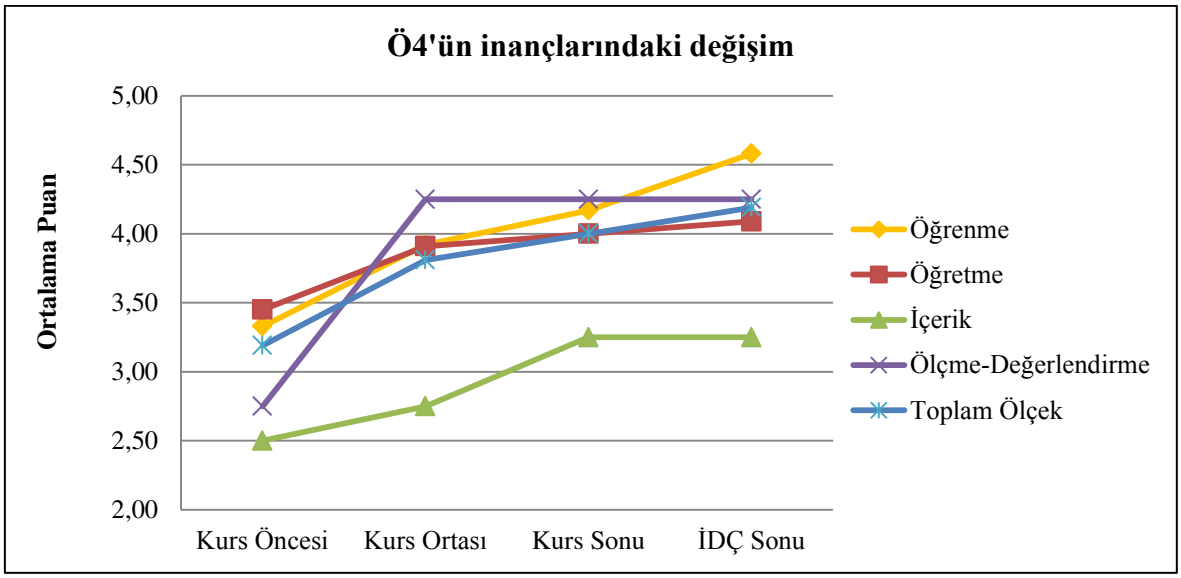
Ö4' ün ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik maddelere ilişkin ortalama puanının KO, KS ve İDÇ sonunda $\bar{x} = 4{,}25$ olduğu ve ortalama puanlar dikkate alındığında genel olarak öğretmenin KO, KS ve İDÇ sonunda çok olumlu bir inanca sahip olduğu anlaşılmaktadır. KO' da yapılan mülakatta öğretmen görüşlerini aşağıdaki şekilde açıklamıştır:

> Öğrencilerin evde bilgisayar kullanma imkânı olsa bir de istekli olsalar yazılımlar ve öğrenme nesnelerini kullanarak kendi kendilerine çalışabilirler, çözümlerini kontrol edebilirler. Diyelim ki öğrenci yansımayı tam anlamadı evde önce bir çokgenin doğruya göre simetrisini Cabri ekranında kendi düşündüğü şekilde oluşturur, sonra yazılımdaki yansıma komutuyla simetriyi alır ve bakar üst üste geldiler mi? Eğer örtüşmezse yanlış çözüm yaptığını anlar, nedenini araştırır. Yani bilgisayar öğrenciye ihtiyacına göre geri bildirim alma fırsatı verir. Biz yanında olamasak bile yazılım sayesinde çözümünü kontrol edebilir… Yazılımlar sınav sorularını hazırlamada da büyük kolaylık sağlıyormuş keşke önceden bilseymişiz… Derslerde BT kullanıldığında öğretmen süreci daha kolay değerlendirebilir, dersin başından itibaren yaptıklarını ekrana yansıtır hızlı bir şekilde sorular sorar, açıklamalar yapar ve dersi değerlendirir… Öğrencilerin kullanabilecekleri bilgisayarları olsa öğretmen öğrencilerin ekranlarında neler yaptıklarını izler, hatalarını görür, nasıl gelişim gösterdiklerini izler…

Görüldüğü gibi öğretmen BT' nin öğrencilere ihtiyaçlarına göre geri bildirim alma fırsatı verdiğini, sınav sorularının yazılımlarla kolaylıkla hazırlanabildiğini, BT sayesinde öğretmenin süreci hızlı bir şekilde değerlendirebileceğini ve öğrencilerin bilgisayar kullanma imkânı olduğunda bilişsel gelişimlerini izleyebileceğini ifade etmiştir. Öğretmen

KS ve İDÇ sonunda yapılan mülakatlarda da benzer şekilde düşüncelerini açıklamış ve ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik çok olumlu bir inanca sahip olduğunu ifade etmiştir.

Aşağıda Ö4' ün öğrenme, öğretme, içerik, ölçme-değerlendirme boyutlarına ve toplam ölçeğe yönelik inançlarına ilişkin KÖ, KO, KS ve İDÇ sonundaki ortalama puanlarına ait grafik verilmiştir.



Şekil 3. 4. Ö4'ün matematik öğretiminde BT kullanımına yönelik inançlarındaki değişim

Yukarıdaki şekilden görüldüğü gibi Ö4, KÖ' de içerik boyutuna yönelik olumsuz, öğrenme, ölçme-değerlendirme boyutuna ve toplam ölçeğe ilişkin kararsız, öğretme boyutuna yönelik ise olumlu bir inanca sahiptir. Grafik incelendiğinde KO' da öğretmenin inançlarında olumlu yönde bir artış olduğu görülmektedir. KS' de ölçme-değerlendirme boyutu hariç diğer bütün boyutlara ve toplam ölçeğe yönelik inançlarda az da olsa bir artış olduğu, İDÇ sonunda ise yalnızca ölçme-değerlendirme boyutunda azalma diğer boyutlar ve toplam ölçeğe ilişkin inançlarda yine artış olduğu görülmüştür. Ayrıca Şekil 3.4' den İDÇ sonunda içerik hariç diğer boyutlara ve toplam ölçeğe yönelik ortalama puanların 3,40 ve üzerinde olduğu yani öğretmenin yalnızca içerik boyutuna kararsız diğerlerine yönelik olumlu ve çok olumlu arasında değişen inançlara sahip olduğu görülmektedir. İDÇ sonundaki inançlar, KÖ ile kıyaslandığında öğretmenin matematik öğretiminde BT kullanımına yönelik inancında önemli oranda artış olduğu anlaşılmaktadır.

3.1.6.5. Ö5' in İnançlarındaki Değişim

Aşağıda Ö5' in öğrenme, öğretme, içerik, ölçme-değerlendirme ve toplam ölçeğe ilişkin inançları ayrı ayrı ele alınmış, KÖ, KO, KS ve İDÇ sonundaki inançlarında nasıl bir değişim olduğu ortaya konulmaya çalışılmıştır.

3.1.6.5.1. Ö5' in Öğrenme Boyutuna Yönelik İnançlarındaki Değişim

Aşağıdaki tabloda Ö5' in öğrenme boyutuna yönelik KÖ, KO, KS ve İDÇ sonunda işaretledikleri seçeneklere ilişkin puanlar verilmiştir. Ayrıca olumlu ve olumsuz maddeler dikkate alınarak ortalama puanlar hesaplanmıştır.

Tablo 3. 49. Ö5' in öğrenme boyutuna yönelik inançlarındaki değişim

Temalar	Madde No	Matematik Öğretiminde BT Kullanımı İnanç Ölçeği	İnanç Ölçeğinin Uygulanma Zamanları			
			KÖ	KO	KS	İDÇ
Öğrenme	S1	BT, kavramların daha iyi anlaşılmasına destek sağlar.	5	5	5	5
	S5	BT, öğrencilerin yeni matematiksel bilgileri yapılandırmalarına yardım eder.	4	5	5	5
	S8	BT, matematiksel ilişkilerin keşfedilmesinde öğrenciye yardım eder.	4	5	4	5
	S10	BT, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına yönelik öğrenmelerine destek olur.	4	4	4	4
	S14	BT ile öğrenciler üst düzey matematiksel becerilerini geliştiremez.	1	1	1	1
	S17	BT kullanılan derslerde öğrenci başarısı artar.	5	5	5	5
	S19	BT kullanılan derslerde öğrencilerin derse karşı ilgileri artar.	5	5	5	5
	S22	BT kullanılan derslerde öğrenciler pasifleşir.	2	2	1	1
	S26	BT öğrencileri ezbere yönlendirir.	1	1	1	1
	S28	BT öğrencilerin matematiğe yönelik düşüncelerini olumlu yönde etkiler.	5	5	5	5
	S29	BT öğrencilerin zihinsel işlem yapma becerilerini köreltir.	2	2	2	2
	S31	Derslerde BT' nin kullanımı öğrencilerin yaratıcılığını sınırlandırır.	1	1	1	1
Öğrenme Boyutuna Yönelik Ortalama Puan			4,58	4,75	4,75	4,83

Ö5' in KÖ' de öğrenme boyutuna yönelik ortalama puanı dikkate alındığında genel olarak çok olumlu bir inanca sahip olduğu anlaşılmaktadır. KÖ' de yapılan mülakatta öğretmen zaten bütün derslerinde bilgisayar kullandığını, elektronik kitap ve akıllı tahta programını kullanarak derslerini işlediğini, görsellik arttığı için öğrencilerin kavramları

daha iyi anladığını, öğrenci başarısının arttığını, öğrencilerin dersle daha çok ilgilendiklerini, ekrana farklı tarzlarda sorular yansıttığını bu sayede öğrencilerin daha çok düşündüklerini, aktif olduklarını ve üst düzey düşünme becerilerini geliştirdiklerini ifade etmiştir.

Ö5' in öğrenme boyutuna yönelik ortalama puanının KO ve KS' de $\bar{x} = 4{,}75$, İDÇ sonunda $\bar{x} = 4{,}83$ olduğu ve ortalama puanlar dikkate alındığında genel olarak KO, KS ve İDÇ sonunda çok olumlu bir inanca sahip olduğu anlaşılmaktadır. Öğretmen KO, KS ve İDÇ sonunda yapılan mülakatlarda benzer görüşler ifade etmiş aşağıda öğretmenin İDÇ sonunda yapılan mülakattaki görüşüne yer verilmiştir.

> Derslerimde zaten bilgisayar kullanıyordum kursta öğrendiklerim de benim için çok faydalı oldu, bir sürü alternatif program öğrendim. Derslerimde yazılımları ve öğrenme nesnelerini kullandım. Yazılımların hareket ettirilme özelliği olduğu için öğrenciler değişimleri daha kolay görebildiler ve ilişkileri keşfedebildiler… Kavramları daha iyi öğrendiler. Haliyle başarı da arttı… Öğrenme nesneleri kullandığım derslerde de öğrencilerin derse karşı ilgileri çok fazla oldu… Benim sınıfımda sadece bir bilgisayar var onu da ben kullanıyorum ama öğrenciler okul dışında BT' yi kullanarak bireysel ihtiyaçlarına yönelik bilgi alabilirler…

Görüldüğü gibi Ö5, İDÇ sonunda yapılan mülakatta derslerinde BT kullandığını, öğrenciler üzerindeki olumlu etkisini gözlemleyebildiğini ve öğrenciler için BT' nin birçok avantajı olduğunu ifade etmiştir.

3.1.6.5.2. Ö5'in Öğretme Boyutuna Yönelik İnançlarındaki Değişim

Aşağıdaki tabloda Ö5' in öğretme boyutuna yönelik KÖ, KO, KS ve İDÇ sonunda işaretledikleri seçeneklere ilişkin puanlar verilmiştir. Ayrıca olumlu ve olumsuz maddeler dikkate alınarak ortalama puanlar hesaplanmıştır.

Tablo 3. 50. Ö5' in öğretme boyutuna yönelik inançlarındaki değişim

Temalar	Madde No	Matematik Öğretiminde BT Kullanımı İnanç Ölçeği	İnanç Ölçeğinin Uygulanma Zamanları			
			KÖ	KO	KS	İDÇ
Öğretme	S2	BT ile matematiksel kavramlar daha iyi öğretilebilir.	5	5	5	5
	S4	BT öğretmenin günlük hayata yönelik problemler tasarlamasına yardım eder.	4	4	4	4
	S6	BT öğretmenlerin güven ve cesaret duygularını geliştirir.	4	4	4	4
	S11	BT kullanılan derslerde bol bol tekrar ve alıştırma yapılabilmektedir.	5	5	5	5
	S13	BT öğretmene dersi daha iyi organize etme imkânı tanır.	4	5	5	5
	S16	BT uzun hesaplamalar için harcanan zamandan tasarruf edilmesini sağlar.	4	5	5	5
	S20	BT matematiksel ilişkileri görselleştirerek öğretme imkânı tanır.	4	5	5	5
	S23	BT soyut kavramların somutlaştırılarak öğretilmesine yardımcı olur.	5	5	5	5
	S25	Matematik derslerinde BT kullanımı derslerin daha eğlenceli olmasını sağlar.	5	5	5	5
	S27	Kalabalık sınıflarda BT' den faydalanmak zordur.	2	3	2	2
	S30	BT' nin derslerde kullanımı öğretmenlerin iş yükünü artırır.	2	2	2	2
Öğretme Boyutuna Yönelik Ortalama Puan			4,36	4,55	4,64	4,64

Ö5' in KÖ' de öğretme boyutuna yönelik ortalama puanı dikkate alındığında genel olarak çok olumlu bir inanca sahip olduğu anlaşılmaktadır. KÖ' de yapılan mülakatta öğretmen olumlu görüşlerini aşağıdaki şekilde açıklamıştır:

> Şimdi SBS sorularında bile hep şekiller var. Karatahtada bir şekil çizmeye kalksan bir sürü zaman gidiyor. Ama bilgisayardan işleyince hem işler kolaylaşıyor hem görsellik artıyor, haliyle kavramlar daha iyi öğretiliyor. Soyut kavramlar somutlaşmış oluyor. Görsel olduğu için ilişkileri de daha kolay gösteriliyor… Esasında ben derslerimde elektronik konu anlatımlı kitapları ve soru bankalarını kullanıyorum. Öğrencilere çok farklı sayıda örnek soru gösteriyorum, sınavlarda karşılarına ne tür sorular çıkacak şekilleri ile yansıtıyorum böylece bol bol soru çözümü ve tekrar yapabiliyoruz… Bilgisayar olunca dersi daha iyi organize edebiliyorum, derste farklı gösterimlerden faydalanabiliyorum, dersler daha eğlenceli geçiyor… Bilgisayar olduğu zaman kendimi daha güvende hissediyorum bazen elektrik kesintisi nedeniyle bilgisayarı kullanamıyorum o zaman sanki bütün planlarım alt üst oluyor, ders istediğim gibi etkili geçmiyor… Bence sınıf mevcudu ne kadar kalabalık olursa olsun bilgisayar derslerde etkili bir şekilde kullanılabilir ve öğretmenin iş yükünü artırmaz…

Görüldüğü gibi Ö5, KÖ' de öğrenme boyutuna yönelik çok olumlu bir inanca sahip olduğunu kendi uygulamalarından yola çıkarak detaylı bir şekilde açıklamıştır.

Ö5' in öğretme boyutuna yönelik ortalama puanı dikkate alındığında KO' da da çok olumlu bir inanca sahip olduğu anlaşılmaktadır. Tablo 3.50 incelendiğinde ise öğretmenin yalnızca bir maddeye kararsız, diğer maddelere olumlu ve çok olumlu arasında değişen görüşler belirttiği görülmektedir. KO' da yapılan mülakatta öğretmen eğer çalışma

yaprakları eşliğinde öğrencilere kendi bilgisayarlarında uygulama yaptırılırsa kalabalık sınıflarda BT kullanımının zor olabileceğini bu şekilde bir ders hiç işlemediği için kararsız kaldığını ifade etmiştir.

Ö5' in öğretme boyutuna yönelik ortalama puanının KS ve İDÇ sonunda $\overline{x} = 4{,}64$ olduğu ve genel olarak KS ile İDÇ sonunda çok olumlu bir inanca sahip olduğu anlaşılmaktadır. Tablo 3.50 incelendiğinde de öğretmenin bütün maddelere olumlu ve çok olumlu arasında değişen görüşler belirttiği görülmektedir. KS' de yapılan mülakatta öğretmen bu görüşlerini aşağıdaki şekilde açıklamıştır:

> Ben derslerimde bilgisayar kullanıyorum. Kalabalık sınıflarımda oldu. Ama hiç sorun yaşamadım. Lakin şöyle bir durum var. Benim sınıfımda öğrencilerin kullanacağı bilgisayar yok yani ben bilgisayardan anlatıyorum sadece. Belki ondan problem olmamış olabilir. Esasında öğrencilerde kullansa çok fazla sorun olacağını düşünmüyorum, alışana kadar problem olur ama sonra oturur. Her yeni şey başta zor olur öyle değil mi? Öğretmenin iş yükü artmaz aslında. Şöyle ki başta artar da zamanla elinizde yeterli kaynak birikince kolaylık haline gelir. Ben de ilk başlarda kaynak bulmakta zorlanıyordum hatta kitabı tarayıp sunum yapıyordum ama zamanla her şey yoluna girdi. Şu an daha kolay benim için. Öyle ki bilgisayar olmazsa zorlanacağımı düşünüyorum…

Görüldüğü gibi Ö5 derslerinde bilgisayar kullandığını, kalabalık sınıflarda da bilgisayarla öğretim yaptığını fakat sorun yaşamadığını, sınıfında öğrencilerinin kullanabileceği bilgisayarları olmadığını, bilgisayarın öğretmenin kontrolünde olduğunu belki öğrencilerde bilgisayar kullansa problem olabileceğini ama zamanla aşılacağını ifade etmiştir. Ayrıca bilgisayar kullanıldığında belki başlarda öğretmenin iş yükünün artabileceğini ama zamanla öğretmenin işini kolaylaştırabileceğini, bilgisayar olmadan öğretim yapmayı çok zor bulduğunu belirtmiştir. Öğretmen İDÇ sonunda yapılan mülakatta da benzer şekilde olumlu görüşlerini ifade etmiştir.

3.1.6.5.3 Ö5' in İçerik Boyutuna Yönelik İnançlarındaki Değişim

Aşağıdaki tabloda Ö5' in içerik boyutuna yönelik KÖ, KO, KS ve İDÇ sonunda işaretledikleri seçeneklere ilişkin puanlar verilmiştir. Ayrıca olumlu ve olumsuz maddeler dikkate alınarak ortalama puanlar hesaplanmıştır.

Tablo 3. 51. Ö5' in içerik boyutuna yönelik inançlarındaki değişim

Temalar	Madde No	Matematik Öğretiminde BT Kullanımı İnanç Ölçeği	İnanç Ölçeğinin Uygulanma Zamanları			
			KÖ	KO	KS	İDÇ
İçerik	S3	Matematik dersi öğretim programında yer alan konular doğaları gereği BT kullanımına uygun değildir.	2	1	1	1
	S9	BT' nin derslerde etkili kullanılabilmesi için öğretim programında yer alan konuların azaltılması gerekir.	4	4	4	4
	S15	Derslerde BT kullanılırsa, içerikte yer alan konuların belirtilen sürede yetiştirilmesi problem oluşturur.	3	2	2	2
	S21	BT kullanılarak yapılan uygulamalar öğretim programında yer alan konuların zenginleştirilerek sunulmasına katkı sağlar.	4	5	5	5
İçerik Boyutuna Yönelik Ortalama Puan			3,25	4	4	4

Ö5' in KÖ' de içerik boyutuna yönelik ortalama puanı dikkate alındığında genel olarak kararsız olduğu anlaşılmaktadır. Tablo 3.51 incelendiğinde ise öğretmenin bir maddeye olumsuz, bir maddeye kararsız, iki maddeye olumlu görüş belirttiği görülmektedir. KÖ' de yapılan mülakatta öğretmen matematik dersinde yer alan konuların BT ile çok uyumlu olduğunu, bütün konuların bilgisayardan anlatılabileceğini, en azından elektronik kitaptan konuların işlenebileceğini, BT' nin konuların zenginleştirilerek sunulmasına katkı sağladığını fakat çok fazla konu olduğunu hatta birçok konunun öğrencilerin seviyelerinin üstünde olduğunu bu nedenle konuların azaltılması gerektiğini, normalde bilgisayar kullanarak işlediği derslerde süre problemi yaşamadığını ama matematik için hazırlanmış özel yazılımlar hakkında bilgi sahibi olmadığı için derslerde BT kullanıldığında belki de süre sıkıntısı yaşanabileceğini yani kararsız olduğunu ifade etmiştir.

Ö5' in içerik boyutuna yönelik ortalama puanının KO, KS ve İDÇ sonunda $\bar{x} = 4$ olduğu ve ortalama puanlar dikkate alındığında genel olarak öğretmenin KO, KS ve İDÇ sonunda olumlu bir inanca sahip olduğu anlaşılmaktadır. Tablo 3.51 incelendiğinde ise öğretmenin S9 numaralı maddeye olumsuz diğer maddelere olumlu görüş belirttiği görülmektedir. Ö5, KO' da yapılan mülakatta derslerde yazılım kullanılırsa süre sıkıntısı yaşanmayacağını hatta birçok ilişkinin daha kısa sürede gösterilebileceğini, zamandan tasarruf bile edilebileceğini fakat konu yoğunluğunun mutlaka azaltılması gerektiğini, matematik dersinde yer alan konularla BT' nin çok uyumlu olduğunu ve BT' nin konuları zenginleştirerek sunmaya yardımı olduğunu ifade etmiştir. Öğretmen KS ve İDÇ sonunda yapılan mülakatlarda da benzer şekilde olumlu düşüncelerini belirtmiştir.

3.1.6.5.4 Ö5'in Ölçme-Değerlendirme Boyutuna Yönelik İnançlarındaki Değişim

Aşağıdaki tabloda Ö5' in ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik KÖ, KO, KS ve İDÇ sonunda işaretledikleri seçeneklere ilişkin puanlar verilmiştir. Ayrıca olumlu ve olumsuz maddeler dikkate alınarak ortalama puanlar hesaplanmıştır.

Tablo 3. 52. Ö5' in ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik inançlarındaki değişim

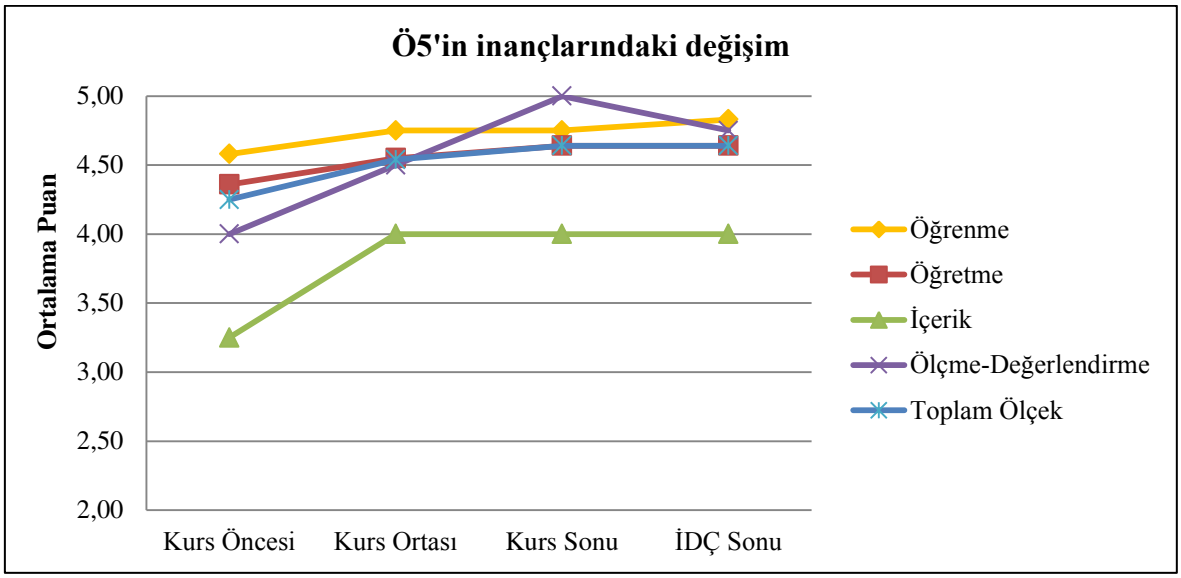
Temalar	Madde No	Matematik Öğretiminde BT Kullanımı İnanç Ölçeği	İnanç Ölçeğinin Uygulanma Zamanları			
			KÖ	KO	KS	İDÇ
Ölçme-Değerlendirme	S7	BT öğrencilerin bilişsel gelişimlerinin izlenmesinde kullanılabilir.	4	4	5	4
	S12	BT öğrencilerin kendi ihtiyaçlarına göre bilgisayardan geri bildirimler almasına katkı sağlar.	4	5	5	5
	S18	BT sınav sorularının hazırlanmasında etkin olarak kullanılır.	5	5	5	5
	S24	BT ürün odaklı değerlendirmeden süreç odaklı değerlendirmeye geçişte önemli bir potansiyele sahiptir.	3	4	5	5
Ölçme-Değerlendirme Boyutuna Yönelik Ortalama Puan			4	4,50	5	4,75

Ö5' in KÖ' de ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik ortalama puanı dikkate alındığında genel olarak olumlu bir inanca sahip olduğu anlaşılmaktadır. Tablo 3.52 incelendiğinde ise öğretmenin iki maddeye olumlu, bir maddeye çok olumlu, bir maddeye ise kararsız görüş belirttiği görülmüştür. KÖ' de yapılan mülakatta öğretmen her zaman sınav sorularını bilgisayardan hazırladığını ve hiç problem yaşamadığını, öğrencilerin konu anlatım videolarından faydalanarak eksikliklerini giderebileceklerini, ihtiyaçlarına yönelik geri bildirim alabileceklerini, öğrencilerin her ders sorulara nasıl cevaplar verdiklerinin bir dosyaya kaydedilebileceğini bu sayede öğrencilerde nasıl bir gelişme olduğunun ortaya konulabileceğini fakat süreci değerlendirme hakkında şu an aklına bir şey gelmediğini bu nedenle kararsız kaldığını ifade etmiştir.

Ö5' in ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik ortalama puanının KO' da $\bar{x} = 4{,}50$, KS' de $\bar{x} = 5$ ve İDÇ sonunda $\bar{x} = 4{,}75$ olduğu ve ortalama puanlar dikkate alındığında genel olarak öğretmenin KO, KS ve İDÇ sonunda çok olumlu bir inanca sahip olduğu anlaşılmaktadır. Öğretmen KO, KS ve İDÇ sonunda yapılan mülakatlarda benzer görüşler ifade etmiş ve genel olarak BT sayesinde öğrencilere çok sayıda soru sorulabildiğini, bir daha tahtaya yazmakla uğraşmak zorunda kalınmadığını, ders boyunca neler öğrenildiğinin

ölçülebildiğini ve değerlendirilebildiğini, yazılımlar sayesinde sınav sorularının daha da kolay hazırlandığını, yazılımlar ve öğrenme nesneleri kullanılarak öğrencilerin bilgisayardan geri bildirim alabileceklerini ve ihtiyaçlarını giderebileceklerini belirtmiştir.

Aşağıda Ö5' in öğrenme, öğretme, içerik, ölçme-değerlendirme boyutlarına ve toplam ölçeğe yönelik inançlarına ilişkin KÖ, KO, KS ve İDÇ sonundaki ortalama puanlarına ait grafik verilmiştir.



Şekil 3. 5. Ö5'in matematik öğretiminde BT kullanımına yönelik inançlarındaki değişim

Yukarıdaki şekilden görüldüğü gibi Ö5, KÖ' de içerik boyutuna yönelik kararsız, diğer boyutlara ve toplam ölçeğe ilişkin olumlu ve çok olumlu arasında değişen inançlara sahiptir. Grafik incelendiğinde KO' da öğretmenin inançlarında olumlu yönde bir artış olduğu görülmektedir. KS' de öğrenme ve içerik boyutu hariç diğer bütün boyutlara ve toplam ölçeğe yönelik inançlarda az da olsa bir artış olduğu, İDÇ sonunda ise öğretme, içerik ve toplam ölçeğe ilişkin inançların sabit olduğu, ölçme-değerlendirme boyutunda azalma, öğrenme boyutunda artış olduğu görülmüştür. Ayrıca Şekil 3.5' den İDÇ sonunda bütün ortalama puanların 3,40 ve üzerinde olduğu yani öğretmenin bütün boyutlara ve toplam ölçeğe ilişkin inancının olumlu ve çok olumlu arasında değiştiği ve kurs öncesi ile kıyaslandığında öğretmenin matematik öğretiminde BT kullanımına yönelik inancında artış olduğu görülmektedir.

3.2. Teknoloji Donanımlı Ortamlarda Öğretmen ve Öğrenci Rolleri

HİE kursunun teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmen ve öğrenciye biçilen rolleri değiştirmede nasıl bir etki oluşturduğunu tespit edebilmek için kurs programına katılan 13 ilköğretim matematik öğretmeni ile KÖ, KO ve KS' de mülakatlar yürütülmüştür. Ayrıca kurs süresi ve İDÇ boyunca gözlemlenen beş öğretmene, İDÇ sonunda mülakat soruları tekrar uygulanmıştır. Bu mülakatlarda öğretmenlere, Baki ve Gökçek'in (2007) çalışmasından esinlenerek hazırlanmış öğretmen ve öğrenci rollerini simgeleyen modeller sunulmuş, öğretmenlerden bu modeller içerisinden istedikleri birini seçerek nedenleri ile açıklamaları istenmiştir. Çalışma kapsamında mülakatlar yürütülürken araştırmacı, öğretmenlerin düşüncelerini daha detaylı öğrenebilmek için öğretmenlerin açıklamalarına istinaden bazı sorular sormuştur. Bu nedenle mülakatlardan elde edilen bulgular sunulurken araştırmacı ve öğretmen arasında geçen karşılıklı konuşmalara yer verilmiştir. Mülakatlardan elde edilen bulgular yorumlanarak, her bir öğretmenin öğretmene ve öğrenciye biçtikleri rollerin, Ernest'in (1991) öğretmen ve öğrenci modellerinden hangileri ile uyumlu olduğu belirlenmeye çalışılmıştır.

3.2.1. Öğretmen Rolleri

Bu bölümde kurs süresince ve İDÇ çalışması boyunca kendi sınıflarında gözlemlenen beş öğretmenin KÖ, KO, KS ve İDÇ sonunda yapılan mülakatlarda teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene biçtikleri rollerde nasıl bir değişim olduğunun ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu amaç kapsamında öğretmenlerle yapılan mülakatlarda öğretmenlerin seçtikleri rolleri hangi nedenlere dayalı olarak seçtikleri ve öğretim sürecinde teknolojiden nasıl faydalanılabileceklerini belirttikleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Ayrıca kurs programına katılan diğer sekiz öğretmenle yapılan mülakat verileri analiz edilerek, HİE kurs programına katılan bütün öğretmenlerin teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene hangi rolleri biçtikleri ve bu rollerin Ernest'in (1991) öğretici, açıklayıcı ve kolaylaştırıcı öğretmen modellerinden hangileriyle uyumlu oldukları belirlenmiştir.

3.2.1.1. Kurs Öncesinde Öğretmen Rolleri

Aşağıda KÖ' de öğretmenlere uygulanan mülakat sorularından elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucu ortaya çıkan bulgular sunulmuştur. Öncelikle öğretmenlerin seçtikleri roller tablo halinde verilmiş, tablonun altında kurs süresince ve İDÇ boyunca gözlemlenen beş öğretmenin seçtikleri rollere dair açıklamalarına yer verilmiş, bu açıklamalardan yola çıkarak öğretmenlerin Ernest'in (1991) öğretici, açıklayıcı, kolaylaştırıcı öğretmen modellerinden hangisi ile uyumlu oldukları belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 3. 53. KÖ' de öğretmenlere biçilen roller

Öğretmene Biçilen Roller	**Orkestra Şefi**	**İnşaat Ustası**	**Pazarlamacı**	**Antrenör**	**Gazeteci**	**Çoban**	**Bahçıvan**	**Doktor**	**Mümessil**
Görüş Belirten Öğretmen Kodları	**Ö1 Ö4**	**Ö3**	**Ö2**	**Ö5** Ö6 Ö8 Ö10	Ö9	Ö11	Ö12	Ö13	Ö7
Toplam	2	1	1	4	1	1	1	1	1

Tablo 3.53'den görüldüğü gibi KÖ' de öğretmenlerle yapılan mülakatta, teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene orkestra şefi rolünü biçen 2, inşaat ustası rolünü biçen 1, pazarlamacı rolünü biçen 1, antrenör rolünü biçen 4, gazeteci rolünü biçen 1, çoban rolünü biçen 1, bahçıvan rolünü biçen 1, doktor rolünü biçen 1 ve mümessil rolünü biçen 1 öğretmen bulunmaktadır.

KÖ' de öğretmene orkestra şefini biçen öğretmenlerden biri olan Ö1 ve araştırmacı arasında geçen diyalogun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö1:** Orkestra şefi orkestradakilerden sorumlu kişidir. Bütün yönetim, kontrol orkestra şefinin elindedir. Müzik yapan topluluğu o yönetir. Ne yapılması gerektiğini eliyle işaret eder. Müzik çalanların hepsinin aynı çalmaları için onları uyarır. Öğretmen de bir orkestra şefi gibi bütün sınıfı yönetir. Hata yapmamaları için öğrencilerini yönlendirir.
> **Araştırmacı:** Peki teknoloji donanımlı ortamda öğretmen-öğrenci bağlamında bunu nasıl açıklarsınız?
> **Ö1:** Daha önce hiç teknoloji kullanmadım ama öğretmen teknoloji donanımlı ortamda da bir orkestra şefi gibi sınıfı yönetmek zorundadır. Çünkü bütün kontrol öğretmenin

elindedir. Öğrencilerini öğrettiği konularla ilgili soruları doğru çözebilmeleri ve işlemlerde hata yapmamaları için yönlendirir.
Araştırmacı: Nasıl yönlendirir?
Ö1: Öğretmen önce konuyu anlatır. Sonra öğrencilere sorular sorar. Eğer öğrenciler soruları doğru çözebiliyorlarsa konuyu öğrenmişler demektir.
Araştırmacı: Peki doğru çözüp çözmediklerini nasıl anlar?
Ö1: Öğrencilerin defterlerini kontrol eder. Çözümlerine bakar doğruysa tamam der, işlemleri hatalıysa yanlış der.
Araştırmacı: Peki hatalı çözen öğrenciler olduğunda ne yapar?
Ö1: O zaman öğretmen soruyu açıklayarak tahtada çözer.
Araştırmacı: Peki bu süreçte teknolojiden nasıl faydalanır?
Ö1: Konuları sunum haline getirebilir, bir daha tahtaya yazmak yerine oradan anlatır. Şekilleri falan bilgisayardan gösterebilir.

Görüldüğü gibi Ö1, KÖ' de teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene orkestra şefini biçmiş, öğretmenin bir orkestra şefi gibi sınıfı yönetmesi ve soruları doğru çözebilmeleri için öğrencilerini yönlendirmesi gerektiğini ifade etmiştir. Ayrıca öğretmen teknolojiden sunum yapılarak ya da şekilli sorular bilgisayardan gösterilerek faydalanılabileceğini eğer öğrenciler soruları doğru çözebiliyorlarsa konunun anlaşılmış olduğunu, hatalı çözüm yapan öğrenciler varsa öğretmenin soruyu tahtada açıklayarak çözmesi gerektiğini belirtmiştir. Öğretmenin açıklamalarından işlemleri uygulamaya dayalı becerilerin ön planda tutulması, teknolojiden öğrencilerin sonuç çıkarmaları amacıyla değil bir konunun veya bir şeklin görsel olarak sunulması amacıyla faydalanılması gerektiğini düşündüğü anlaşılmaktadır. Bu bulgular doğrultusunda Ö1'in, Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *öğretici* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu söylenebilir.

KÖ' de öğretmene orkestra şefini biçen diğer öğretmen Ö4'dür. Ö4 ve araştırmacı arasında geçen diyalogun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

Ö4: Orkestra şefi orkestradakileri yönlendirmekle ve gerekli durumlarda uyarmakla görevlidir. Asıl işi yapanlar orkestradakilerdir. Yaptığı el hareketleri ile orkestradakiler ne yapmaları gerektiğini anlar. Sadece göz teması kurar ve o kişi sıranın kendisinde olduğunu bilir ve şefin yönlendirmesiyle görevini yerine getirir. Fakat şef yönlendirmelerini ve hatırlatmalarını ne kadar iyi yaparsa yapsın güzel bir gösteri sergilenebilmesi orkestradakilere bağlıdır.
Araştırmacı: Peki teknoloji donanımlı ortamda öğretmen-öğrenci bağlamında bunu nasıl açıklarsınız?
Ö4: Öğretmen bir orkestra şefi gibidir çünkü sınıftaki öğrencileri yönlendirmek onun elindedir. Ama bazen ne kadar iyi yönlendirirse yönlendirsin beklenen başarı gerçekleşmeyebilir. Öğretmenin emeğinin boşa geçmemesi için öğrencilerin istekli olması ve söylenenleri dikkate almaları gerekir.
Araştırmacı: Peki öğretmen ders esnasında teknolojiden nasıl faydalanır?
Ö4: Öğretmenin dersteki en önemli amacı konuyu örneklerle öğrencilerin anlayabileceği dille açıklamaktır. Bunun için çok sayıda örnek çözer ve öğrencilerin konuyu tam anlamıyla öğrenmelerini sağlar. Öğrencilerin bilgisayarlara olan ilgileri de malum. Derslerde bilgisayar kullanılırsa derse canlılık gelir, ders monotonluktan

> kurtulur. Bilgisayardan örnekler gösterebilir. Hazır konu anlatımları var onları kullanabilir. Prizmalar, piramitler bunları tahtada çizince soyut kalıyor. Öğrenciler anlayamıyor. Bunlar bilgisayardan gösterilebilir. O zaman daha somut olur, kavramlar daha kolay anlaşılır.

Görüldüğü gibi Ö4, KÖ' de teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene orkestra şefi rolünü biçmiş, öğretmenin bir orkestra şefi gibi sınıfındaki öğrencileri yönlendirmesi fakat başarı elde edilebilmesi için öğrencilerin istekli olması ve söylenenleri dikkate almaları gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmen dersi monotonluktan çıkarmak ve derse canlılık katmak amacıyla derslerde teknolojiden faydalanılabileceğini, bilgisayarla hazır konu anlatımlarının, örneklerin gösterilebileceğini, teknoloji sayesinde soyut kavramların somut hale dönüştürülebileceğini ve kavramların daha iyi anlaşılabileceğini belirtmiştir. Ö4'ün açıklamalarından teknolojiden kavramların ya da ilişkilerin keşfedilmesi amacıyla değil, kavramların somutlaştırılması ve daha kolay anlaşılması amacıyla faydalanılması gerektiğini düşündüğü anlaşılmaktadır. Bu bulgular doğrultusunda Ö4'ün, Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu söylenebilir.

KÖ' de yapılan mülakatta teknoloji donanımlı ortamda öğretmene inşaat ustası rolünü biçen Ö3 ve araştırmacı arasında geçen diyalogun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö3:** İnşaat ustası tuğlaları alır ve bu tuğlalarla çok güzel evler inşa eder. Yapılacak işin kolay veya zor olması önemli değildir. O planını yapar ve ona göre işini en güzel şekilde yapmaya çalışır.
> **Araştırmacı:** Peki teknoloji donanımlı ortamda öğretmen-öğrenci bağlamında bunu nasıl açıklarsınız?
> **Ö3:** Öğretmen teknoloji donanımlı ortamda da bir usta gibidir. Çünkü işin uzmanı odur. Konu zor olsa da kolay olsa da öğretmen teknoloji kullanarak bilgileri en iyi şekilde öğretir ve öğrencilerin daha iyi anlamalarını sağlar.
> **Araştırmacı:** Peki burada teknolojiden nasıl faydalanır?
> **Ö3:** Ustanın amacı güzel bir ev yapmaktır öyle değil mi? Bunun için tuğlaları itinayla örer. Ama tuğlaları örerken de tek başlarına üst üste koymaz. Araya harç koyar. Teknolojide harç gibidir aslında. Öğretmen bilgileri sunarken teknoloji kullanarak konuyu zenginleştirir daha görsel hale getirir.
> **Araştırmacı:** Bir örnekle açıklayabilir misiniz?
> **Ö3:** İlköğretim düzeyindeki birçok kazanım görselliğe yönelik. Eğer onlara görsel bir şeyler gösterilmezse kavramlar kafalarında yer etmiyor. Soyut kalıyor sonra sadece formülleri ezberliyorlar neyin nereden geldiğini bilmeden. Bunun için teknolojiden faydalanılmalı. Öğrencilerin anlamadıkları yerler teknoloji yardımıyla gösterilmeli.

Görüldüğü gibi Ö3, KÖ' de teknoloji donanımlı ortamda öğretmene inşaat ustası rolünü biçmiş, öğretmenin bir inşaat ustası gibi bilgileri teker teker örmesi ve bilgilerin sunulması esnasında konunun daha zengin bir hale gelmesi için teknolojiden faydalanılması gerektiğini ifade etmiştir. Ayrıca ilköğretim düzeyindeki birçok kazanım görselliğe yönelik olduğu için teknoloji yardımıyla kavramların daha iyi öğretilebileceği,

bilgilerin soyut kalmayacağı ve ezbere öğrenilmeyeceğini belirtmiştir. Ö3'ün açıklamalarından içeriğin kavramsal bir yaklaşımla sunulması, teknolojiden öğrencilerin kavramları keşfetmeleri için değil kavramları somutlaştırmak ve daha iyi anlaşılmasını sağlamak amacıyla faydalanılması gerektiğini düşündüğü anlaşılmaktadır. Bu bulgular doğrultusunda Ö3'ün teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene biçtiği rolün, Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu söylenebilir.

KÖ' de yapılan mülakatta teknoloji donanımlı ortamda öğretmene pazarlamacı rolünü biçen Ö2 ve araştırmacı arasında geçen diyalogun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö2:** Pazarlamacı sattığı ürünün gerekli ve faydalı olduğuna inanmasa da ürünün özelliklerini, faydalarını öyle güzel anlatır ki karşısındaki kişiyi ürünü almaya ikna eder. Hiçbir zaman pes etmez. Birçok başarısızlıkla da karşılaşsa o ürününü anlatmaya devam eder. Sonunda en azından birkaç kişiyi ikna edebileceğini bilir çünkü.
> **Araştırmacı:** Peki teknoloji donanımlı ortamda öğretmen-öğrenci bağlamında bunu nasıl açıklarsınız?
> **Ö2:** Teknoloji donanımlı bir ortamda öğretmen kullanacağı teknolojiyi öğrencilere öyle sunmalı ki onlara sevdirmeli. Önce tabii kullanacağı teknoloji hakkında kendisi yeterince bilgi sahibi olmalı, bütün özelliklerini bilmeli. Belki öğretmen anlatacağı konunun öğrencilerin seviyelerine çok uygun olduğunu veya onlar için gerekli olduğunu düşünmeyebilir. Fakat konuyu öğrencilerin anlamaları için elinden geleni yapar.
> **Araştırmacı:** Peki konuyu anlatırken nelere dikkat eder?
> **Ö2:** Önce öğrencilere öğrenecekleri konuda neler öğreneceklerini açıklar. Konuyu önce tahtada anlatır. Eğer varsa formülleri verir. Formüllerin ispatını yaparken yazılımları kullanabilir. O zaman öğrenciler daha iyi anlar. Yine bazı ilişkileri öğrenciler tahtada göremezlerse öğretmen yazılım kullanıp gerekli açıklamaları yapar. İlişkilerin daha iyi görülmesini sağlar. Konunun daha iyi anlaşılması için bilgisayardan çok sayıda soru çözer. Öğrencilere ne tür sorularla karşılaşabileceklerini gösterir. Yani teknoloji konunun daha iyi anlaşılmasını sağlar.

Görüldüğü gibi Ö2, KÖ' de teknoloji donanımlı ortamda öğretmene pazarlamacı rolünü seçmiş, öğretmenin bir pazarlamacının ürününü sunması gibi konuyu öğrencilerine en iyi şekilde sunması gerektiğini ifade etmiştir. Ayrıca öğretmen dersin başlangıcında öğrencileri dersin amacından haberdar edip, dersin önce tahtada işlenmesi, sonrasında formüllerin ve ilişkilerin yazılımlar kullanılarak ispatlanması ve gösterilmesi, öğrencilerin konuyu anlamaları için bilgisayardan çok sayıda soru çözülmesi gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmenin açıklamalarından içeriğin en iyi şekilde anlatılması ve anlaşılması için bol soru çözülmesi, formüllerin ispatlanması, ilişkilerin gösterilebilmesi ve kavramların daha anlaşılabilir olması amacıyla teknoloji kullanılması gerektiğini düşündüğü anlaşılmaktadır.

Bu bulgular doğrultusunda Ö2'nin, Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu söylenebilir.

KÖ' de öğretmene antrenör rolünü biçen öğretmenlerden biri olan Ö5 ve araştırmacı arasında geçen diyalogun bir bölümü aşağıda verilmiştir.

> **Ö5:** Antrenör gereken planlamayı yapar, yapılması gerekenleri söyler ve futbolcuları maçtan önce belli bir düzen içinde çalıştırır. Sonra maç sırasında futbolculardan performanslarını göstermeleri bekler. Ama antrenör oyuna karışamaz. Sadece dışarıdan izler. Maçta her şey futbolcuların elindedir.
> **Araştırmacı:** Peki teknoloji donanımlı ortamda öğretmen-öğrenci bağlamında bunu nasıl açıklarsınız?
> **Ö5:** Öğretmen öncelikle bir antrenör gibi dersine hazırlık yapar, dersi nasıl işleyeceğine dair gerekli planlamaları yapar. Derse girdiğinde öncelikle öğrencilere işleyeceği konuyla ilgili bilgi verir. Günlük hayattan örnekler verir. Farklı yayınevlerine ait konu anlatımlarını ekrana yansıtır. Öğrencilere bilgisayardan farklı sorular gösterir. Esasında teknolojiyi konuların daha iyi anlaşılması için bir materyal gibi kullanır. Çünkü görsellik artınca öğrenciler daha iyi anlar.
> **Araştırmacı:** Az önce bir antrenör önce oyuncuları çalıştırır sonra performanslarını göstermelerini bekler demiştiniz. Bunu biraz daha açar mısınız?
> **Ö5:** Öğretmen, bilgisayarı kullanır şekilleri falan hep oradan oluşturur veya hazır doküman kullanır. Sonra ekrana farklı sorular yansıtır. Öğrencilerin sorular hakkında ne bildiğini, ne kadar öğrendiklerini yani ne kadar performans göstereceklerini tespit etmeye çalışır.
> **Araştırmacı:** Peki bunu nasıl tespit eder?
> **Ö5:** Öğrencilere önce soruyu yapmaları için süre verir. Sonra teker teker öğrencileri kaldırıp soru hakkında ne bildiklerini, neden öyle düşündüklerini sorar. Çünkü belki öğrenci bir kavramı yanlış anlamış olabilir. Eğer ona dikkat edilmezse çocuk onun öyle olduğunu sanır, bütün sorularda hata yapar. Bu yüzden niye yanlış yaptığını öğrenmek çok önemli. Bir işlem hatası ise problem değil ama kavramsal bir hata ise sonrası kötü olur.
> **Araştırmacı:** Evet devam edin.
> **Ö5:** Anlaşılmayan yerleri yine bilgisayardan anlatır. Anlaşılmayan yerlerle ilgili bol bol açıklama yapar. Böyle farklı soru çözümleriyle derse devam eder.

Görüldüğü gibi Ö5, KÖ' de teknoloji donanımlı ortamda öğretmene antrenör rolünü biçmiş, öğretmenin bir antrenör gibi önce dersle ilgili planlama yapması sonrasında öğrencileri işlenecek konudan haberdar etmesi, günlük hayattan örnekler vermesi ve bilgisayar kullanarak dersi işlemesi gerektiğini ifade etmiştir. Teknolojiden görselliği artırmak ve kavramların daha iyi anlaşılmasını sağlamak amacıyla faydalanılabileceğini belirten Ö5, öğrencilerin hatalarının nedenlerinin araştırılması gerektiğini, öğrencide bir kavram yanılgısı oluşmuşsa bunun giderilmesinin zor olabileceğini belirtmiştir. Ö5'in açıklamalarından ders öncesinde öğrencilerin işlenecek konudan haberdar edilmesi, günlük hayattan örnekler verilmesi, teknolojiden öğrencilerin kavramları keşfetmelerini sağlamak amacıyla değil daha iyi anlamalarını sağlamak amacıyla faydalanılması ve öğrencilerin hatalarının neden kaynaklandığının tespit edilmesi ve bu hataların giderilmesi için bol bol

açıklama yapılması gerektiğini düşündüğü anlaşılmaktadır. Bu bulgular doğrultusunda Ö5'in *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu söylenebilir.

Tablo 3.54' de yukarıdaki bölümde mülakat verileri sunulan beş öğretmen ile kurs programına katılan ve ekler bölümünde mülakatlarından elde edilen bulguları verilen 8 öğretmenin KÖ' de, teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene biçtikleri rollerin, baskın olarak Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden hangilerine karşılık geldikleri verilmiştir.

Tablo 3. 54. KÖ' de öğretmene biçilen rollerin Ernest'in (1991) modelindeki karşılıkları

Öğretmen Kodu	**Öğretmene Biçilen Rolün Ernest'in (1991) Modelindeki Karşılığı**
Ö1	Öğretici
Ö2	Açıklayıcı
Ö3	Açıklayıcı
Ö4	Açıklayıcı
Ö5	Açıklayıcı
Ö6	Öğretici
Ö7	Açıklayıcı
Ö8	Öğretici
Ö9	Açıklayıcı
Ö10	Açıklayıcı
Ö11	Kolaylaştırıcı
Ö12	Açıklayıcı
Ö13	Öğretici

Tablodan görüldüğü gibi KÖ' de öğretmenlerin benimsedikleri rollerden 1 tanesi Ernest'in (1991) modellerinden kolaylaştırıcı, 8 tanesi açıklayıcı, 4 tanesi ise öğretici öğretmen modeli ile uyumluluk göstermiştir.

3.2.1.2. Kurs Ortasında Öğretmen Rolleri

Aşağıda KO' da öğretmenlere uygulanan mülakat sorularından elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucu ortaya çıkan bulgular sunulmuştur. Öncelikle öğretmenlerin seçtikleri roller tablo halinde verilmiş, tablonun altında kurs süresince ve İDÇ boyunca gözlemlenen beş öğretmenin seçtikleri rollere dair açıklamalarına yer verilmiş, bu açıklamalardan yola çıkarak öğretmenlerin, KO' da Ernest'in (1991) öğretici, açıklayıcı, kolaylaştırıcı öğretmen modellerinden hangisi ile uyumlu oldukları belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 3. 55. KO' da öğretmene biçilen roller

Öğretmene Biçilen Roller	**Orkestra Şefi**	**Pazarlamacı**	**Antrenör**	**Mühendis**	**Gazeteci**	**İnşaat Ustası**
Görüş Belirten Öğretmen Kodları	**Ö1 Ö3 Ö4**	**Ö2**	**Ö5** Ö6 Ö8 Ö10 Ö11	Ö7 Ö9	Ö12	Ö13
Toplam	3	1	5	2	1	1

Tablo 3.55'den görüldüğü gibi KO'da, teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene orkestra şefi rolünü biçen 3, pazarlamacı rolünü biçen 1, antrenör rolünü biçen 5, mühendis rolünü biçen 2, gazeteci rolünü biçen 1 ve inşaat ustası rolünü biçen 1 öğretmen bulunmaktadır.

KO' da öğretmene orkestra şefi rolünü biçen öğretmenlerden biri olan Ö1 ve araştırmacı arasında geçen diyalogun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

Ö1: Teknoloji donanımlı ortamda öğretmen bir orkestra şefi gibidir. Bir orkestra şefi gibi öğrencilerini iyi yönetmeli, takıldıkları yerlerde uyarılarda bulunmalı ve en iyisini yapabilmeleri için öğrencilerine yardımcı olmalıdır.
Araştırmacı: Peki bu süreçte teknolojiden nasıl faydalanır?
Ö1: Teknoloji kullanarak dersi işleyebilir. Hem o zaman ders daha zevkli olur, monotonluktan kurtulur. Öğrenciler formüllerin nasıl oluştuğunu görürler, ezbere öğrenmemiş olurlar.
Araştırmacı: Bir örnekle açıklar mısınız?
Ö1: Çok basit bir örnek vereceğim. Üçgenin iç açı ölçüleri toplamı 180 derece diyoruz. Bu kural diyoruz. İki açı ölçüsü verilmişse 180 den çıkarıp üçüncüyü bulduruyoruz. Ama hiçbir zaman çocuklara bunu göstermiyoruz. Öyle olunca bazen üçgenin iç açı ölçüleri toplamı kaçtı dediğimizde 360 diyen öğrenciler oluyor. O yüzden bunları öğrencilerin görmeleri, kendi kendilerine yaparak keşfetmeleri lazım.
Araştırmacı: Nasıl, açıklar mısınız?
Ö1: Öğrencilere önce iç açı kavramını öğrettikten sonra Cabri de öğrencilerden farklı üçgenler oluşturmalarını ve her bir üçgenin iç açı ölçülerini tek tek hesaplamalarını isteriz. Hesapladıklarını bir tabloya not alırlar. Biz sadece onları yönlendiririz. Doğru yapmaları için yardımcı oluruz. Öğrencilerden en sonunda tabloyu incelemelerini isteriz. Zaten o zaman öğrenciler bütün üçgenlerin iç açı ölçüleri toplamının 180 derece olduğunu görürler. Hem kendileri ölçtükleri, üçgenleri oluşturdukları için hiç unutmazlar.
Araştırmacı: Peki bir öğrenci 180 değil de 360 buldu diyelim, ne yaparsınız?
Ö1: Öğrencinin çözümünü kontrol ederim. Muhtemelen yanlış noktalara tıklamıştır. Yanlış açıları ölçmüştür. Ona açıları ölçerken yanlış noktalara tıklamış olabileceğini, çözümünü tekrar kontrol etmesini söylerim.

Görüldüğü gibi Ö1, KO' da teknoloji donanımlı ortamda öğretmene orkestra şefi rolünü biçmiş, öğretmenin bir orkestra şefi gibi öğrencilerini iyi yönetmesi ve takıldıkları yerlerde öğrencilerine yardımcı olması gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmen teknoloji kullanıldığında dersin daha zevkli olacağını, monotonluktan kurtulacağını, öğrencilerin formüllerin nereden geldiklerini görebileceklerini bu sayede ezbere öğrenmeyeceklerini belirtmiştir. Öğretmenin açıklamalarından dersi monotonluktan kurtarmak ve dersi zevkli hale getirmek amacıyla teknoloji kullanılması, problem çözme ortamlarında teknoloji destekli matematik öğretimin sürdürülmesi, etkinlikler boyunca keşfedici bir yaklaşımın esas alınması ve öğrencilerin hatalarının dikkate alınması gerektiğini düşündüğü anlaşılmaktadır. Bu bulgular doğrultusunda Ö1'in Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *kolaylaştırıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu söylenebilir.

KO' da öğretmene orkestra şefi rolünü biçen bir diğer öğretmen Ö3'dür. Yapılan mülakatta Ö3 ve araştırmacı arasında geçen diyalogun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö3:** Öğretmen teknoloji donanımlı ortamlarda bir orkestra şefi gibidir. Orkestra şefi gibi öğrencilerini belli kurallar çerçevesinde yönlendirir, kazanımlara ulaşmalarını sağlar.
> **Araştırmacı:** Peki bu süreçte teknolojiden nasıl faydalanılır?
> **Ö3:** Teknoloji kullanıldığında öğrencilerin derse karşı ilgileri artar. Bu yüzden teknoloji etkinliklerin içerisine gömülürse ders eğlenceli olur. Öğretmen konuya uygun bir yazılımı seçer ve imkânı varsa bir çalışma yaprağı hazırlar ve öğrencilerin yaparak-yaşayarak bilgiye ulaşmalarını sağlar.
> **Araştırmacı:** Bir örnekle açıklar mısınız?
> **Ö3:** Öğretmen acaba bir doğruya dışındaki bir noktadan çizilen en kısa uzaklık nedir sorusu ile derse başlayabilir. Hem öğrencilerin derse karşı dikkatleri çekilmiş olur. Öğretmen daha önceden hazırladığı çalışma yaprağını öğrencilerine dağıtır. Öğrenciler yönergelerde verilenleri yaparlar. Bulduklarını kâğıtlarına not ederler. Adım adım ilerlerler. Bütün uzunlukları ölçerler ve en kısa uzaklığın doğruya inilen dikme olduğunu keşfederler.

Görüldüğü gibi Ö3, KO' da teknoloji donanımlı ortamda öğretmene orkestra şefi rolünü biçmiş, öğretmenin bir orkestra şefi gibi öğrencilerini belli kurallar çerçevesinde yönlendirmesi gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmen teknoloji yardımıyla öğrencilerin ilgisini çekebileceğini, dersin daha eğlenceli olacağını, bir çalışma yaprağı eşliğinde öğrencilerin yaparak-yaşayarak bilgiye ulaşabileceklerini belirtmiştir. Öğretmenin açıklamalarından problem çözme ortamlarında matematik öğretiminin sürdürülmesi, etkinlikler boyunca keşfedici bir yaklaşımın esas alınması, öğrencilerin ilgilerinin dikkate alınması, öğrencilere etkinlik boyunca matematik öğrenmelerine yönelik görev ve sorumluluklar verilmesi gerektiğini düşündüğü anlaşılmaktadır. Bu bulgular doğrultusunda

Ö3'ün Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *kolaylaştırıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu söylenebilir.

KO' da öğretmene orkestra şefi rolünü biçen sonuncu öğretmen Ö4'dür. Yapılan mülakatta Ö4 ve araştırmacı arasında geçen diyalogun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö4:** Teknoloji donanımlı ortamda öğretmen bir orkestra şefi gibi öğrencileri yönlendirir ve yanlışların düzeltilmesi için öğrencilere yardımcı olur. Yani öğretmen yöneten ve yardımcı olandır, her şeyi öğrenci yapar.
> **Araştırmacı**: Daha detaylı açıklar mısınız?
> **Ö4:** Öğretmen teknolojiyi kullandığında doğrudan bilgi vermemelidir. Sadece gerekli açıklamaları yapmalıdır. Bir orkestra şefini düşünürsek sürece çok fazla katkısı yok. Sadece orkestradakileri el hareketi ile yönlendiriyor. Asıl aktif olan orkestradakiler. Öğretmen içinde durum aynı, öğrenciler aktif olur ama öğretmen yönlendirir. Bu yönlendirmeleri çalışma yapraklarında yer alan yönergelerle yapar, gerekirse ek açıklamalar yapar. Ama sonuca ulaşmaları için öğrencileri yönlendirir.
> **Araştırmacı:** Bir örnekle açıklar mısınız?
> **Ö4:** Diyelim ki yöndeş açı, iç ters açı, bütünler açı, tümler açıyı anlatacağız. Öğrencilere sadece gerekli tanımları veririz. Sonra Cabri ya da Geogebra da bu özellikleri içeren farklı açılar oluştururuz. Öğrencilerden bilgisayar başında çalışarak açıları ölçmelerini, paralelliklerini incelemelerini, tanımları dikkate alarak hangilerinin iç ters, hangilerinin yöndeş, hangilerinin bütünler olduklarını belirlemelerini isteriz. Biz sürece karışmayız, onların bulmalarını isteriz. Onlar yazılımı kullanarak yaptıkça aradaki farkları daha iyi görürler, ilişkileri keşfederler.
> **Araştırmacı:** Peki yanlış yapan öğrenci olursa?
> **Ö4:** O zaman öğrenciye o açının özelliğini sorarım. Baktım ki tümler açıya bütünler açı demiş, derim ki tümler açı nasıldı, bütünler açı nasıldı bana gösterir misin, özellikleri nelerdi?... Öğrenciye doğrudan bak burada hata yapmışsın demek yerine onun hatasını görmesi için farklı sorular sorarım.

Görüldüğü gibi Ö4, KO' da teknoloji donanımlı ortamda öğretmene orkestra şefi rolünü biçmiş, öğretmenin bir orkestra şefi gibi öğrencilerini yönlendirmesi ve yanlışlarını düzeltmeleri için öğrencilerine yardımcı olması gerektiğini ifade etmiştir. Ayrıca öğretmen teknoloji donanımlı ortamlarda doğrudan bilgi verilmemesi, gerekli tanım ve açıklamalar yapıldıktan sonra öğrencilerin kendi bilgisayarlarında çalışarak özellikleri incelemeleri ve ilişkileri keşfetmeleri gerektiğini belirtmiştir. Ö4'ün açıklamalarından etkinlikler boyunca keşfedici bir yaklaşımın esas alınması, öğrencilere matematik öğrenmelerine yönelik teknoloji kullanmalarını gerektiren görevler verilmesi, öğrencilerin yanlış anlaşılmalarının dikkate alınması ve bu yanlış anlaşılmaların giderilebilmesi için farklı sorular sorulması gerektiğini düşündüğü anlaşılmaktadır. Bu bulgular doğrultusunda Ö4'ün, Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *kolaylaştırıc*ı öğretmen modeli ile uyumlu olduğu söylenebilir.

KO' da öğretmene pazarlamacı rolünü biçen tek öğretmen Ö2'dir. Yapılan mülakatta Ö2 ve araştırmacı arasında geçen diyalogun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

Ö2: Bence teknoloji donanımlı bir ortamda öğretmen pazarlamacı gibi olmalıdır. Çünkü ürün sevilecek bir ürün olmasa da pazarlamacı ürünü sevdirip satar. Öğretmen de bir pazarlamacı gibi konu güzel olmasa da ürünü sevdirip öğrenciye satan kişi olmalıdır.
Araştırmacı: Peki bu süreçte teknolojiden nasıl faydalanır?
Ö2: Öğretmen teknoloji kullanarak konuyu zenginleştirir. Daha görsel daha eğlenceli hale getirir. Öğrencilerin daha çok ilgisini çeker. Nasıl ki bir pazarlamacı ürününü farklı şekillerde ele alıp onu en güzel şekilde sunmaya çalışır, öğretmen de bir pazarlamacı gibi teknolojiyi kullanıp bilgileri süslemeli, daha cezbedici hale getirmelidir.
Araştırmacı: Bir örnekle açıklar mısınız?
Ö2: Örneğin üçgende açılar konusunda büyük açı karşısında büyük kenar, küçük açı karşısında küçük kenar kuralını ele alalım. Normalde bu kural tahtada verildiğinde çok soyut kalır, çok fazla albenisi olmaz ama teknoloji ile süslendiğinde ve öğrencilerin ilgisini uyandıracak şekilde sunulduğunda öğrenciler öğrenmek ister, merak eder.
Araştırmacı: Peki bunun için öğretmen ne yapmalı?
Ö2: Az önceki kuralımızı ele alalım. Eğer öğretmen acaba büyük açı karşısında hangi kenar bulunur, küçük açı karşısında hangi kenar, ne düşünüyorsunuz gibi sorularla derse başlarsa öğrencilerin ilgisini çeker. Sonrasında hadi bakalım şimdi deneyelim ve görelim der ve öğrencilerin bilgisayar başında oluşturdukları farklı üçgenlerin kenar uzunluklarını, açı ölçülerini hesaplayarak ortaya bir kural çıkarmalarını yani var olan bir kuralı keşfetmelerini ister. Bu süreçte öğrenciler hem eğlenerek öğrenmiş olur hem bir kural bulmanın mutluluğunu yaşarlar ve öğrendiklerini unutmazlar.

Görüldüğü gibi Ö2, KO' da teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene pazarlamacı rolünü biçmiş, öğretmenin bir pazarlamacı gibi konu güzel olmasa da teknoloji yardımıyla bilgileri süslemesi, daha cezp edici hale getirmesi ve öğrencilere sevdirmesi gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmen teknoloji kullanılarak konuların zenginleştirilebileceğini, daha görsel, daha eğlenceli hale geleceğini, öğrencilerin ilgisini çekebileceğini, öğrenmek için istekli olacaklarını, kenar uzunluklarını, açı ölçülerini hesaplayarak kuralları keşfedebileceklerini, eğlenerek öğrendikleri için bilgileri unutmayacaklarını belirtmiştir. Öğretmenin açıklamalarından etkinlikler sırasında öğrencilerin ilgilerinin dikkate alınması, teknolojinin kuralların keşfedilmesi amacıyla kullanılması ve öğrencilere etkinlik boyunca teknolojiyi kullanmalarını gerektiren görevler verilmesi gerektiğini düşündüğü anlaşılmaktadır. Bu bulgular doğrultusunda Ö2'nin teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene biçtiği rolün, Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *kolaylaştırıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu söylenebilir.

KO' da öğretmene antrenör rolünü biçen öğretmenlerden biri olan Ö5 ve araştırmacı arasında geçen diyalogun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

Ö5: Teknoloji donanımlı ortamda öğretmen bir antrenör gibi olmalıdır. Öğrenci seviyesine göre sorular oluşturarak onların düşünmesini sağlamalıdır. Bu süreçte öğretmen öğrencilere yol göstermelidir, ilişkilerin görülebilmesi için yardımcı olmalıdır.

Araştırmacı: Nasıl, biraz daha açıklar mısınız?
Ö5: Esasında öğrencilerin de kullanabilecekleri bilgisayarları olsa durum daha farklı olur. Onlara bir etkinlik veririz, kendi kendilerine veya bizim de kursta yaptığımız gibi grup halinde çalışmalarını isteyebiliriz. Ama ben kendi sınıfımı göz önüne alıyorum. Benim sınıfımda öğrencilerin kullanabileceği bilgisayarları yok. Bu yüzden böyle bir ortamda ben öğrencilerin düşünmeleri için teknoloji yardımıyla çok güzel sorular oluşturmalıyım.
Araştırmacı: Bu sorulara bir örnek verebilir misiniz?
Ö5: Diyelim ki simetri konusunu anlatıyorum. Geogebra yazılımını kullanarak şekillerin farklı doğrulara göre yansımalarını alırım. Şeklin kendisi ile yansıması arasında nasıl bir ilişki olduğunu, bir kural olup olmadığını sorarım. Öğrencilerin düşüncelerini alırım. Neden öyle düşündüklerini sorarım. Öğrencilere farklı sorular sorarak ilişkileri keşfetmeleri için rehberlik yaparım.
Araştırmacı: Peki öğrenci düşüncesini açıkladığında tamamen hatalı bir fikre sahip olduğunu anlarsanız ne yaparsınız?
Ö5: Öğrencinin önce nerede hatalı düşündüğünü anlamaya çalışırım. Daha önceki görüşmelerimizde de söylemiştim bir anlık hata ise problem değil ama eğer öğrenci kavramı yanlış anlamışsa ve hep öyle yapılacağını sanıyorsa problem var. Hatanın neden kaynaklandığını anladığımda öğrenciye bir iki soru sorarım neden hata yaptığını anlaması için.
Araştırmacı: Öğrenci yine hatanın neden kaynaklandığını anlamazsa?
Ö5: Öğrenci yine anlamazsa, diğer arkadaşlarına sorarım siz arkadaşınıza katılıyor musunuz? Eğer katılmıyorlarsa niye katılmadıklarını sorarım, öğrenci açıklamasını yaptıktan sonra hata yapan öğrenciye anlayıp anlamadığını sorarım. Eğer anlamamışsa ekrandan açıklayarak anlatırım.

Görüldüğü gibi Ö5, KO' da teknoloji donanımlı ortamda öğretmene antrenör rolünü biçmiş, öğretmenin bir antrenör gibi öğrencilerine yol göstermesi ve ilişkilerin görülebilmesi için yardımcı olması gerektiğini ifade etmiştir. Ayrıca öğretmen teknoloji yardımıyla farklı sorular oluşturulması, öğrencilerden sorular hakkında yorum alınması, öğrencilerin ilişkileri keşfedebilmeleri için farklı sorularla yönlendirilmesi, hatalı cevap veren öğrencilerin hatalarının nedeninin araştırılması gerektiğini belirtmiştir. Öğretmenin açıklamalarından problem çözme ortamlarında teknoloji destekli matematik öğretiminin sürdürülmesi, teknolojinin öğrencilerin ilişkileri, kuralları görebilmeleri amacıyla kullanılması, öğrencilerin yanlış anlamalarının dikkate alınması ve yanlış anlamaları giderebilecek yönde yeni görevler tanımlanması gerektiğini düşündüğü anlaşılmaktadır. Bu bulgular doğrultusunda Ö5'in, Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *kolaylaştırıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu söylenebilir.

Tablo 3.56'da yukarıdaki bölümde mülakat verileri sunulan beş öğretmen ile kurs programına katılan ve ekler bölümünde mülakatlarından elde edilen bulguları verilen 8 öğretmenin KO' da teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene biçtikleri rollerin, baskın olarak Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden hangilerine karşılık geldikleri verilmiştir.

Tablo 3. 56. KO' da öğretmene biçilen rollerin Ernest'in (1991) modelindeki karşılıkları

Öğretmen Kodu	**Öğretmene Biçilen Rolün Ernest'in (1991) Modelindeki Karşılığı**
Ö1	Kolaylaştırıcı
Ö2	Kolaylaştırıcı
Ö3	Kolaylaştırıcı
Ö4	Kolaylaştırıcı
Ö5	Kolaylaştırıcı
Ö6	Açıklayıcı
Ö7	Açıklayıcı
Ö8	Kolaylaştırıcı
Ö9	Kolaylaştırıcı
Ö10	Açıklayıcı
Ö11	Kolaylaştırıcı
Ö12	Kolaylaştırıcı
Ö13	Açıklayıcı

Tablo 3.56'dan görüldüğü gibi KO' da öğretmenlerin benimsedikleri rollerden 9 tanesi Ernest'in (1991) modellerinden kolaylaştırıcı, 4 tanesi ise açıklayıcı öğretmen modeli ile uyumluluk göstermiştir.

3.2.1.3. Kurs Sonunda Öğretmen Rolleri

Aşağıda KS' de öğretmenlere uygulanan mülakat sorularından elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucu ortaya çıkan bulgular sunulmuştur. Öncelikle öğretmenlerin seçtikleri roller tablo halinde verilmiş, tablonun altında kurs süresince ve İDÇ boyunca gözlemlenen beş öğretmenin seçtikleri rollere dair açıklamalarına yer verilmiş, bu açıklamalardan yola çıkarak öğretmenlerin, KS' de Ernest'in (1991) öğretici, açıklayıcı, kolaylaştırıcı modellerinden hangisi ile uyumlu oldukları belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 3. 57. KS' de öğretmene biçilen roller

Öğretmene Biçilen Roller	Antrenör	Pazarlamacı	İnşaat Ustası	Mühendis
Görüş Belirten Öğretmen Kodları	**Ö1** **Ö3** **Ö5** Ö6 Ö7 Ö10 Ö11 Ö13	**Ö2**	**Ö4** Ö8 Ö12	Ö9
Toplam	8	1	3	1

Tablodan görüldüğü gibi KS' de teknoloji donanımlı ortamda öğretmene antrenör rolünü biçen 8, pazarlamacı rolünü biçen 1, inşaat ustası rolünü biçen 3 ve mühendis rolünü biçen 1 öğretmen bulunmaktadır.

KS' de öğretmene antrenör rolünü biçen öğretmenlerden biri olan Ö1 ve araştırmacı arasında geçen diyalogun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö1:** Teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmenin görevi öğrencilerine rehberlik yapmak ve onları doğru bir şekilde yönlendirmektir. Başlangıçta orkestra şefinin bu rol için daha uygun olacağını düşünmüştüm ama şu an antrenör rolünün daha çok uygun olacağını düşünüyorum.
> **Araştırmacı:** Nedenini açıklar mısınız?
> **Ö1:** Orkestra şefi daha çok yönetiyor sanki düşününce rehberlik yapma işiyle antrenörlük mesleği daha uyumlu.
> **Araştırmacı:** Peki bu süreçte teknolojiden nasıl faydalanılır?
> **Ö1:** Teknoloji çok büyük kolaylık sağlıyor gerçekten. Keşke çok daha önce öğrenseymişiz. Teknoloji ile kavramlar daha iyi öğretiliyor, konular daha somut oluyor, ilişkiler daha kolay gösterilebiliyor.
> **Araştırmacı:** Bir örnekle açıklar mısınız?
> **Ö1:** Kendi yaptığım dersi örnek vereyim. Ben laboratuvarda uygulama yaptırdım öğrencilere. Çok hoşlarına gitti. Cabri' de doğru araç çubuğunu kullanıp iki noktadan bir doğru geçtiğini, bir noktadan sonsuz doğru geçtiğini kendileri buldular.
> **Araştırmacı:** Peki bu süreçte siz ne yaptınız?
> **Ö1:** Ben onlara sadece yol gösterdim. Sorular sordum. Örneğin dedim ki bir noktadan kaç doğru geçer? Onlar deneye deneye buldular. Sonra iki noktadan kaç tane geçer dedim. Hatta onları şaşırtacak sorular sordum. Ben doğrusunu söylemedim sadece ipuçları verdim. Onlar ilişkileri keşfetti.
> **Araştırmacı:** Peki öğrenciler yanlış cevap verdiklerinde öğretmenin ne yapması gerekir?
> **Ö1:** Öğretmen öğrencinin niye yanlış cevap verdiğini öğrenmeli önce. Acaba neyi yanlış ya da eksik biliyor ki hata yapıyor. O yüzden sorular sorarak öğrencinin nereyi yanlış bildiğini öğrenmesi lazım. Sonra o yanlışı düzeltmek için öğrencilere bazı şeyleri hatırlatabilir, sorular sorabilir yine.

Görüldüğü gibi Ö1, KS' de teknoloji donanımlı ortamda öğretmene antrenör rolünü biçmiş, öğretmenin bir antrenör gibi öğrencilerine rehberlik yapması ve onları doğru bir

şekilde yönlendirmesi gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmen teknolojinin çok büyük kolaylık sağladığını, teknoloji yardımıyla kavramların daha iyi öğretildiğini, daha somut hale dönüştürüldüğünü ve ilişkilerin daha kolay gösterilebildiğini belirtmiştir. Ö1, teknoloji kullandığı dersinde öğrencilerine sorular sorduğunu, ipuçları vererek öğrencilerini sonucu bulmaları için yönlendirdiğini, öğrencilerin ilişkileri keşfettiklerini ifade etmiştir. Öğretmenin açıklamalarından problem çözme ortamlarında matematik öğretimin sürdürülmesi, etkinlikler boyunca keşfedici bir yaklaşımın esas alınması, öğrencilerin yanlış anlamalarının dikkate alınması, yanlış anlamaların giderilmesi için hatırlatmalarda bulunulması ve soru sorulması gerektiğini düşündüğü anlaşılmaktadır. Bu bulgular doğrultusunda Ö1'in teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene biçtiği rolün Ernest'in (1991) *kolaylaştırıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu söylenebilir.

KS' de öğretmene antrenör rolünü biçen bir diğer öğretmen Ö3'dür. Yapılan mülakatta Ö3 ve araştırmacı arasında geçen diyalogun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö3:** Teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmen bir antrenör gibi olmalıdır. Çünkü antrenör futbolcularına derki sen buradan gideceksin şunu yapacaksın ama sonuçta gol veya basket atmak oyuncuya aittir. Öğretmen içinde durum aynıdır. Öğrencilere yapılması gerekenleri açıklar fakat asıl sorumluluk öğrenciye aittir.
> **Araştırmacı:** Bir örnekle açıklar mısınız?
> **Ö3:** Ben yaptığım bir uygulamamda dörtgensel bölgelerin alanı konusunu işledim, öğrencilerime sadece yol gösterdim. Dikdörtgenin çevresini, alanını birlikte hesapladık ama ilişkileri bulmalarını öğrencilerden bekledim. Yani ben bir antrenör rolündeydim. Gerçi öğrencilerin önlerinde kafalarındaki sorulara yanıt bulabilecekleri bilgisayarları yoktu ama yine de adımları takip edip sonucu kendileri buldular. Ben sadece yapılması gereken adımları öğrencilerin yerlerine yaptım. Öğrencilerden ilişkileri keşfetmelerini bekledim.
> **Araştırmacı:** Peki ilişkiyi göremeyen veya yanlış cevap veren öğrenci olunca bir öğretmenin ne yapması gerekir?
> **Ö3:** Öğretmen önce öğrencilerin nerede hata yaptıklarını, nereleri anlamadıklarını tespit etmeli. Sonrasında o hataları gidermek için ne yapacağına karar vermeli. Bu duruma göre değişir. Bazen bir soru sorulur, bazen bir açıklama bazen de öğrenciye farklı bir görev verilir hatasını anlaması için.
> **Araştırmacı:** Az önce öğretmen öğrencilere gerekli açıklamaları yapar fakat asıl sorumluluk öğrenciye aittir demiştiniz, biraz daha açıklar mısınız?
> **Ö3:** Evet öğretmen teknoloji kullanarak kavramların daha iyi anlaşılması ve öğrencilerin ilişkileri keşfetmeleri için elinden geleni yapar fakat öğrenci öğrenmek istemezse bütün çaba boşa gider. Bu yüzden öğrencilerin ilgisini çekecek etkinlikler düzenlenmelidir. Teknoloji bu etkinliklerin içine katılmalıdır.

Görüldüğü gibi Ö3, KS' de teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene antrenör rolünü biçmiş, öğretmenin bir antrenör gibi öğrencilerine yapılması gerekenleri açıklaması gerektiğini fakat asıl sorumluluğunun öğrenciye ait olduğunu ifade etmiştir. Öğretmen teknoloji yardımıyla öğrencilerin ilişkileri keşfedebileceklerini ama bunun için istekli

olmaları gerektiğini bu nedenle öğrencilerin ilgisini çekecek etkinlikler düzenlenmesi ve bu etkinliklerin içerisine teknolojinin gömülmesi gerektiğini belirtmiştir. Öğretmenin açıklamalarından etkinliklerde teknolojinin içeriğin içine gömülmesi, keşfedici bir yaklaşımın esas alınması, öğrencilerin ilgilerinin ve yanlış anlamalarının dikkate alınması gerektiğini düşündüğü anlaşılmaktadır. Bu bulgular doğrultusunda Ö3'ün, teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene biçtiği rolün Ernest'in (1991) *kolaylaştırıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu söylenebilir.

KS' de öğretmene antrenör rolünü biçen bir diğer öğretmen Ö5'dir. Yapılan mülakatta Ö5 ve araştırmacı arasında geçen diyalogun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö5:** Bence teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmen bir antrenör gibidir. Öğrencilere değişik değişik sorular sorar ve öğrencileri hedefe ulaşmaları için teşvik eder. Bir antrenör gibi yönlendirme ve rehberlik yapar, öğrencilere sorumluluk verir.
> **Araştırmacı:** Peki bu süreçte teknolojiden nasıl faydalanılır?
> **Ö5:** Teknoloji benim olmazsa olmazım. Ben teknoloji olmadan öğretmeyi çok zor buluyorum. En başta tahtaya uzun uzun yazmak yerine teknoloji kullanarak zaman kaybetmeden konuları kolayca işleyebiliyoruz. Daha görsel oluyor, daha etkili. Özellikle yazılım kullanınca kavramlar daha somut hale geliyor, birçok ilişkiyi öğrenci keşfedebiliyor, mantığını kavrayabiliyor.
> **Araştırmacı:** Bir örnekle açıklar mısınız?
> **Ö5:** Benim sınıfımda öğrencilerin kullanabileceği bilgisayarları olmadığı için bilgisayar benim kontrolümde oluyor. Ama ben öğrencilerin ilişkileri görmeleri, düşünmeleri amacıyla teknolojiyi kullanmaya çalışıyorum. Yani sürekli öğrencilere soruyorum, onların fikirlerini alıyorum. Onların bilgisayarda yapmaları gereken işlemleri ben yapıyorum. Ama ilişkileri keşfetmelerini onlardan bekliyorum.
> **Araştırmacı:** Nasıl biraz daha açıklar mısınız?
> **Ö5:** Diyelim ki en büyük kiriş nedir diye öğrencilere sordum. Öğrencilerden yorumlar alırım. Kirişin nasıl çizildiğini, hangi özellikleri olduğunu falan sorarım. Onlardan aldığım cevapları göz önüne alarak çizerim.
> **Araştırmacı:** Peki öğrenciler yanlış söylerlerse?
> **Ö5:** Yanlış söyleseler bile ben onların söylediği gibi çizerim. Sınıftaki öğrencilerin fark etmelerini beklerim. İllaki fark eden bir öğrenci olur. O zaman çizimin doğru olup olmadığını, doğru olmadığını düşünüyorsa neden öyle düşündüğünü sorarım. Yönlendirmeler yaparım, doğru sonuca ulaşmaları için yardımcı olurum. Sonra birçok kiriş çizerim, uzunluklarını ölçerim, en büyük kirişin çap olduğunu öğrencilerin keşfetmesini beklerim. Hep sorular sorarım.

Görüldüğü gibi Ö5, KS' de teknoloji donanımlı ortamda öğretmene antrenör rolünü biçmiş, öğretmenin bir antrenör gibi öğrencilerini hedefe ulaşmaları için teşvik etmesi, sorumluluk vermesi, yönlendirme ve rehberlik yapması gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmen teknoloji olmadan öğretmeyi zor bulduğunu, teknoloji sayesinde zamandan tasarruf sağlandığı, derslerin daha görsel ve etkili olduğunu, kavramların somut hale geldiğini ve ilişkilerin keşfedilebildiğini, teknoloji kullanılarak öğrencilere sorular sorulabileceğini, adım adım yönlendirildikleri takdirde öğrencilerin ilişkileri

keşfedebileceklerini belirtmiştir. Öğretmenin açıklamalarından problem çözme ortamlarında teknoloji destekli matematik öğretiminin sürdürülmesi, teknolojinin öğrencilerin ilişkileri, kuralları görebilmeleri amacıyla kullanılması, öğrencilerin yanlış anlamalarının dikkate alınması ve yanlış anlamaları giderebilecek yönde yeni görevlerin tanımlanması gerektiğini düşündüğü anlaşılmaktadır. Bu bulgular doğrultusunda Ö5'in, Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *kolaylaştırıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu söylenebilir.

KS' de öğretmene pazarlamacı rolünü biçen tek öğretmen Ö2'dir. Yapılan mülakatta Ö2 ve araştırmacı arasında geçen diyalogun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö2:** Teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmen pazarlamacı gibi olmalıdır. Çünkü kullanılan programlar öğrenciler için çok yeni. Eğer öğretmen programları güzel bir şekilde tanıtabilirse, bütün özelliklerini, avantajlarını en iyi şekilde anlatabilirse, öğrencilerde ürünü yani bilgiyi almayı kabul edeceklerdir.
> **Araştırmacı:** Peki bu süreçte teknolojiden nasıl faydalanır?
> **Ö2:** Teknoloji kullanıldığında konular öğrenciler için daha ilgi çekici, daha cazip hale gelir, öğrenciler merak ederler, öğrenmek isterler. Pazarlamacı ürününü tanıtmak, karşısındaki kişiye ürününün sağladığı alternatifleri göstermek için bazı araçlar kullanır ya öğretmen de bilgileri süslemek, öğrencileri öğrenmeleri için heveslendirmek için teknolojiyi kullanır.
> **Araştırmacı:** Bir örnekle açıklar mısınız?
> **Ö2:** Örneğin üçgende açıortaylar bir noktada kesişir diyoruz. Tahtada bir üçgen çiziyoruz. Açıortaylarını çizip tek noktada kesiştiğini gösteriyoruz. Ama öğrenci kendi defterine çizerken açıortayları düzgün çizemeyebilir, haliyle o zaman tek noktada kesişmez. O zaman öğrenci çizime bakıp her zaman kesişmediğini düşünebilir. Oysa programlar kullanıldığında bu ilişki daha kolay gösterilebilir.
> **Araştırmacı:** Nasıl, biraz daha açıklar mısınız?
> **Ö2:** Öğretmen öğrencilere üçgenin açıortaylarının bir noktada kesiştiğini söyler fakat bunu öğrencilere Geogebra yazılımını kullanarak daha iyi açıklayabilir. Eğer imkân varsa öğrencilerde kendi bilgisayarlarından yaparlar. Yoksa öğretmen bir üçgen ve açıortaylarını çizer. Öğrenciler zaten ilk başta tek noktada kesiştiğini görürler fakat öğretmen acaba üçgeni değiştirsek değişir mi diye sorar, üçgeni büyütür, küçültür, açıortayların her zaman tek noktada kesiştiklerini ve kesişim noktasının daima üçgenin iç bölgesinde kaldığını öğrenciler görürler. Kendileri de deneyebilseler daha iyi olur tabii. O zaman öğrendikleri daha da kalıcı olur.

Görüldüğü gibi Ö2, KS' de teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene pazarlamacı rolünü biçmiş, öğretmenin bir pazarlamacı gibi programları güzel bir şekilde tanıtması, bütün özelliklerini, avantajlarını en iyi şekilde anlatması gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmen teknoloji kullanıldığında konuların daha ilgi çekici, daha cazip hale geleceğini, öğrencilerin bilgiyi merak edeceklerini, öğrenmek isteyeceklerini, kavramlar arasındaki ilişkilerin gösterilmesi için teknolojinin kullanılabileceğini, o zaman bilgilerin daha kalıcı olacağını belirtmiştir. Öğretmenin açıklamalarından içeriğin öğrencilere kavramsal bir

yaklaşımla sunulmasının esas alınması, teknolojiden kavramların keşfedilmesi amacıyla değil, ilişkilerin görülebilmesi amacıyla faydalanılması ve teknolojinin kavramların daha anlaşılabilir olması amacıyla kullanılması gerektiğini düşündüğü anlaşılmaktadır. Bu bulgular doğrultusunda Ö2'nin teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene yüklediği rolün, Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu söylenebilir.

KS' de öğretmene inşaat ustası rolünü biçen öğretmenlerden biri olan Ö4 ve araştırmacı arasında geçen diyalogun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö4:** Teknoloji donanımlı ortamda öğretmen inşaat ustası gibi olmalıdır. Çünkü inşaat ustası altında çalışan işçiler duvarı örerken sadece onları yönlendirir. Şurayı şöyle yapın, bak burası iyi olmamış, böyle yaparsanız daha kolay bitirirsiniz der, püf noktaları öğretir. Öğretmen de inşaat ustası gibi öğrencileri izler. Çünkü bilgiyi yapılandıran öğrencilerdir, öğretmen sadece yönlendirme yapar.
> **Araştırmacı:** Peki bu süreçte teknolojiden nasıl faydalanır?
> **Ö4:** Öğretmen teknoloji sayesinde dersi daha görsel, daha zengin hale getirir, ders daha eğlenceli olur, kavramların anlaşılması kolaylaşır, konular daha kolay öğretilir. Öğrencilerde bilgileri daha kolay yapılandırırlar.
> **Araştırmacı:** Bir örnekle açıklar mısınız?
> **Ö4:** Konu bölünebilme kuralları olsun. Öğretmen konuyu anlatırken öğrenme nesnelerini kullanabilir. Önce öğrencilere 3 ile bölünebilen sayıları buldurur. Öğrenciler kendi bilgisayarlarında tek tek denerler. Diyelim ki 4 basamaklı bir sayı verilmiş bir basamağına a verilmiş, a yerine hangi sayılar gelir diye öğrencilere sorar önce. Öğrenciler rakamları tek tek deneyerek hangi sayıların geldiğini görürler. Sonra öğretmen peki bu sayılar üçe bölünüyormuş, o zaman bu sayıların ortak özelliği ne ki, nasıl bir genelleme yapabiliriz diye sorar, öğrenciler birçok yol dener, düşünürler.
> **Araştırmacı:** Peki devam edin.
> **Ö4:** Öğretmen bu şekilde öğrencilerden yorumlar alır. Eğer bulamazlarsa rakamlarını toplayın bakalım kaç çıkıyor, acaba bu sayı kaça bölünüyor, hep aynı sayılara mı bölünüyor gibi ipuçları niteliğinde sorular sorar ve öğrencilerin kuralı keşfetmelerini sağlar.

Görüldüğü gibi Ö4, KS' de teknoloji donanımlı ortamda öğretmene inşaat ustası rolünü biçmiş, öğretmenin bir inşaat ustası gibi öğrencilerini bilgileri yapılandırırlarken izlemesi ve yönlendirmesi gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmen teknoloji kullanılarak derslerin daha görsel, daha zengin ve daha eğlenceli olacağını, kavramların daha kolay anlaşılacağını, konuların daha kolay öğretilebileceğini belirtmiştir. Öğretmen ayrıca öğrencilerin teknoloji ile deneyerek, buldukları sonuçları düşünerek, öğretmenin yönlendirmeleri sayesinde kuralları ve ilişkileri keşfedebileceklerini ifade etmiştir. Öğretmenin açıklamalarından problem çözme ortamlarında, öğrencilerin ilişkileri keşfedebilmeleri amacıyla teknolojiden faydalanılması gerektiğini düşündüğü anlaşılmaktadır. Bu bulgular doğrultusunda öğretmenin teknoloji donanımlı ortamlarda

öğretmene yüklediği rolün Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *kolaylaştırıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu söylenebilir.

Tablo 3.58'de yukarıdaki bölümde mülakat verileri sunulan beş öğretmen ile kurs programına katılan ve ekler bölümünde mülakatlarından elde edilen bulguları verilen 8 öğretmenin KS' de teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene biçtikleri rollerin, baskın olarak Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden hangilerine karşılık geldikleri verilmiştir.

Tablo 3. 58. KS' de öğretmene biçilen rollerin Ernest'in (1991) modelindeki karşılıkları

Öğretmen Kodu	**Öğretmene Biçilen Rolün Ernest'in (1991) Modelindeki Karşılığı**
Ö1	Kolaylaştırıcı
Ö2	Açıklayıcı
Ö3	Kolaylaştırıcı
Ö4	Kolaylaştırıcı
Ö5	Kolaylaştırıcı
Ö6	Açıklayıcı
Ö7	Açıklayıcı
Ö8	Kolaylaştırıcı
Ö9	Kolaylaştırıcı
Ö10	Açıklayıcı
Ö11	Kolaylaştırıcı
Ö12	Kolaylaştırıcı
Ö13	Kolaylaştırıcı

Tablo 3.58'den görüldüğü gibi KS' de öğretmenlerin benimsedikleri rollerden 9 tanesi Ernest'in (1991) modellerinden kolaylaştırıcı, 4 tanesi ise açıklayıcı öğretmen modeli ile uyumluluk göstermiştir.

3.2.1.4. İDÇ Sonunda Öğretmen Rolleri

Aşağıda İDÇ sonunda öğretmenlere uygulanan mülakat sorularından elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucu ortaya çıkan bulgular sunulmuştur. Öncelikle kurs süresince ve İDÇ boyunca gözlemlenen beş öğretmenin seçtikleri roller tablo halinde verilmiş, tablonun altında öğretmenlerin seçtikleri rollere dair açıklamalarına yer verilmiş, bu açıklamalardan yola çıkarak öğretmenlerin Ernest'in (1991) öğretici, açıklayıcı, kolaylaştırıcı öğretmen modellerinden hangisi ile uyumlu oldukları belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 3. 59. İDÇ sonunda öğretmene biçilen roller

Öğretmene Biçilen Roller	Antrenör	Pazarlamacı
Görüş Belirten Öğretmen Kodları	Ö1 Ö3 Ö4 Ö5	Ö2
Toplam	4	1

Tablodan görüldüğü gibi İDÇ sonunda yapılan mülakatta öğretmenler 2 meslek grubuna ilişkin görüş belirtmişlerdir. İDÇ çalışması boyunca gözlemlenen beş öğretmenden, teknoloji donanımlı ortamda öğretmene antrenör rolünü biçen 4, pazarlamacı rolünü biçen ise 1 öğretmen bulunmaktadır.

İDÇ sonunda öğretmene antrenör rolünü biçen öğretmenlerden biri olan Ö1 ve araştırmacı arasında geçen diyalogun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö1:** Teknoloji donanımlı ortamda öğretmen bir antrenör gibidir. Çünkü öğretmen bir antrenör gibi öğrencilere rehberlik yapar, onları sorularla yönlendirir.
> **Araştırmacı:** Biraz daha açıklar mısınız?
> **Ö1:** Öğretmen öncelikle öğrencilere yazılımları tanıtmalı. Çünkü öğrencilerde bilgisayarı kullanacaklarsa yazılımları iyi bilmeleri gerekiyor. Sonra öğrencilere sorular sormalı, öğrenciler bilgisayarları başında uğraşarak, deneyerek sonuca ulaşmaya çalışmalı. Öğrencilerin takıldıkları yerlerde öğretmen sorularla öğrencileri yönlendirmeli, rehberlik yapmalı.
> **Araştırmacı:** Peki öğrencilerin bilgisayar kullanma imkânı yoksa?
> **Ö1:** Benim sınıfta işlediğim derslerde de öğrencilerin bilgisayar kullanma imkânı yoktu. Ben görüntüyü tahtanın üzerine yansıttım. Öğrencilere işlemleri orada yaptırdım. Ben yine hep sorular sordum, öğrenciler ilişkileri bulmaya çalıştı. Yani önemli olan aslında öğrencilerin bilgisayar kullanmasından ziyade öğretmenin bu süreci nasıl yönlendirdiğidir. Belki görüntüyü duvara yansıtır ama eğer etkili sorular sorar, öğrencileri güzel yönlendirirse öğrenciler bilgisayarı kullanamasalar da ilişkileri keşfederler ve teknoloji faydalı bir şekilde kullanılmış olur.
> **Araştırmacı:** Peki sizce hatalı cevap veren veya yanlış çözüm yapan öğrenci olduğunda öğretmen ne yapmalı, bu süreçte teknolojiden nasıl faydalanmalı?
> **Ö1:** Öğretmen öğrencilerin hatalarını anlamaları için sorular sormalı. Niye hata yaptı acaba, nerede hata yaptı, öğrencinin onu anlaması lazım. Ama öğrenci anlamazsa öğretmen yazılımla öğrenciye ipuçları gösterebilir. Öğrenciyi sorularla yönlendirir, hatasını anlaması için yardımcı olur.

Görüldüğü gibi Ö1, İDÇ sonunda yapılan mülakatta öğretmene antrenör rolünü biçmiş, öğretmenin bir antrenör gibi öğrencilere rehberlik yapması ve öğrencileri sorularla yönlendirmesi gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmen, öğrencilerin kendi bilgisayarlarında çalışarak sorulara cevap bulmaları, bu süreçte öğretmenin öğrencileri sorularla yönlendirmesi ve rehberlik yapması gerektiğini şayet öğrencilerin bilgisayar kullanma

imkânı yoksa görüntünün tahtaya veya duvara yansıtılabileceğini bu süreçte öğretmenin öğrencileri nasıl yönlendirdiğinin önemli olduğunu, öğrenciler bilgisayar kullanamasalar bile eğer öğretmen etkili sorular sorarak öğrencileri güzel bir şekilde yönlendirirse, öğrencilerin ilişkileri keşfedebileceklerini belirtmiştir. Ayrıca öğretmen hatalı cevap veren ya da yanlış çözüm yapan öğrencilerin sorularla yönlendirilmesi, yazılımla ipuçları verilmesi ve öğrenciye hatasını anlaması için yardımcı olunması gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmenin açıklamalarından problem çözme ortamlarında matematik öğretimin sürdürülmesi, öğrencilerin sürekli olarak sorularla yönlendirilmesi, keşfedici bir yaklaşımın ele alınması, öğrenci hata ve yanlış anlamalarının dikkate alınması gerektiğini düşündüğü anlaşılmaktadır. Bu bulgular doğrultusunda Ö1'in teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene biçtiği rolün Ernest'in (1991) *kolaylaştırıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu söylenebilir.

İDÇ sonunda yapılan mülakatta teknoloji donanımlı ortamda öğretmene antrenör rolünü biçen bir diğer öğretmen Ö3'dür. Ö3 ve araştırmacı arasında geçen diyalogun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö3:** Teknoloji donanımlı ortamda öğretmen bir antrenör gibi olmalıdır. Çünkü antrenör oyunculara önce nasıl oynamaları gerektiğini öğretir. Onları çalıştırır, topa nereden nasıl vururlarsa gol olacağını gösterir. Ama maçta gol atmak oyuncuya aittir. Antrenör sadece yönlendirme yapabilir. Öğretmen de bir antrenördür. Öğrencilere neler yapmaları gerektiğini anlatır, detaylarıyla açıklar, yol gösterir ama başarılı olup olmamak öğrencinin elindedir.
> **Araştırmacı:** Biraz daha açıklar mısınız?
> **Ö3:** Öğretmen öncelikle konuyu tahtada açıklar. Fakat tahtada anlatılanlar soyut kaldığı için öğrenciler daha iyi anlasınlar diye teknolojiyi kullanır ve tahtada anlattıklarını teknoloji yardımıyla öğrencilere gösterir. O zaman bilgiler somutlaşır ve daha kolay öğrenilir.
> **Araştırmacı:** Bir örnek üzerinde açıklar mısınız?
> **Ö3:** Örneğin konu denklemler olsun. Öğretmen önce tahtada denklemlerin nasıl çözüleceğini anlatır. İşte bilinenler bir tarafa, bilinmeyenler bir tarafa falan. Denklemlerde bir denge mantığı vardır ya bir tarafına ne yaparsan diğerine de aynısı yapman lazım. Öğrenciler bunu neden yaptığımızı çok fazla anlamıyorlar. Doğrudan formül gibi düşünüyorlar.
> **Araştırmacı:** Peki sizce ne yapmak lazım?
> **Ö3:** Öğrencilerin denklem mantığını anlamaları için denklemlerle ilgili NLVM de olan öğrenme nesnesi kullanılabilir. Eğer öğrencilerin kullanma imkanı varsa onlarda öğretmenle birlikte kullanır yoksa öğretmeni izlerler. Terazinin bir kefesine bir sayı eklendiğinde veya çıkarıldığında dengenin bozulduğunu, aynısını diğer kefeye de uygularsan tekrar dengenin sağlandığını görürler. Yani öğretmenin anlatmak istediklerini daha iyi anlarlar. Böyle olunca öğrenciler daha başarılı olurlar.

Görüldüğü gibi Ö3, İDÇ sonunda teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene antrenör rolünü biçmiş, öğretmenin bir antrenör gibi öğrencilerine neler yapmaları gerektiğini

anlatması, detaylarıyla açıklaması gerektiğini fakat başarılı olup olmamanın öğrencilerin elinde olduğunu ifade etmiştir. Öğretmen tahtada açıklanan bilgilerin teknoloji yardımıyla daha iyi açıklanabileceğini, bu sayede bilgilerin somutlaştırılacağını ve daha kolay öğrenileceğini, öğrencilerin anlatılmak istenenleri daha iyi anlayacaklarını ve daha başarılı olacaklarını belirtmiştir. Öğretmenin açıklamalarından içeriğin kavramsal bir yaklaşımla sunulması, öğrencilerin ilişkileri keşfetmeleri amacıyla değil kavramları ve ilişkileri daha iyi anlamaları için teknolojinin kullanılması gerektiğini düşündüğü anlaşılmaktadır. Bu bulgular doğrultusunda Ö3'ün teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene biçtiği rolün Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu söylenebilir.

İDÇ sonunda öğretmene antrenör rolünü biçen bir diğer öğretmen Ö4'dir. Yapılan mülakatta Ö4 ve araştırmacı arasında geçen diyalogun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö4:** Teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmen bir antrenör gibi olmalıdır. Çünkü antrenör önce oyunculara gerekli teknik ve taktik bilgilerini öğretir. Sonra oyunculardan öğrettiklerini sahada uygulamalarını ister. Öğretmen de teknoloji donanımlı ortamda bir antrenör gibi olmalıdır. Önce öğrencilere yazılımların nasıl kullanılacağını göstermeli sonra öğrencilere bir etkinlik vermeli ve bilgisayarlarında çalışarak etkinlik sonunda ulaşılması beklenen hedefe ulaşabilmeleri için öğrencilerini yönlendirmelidir.
> **Araştırmacı:** Bir önekle açıklar mısınız?
> **Ö4:** Konu çemberde açılar ve yaylar olsun ve okulda öğrencilerin de kullanabileceği bilgisayarlar olsun. Bu konuda Cabri veya Geogebra yazılımı kullanılabilir. Tabii öğrencilerin kullanılacak yazılımı iyi bilmeleri gerekir. Öğretmen sonra öğrencilere çalışma yaprağı dağıtır. Bu çalışma yaprağında öğrencileri adım adım yönlendirir. İşte önce bir çember çizin. Aynı yayı gören iki çevre açı oluşturun. Ölçülerini hesaplayın gibi yönergeler verebilir. Öğrenciler bilgisayarlarında adım adım işlemleri yapıp aynı yayı gören çevre açıların ölçülerinin eşit olduğunu keşfederler. Öğretmen bir antrenör gibi sadece öğrencileri izler gerekli durumlarda sorularla yönlendirir.
> **Araştırmacı:** Peki öğrencilerin kullanabileceği bilgisayarları yoksa?
> **Ö4:** Biliyorsunuz bizim okulda da öğrencilerin kullanabileceği bilgisayarları yok. Bu yüzden ben öğrencilere çalışma yaprağı dağıtmıyorum ama yapılması gerekenleri sözel olarak açıklıyorum. Gerekli işlemleri fare ile öğrencilere yaptırıyorum, sürekli sorularla öğrencileri yönlendiriyorum ve öğrencilerin ilişkileri keşfetmelerini sağlıyorum. Yeterli donanım olsa tabii daha güzel olur ama yine de öğrenciler ilişkileri keşfedebiliyorlar.
> **Araştırmacı:** Peki diyelim ki ilişkiyi göremeyen ya da yanlış bir ilişki ortaya koyan bir öğrenci oldu. Bu durumda öğretmenin ne yapması gerekir?
> **Ö4:** Bence öğretmen o öğrenciye işlemleri baştan yaptırmalı, sorularla öğrenciyi yönlendirmeli ve öğrencinin hatasını anlamasını sağlamalı. Ben öyle bir durum olduğunda o öğrenciye fareyi veriyorum ve işlemleri baştan yapmasını istiyorum. Öğrenci yapamadığında sorular soruyorum burada ne yapıyorduk, şimdi ne yapmamız lazım, bunlar aynı yayı gördü mü, çevre açının özelliği neydi gibi. Öğrenci zaten kendisi yapınca anlamadığı yeri ve hatasını anlıyor.

Görüldüğü gibi Ö4, İDÇ sonunda teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene antrenör rolünü biçmiş, öğretmenin bir antrenör gibi önce öğrencilere yazılımların nasıl kullanılacağını göstermesi, sonrasında öğrencilere bir etkinlik vermesi ve etkinlikteki hedefe ulaşılabilmesi için öğrencileri yönlendirmesi gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmen öğrencilerin çalışma yaprağı eşliğinde, kendi bilgisayarlarında yazılımları kullanarak ilişkileri keşfedebileceklerini, bu süreçte öğretmenin öğrencileri izleyeceğini, gerekli durumlarda sorularla öğrencileri yönlendirebileceğini belirtmiştir. Ayrıca öğretmen hatalı cevap veren ya da anlayamayan öğrencilere işlemlerin baştan yaptırılması ve bu süreçte öğrencilerin ipucu niteliğinde sorularla yönlendirmesi gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmenin açıklamalarından etkinlikler boyunca keşfedici bir yaklaşımın esas alınması, öğrencilerin etkinlik boyunca teknoloji yardımıyla matematiksel ilişkileri keşfedebilmeleri için yönlendirilmesi, öğrenci hata ve yanlış anlamalarının dikkate alınması gerektiğini düşündüğü anlaşılmaktadır. Bu bulgular doğrultusunda Ö4'ün teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene biçtiği rolün, Ernest'in (1991) *kolaylaştırıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu söylenebilir.

İDÇ sonunda öğretmene antrenör rolünü biçen sonuncu öğretmen Ö5'dir. Ö5 ve araştırmacı arasında geçen diyalogun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö5:** Teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmen bir antrenör gibidir. Sürekli olarak öğrencilere sorular sorar ve öğrencilerin düşünmelerini sağlar. Bir antrenör gibi rehberlik yapar ve öğrencilere yol gösterir.
> **Araştırmacı:** Peki bu süreçte teknolojiden nasıl faydalanır?
> **Ö5:** Teknoloji sayesinde hem konular daha iyi anlatılır görsel olduğu için hem de öğrencilere çok sayıda farklı soru türleri gösterilebilir. Öğrenciler bu sorular üzerinde düşünürler. Öğretmen farklı sorularla öğrencileri yönlendirir ve sonucu bulmaları için onlara rehberlik yapar.
> **Araştırmacı:** Bir örnekle açıklar mısınız?
> **Ö5:** Örneğin konu yansıma olsun. Öğretmen yazılım kullanarak öğrencilere yansımayı anlatabilir. Mesela Cabri' de bir çokgen bir doğru çizer. Çokgenin doğruya göre simetrisini alır. Öğrencilerin ekrana bakmalarını ister, çokgenle yansıması arasında nasıl bir fark olduğunu sorar. Öğrencilerden cevaplar alır, yine öğrencileri sorularla yönlendirir. Sonra şeklin ve görüntüsünün simetri eksenine uzaklıklarını ölçer. Öğrencilere nasıl bir ilişki olduğunu sorar. Öğrencilerin ilişkileri keşfetmelerini sağlar.
> **Araştırmacı:** Peki öğretmenin yönlendirmelerine rağmen öğrenciler ilişkiyi keşfedemezlerse?
> **Ö5:** O zaman öğretmen uzaklıkları eşit mi acaba diye bir soru sorar. Muhtemelen öğrencilerden eşit yanıtını alır. Sonra çokgeni hareket ettirir ve görüntüsünün nasıl değiştiğini öğrencilere gösterir. Yine sorular sorar. Eğer öğrenciler anlamazsa ipuçları verir.

Görüldüğü gibi Ö5, İDÇ sonunda teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene antrenör rolünü biçmiş, öğretmenin bir antrenör gibi öğrencilerine rehberlik yapması ve yol

göstermesi gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmen teknolojinin görsellik özelliği sayesinde konuların daha iyi anlatılacağını, öğrencilere farklı soru türlerinin gösterilebileceğini, öğrencilerin ilişkileri keşfedebilmeleri için yazılım kullanılabileceğini, bu süreçte öğretmenin sorularla öğrencileri yönlendireceğini, yazılımların dinamiklik özelliğini kullanarak öğrencilerin ilişkileri keşfetmelerini sağlayacağını ve ipuçları ile öğrencilere doğru sonucu bulmaları için yardımcı olacağını belirtmiştir. Öğretmenin açıklamalarından teknolojinin öğrencilerin ilişkileri, kuralları keşfetmeleri amacıyla kullanılması, anlaşılmayan yerlerde öğrencilerin sorularla yönlendirilmesi ve ipuçları verilmesi gerektiğini düşündüğü anlaşılmaktadır. Bu bulgular doğrultusunda Ö5'in, Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *kolaylaştırıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu söylenebilir.

İDÇ sonunda öğretmene pazarlamacı rolünü biçen tek öğretmen Ö2'dir. Yapılan mülakatta Ö2 ve araştırmacı arasında geçen diyalogun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö2:** Teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmen bence pazarlamacı gibi olmalıdır. Kursun başından beri benim düşüncem hiç değişmedi. Çünkü öğretmen bir şeyi ne kadar güzel sunarsa öğrenciler de almak için o kadar istekli olur. Pazarlamacı da ürününü satmak için bütün güzel yönlerini tanıtır. Öğretmen de pazarlamacı gibi teknolojiyi kullanarak konuları öğrenciler için cazip hale getirmeli, öğrenciler almak istemeli.
> **Araştırmacı:** Peki matematik dersi için bunu nasıl açıklarsınız?
> **Ö2:** Matematik dersi soyut bir ders, öğrencilerin dikkatini uzun süre toplayabilmek için derse farklı şeyler katmak gerekiyor. Teknoloji ile bunu rahatlıkla yapabiliriz. Derse canlılık getirebiliriz, öğrencilerin dikkatini çekebiliriz ve öğrenci de o zaman konuyu öğrenmek ister.
> **Araştırmacı:** Nasıl, bir örnek verir misiniz?
> **Ö2:** Mesela çemberde açılar ve yaylar konusu, sınavlarda bu konudan çok soru geliyor. Tahtada yapıyoruz ama tabii ki öğrenciler gerçekten aynı yayı gören çevre açının ölçüsünün merkez açının ölçüsünün yarısı olduğunu görmüyorlar. Kural deyip çözüyorlar. Ama biz kuralı tahtada verdikten sonra bunu yazılımla göstersek öğrencilerin ilgisini çeker, merak ederler. Çemberi değiştirdiğimizde açılardaki değişimi görürler, kuralın hep aynı olduğunu görürler, daha iyi anlarlar. Yani öğretmen konuyu güzel bir şekilde pazarlamış olur. Öğrencilere hitap etmiş olur.
> **Araştırmacı:** Yani diyorsunuz ki kuralları, ilişkileri daha iyi açıklamak için teknolojiyi kullanırız, öyle mi?
> **Ö2:** Evet. Birçok konu tahtada anlatılınca soyut kalıyor. Biz önce yine tahtada anlatırız öğrencilere gereken notları aldırırız ama öğrencilerin konuyu daha iyi anlamaları için teknolojiyi kullanarak öğrencilere ilişkileri gösteririz, kuralların ispatını yaparız.

Görüldüğü gibi Ö2, İDÇ sonunda teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene pazarlamacı rolünü biçmiş, öğretmenin bir pazarlamacı gibi teknolojiyi kullanarak konuları güzel bir şekilde sunması ve öğrenciler için cazip hale getirmesi gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmen teknoloji kullanıldığında derse canlılık geleceğini, öğrencilerin dikkatlerinin

çekileceğini ve konuyu öğrenmek isteyeceklerini, tahtada soyut bir şekilde anlatılan kuralların ispatlarının yapılabileceğini, ilişkilerin gösterilebileceğini ve daha iyi açıklanabileceğini belirtmiştir. Öğretmenin açıklamalarından içeriğin öğrencilere kavramsal bir yaklaşımla sunulmasının esas alınması, teknolojiden öğrencilerin kavramları keşfetmeleri amacıyla değil, kuralların, ilişkilerin daha iyi açıklanması, ispatlanması ve gösterilebilmesi amacıyla faydalanılması gerektiğini düşündüğü anlaşılmaktadır. Bu bulgular doğrultusunda Ö2'nin teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene yüklediği rolün, Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu söylenebilir.

Tablo 3.60' da kurs süresince ve İDÇ çalışması boyunca gözlemlenen beş öğretmenin İDÇ sonunda teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene biçtikleri rollerin, baskın olarak Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden hangilerine karşılık geldikleri verilmiştir.

Tablo 3. 60. İDÇ sonunda öğretmene biçilen rollerin Ernest'in (1991) modelindeki karşılıkları

Öğretmen Kodu	**Öğretmene Biçilen Rolün Ernest'in (1991) Modelindeki Karşılığı**
Ö1	Kolaylaştırıcı
Ö2	Açıklayıcı
Ö3	Açıklayıcı
Ö4	Kolaylaştırıcı
Ö5	Kolaylaştırıcı

Tablodan görüldüğü gibi İDÇ sonunda öğretmenlerin benimsedikleri rollerden 3 tanesi Ernest'in (1991) modellerinden kolaylaştırıcı, 2 tanesi ise açıklayıcı öğretmen modeli ile uyumluluk göstermiştir.

3.2.2. Öğrenci Rolleri

Bu bölümde kurs süresince ve İDÇ çalışması boyunca kendi sınıflarında gözlemlenen beş öğretmenin KÖ, KO, KS ve İDÇ sonunda yapılan mülakatlarda teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye biçtikleri rollerde nasıl bir değişim olduğunun ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu amaç kapsamında öğretmenlerle yapılan mülakatlarda öğretmenlerin seçtikleri rolleri hangi nedenlere dayalı olarak seçtikleri ve öğretim sırasında

öğrencilerin teknolojiden nasıl faydalanılabileceklerini belirttikleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Ayrıca kurs programına katılan diğer sekiz öğretmenle yapılan mülakat verileri analiz edilerek, HİE kurs programına katılan bütün öğretmenlerin teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye hangi rolleri biçtikleri ve bu rollerin Ernest'in (1991) *Öğrenme aktif bir bilgi yapılandırma sürecidir"* ve *"Öğrenme pasif olarak bilgiyi dışarıdan alma sürecidir"* anlayışlarından hangileriyle uyumlu oldukları belirlenmiştir.

3.2.2.1. Kurs Öncesinde Öğrenci Rolleri

Aşağıda KÖ' de öğretmenlere uygulanan mülakat sorularından elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucu ortaya çıkan bulgular sunulmuştur. Öncelikle öğretmenlerin seçtikleri roller tablo halinde verilmiş, tablonun altında kurs süresince ve İDÇ boyunca gözlemlenen beş öğretmenin seçtikleri rollere dair açıklamalarına yer verilmiştir. Bu açıklamalardan yola çıkarak öğretmenlerin öğrenciye biçtikleri rollerin, Ernest'in (1991) öğrenmeye yönelik ortaya koyduğu *"Öğrenme aktif bir bilgi yapılandırma sürecidir"* ve *"Öğrenme pasif olarak bilgiyi dışarıdan alma sürecidir"* anlayışlarından hangisine daha uygun olduğu ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Tablo 3.61. KÖ' de öğrenciye biçilen roller

Öğrenciye Biçilen Roller	**Araştırmacı**	**Boş Tahta**	**Çırak**	**Hamur**	**Büyüyen Fidan**
Görüş Belirten Öğretmen Kodları	**Ö2** **Ö4** Ö11 Ö10	**Ö5** Ö13	**Ö3** Ö7	**Ö1** Ö6	Ö9 Ö8 Ö12
Toplam	4	2	2	2	3

Tablodan görüldüğü gibi KÖ' de teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye araştırmacı rolünü biçen 4, boş tahta rolünü biçen 2, çırak rolünü biçen 2, hamur rolünü biçen 2 ve büyüyen fidan rolünü biçen 3 öğretmen bulunmaktadır

KÖ' de öğrenciye araştırmacı rolünü biçen öğretmenlerden biri olan Ö2 ve araştırmacı arasında geçen diyalogun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

Ö2: Öğrenci bütün öğrenme süreci boyunca araştırmacı olmalıdır. Haliyle teknoloji donanımlı ortamda da durum aynıdır. Çünkü araştırmacı önce birçok kaynaktan bilgiyi araştırır. Bilgileri karşılaştırır. Hemen ilk gördüğü kaynaktaki bilginin doğru olduğuna inanmaz. Öğrenci de bir araştırmacı gibi önce bilgileri toplamalı sonra onları karşılaştırmalıdır ona göre doğru olup olmadığına karar vermelidir.
Araştırmacı: Peki bu süreçte teknolojiden nasıl faydalanılır?
Ö2: Teknolojiden iki şekilde faydalanılabilir. Sınıfta eğer öğretmenin kullanabileceği tek bir bilgisayar varsa öğretmen oradan teknolojiyi kullanarak ders işleyebilir. Bir animasyon kullanabilir böyle sesli oyunlu öğrencilerin ilgisini çeker, derse motive olurlar. Öğretmen animasyonu aralarda durdurabilir. Şimdi ne olur sizce gibi sorular sorup öğrencilerin fikirlerini alır. Öğrenciler bir araştırmacı gibi düşünür. Gerekirse öğretmen bir tartışma ortamı oluşturur. Öğrenciler neden öyle düşündüklerini açıklarlar, diğer arkadaşlarının düşünceleriyle karşılaştırırlar. Yani bir araştırmacı gibi bilginin doğru olup olmadığını tartışırlar.
Araştırmacı: Peki ikincisi?
Ö2: İkincisinde eğer öğrenciler içinde bilgisayar varsa öğrencilere öğrenilenlerle ilgili uygulama yaptırılabilir. O zaman öğrenciler öğrendiklerini daha iyi pekiştirir, daha kalıcı öğrenme gerçekleşir. Bir sanal manipülatif kullanılabilir. Yanlış yaptığında uyarı alır. Neden yanlış yaptığını inceler, araştırır, deneyerek doğru sonuca ulaşmaya çalışır. İkisinde de öğrenciler aktif olur.

Görüldüğü gibi Ö2, KÖ' de teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye araştırmacı rolünü yüklemiş, öğrencilerin bir araştırmacı gibi farklı kaynaklardan bilgi toplamaları ve topladıkları bilgilerin doğruluğu hakkında karar vermeleri gerektiğini ifade etmiştir. Ö2'nin açıklamalarından teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenmenin *"Aktif bir bilgi yapılandırma süreci"* olduğuna yönelik bir inancı olduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanında öğretmenin, öğrencilerin öğrendikleri bilgileri pekiştirmeleri, süreçte aktif olmaları ve daha kalıcı öğrenme gerçekleşmesi için teknoloji uygulamaları yaptırılması gerektiğini belirtmesi, öğrenciye yüklediği rolün; Ernest'in (1991) aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *"Anlayışı aktif olarak yapılandırma modeli"* ile daha uyumlu olduğunu göstermektedir.

KÖ' de öğrenciye araştırmacı rolünü biçen bir diğer öğretmen Ö4'dür. Yapılan mülakatta Ö4 ve araştırmacı arasında geçen diyalogun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

Ö4: Öğrenciler teknoloji donanımlı ortamda bir araştırmacı gibi olmalıdır. Eskiden talebe diyorlardı öğrenciye talep eden, öğrenmek isteyen, istekli olan. Yani öğrenci bilgi almayı talep etmeli, öğrenmek istemeli, araştırmalı.
Araştırmacı: Bir örnekle açıklayabilir misiniz?
Ö4: Şimdi öğretmen teknoloji kullanabilir de kullanmayabilir de dersi farklı yöntemlerle de etkili bir şekilde anlatabilir. Ama kilit nokta öğrencidir. Öğrencinin derste sürekli aktif olması gerekir. Öğrenci sorular sormalı, neden öyle olduğunu merak etmeli, körü körüne kabul etmemeli. Zaten körü-körüne kabul edildiği için hep ezbere öğreniliyor her şey.

Araştırmacı: Peki bu süreçte teknolojiden nasıl faydalanılır?
Ö4: Teknoloji sayesinde kavramlar daha görsel öğrenilir, daha somut olur. Ama öğrenci burada da sorgulamalı. Niye orası öyle, burası niye böyle oldu diyebilmeli. Aslında teknoloji burada öğrencileri daha aktif yapmak için, bilgileri anlaşılır kılmak için kullanılacak bir yöntem olmalı.

Görüldüğü gibi Ö4, KÖ' de teknoloji donanımlı ortamda öğrenciye araştırmacı rolünü biçmiş, öğrencilerin bir araştırmacı gibi öğrenmeye istekli olmaları, araştırmaları, sürekli olarak bilgiyi sorgulamaları, körü körüne öğrenmemeleri ve süreçte aktif olmaları gerektiğini ifade etmiştir. Ö4'ün açıklamalarından teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenmenin *"Aktif bir bilgi yapılandırma süreci"* olduğuna yönelik bir inancı olduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanında öğretmenin, teknolojinin öğrencileri daha aktif hale getirmek ve bilgileri anlaşılır kılmak için kullanılması gerektiğini belirtmesi, öğrenciye yüklediği rolün; Ernest'in (1991) aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *"Anlayışı aktif olarak yapılandırma modeli"* ile daha uyumlu olduğunu göstermektedir.

KÖ' de öğrenciye boş tahta rolünü biçen öğretmenlerden biri olan Ö5 ve araştırmacı arasında geçen diyalogun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

Ö5: Öğrenciler boş bir tahta gibidirler. Çünkü başlangıçta hiçbir bilgileri yoktur. Zamanla bilgi ile dolarlar. Ama tabii bütün tahtalara aynı şekil verilemeyeceği gibi bütün öğrenciler de aynı şekilde öğrenmezler. Her birinin ayrı ilgileri ayrı kapasiteleri vardır. Hepsi farklı alanlarda yetenekli olabilir.
Araştırmacı: Peki teknoloji donanımlı ortamlarda bunu nasıl açıklarsınız?
Ö5: Teknoloji donanımlı ortamlarda da öğrenciler boş bit tahta gibidir. Çünkü teknoloji ile ilgili hiçbir bilgileri yoktur. Öğretmen anlattıkça onlar öğrenirler. Ama deminde söylediğim gibi hepsi aynı seviyede öğrenemezler.
Araştırmacı: Biraz daha açar mısınız?
Ö5: Hani dedim ya hepsinin farklı yetenekleri, kapasiteleri var. O yüzden öğretmen teknoloji kullanarak konuları ne kadar görsel ne kadar anlaşılır kılsa da öğrencilerin istekli olması ve merak etmesi gerekiyor. Öğrenebilmeleri için öğretmene sürekli sorular sormaları derse aktif olarak katılmaları gerekiyor.
Araştırmacı: Peki teknoloji kullanılarak öğrenciler nasıl aktif hale getirilir?
Ö5: Esasında ben derslerimde öğrencilerimi aktif yapmaya çalışıyorum zaten. Derslerimde tahtaya yazmak yerine hazır elektronik konu anlatımlarını kullanıyorum. Daha görsel oluyor. Tahtada çizmediğimiz, gösteremediğimiz ilişkileri bilgisayardan daha kolay gösterebiliyorum. Hem zaman kazandığımız için bu süreçte daha farklı soru tipleri inceliyoruz. Ama burada da öğrenciye düşen sorgulama. Öğrenciler sorgulayabilmeli, hemen kabul etmemeli. Teknolojinin sunduğu imkânlardan faydalanmalı. Neyin nereden geldiğini öğrenmeye çalışmalı.

Görüldüğü gibi Ö5, KÖ' de teknoloji donanımlı ortamda öğrenciye boş tahta rolünü biçmiş, her tahtanın istenilen şekle getirilemeyeceği gibi öğrencilerin kendi ilgi, yetenek ve kapasiteleri doğrultusunda öğrenebileceklerini ifade etmiştir. Öğretmen teknoloji kullanılarak konuların görsel ve anlaşılır kılınabileceğini fakat öğrenmenin gerçekleşmesi

için öğrencilerin istekli ve meraklı olmaları gerektiğini ifade etmiştir. Ö5'in açıklamalarından teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenmenin *"Aktif bir bilgi yapılandırma süreci"* olduğuna yönelik bir inancı olduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanında öğretmenin, öğrencilerin teknoloji kullanılan ortamlarda kavramları daha iyi anlayabilmeleri için sürekli sorular sorarak derse aktif olarak katılmaları gerektiğini belirtmesi öğrenciye yüklediği rolün; Ernest'in (1991) aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *"Anlayışı aktif olarak yapılandırma modeli"* ile daha uyumlu olduğunu göstermektedir.

KÖ' de öğrenciye çırak rolünü biçen öğretmenlerden biri olan Ö3 ve araştırmacı arasında geçen diyalogun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö3:** İlk işe başladığında çırak hiçbir şey bilmez. Zamanla ustasını izleye izleye onun yaptıklarını taklit ederek nasıl yapılacağını öğrenir. Öğrenci de öyledir başlangıçta bir şey bilmez zamanla öğretmenini izleye izleye öğrenir.
> **Araştırmacı:** Peki teknoloji donanımlı ortamlarda da öğrenci bir çırak gibi midir?
> **Ö3:** Evet. Çünkü öğrenciler her ne kadar bilgisayar konusunda yetenekli olsalar da matematik dersinde teknolojinin nasıl kullanılabileceğini bilmezler. Öğretmenin gösterip yaptırmaları sonucu teknolojinin nasıl kullanılacağını öğrenirler.
> **Araştırmacı:** Sonra?
> **Ö3:** Teknoloji derse katıldığında ders zenginleşir. Görsellik sağladığı için kavramlar somutlaşır, böyle olunca öğrenciler konuları daha iyi anlar. Öğretmen formülleri, kuralları falan bilgisayardan açıklar. Öğrenciler de neyin nerden geldiğini anlarlar, ezberlememiş olurlar. Bu anlamda teknolojinin öğrencilerin öğrenmesine çok katkısı olur.

Görüldüğü gibi Ö3, KÖ' de öğrenciye çırak rolünü biçmiş, öğrencilerin bir çırak gibi ilk başlarda teknolojiyle nasıl öğrenileceğini bilmediklerini, zamanla öğretmeni izleye izleye ustalaşacaklarını ifade etmiştir. Ö3, teknoloji kullanıldığında dersin zenginleşeceğini ve monotonluktan kurtulacağını, görsel olduğu için kavramların somutlaşacağını ve öğrencilerin konuları daha iyi anlayacağını belirtmiştir. Ö3'ün açıklamalarından teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenmenin *"Aktif bir bilgi yapılandırma süreci"* olduğuna yönelik bir inancı olduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanında öğretmenin, öğrencilerin kuralları, formülleri daha iyi anlamaları, ezbere öğrenmemeleri için teknoloji kullanılması gerektiğini belirtmesi, öğrenciye yüklediği rolün; Ernest'in (1991) aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *"Anlayışı aktif olarak yapılandırma modeli"* ile uyumlu olduğunu göstermektedir.

KÖ' de öğrenciye hamur rolünü biçen öğretmenlerden biri olan Ö1 ve araştırmacı arasında geçen diyalogun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

Ö1: Öğrenci teknoloji donanımlı ortamda hamur gibi olmalı. Öğretmenden aldığı bilgilerle yoğrulmalı. Hamur yoğruldukça kıvama gelir pişmeye hazır olur ya onun gibi. Öğrenci de öğretmenden aldığı bilgilerle kendini geliştirir.
Araştırmacı: Peki bu süreçte teknolojiden nasıl faydalanılır?
Ö1: Bazı konular sunum yapılıp bilgisayardan gösterilebilir. Sorular bilgisayardan yansıtılabilir. Hem bir daha tahtaya yazmakla uğraşılmadığı için daha çok soru çözülebilir.
Araştırmacı: Peki sizce daha çok soru çözülmesinin nasıl bir katkısı olur?
Ö1: Soru çözümü çok önemli çünkü öğrencilerin konuları anlayıp anlamadığını ancak bu şekilde öğrenebiliriz. Eğer öğrenciler konuyu anlamışlarsa soruları doğru çözerler. O yüzden bilgisayardan farklı tarzlarda sorular yansıtılır. Öğrencilerden soruları çözmeleri istenir. Eğer çözemezlerse öğretmen o soruyu tahtada çözer. Sonra benzer birkaç soru daha sorar. Aynı tip soruların nasıl çözüleceğini gösterir. Öğrenciler eğer işlemleri doğru yapıyorlarsa anlamışlar demektir.

Görüldüğü gibi Ö1, KÖ' de teknoloji donanımlı ortamda öğrenciye hamur rolünü biçmiş, öğrencilerin bir hamur gibi öğretmenden aldığı bilgilerle yoğrulacağını ve gelişeceğini ifade etmiştir. Ö1, bazı konuların sunum yapılarak bilgisayardan sunulabileceğini, bilgisayardan soruların yansıtılabileceğini, bir daha tahtaya yazmakla uğraşılmayacağı için daha çok soru çözüleceğini belirtmiştir. Ayrıca öğretmen eğer öğrenciler konuyu anlamışlarsa soruları doğru çözebileceklerini, yanlış çözüm yapıldığında öğretmenin soruyu tahtada çözmesi, öğrencilere bilgisayardan benzer sorular sorması ve aynı tip soruların nasıl çözüleceğini göstermesi gerektiğini ifade etmiştir. Ö1'in açıklamalarından teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenmenin, *"Pasif olarak bilgiyi dışarından alma süreci"* olduğuna yönelik bir inancı olduğu ve öğrenciye yüklediği rolün; Ernest'in (1991) pasif olarak bilgiyi dışarıdan alma süreci içerisinde yer alan *"Becerilerde uzmanlaşma ve uygun bir davranış sergileme modeli"* ile daha uyumlu olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 3.62' de yukarıdaki bölümde mülakat verileri sunulan beş öğretmen ile kurs programına katılan ve ekler bölümünde mülakatlarından elde edilen bulguları verilen 8 öğretmenin KÖ' de, teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye biçtikleri rollerin, baskın olarak Ernest'in (1991) öğrenci modellerinden hangilerine karşılık geldikleri verilmiştir.

Tablo 3. 62. KÖ' de öğrenciye biçilen rollerin Ernest'in (1991) modelindeki karşılıkları

Öğretmen Kodu	**Öğrenciye Biçilen Rolün Ernest'in (1991) Modelindeki Karşılığı**
Ö1	Pasif olarak bilgiyi dışarıdan alma süreci *Becerilerde uzmanlaşma ve uygun bir davranış sergileme modeli*
Ö2	Aktif bir bilgi yapılandırma süreci *Anlayışı aktif olarak yapılandırma modeli*
Ö3	Aktif bir bilgi yapılandırma süreci *Anlayışı aktif olarak yapılandırma modeli*
Ö4	Aktif bir bilgi yapılandırma süreci *Anlayışı aktif olarak yapılandırma modeli*
Ö5	Aktif bir bilgi yapılandırma süreci *Anlayışı aktif olarak yapılandırma modeli*
Ö6	Pasif olarak bilgiyi dışarıdan alma süreci *Bilgiyi alma modeli*
Ö7	Aktif bir bilgi yapılandırma süreci *Anlayışı aktif olarak yapılandırma modeli*
Ö8	Pasif olarak bilgiyi dışarıdan alma süreci *Becerilerde uzmanlaşma ve uygun bir davranış sergileme modeli*
Ö9	Aktif bir bilgi yapılandırma süreci *Anlayışı aktif olarak yapılandırma modeli*
Ö10	Aktif bir bilgi yapılandırma süreci *Anlayışı aktif olarak yapılandırma modeli*
Ö11	Aktif bir bilgi yapılandırma süreci *Kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli*
Ö12	Aktif bir bilgi yapılandırma süreci *Anlayışı aktif olarak yapılandırma modeli*
Ö13	Pasif olarak bilgiyi dışarıdan alma süreci *Becerilerde uzmanlaşma ve uygun bir davranış sergileme modeli*

Tablo 3.62 incelendiğinde KÖ' de öğretmenlerden 1 tanesinin öğrenciye biçtikleri rollün aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli ile 8 tanesinin aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan anlayışı aktif yapılandırma modeli ile 3 tanesinin pasif olarak bilgiyi dışarıdan alma süreci içerisinde yer alan becerilerde uzmanlaşma ve uygun bir davranış sergileme modeli ile 1 tanesinin ise pasif olarak bilgiyi dışarından alma süreci içerisinde yer alan bilgiyi alma modeli ile uyumlu olduğu görülmektedir.

3.2.2.2. Kurs Ortasında Öğrenci Rolleri

Aşağıda KO' da öğretmenlere uygulanan mülakat sorularından elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucu ortaya çıkan bulgular sunulmuştur. Öncelikle öğretmenlerin seçtikleri roller tablo halinde verilmiş, tablonun altında kurs süresince ve İDÇ boyunca

gözlemlenen beş öğretmenin seçtikleri rollere dair açıklamalarına yer verilmiştir. Bu açıklamalardan yola çıkarak öğretmenlerin öğrenciye biçtikleri rollerin, Ernest'in (1991) öğrenmeye yönelik ortaya koyduğu *"Öğrenme aktif bir bilgi yapılandırma sürecidir"* ve *"Öğrenme pasif olarak bilgiyi dışarıdan alma sürecidir"* anlayışlarından hangisine daha uygun olduğu ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Tablo 3. 63. KO' da öğrenciye biçilen roller

Öğrenciye Biçilen Roller	**İnşaat Ustası**	**Bilim Adamı**	**Araştırmacı**	**Çırak**	**İç Mimar**	**Aşçı**
Görüş Belirten Öğretmenler	**Ö4**	**Ö1**	**Ö2** **Ö5** Ö6 Ö7	**Ö3** Ö9 Ö10 Ö11 Ö13	Ö12	Ö8
Toplam	1	1	4	5	1	1

Tablo 3.63'den görüldüğü gibi KO' da teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye inşaat ustası rolünü biçen 1, bilim adamı rolünü biçen 1, araştırmacı rolünü biçen 4, çırak rolünü biçen 5, iç mimar rolünü biçen 1 ve aşçı rolünü biçen 1 öğretmen bulunmaktadır.

KO' da öğrenciye inşaat ustası rolünü biçen tek öğretmen Ö4'dür. Yapılan mülakatta Ö4 ve araştırmacı arasında geçen diyalogun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö4:** Teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenci bir inşaat ustası gibidir. Çünkü elinde var olan bilgileri kullanarak bir üst seviyeye geçer ve yaparak-yaşayarak öğrenir.
> **Araştırmacı:** Peki bu süreçte teknolojiden nasıl faydalanılır?
> **Ö4:** Öğrenci teknoloji sayesinde var olan bilgilerini kullanıp yeni bilgileri oluşturur. Düşünür, kıyaslama yapar, yeni bilgileri keşfetmeye çalışır. Deneme-yanılma yoluyla birçok örneği inceler, yaparak-yaşayarak öğrenir.
> **Araştırmacı:** Biraz daha açıklar mısınız?
> **Ö4:** Tabii. Şimdi önemli olan başlangıçta etkinlik için güzel bir plan yapmak ve öğrencilerin öğrenmelerine yardımcı olabilmesi için bir çalışma yaprağı hazırlamak. Sonrasında bir soru ile etkinliği başlatmak ve öğrencilerin teknoloji kullanarak çalışma yaprağında verilen yönergeleri uygulayarak adım adım sonuca ulaşmalarını ve ilişkileri ya da kuralları keşfetmelerini sağlamak. O zaman öğrenciler ön bilgilerini kullanıp yeni bilgileri yapılandırırlar.

Görüldüğü gibi Ö4, KO' da teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye inşaat ustası rolünü biçmiş, öğrencilerin var olan bilgilerini kullanarak, bir üst seviyeye geçeceklerini ve yaparak-yaşayarak öğreneceklerini ifade etmiştir. Ö4 teknoloji sayesinde öğrencilerin yeni bilgileri keşfedebileceklerini, deneme-yanılma yoluyla birçok örneği inceleyerek, yaparak-

yaşayarak öğrenebileceklerini belirtmiştir. Ö4'ün açıklamalarından teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenmenin, *"Aktif bir bilgi yapılandırma süreci"* olduğuna yönelik bir inancı olduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanında öğrenme sürecinde öğrencilerin çalışma yaprağında verilen yönergeleri uygulayarak adım adım sonuca ulaşmaları, ilişkileri ya da kuralları keşfetmelerini sağlamak için teknolojiden faydalanılması gerektiğini belirtmesi, öğrenciye yüklediği rolün; Ernest'in (1991) aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *"Kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli"* ile daha uyumlu olduğunu göstermektedir.

KO' da öğrenciye bilim adamı rolünü biçen tek öğretmen Ö1'dir. Yapılan mülakatta Ö1 ve araştırmacı arasında geçen diyalogun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö1:** Teknoloji donanımlı ortamda öğrenci bilim adamı gibi olmalıdır. Çünkü bilim adamı sürekli araştırma yapar, öğrenmeye isteklidir. Kendi kendine bir şeyler bulmaya, yeni şeyler ortaya çıkarmaya çalışır. Öğrencilerde bilim adamı gibi öğrenmeye istekli olmalı, sürekli araştırma yapmalı, teknolojiyi kullanarak yeni bilgiler oluşturmaya çalışmalıdırlar.
> **Araştırmacı:** Peki bu süreçte teknolojiden nasıl faydalanılır?
> **Ö1:** Teknolojiden birçok yolla faydalanılabilir. Soyut konular teknoloji ile somutlaştırılır, kavramlar daha iyi anlaşılır. Ama en önemlisi teknoloji kullanılarak yeni bilgiler oluşturulabilir. Bunun için öğrencilerin meraklı, istekli ve bir bilim adamı gibi yeni bir şeyler bulma gayreti içinde olmaları gerekir.
> **Araştırmacı:** Bir örnekle açıklar mısınız?
> **Ö1:** Şöyle şayet derste teknoloji kullanma imkânımız varsa bilgileri biz doğrudan vermeyeceğiz. Öğrencilere bir problem sunacağız, onların bir bilim adamı gibi araştırarak probleme cevap bulmalarını sağlayacağız. Örneğin üçgenin iç açı ölçüleri toplamı kaçtır diye öğrencilere soracağız. Öğrenciler birçok üçgen çizecek. Açı ölçülerini tek tek hesaplayacak ve iç açı ölçüleri toplamının daima 180 derece olduğunu keşfedecek. Yani kendi bilgisini kendisi oluşturacak.

Görüldüğü gibi Ö1, KO' da teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye bilim adamı rolünü biçmiş, öğrencinin bir bilim adamı gibi öğrenmeye istekli olması, sürekli araştırma yapması ve teknolojiyi kullanarak yeni bilgiler oluşturmaya çalışması gerektiğini ifade etmiştir. Ö1'in açıklamalarından teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenmenin, *"Aktif bir bilgi yapılandırma süreci"* olduğuna yönelik bir inancı olduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanında öğrenme sürecinde öğrencilerin problem çözme ortamlarında yeni bilgileri keşfedebilmeleri amacıyla teknolojiden faydalanılması gerektiğini belirtmesi, öğrenciye yüklediği rolün; Ernest'in (1991) aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *"Kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli"* ile daha uyumlu olduğunu göstermektedir.

KO' da öğrenciye araştırmacı rolünü biçen öğretmenlerden biri olan Ö5 ve araştırmacı arasında geçen diyalogun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö5:** Teknoloji donanımlı ortamda öğrenci bir araştırmacı gibi olmalıdır. Araştırmacı isteklidir, merak eder, öğrenmeye çalışır. Öğrencilerde teknoloji kullanılan ortamlarda meraklı ve istekli olmalılar ki öğretmenin çabaları boşa gitmesin.
> **Araştırmacı:** Biraz daha açıklar mısınız?
> **Ö5:** Ben dersleri zaten hep bilgisayardan işliyorum. Öğrendiğimiz bu yazılımlarda esasında çok iyi oldu. Alternatiflerim artmış oldu. Ama iş öğrenci de bitiyor. Eğer öğrenci öğrenmeye istekli olursa, merak ederse, sorular sorarsa öğretmen daha çok bilgi verir. Ama öğretmen karşısında isteksiz öğrencileri görünce ister istemez dersler verimli geçmez. Bu nedenle öğrenciler araştırmacı bir ruha sahip olmalı. Sürekli sorular sormalı, konunun detaylarını öğrenmeye çalışmalı.
> **Araştırmacı:** Bir örnekle açıklayabilir misiniz?
> **Ö5:** Diyelim ki simetri konusunu anlatıyorum. Hani diyoruz ya bir araştırmacı meraklı olmalı, istekli olmalı. Bizde simetri konusunu anlatırken yazılımları kullanarak derse daha farklı bir hava katmış oluruz ve öğrencilerin merak etmelerini, öğrenmek için istekli olmalarını sağlarız. Öğrencilerden doğrudan yazılımdaki menüleri kullanarak oluşturdukları farklı şekillerin yansımalarını almalarını isteriz. Sonrasında aralarında nasıl bir ilişki olduğunu, şeklin yansıması alınırken nelere dikkat edildiğini öğrencilerin bir araştırmacı gibi düşünerek, planlayarak keşfetmelerini bekleriz. Öğrenciler farklı farklı şeyler bulabilirler, o zaman buldukları kuralların her şekil için geçerli olup olmadığını incelemelerini isteriz.

Görüldüğü gibi Ö5, KO' da teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye araştırmacı rolünü biçmiş, öğrencinin bir araştırmacı gibi meraklı ve istekli olması, sürekli sorular sorması, konunun detaylarını öğrenmeye çalışması gerektiğini ifade etmiştir. Ö5'in açıklamalarından teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenmenin, *"Aktif bir bilgi yapılandırma süreci"* olduğuna yönelik bir inancı olduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanında öğrenme sürecinde öğrencilerin merak etmeleri, öğrenmeye karşı istek duymaları, ilişki ve kuralları keşfedebilmelerinin sağlanması amacıyla teknolojiden faydalanılması gerektiğini belirtmesi, öğrenciye yüklediği rolün; Ernest'in (1991) aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *"Kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli"* ile daha uyumlu olduğunu göstermektedir.

KO' da öğrenciye araştırmacı rolünü biçen bir diğer öğretmen Ö2'dir. Yapılan mülakatta Ö2 ve araştırmacı arasında geçen diyalogun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö2:** Öğrenci teknoloji donanımlı ortamda bir araştırmacı gibi olmalıdır. Çünkü öğrenci bilgiyi sadece almak yerine doğruluğunun ispatını arayan kişi olmalıdır. Programı kullanarak konuyu kavramaya çalışmalıdır, bunun içinde meraklı ve istekli olmalıdır.
> **Araştırmacı:** Peki bu süreçte teknolojiden nasıl faydalanmalıdır?
> **Ö2:** Öğrenci teknolojiyi kullanarak bazı ilişkileri keşfetmeli, öğrendikleri bilgilerin doğruluğunu araştırmalı, anlamadığı konuları anlamaya, eksik olduğu konuları öğrenmeye çalışmalıdır.

Araştırmacı: Bir örnekle açıklar mısınız?
Ö2: Öğretmen öğrencilere büyük açı karşısında hangi kenar, küçük açı karşısında hangi kenar bulunduğunu sorar. Öğrenciler Geogebra yazılımında çalışarak bir sürü üçgen oluştururlar. Açıları, kenar uzunluklarını ölçerler. Hangi açının karşısında hangi kenarın olduğunu tespit ederler. Birkaç üçgen için denediklerinde büyük açı karşısında büyük kenar, küçük açı karşısında küçük kenar olduğunu keşfederler. Bu şekilde kendileri ölçerek, düşünerek sonuca ulaştıkları için bilginin doğruluğundan emin olurlar.

Görüldüğü gibi Ö2, KO' da teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye araştırmacı rolünü biçmiş, öğrencinin bir araştırmacı gibi meraklı ve istekli olması, bilgiyi doğrudan almak yerine doğruluğunun ispatını arayan kişi olması gerektiğini ifade etmiştir. Ö2'nin açıklamalarından teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenmenin, *"Aktif bir bilgi yapılandırma süreci"* olduğuna yönelik bir inancı olduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanında öğrenme sürecinde problem çözme ortamlarında öğrencilerin bilgileri keşfetmelerinin sağlanması amacıyla teknolojiden faydalanılması gerektiğini belirtmesi, öğrenciye yüklediği rolün; Ernest'in (1991) aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *"Kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli"* ile daha uyumlu olduğunu göstermektedir.

KO' da öğrenciye çırak rolünü biçen öğretmenlerden biri olan Ö3 ve araştırmacı arasında geçen diyalogun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

Ö3: Çırak yapılması gerekenleri görerek öğrenir, bol bol uygulama yapar ve ustalaşmaya çalışır. Öğrenci de bir çırak gibi öğretmenini izleye izleye neler yapması gerektiğini öğrenir, çok sayıda uygulama yapar, zamanla ustalaşır.
Araştırmacı: Peki teknoloji donanımlı ortamda bunu nasıl açıklarsınız?
Ö3: Öğrenci teknoloji donanımlı ortamda da bir çırak gibidir. Çünkü başlangıçta teknoloji uygulamaları hakkında bilgi sahibi değildir. Öğretmenini izleye izleye teknolojiyi nasıl kullanacağını öğrenir, zamanla kendi kendine bütün menüleri kullanmayı öğrenir, ustalaşır. Öğrenciler tam anlamıyla teknoloji kullanmayı öğrendikten sonra öğretmen öğrencilere bilgisayarda etkinlik yaptırır.
Araştırmacı: Nasıl bir etkinlik yaptırır, bir örnekle açıklar mısınız?
Ö3: Bir noktadan bir doğruya inilen en kısa uzaklık nedir diye öğrencilere sorar, çalışma yaprağında öğrencilere adım adım yapmaları gerekenleri açıklar. Öğrenciler uğraşarak, adımları yerine getirerek sonuca ulaşırlar, en kısa uzaklığın dikme olduğunu keşfederler. Öğrendikleri o zaman kalıcı olur.

Görüldüğü gibi Ö3, KO' da teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye çırak rolünü biçmiş, öğrencinin bir çırak gibi öğretmenini izleye izleye neler yapması gerektiğini öğrendiğini, çok sayıda uygulama yaparak zamanla ustalaştığını ifade etmiştir. Öğretmen öğrencilerin problemlere cevap bulabilmek için çalışma yaprağında verilen yönergeleri bilgisayarlarında adım adım uygulayarak ilişkileri keşfedebileceklerini, bu sayede öğrenilen bilgilerin kalıcı olacağını belirtmiştir. Ö3'ün açıklamalarından teknoloji

donanımlı ortamlarda öğrenmenin, *"Aktif bir bilgi yapılandırma süreci"* olduğuna yönelik bir inancı olduğu ve öğrenciye yüklediği rolün; Ernest'in (1991) aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *"Kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli"* ile daha uyumlu olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 3.64' de yukarıdaki bölümde mülakat verileri sunulan beş öğretmen ile kurs programına katılan ve ekler bölümünde mülakatlarından elde edilen bulguları verilen 8 öğretmenin KO' da, teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye biçtikleri rollerin, baskın olarak Ernest'in (1991) öğrenci modellerinden hangilerine karşılık geldikleri verilmiştir.

Tablo 3. 64. KO' da öğrenciye biçilen rollerin Ernest'in (1991) modelindeki karşılıkları

Öğretmen Kodu	**Öğrenciye Biçilen Rolün Ernest'in (1991) Modelindeki Karşılığı**
Ö1	Aktif bir bilgi yapılandırma süreci *Kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli*
Ö2	Aktif bir bilgi yapılandırma süreci *Kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli*
Ö3	Aktif bir bilgi yapılandırma süreci *Kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli*
Ö4	Aktif bir bilgi yapılandırma süreci *Kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli*
Ö5	Aktif bir bilgi yapılandırma süreci *Kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli*
Ö6	Aktif bir bilgi yapılandırma süreci *Anlayışı aktif olarak yapılandırma modeli*
Ö7	Aktif bir bilgi yapılandırma süreci *Anlayışı aktif olarak yapılandırma modeli*
Ö8	Aktif bir bilgi yapılandırma süreci *Kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli*
Ö9	Aktif bir bilgi yapılandırma süreci *Kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli*
Ö10	Aktif bir bilgi yapılandırma süreci *Anlayışı aktif olarak yapılandırma modeli*
Ö11	Aktif bir bilgi yapılandırma süreci *Kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli*
Ö12	Aktif bir bilgi yapılandırma süreci *Kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli*
Ö13	Aktif bir bilgi yapılandırma süreci *Anlayışı aktif olarak yapılandırma modeli*

Tablo 3.64 incelendiğinde KO' da öğretmenlerden 9 tanesinin öğrenciye biçtikleri rollerin aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli ile 4 tanesinin ise aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan anlayışı aktif yapılandırma modeli ile uyumlu olduğu görülmektedir.

3.2.3. Kurs Sonunda Öğrenci Rolleri

Aşağıda KS' de öğretmenlere uygulanan mülakat sorularından elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucu ortaya çıkan bulgular sunulmuştur. Öncelikle öğretmenlerin seçtikleri roller tablo halinde verilmiş, tablonun altında kurs süresince ve İDÇ boyunca gözlemlenen beş öğretmenin seçtikleri rollere dair açıklamalarına yer verilmiştir. Bu açıklamalardan yola çıkarak öğretmenlerin KS' de öğrenciye biçtikleri rollerin, Ernest'in (1991) öğrenmeye yönelik ortaya koyduğu *"Öğrenme aktif bir bilgi yapılandırma sürecidir"* ve *"Öğrenme pasif olarak bilgiyi dışarıdan alma sürecidir"* anlayışlarından hangisine daha uygun olduğu ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Tablo 3. 65. KS' de öğrenciye biçilen roller

Öğrenciye Biçilen Roller	**Bilim Adamı**	**Araştırmacı**	**Çırak**	**İnşaat Ustası**
Görüş Belirten Öğretmen Kodları	**Ö1** **Ö3** Ö11	**Ö2** **Ö4** **Ö5** Ö6 Ö7 Ö10 Ö13	Ö8 Ö12	Ö9
Toplam	3	7	2	1

Tablo 3.65'den görüldüğü gibi KS' de teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye bilim adamı rolünü biçen 3, araştırmacı rolünü biçen 7, çırak rolünü biçen 2 ve inşaat ustası rolünü biçen 1 öğretmen bulunmaktadır.

KS' de öğrenciye bilim adamı rolünü biçen öğretmenlerden biri olan Ö1 ve araştırmacı arasında geçen diyalogun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö1:** Teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenci bilim adamı gibi olmalıdır. Çünkü bilim adamı hep yeni şeyler bulmaya çalışır, sürekli araştırır, öğrenmekten zevk alır. Öğrencilerin de bir bilim adamı gibi teknolojiyi kullanarak araştırması, yeni şeyler bulmaya çalışması gerekmektedir.
> **Araştırmacı:** Peki bu süreçte teknolojiden nasıl faydalanılır?
> **Ö1:** Teknoloji kullanıldığında öğrenciler konuları daha iyi anlarlar. İlişkileri daha çabuk görürler ve kuralları kolayca keşfedebilirler, öğrendikleri ezbere olmaz. Zaten yeni nesil çocuklar bilgisayara karşı müthiş ilgi duyuyorlar. Eğer teknoloji kullandığımız zaman soracağımız soruları iyi hazırlarsak öğrencilerin bilgisayara olan ilgisini matematiğe çekebiliriz.
> **Araştırmacı:** Bir örnekle açıklar mısınız?

> **Ö1:** Şu an aklıma geldi mesela öğrencilere ikizkenar üçgende tabana indirilen yükseklik ve taban uzunluğu arasında nasıl bir ilişki vardır diye sorabiliriz. Öğrenciler Cabri de çalışırlar. Bir sürü ikizkenar üçgen ve bunların yüksekliklerini oluştururlar. Uzunluk ölçerler, açı ölçerler, deneye deneye yüksekliğin tabanı iki eş parçaya ayırdığını keşfederler. Öğretmen gerektiği durumlarda öğrencileri yönlendirir. Öğrenciler kuralı bulmanın heyecanını yaşarlar, öğrenmekten zevk alırlar.

Görüldüğü gibi Ö1, KS' de teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye bilim adamı rolünü biçmiş, öğrencinin bir bilim adamı gibi teknolojiyi kullanarak araştırma yapması, yeni şeyler bulması gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmen teknoloji kullanıldığında konuların daha iyi anlaşılacağını, ilişkilerin çabucak görülebileceğini, öğrenilenlerin ezbere olmayacağını, öğrencilerin öğrenmekten zevk alacaklarını belirtmiştir. Ö1'in açıklamalarından teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenmenin, *"Aktif bir bilgi yapılandırma süreci"* olduğuna yönelik bir inancı olduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanında öğrenme sürecinde öğrencilerin ilişki ve kuralları keşfetmeleri amacıyla teknolojiden faydalanılması gerektiğini belirtmesi, öğrenciye yüklediği rolün; Ernest'in (1991) aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *"Kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli"* ile daha uyumlu olduğunu göstermektedir.

KS' de öğrenciye bilim adamı rolünü biçen bir diğer öğretmen Ö3'dür. Yapılan mülakatta Ö3 ve araştırmacı arasında geçen diyalogun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö3:** Teknoloji donanımlı ortamda öğrenci bilim adamı gibi olmalıdır. Çünkü bilim adamı merak eder, araştırır, sonuca gitmeye çalışır.
> **Araştırmacı:** Peki teknolojiden nasıl faydalanılır?
> **Ö3:** Teknoloji kullanılan derslerde zaten öğrenciler doğrudan bilgisayara odaklanacakları için illa ki ne yapılacağını merak edecekler ve geleneksel uygulamalardan farklı olarak daha çok öğrenmek isteyecekler. Eğer kendi bilgisayarları varsa, oradan araştıracaklar, yoksa öğretmenin yaptıklarını takip edip ilişkileri keşfetmeye çalışacaklar.
> **Araştırmacı:** Bir örnekle açıklar mısınız?
> **Ö3:** Ben yaptığım uygulamalardan birinde dörtgensel bölgelerin alanı konusunu işledim. Ben öğrencilere yol gösterdim. Öğrencilerin bilgisayarları olmadığı için gerekli işlemleri ben yaptım ama öğrencilerden ilişkileri keşfetmelerini bekledim. Onlar düşündüler, kural bulmaya çalıştılar, yani aktif olan öğrencilerdi.

Görüldüğü gibi Ö3, teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye bilim adamı rolünü biçmiş, öğrencinin bir bilim adamı gibi merak etmesi, araştırması ve sonuca gitmesi gerektiğini ifade etmiştir. Ö3'ün açıklamalarından teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenmenin, *"Aktif bir bilgi yapılandırma süreci"* olduğuna yönelik bir inancı olduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanında öğrenme sürecinde öğrencilerin öğrenmeye karşı merak, istek duymaları ve ilişkileri keşfetmelerinin sağlanması amacıyla teknolojiden

faydalanılması gerektiğini belirtmesi, öğrenciye yüklediği rolün; Ernest'in (1991) aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *"Kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli"* ile daha uyumlu olduğunu göstermektedir.

KS' de öğrenciye araştırmacı rolünü biçen öğretmenlerden biri olan Ö4 ve araştırmacı arasında geçen diyalogun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö4:** Teknoloji donanımlı ortamda öğrenci bir araştırmacı gibidir. Bir araştırmacı gibi düşünür, uygular ve kuralları ya da ilişkileri keşfeder.
> **Araştırmacı:** Peki bu süreçte teknolojiden nasıl faydalanılır?
> **Ö4:** Teknoloji kullanıldığında öğrenciler dersle daha çok ilgilenir. Teknoloji öğrencilerin dikkatini çeker ve motive olmalarını sağlar. Öğrenciler teknolojiyi kullanarak kafasındakileri uygular, sonra birçok durumu dener ve kuralı keşfetmeye çalışırlar. Bu süreçte aktif oldukları için dersten daha çok zevk alırlar.
> **Araştırmacı:** Bir örnekle açıklar mısınız?
> **Ö4:** Örneğin bölünebilme kurallarını anlatırken teknolojiyi kullanabiliriz. Öğrenciler öğrenme nesnelerini kullanarak hangi sayıların üçe bölündüğünü inceler. Sonra bu sayıların neden üçe bölündüklerine dair bir kural oluşturmaya çalışırlar. Birçok sayı üzerinde deneme yapabilirler ve öğretmenin yönlendirici soruları ile bölünebilme kurallarını keşfederler.

Görüldüğü gibi Ö4, KS'de teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye araştırmacı rolünü biçmiş, öğrencilerin bir araştırmacı gibi düşünmeleri, uygulamaları ve kuralları ya da ilişkileri keşfetmeleri gerektiğini ifade etmiştir. Ö4'ün açıklamalarından teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenmenin, *"Aktif bir bilgi yapılandırma süreci"* olduğuna yönelik bir inancı olduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanında öğretmenin; teknoloji kullanıldığında öğrencilerin dersle daha çok ilgileneceklerini, teknolojinin dikkatlerini çekeceğini, motive olacaklarını, birçok durumu deneyerek kuralları keşfedebileceklerini belirtmesi, öğrenciye yüklediği rolün; Ernest'in (1991) aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *"Kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli"* ile daha uyumlu olduğunu göstermektedir.

KS' de öğrenciye araştırmacı rolünü biçen bir diğer öğretmen Ö2'dir. Yapılan mülakatta Ö2 ve araştırmacı arasında geçen diyalogun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö2:** Teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenci araştırmacı gibi olmalıdır. Çünkü öğretmeni bir pazarlamacı olarak düşündüğümüzde, ürünü beğenip, alıp veya almama kararı verme öğrencinin elindedir. Bunun için öğrencilerin iyi bir araştırma yapması ve karar vermesi gerekir.
> **Araştırmacı:** Biraz daha açıklar mısınız?
> **Ö2:** Öğretmen teknoloji kullanarak konuları daha görsel, daha anlaşılır kılar fakat kullandığı teknoloji öğrenciye hitap etmelidir ki öğrenci almak istesin. O yüzden öğretmen kullandığı teknolojiye farklı boyutlar katarak renkli hale getirmelidir. Dersin hangi noktasında hangi amaçla kullanacağını ve öğrencilere nerelerde kullandıracağını iyi planlamalıdır.

Araştırmacı: Bir örnekle açıklar mısınız?
Ö2: Örneğin açıortaylar daima üçgenin iç bölgesinde kesişir. Öğretmen bu kuralı tahtada açıklar fakat öğrencilere daha anlamlı kılmak için teknolojiyi kullanır. Öğrencilerin teknoloji kullanma imkânı varsa öğretmen öğrencilerden farklı üçgenler oluşturmalarını ister. Öğrenciler üçgenlerin açıortaylarını tek tek çizerler. Üçgeni büyütseler de küçültseler de açıortayların daima bir noktada ve üçgenin iç bölgesinde kesiştiğini görürler.
Araştırmacı: Peki öğrencilerin teknoloji kullanma imkânı yoksa?
Ö2: O zaman öğretmen ekranda farklı üçgenler ve açıortaylarını oluşturur, kuralın doğru olduğunu ispatlar. Öğrencilerin kuralın doğru olduğunu görmelerini sağlar.

Görüldüğü gibi Ö2, KS' de teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye araştırmacı rolünü biçmiş, bilgiyi alıp-almama kararını veren kişinin öğrenci olduğunu, bilgileri almadan önce iyi bir araştırma yapması ve karar vermesi gerektiğini ifade etmiştir. Ö2'nin açıklamalarından teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenmenin, *"Aktif bir bilgi yapılandırma süreci"* olduğuna yönelik bir inancı olduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanında öğretmenin konuların daha görsel, daha anlaşılır kılınması, öğrencilerin kuralların doğruluğunu görebilmeleri ve mantığını anlayabilmeleri amacıyla teknolojiden faydalanılması gerektiğini belirtmesi, öğrenciye yüklediği rolün; Ernest'in (1991) aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *"Anlayışı aktif olarak yapılandırma modeli"* ile daha uyumlu olduğunu göstermektedir.

KS' de öğrenciye araştırmacı rolünü biçen bir diğer öğretmen Ö5'dir. Yapılan mülakatta Ö5 ve araştırmacı arasında geçen diyalogun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

Ö5: Teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenci bir araştırmacı gibi olmalıdır. Bir araştırmacı gibi meraklı ve öğrenmeye karşı istekli olmalı, sürekli sorular sorarak bilgilerini artırmalıdır.
Araştırmacı: Peki bu süreçte teknolojiden nasıl faydalanılır?
Ö5: Teknolojiyi kullanarak öğrencilerin konuları merak etmelerini sağlayabiliriz. Tahtada anlattığımızda çok soyut kalan bir konuyu teknoloji sayesinde görsel bir hale getirerek somutlaştırırız ve öğrencilerin dikkatlerini çekeriz. Çok sayıda soru sorarız ve öğrencilere teknolojinin sağladığı imkânları kullanarak sonuçları keşfetmeleri için rehberlik yaparız.
Araştırmacı: Bir örnekle açıklar mısınız?
Ö5: Esasında öğrencilerin kullanabilecekleri bilgisayarları olsa daha iyi olur ama benim sınıfımda sadece benim kullanabileceğim bir bilgisayar var. Bu yüzden ben kendi sınıfımdan örnek vermek istiyorum. Öğrencilere en büyük kiriş nedir acaba diye sorarım. Cabri' yi kullanarak ekrana bir çember bir de kiriş çizerim. Öğrencilerden yorumlar alırım. Onların istedikleri kirişleri çizerim. Onların düşüncelerini bir nevi ben bilgisayarda uygularım. Öğrenciler zaten en büyük kirişin merkezden geçen kiriş olduğunu görürler. Sonra bu kirişe ne ad verildiğini sorarım ve öğrenciler en büyük kirişin çap olduğunu keşfederler. Yani her ne kadar bilgisayar benim kontrolümde olsa da aktif olan ve keşfeden öğrencilerdir.

Görüldüğü gibi Ö5, KS' de teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye araştırmacı rolünü biçmiş, öğrencinin bir araştırmacı gibi meraklı ve istekli olması, sürekli sorular sorarak bilgilerini artırması gerektiğini ifade etmiştir. Ö5'in açıklamalarından teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenmenin, *"Aktif bir bilgi yapılandırma süreci"* olduğuna yönelik bir inancı olduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanında öğrenme sürecinde öğrencilerin merak etmelerinin ve ilişkileri keşfedebilmelerinin sağlanması amacıyla teknolojiden faydalanılması gerektiğini belirtmesi, öğrenciye yüklediği rolün; Ernest'in (1991) aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *"Kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli"* ile daha uyumlu olduğunu göstermektedir.

Tablo 3.66' da yukarıdaki bölümde mülakat verileri sunulan beş öğretmen ile kurs programına katılan ve ekler bölümünde mülakatlarından elde edilen bulguları verilen 8 öğretmenin KS' de, teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye biçtikleri rollerin, baskın olarak Ernest'in (1991) öğrenci modellerinden hangilerine karşılık geldikleri verilmiştir.

Tablo 3. 66. KS' de öğrenciye biçilen rollerin Ernest'in (1991) modelindeki karşılıkları

Öğretmen Kodu	**Öğrenciye Biçilen Rolün Ernest'in (1991) Modelindeki Karşılığı**
Ö1	Aktif bir bilgi yapılandırma süreci *Kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli*
Ö2	Aktif bir bilgi yapılandırma süreci *Anlayışı aktif olarak yapılandırma modeli*
Ö3	Aktif bir bilgi yapılandırma süreci *Kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli*
Ö4	Aktif bir bilgi yapılandırma süreci *Kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli*
Ö5	Aktif bir bilgi yapılandırma süreci *Kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli*
Ö6	Aktif bir bilgi yapılandırma süreci *Anlayışı aktif olarak yapılandırma modeli*
Ö7	Aktif bir bilgi yapılandırma süreci *Anlayışı aktif olarak yapılandırma modeli*
Ö8	Aktif bir bilgi yapılandırma süreci *Kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli*
Ö9	Aktif bir bilgi yapılandırma süreci *Kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli*
Ö10	Aktif bir bilgi yapılandırma süreci *Anlayışı aktif olarak yapılandırma modeli*
Ö11	Aktif bir bilgi yapılandırma süreci *Kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli*
Ö12	Aktif bir bilgi yapılandırma süreci *Kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli*
Ö13	Aktif bir bilgi yapılandırma süreci *Kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli*

Tablo 3.66 incelendiğinde KS' de öğretmenlerden 9 tanesinin öğrenciye biçtikleri rollerin aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli ile 4 tanesinin ise aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan anlayışı aktif yapılandırma modeli ile uyumlu olduğu görülmektedir.

3.2.4. İDÇ Sonunda Öğrenci Rolleri

Aşağıda İDÇ sonunda öğretmenlere uygulanan mülakat sorularından elde edilen verilerin analiz edilmesi sonucu ortaya çıkan bulgular sunulmuştur. Öncelikle kurs süresince ve İDÇ boyunca gözlemlenen beş öğretmenin seçtikleri roller tablo halinde verilmiş, tablonun altında her bir öğretmenin neden o rolü seçtiklerine dair açıklamalara yer verilmiştir. Bu açıklamalardan yola çıkarak öğretmenlerin Ernest'in (1991) öğrenmeye yönelik ortaya koyduğu *"Öğrenme aktif bir bilgi yapılandırma sürecidir"* ve *"Öğrenme pasif bir bilgi alma sürecidir"* anlayışlarından hangisine daha uygun olduğu ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Tablo 3. 67. İDÇ sonunda öğrenciye biçilen roller

Öğrenciye Biçilen Roller	**Bilim Adamı**	**Araştırmacı**	**Çırak**
Görüş Belirten Öğretmen Kodları	Ö1 Ö4	Ö2 Ö5	Ö3
Toplam	2	2	1

Tablo 3.67'den görüldüğü gibi İDÇ sonunda öğretmenlerle yapılan mülakatta, teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye bilim adamı rolünü biçen 2, araştırmacı rolünü biçen 2 ve çırak rolünü biçen 1 öğretmen bulunmaktadır.

İDÇ sonunda öğrenciye bilim adamı rolünü biçen öğretmenlerden biri olan Ö1 ve araştırmacı arasında geçen diyalogun bir bölümü aşağıda verilmiştir.

Ö1: Teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenci bir bilim adamı gibi olmalıdır. Öğretmenin sorduğu soruları düşünmeli bir bilim adamı gibi sorulara çözüm bulmaya ve ilişkileri keşfetmeye çalışmalıdır.
Araştırmacı: Peki bu süreçte teknolojiden nasıl faydalanılır?
Ö1: Tahtada öğretmeye çalıştığımız ama ilişkileri açıklarken zorlandığımız birçok konuyu teknoloji kullanarak anlattığımızda öğrenciler ilişkileri, kuralları kolaylıkla

keşfederler. İlişkilerin, kuralların temelinde yatan mantığı görürler. Öğrendikleri ezbere olmaz. Ders sıkıcı olmaktan çıkar, eğlenceli bir hale dönüşür.
Araştırmacı: Bir örnekle açıklar mısınız?
Ö1: Örneğin öğrencilere en büyük kiriş nedir diye sorarız. Eğer öğrencilerin bilgisayarları varsa hepsi kendi başına dener, bir sürü kiriş oluşturur, uzunluğunu ölçer. Ya da bir kiriş oluşturur onu çemberin içinde hareket ettirir. Seçim öğrenciye kalmış, o an aklına ne gelirse nasıl bir strateji uygulamak isterse onu yapar. Uzunlukları not eder ve en büyük kirişin çap olduğunu keşfeder.
Araştırmacı: Peki öğrencilerin bilgisayar kullanma imkanı yoksa?
Ö1: O zaman öğrencilerin yapması gerekenleri öğretmen yapar. Ama yine aktif olan öğrencilerdir. Ekrana bakarlar. Öğretmenin sorduğu soruları bir bilim adamı gibi düşünürler ve ilişkileri, kuralları keşfetmeye çalışırlar.

Görüldüğü gibi Ö1, İDÇ sonunda teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye bilim adamı rolünü biçmiş, öğrencinin bir bilim adamı gibi öğretmenin sorduğu sorulara çözüm bulmaya ve soruların konuyla ilişkisini anlamaya çalışması gerektiğini ifade etmiştir. Ö1'in açıklamalarından teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenmenin, *"Aktif bir bilgi yapılandırma süreci"* olduğuna yönelik bir inancı olduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanında öğrenme sürecinde öğrencilerin ilişkileri ve kuralları keşfedebilmeleri amacıyla teknolojiden faydalanılması gerektiğini belirtmesi, öğrenciye yüklediği rolün; Ernest'in (1991) aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *"Kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli"* ile daha uyumlu olduğunu göstermektedir.

İDÇ sonunda öğrenciye bilim adamı rolünü biçen bir diğer öğretmen Ö4'dir. Yapılan mülakatta Ö4 ve araştırmacı arasında geçen diyalogun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

Ö4: Teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenci bilim adamı gibi olmalıdır. Bilim adamı gibi düşünmeli, kurallar bulmalı, bulduğu kuralların doğruluğunu test etmeli, kavramlar arasındaki ilişkiyi tespit etmeye çalışmalıdır.
Araştırmacı: Peki bu süreçte teknolojiden nasıl faydalanılır?
Ö4: Öğrenciler teknolojiyi kullanarak işlemleri yaparlar. Buldukları kuralları denerler. Aktif oldukları için dersten daha çok zevk alırlar ve daha iyi öğrenirler.
Araştırmacı: Bir örnekle açıklar mısınız?
Ö4: Örneğin dersimizde çokgenlerin iç açı ölçüleri toplamının (n-2)*180 olduğunu öğreteceğimizi düşünelim. Öğrencilerden farklı çokgenler oluşturmalarını ve bir çokgenin bir köşesinden kaç köşegen çizilebildiğini bulmalarını isteriz. Sonra bu köşegenlerin üçgeni kaç üçgensel bölgeye ayırdığını. Tabii bu süreçte öğretmen hep öğrencileri sorularla yönlendirir, öğrenciler yazılımı kullanarak kuralı bulmaya çalışır.
Araştırmacı: Peki sonra?
Ö4: Öğretmen bir üçgenin iç açı ölçüleri toplamının kaç olduğunu ve bir çokgenin iç açı ölçüleri toplamının nasıl bulunacağını sorar. Öğrenciler bir bilim adamı gibi düşünür, kural bulurlar, buldukları kuralları denerler sağlıyor mu diye.
Araştırmacı: Buldukları kurallar yanlışsa öğretmen ne yapar?
Ö4: Belki öğrencinin bulduğu kural beşgen için geçerli olabilir ama altıgen için olmaz. O zaman öğrenciye bir de altıgen için dene bakalım oluyor mu der. Öğrenci dener, olmadığını görür.

Görüldüğü gibi Ö4, İDÇ sonunda teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye bilim adamı rolünü biçmiş, öğrencilerin bir bilim adamı gibi düşünmesi, kurallar bulması, bulduğu kuralları test etmesi ve kavramlar arasındaki ilişkiyi tespit etmeye çalışması gerektiğini ifade etmiştir. Ö4'ün açıklamalarından teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenmenin, *"Aktif bir bilgi yapılandırma süreci"* olduğuna yönelik bir inancı olduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanında öğrenme sürecinde öğrencilerin kuralları ya da ilişkileri keşfedebilmeleri ve buldukları kuralların geçerliliğini test edebilmeleri için teknolojiden faydalanılması gerektiğini belirtmesi, öğrenciye yüklediği rolün; Ernest'in (1991) aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *"Kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli"* ile daha uyumlu olduğunu göstermektedir.

İDÇ sonunda öğrenciye araştırmacı rolünü biçen öğretmenlerden biri olan Ö2 ve araştırmacı arasında geçen diyalogun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö2:** Teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenci bir araştırmacı gibi olmalıdır. Öğretmenin söylediklerini hemen kabul etmemeli, doğru olup olmadığını düşünmeli, gerekli araştırmaları yapmalı sonra kabul etmelidir.
> **Araştırmacı:** Peki bu süreçte teknolojiden nasıl faydalanılır?
> **Ö2:** Öğrenci teknoloji sayesinde bilgilerin doğru olup olmadığını inceleme fırsatı bulur. Kafasındaki sorulara teknoloji yardımıyla yanıt bulabilir.
> **Araştırmacı:** Bir örnekle açıklar mısınız?
> **Ö2:** Diyelim ki konumuz çemberde açılar. Öğrencilere aynı yayı gören merkez açının ölçüsü, çevre açının ölçüsünün iki katıdır diye not aldırdık. Öğrenci hemen bunu kabul etmemeli niye iki katı diyebilmeli. Öğretmen illaki tahtada bir çember üzerinde aynı yayı gören bir merkez ve çevre açı oluşturup, merkez açının ölçüsünün çevre açının ölçüsünün iki katı olduğunu gösterecek ama öğrenci sorgulayabilmeli. Belki bu çemberde iki katı çıktı başka çember olsa iki katı çıkmayacak gibi sorular sorabilmeli. İşte burada teknoloji devreye girmeli.
> **Araştırmacı:** Nasıl?
> **Ö2:** Aslında öğrencilerin teknoloji kullanma imkanı olsa hepsi kendi bilgisayarlarında dener ama günümüz şartlarında bu zor. Belki Fatih projesi sayesinde olur inşallah. Ama şimdilik öğretmen yazılım kullanarak aynı yayı gören merkez açı ve çevre açı oluşturmalı. Ölçülerini hesaplamalı ve çemberi hareket ettirmeli. Çember ne kadar büyüse de küçülse de öğrenciler her zaman aynı yayı gören merkez açının ölçüsünün çevre açının ölçüsünün iki katı olduğunu görebilmeli. Yani bu şekilde öğrencilere kural, tanım, ilişki hepsinin doğruluğunu gösterebiliriz. O zaman öğrenciler öğrendiklerini hiç unutmazlar.

Görüldüğü gibi Ö2, İDÇ sonunda teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye araştırmacı rolünü biçmiş, öğrencinin öğretmenin söylediklerini hemen kabul etmemesi, bir araştırmacı gibi doğu olup olmadığını düşünmesi ve gerekli araştırmaları yapması gerektiğini ifade etmiştir. Ö2'nin açıklamalarından teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenmenin, *"Aktif bir bilgi yapılandırma süreci"* olduğuna yönelik bir inancı olduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanında öğrenme sürecinde öğrencilerin kuralları, tanımları ve

ilişkileri keşfetmeleri amacıyla değil, doğruluğunu görebilmeleri amacıyla teknolojiden faydalanılması gerektiğini belirtmesi, öğrenciye yüklediği rolün; Ernest'in (1991) aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *"Anlayışı aktif olarak yapılandırma modeli"* ile daha uyumlu olduğunu göstermektedir.

İDÇ sonunda öğrenciye araştırmacı rolünü biçen bir diğer öğretmen Ö5'dir. Ö5 ile araştırmacı arasında geçen diyalogun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö5:** Teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenci bir araştırmacı gibi olmalıdır. Bir araştırmacı gibi öğrenmek istemeli, merak etmeli. Çünkü istek olmayınca öğretmen ne yaparsa yapsın öğrenciye bir şey öğretemez.
> **Araştırmacı:** Peki bu süreçte teknolojiden nasıl faydalanılır?
> **Ö5:** Öğretmen teknolojiyi kullanarak öğrencilerin konuyu merak etmelerini sağlayabilir. Çünkü teknoloji sayesinde ders görsel ve hareketli bir hal alıyor. Böyle olunca öğrencilerin ilgisini çekiyor ve öğrenmek için daha istekli oluyorlar. Ayrıca teknoloji kullanılarak hem zamandan tasarruf ediliyor hem de tahtada açıklanamayacak birçok ilişkiyi öğrenciler kolaylıkla keşfedebiliyor.
> **Araştırmacı:** Bir örnekle açıklar mısınız?
> **Ö5:** Örneğin dönüşüm geometrisi konusunda yazılım kullanılarak işlemler yapılınca öğrencilerin çok fazla dikkatini çekiyor. Ben dersimde kullandım. Öğrenciler ilişkileri görebilsinler diye önce birkaç yansıma örneği yaptım. Öğrenciler ne güzel kelebek gibi sanki kanat çırpıyor şeklinde ifadelerde bulundular. Yani öğrencilerin ilgilerini çekebildim, dikkatlerini derse toplayabildim. Sonrasında öğrencilere bir sürü sordum, onların bilgisayarları yoktu belki bilgisayar kullanamadılar ama onların yerine işlemleri ben yaptım ve öğrenciler ilişkileri keşfettiler.

Görüldüğü gibi Ö5, İDÇ sonunda teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye araştırmacı rolünü biçmiş, öğrencilerin bir araştırmacı gibi öğrenmek istemesi ve merak etmesi gerektiğini ifade etmiştir. Ö5'in açıklamalarından teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenmenin, *"Aktif bir bilgi yapılandırma süreci"* olduğuna yönelik bir inancı olduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanında öğrenme sürecinde öğrencilerin ilgilerinin çekilebilmesi, dikkatlerinin derse toplanabilmesi ve ilişkileri keşfedebilmelerinin sağlanması amacıyla teknolojiden faydalanılması gerektiğini belirtmesi, öğrenciye yüklediği rolün; Ernest'in (1991) aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *"Kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli"* ile daha uyumlu olduğunu göstermektedir.

İDÇ sonunda öğrenciye çırak rolünü biçen tek öğretmen Ö3'dür. Yapılan mülakatta Ö3 ve araştırmacı arasında geçen diyalogun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö3:** Teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenci bir çırak gibi olmalıdır. Çırak önce ustasını izler. Onun anlattıklarını güzel bir şekilde dinler, anlamaya çalışır. Sonra ustası ona bir iş verir yapmasını ister. Çünkü teorikte anladığımızı sansak da asıl işi uygularken öğreniriz. Çırak işi yaparken usta onu izler. Eğer çırak hata yaparsa o zaman bak şurayı şöyle yapman lazım, şöyle yap ki daha sağlam olsun gibi şeyler söyler.

Araştırmacı: Peki teknoloji donanımlı ortamda öğretmen-öğrenci bağlamında bunu nasıl açıklarsınız?
Ö3: Öğrenci de bir çırak gibi olmalıdır. Önce öğretmenini güzel bir şekilde dinlemeli, onun yaptıklarını izlemeli. Sonra öğretmenin verdiği görevi yerine getirmeye çalışmalıdır.
Araştırmacı: Peki bu süreçte teknolojiden nasıl faydalanılır?
Ö3: Öğretmen önce teknolojiyi kullanarak öğrencilere konuyu etkili bir şekilde anlatır. Çırağın da ilk önce ustasının anlattıklarını dinlemesi gerekiyor ya. Öğrenci de önce öğretmenini güzelce dinler. Teknoloji kullanıldığı için öğrenciler kavramları daha iyi anlarlar, görsel olduğu için zihinlerinde daha çok yer eder. Öğretmen gerekli temel bilgileri teknoloji yardımıyla öğrencilere açıkladıktan sonra öğrencilere görevler vermeli. Öğrenciler bilgisayarlarında çalışmalılar.
Araştırmacı: Bir örnek verir misiniz?
Ö3: Örneğin denklemler konusunda öğrencilerin de çalışabilecekleri bilgisayarları olsa adım adım öğrenme nesnesindeki denklemleri çözseler. Dengenin nasıl bozulduğunu, denklemin iki tarafına da aynısı uygulandığında dengenin sağlandığını, sırasıyla hangi işlemlerin yapılması gerektiğini görseler denklem mantığını daha iyi anlarlar.

Görüldüğü gibi Ö3, İDÇ sonunda teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye çırak rolünü biçmiş, öğrencinin bir çırağın ustasını dinlediği gibi önce öğretmenini güzel bir şekilde dinlemesi, yaptıklarını izlemesi ve verdiği görevleri yerine getirmeye çalışması gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmen teknoloji kullanılarak konuların etkili bir şekilde anlatılacağını, öğrencilerin kavramları daha iyi anlayacaklarını ve görsel olduğu için bilgilerin öğrencilerin zihinlerinde daha çok yer edeceğini belirtmiştir. Ö3'ün açıklamalarından teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenmenin, *"Aktif bir bilgi yapılandırma süreci"* olduğuna yönelik bir inancı olduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanında öğrenme sürecinde öğrencilerin ilişkileri görmeleri ve konuların mantığını daha iyi anlayabilmeleri amacıyla teknolojiden faydalanılması gerektiğini belirtmesi, öğrenciye yüklediği rolün; Ernest'in (1991) aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *"Anlayışı aktif yapılandırma modeli"* ile daha uyumlu olduğunu göstermektedir.

Tablo 3.68'de kurs süresince ve İDÇ çalışması boyunca gözlemlenen beş öğretmenin İDÇ sonunda, teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye biçtikleri rollerin, baskın olarak Ernest'in (1991) öğrenci modellerinden hangilerine karşılık geldikleri verilmiştir.

Tablo 3. 68. İDÇ sonunda öğrenciye biçilen rollerin Ernest'in (1991) modelindeki karşılıkları

Öğretmen Kodu	**Öğrenciye Biçilen Rolün Ernest'in (1991) Modelindeki Karşılığı**
Ö1	Aktif bir bilgi yapılandırma süreci *Kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli*
Ö2	Aktif bir bilgi yapılandırma süreci *Anlayışı aktif olarak yapılandırma modeli*
Ö3	Aktif bir bilgi yapılandırma süreci *Anlayışı aktif olarak yapılandırma modeli*
Ö4	Aktif bir bilgi yapılandırma süreci *Kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli*
Ö5	Aktif bir bilgi yapılandırma süreci *Kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli*

Tablo 3.68'den görüldüğü gibi İDÇ sonunda öğretmenlerin benimsedikleri rollerden 3 tanesi aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli ile 2 tanesi ise aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan anlayışı aktif yapılandırma modeli ile uyumluluk göstermiştir.

3.3. Teknoloji Kullanım Düzeyleri

Araştırmanın problemlerinden biri olan *"Tasarlanan HİE kursu öğretmenlerin derslerinde teknolojiyi kullanma düzeylerini nasıl etkilemiştir?"* sorusuna cevap bulabilmek için kurs programına katılan 13 öğretmen içerisinden KÖ' de uygulanan inanç ölçeği, mülakatlar ve ders gözlemlerinden elde edilen veriler dikkate alınarak 5 öğretmen seçilmiştir. Seçilen beş öğretmenin KÖ'de, kurs süresince ve İDÇ boyunca dersleri gözlemlenmiş ve her bir ders video kaydına alınmıştır. Çalışma kapsamında Hughes (2005) ile Akkoç vd.'nin (2011) çalışmalarından faydalanılarak ve öğretmenlerin sınıf içi gözlemlerinde teknolojiden yararlanma şekilleri dikkate alınarak her düzeye özgü teknoloji göstergeleri belirlenmiş, öğretmenlerin gözlemlenen dersleri bu göstergelere göre analiz edilmiştir. Gerektiğinde her bir video defalarca izlenerek videoların analizi yapılmış, öğretmenlerin derslerinde teknolojiden hangi düzeyde ne kadar süre ile faydalandıkları belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca ilerleyen bölümlerde öğretmenlerin yapılan mülakatlarda teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmen ve öğrenciye biçtikleri rollerle, gerçek sınıf ortamında öğretmen ve öğrenciye biçtikleri rollerin ne kadar uyumlu olduğunun tartışılabilmesi için kritik edilen her bir dersin altında öğretmenlerin gözlemler sırasında teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmen ve öğrenciye hangi rolleri biçtikleri verilmiştir. Bunun yanı sıra ders sonlarında öğretmenlerle yapılan görüşmelere yer verilerek KÖ, kurs süresi ve İDÇ sırasında öğretmenlerin derslerinde teknolojiden faydalanma ya da faydalanmama gerekçeleri sunulmuştur. Aşağıda çalışma kapsamında gözlemlenen beş öğretmen ayrı ayrı ele alınmış ve öğretmenlerin kendi sınıflarında yapılan gözlemlerinden elde edilen bulgular detaylı olarak verilmiştir.

3.3.1. Ö1 Kodlu Öğretmen

Yöntem bölümünde detaylı bir şekilde tanıtılan Ö1'in KÖ, kurs süresi ve İDÇ boyunca gözlemlenen bütün dersleri aşağıda tablo halinde verilmiştir.

Tablo 3. 69. Ö1 kodlu öğretmenin gözlemlenen dersleri

Gözlem Dönemi	Ders No	Konu	Sınıf	Tarih	İşleniş Şekli
Kurs Öncesi	1	Rasyonel sayılarla işlemler	7	17.11.2010	Geleneksel
	2	Eşitsizlikler	8	14.12.2010	Geleneksel
	3	Denklemler	7	15.12.2010	Geleneksel
	4	Tablo ve grafikler	6	27.12.2010	Geleneksel
Kurs Süresince	1	Ondalık kesirleri sıralama	6	07.03.2011	Geleneksel
	2	Eğim	8	28.03.2011	Geleneksel
	3	Doğru-ışın-nokta-genel tekrar	6	09.05.2011	BDÖ
	4	Öteleme-süsleme	6	16.05.2011	BDÖ
İzleme Değerlendirme Çalışması Boyunca	1	Kümeler	6	27.09.2011	BDÖ
	2	Yöndeş-iç ters-dış ters açılar	7	28.09.2011	BDÖ
	3	Kalansız bölünebilme kuralları	6	11.10.2011	Geleneksel
	4	Çarpanlar ve asal sayılar	6	25.10.2011	Geleneksel
	5	Kareköklü sayılar	8	07.11.2011	Geleneksel
	6	Çemberde açılar ve yaylar	7	16.11.2011	BDÖ
	7	Oran ve orantı	7	30.11.2011	Geleneksel
	8	Çokgenler-1	7	07.12.2011	BDÖ
	9	Çokgenler-2	7	07.12.2011	BDÖ
	10	Bayrağımızı çizelim	7	21.12.2011	Geleneksel
	11	Doğal sayılarla işlemler	6	27.12.2011	Geleneksel
	12	Çarpanlara ayırma	8	02.01.2012	Geleneksel
	13	Yansıma	7	04.01.2012	BDÖ
	14	Mutlak Değer	6	10.01.2012	Geleneksel
	15	Eşitsizlikler	8	16.01.2012	BDÖ

Tablodan görüldüğü gibi Ö1'in KÖ'de 4, kurs süresince 4 ve İDÇ boyunca 15 olmak üzere toplamda 23 saat boyunca kendi sınıflarında işlediği dersler gözlemlenmiştir. KÖ'de gözlemlenen derslerde öğretmenin derslerinde teknolojinden hiç faydalanmadığı, kurs süresince araştırmacının isteği doğrultusunda iki saat teknoloji destekli ders işlediği, İDÇ sırasında ise kendi isteği ile 7 ders saatinde teknoloji kullanarak derslerini yürüttüğü görülmüştür.

Çalışma kapsamında öğretmenin gözlemlenen bütün dersleri detaylı bir şekilde tasvir edilmiş, bu bölümde KÖ'de gözlemlenen bir, kurs süresince gözlemlenen bir ve İDÇ boyunca gözlemlenen 3 dersi detaylı olarak verilmiş ve öğretmenin bu derslerde teknolojiyi hangi düzeyde kullandığı belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca ilerleyen bölümlerde öğretmenlerin yapılan mülakatlarda teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmen ve öğrenciye biçtikleri rollerle, gerçek sınıf ortamında öğretmen ve öğrenciye biçtikleri rollerin ne kadar uyumlu olduğunun tartışılabilmesi için kritik edilen her bir dersin altında öğretmenin gözlemler sırasında teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmen ve öğrenciye biçtikleri roller verilmiştir. Bunun yanı sıra ders sonlarında öğretmenle yapılan

görüşmelere yer verilerek öğretmenin derslerinde teknolojiden faydalanma veya faydalanmama gerekçeleri sunulmuştur.

3.3.1.1. Ö1'in Kurs Öncesinde Gözlemlenen Dersleri

Tablo 3.69'da görüldüğü gibi KÖ'de Ö1, toplam 4 saat boyunca, Rasyonel sayılarla işlemler (7. Sınıf), Eşitsizlikler (8. Sınıf), Denklemler (7. Sınıf) ve Tablo ve grafikler (6. Sınıf) konularında kendi sınıflarında gözlemlenmiştir. Gözlemlenen bütün derslerde öğretmen herhangi bir teknoloji donanımı bulunmayan sınıf ortamında derslerini işlemiştir. Aşağıda öğretmenin KÖ'de derslerini nasıl işlediği hakkında bilgi edinilebilmesi ve rutin uygulamalarının öğrenilebilmesi için gözlemlenen bir dersi detaylı bir şekilde anlatılmış, öğretmenin bu derste teknolojiyi hangi düzeyde kullandığı belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca öğretmenin KÖ'de gözlemlenen diğer üç dersi de aşağıda verilen derse benzer şekilde kritik edilmiş ve her bir derse ilişkin teknoloji kullanım düzeyi belirlenmiştir.

3.3.1.1.1. Ö1 Kurs Öncesi Örnek Gözlem

Öğretmen bu dersinde 6. Sınıflarda tablo ve grafikler konusunu geleneksel sınıf ortamında rutin uygulamalarına devam ederek işlemiş ve ders toplam 39 dk sürmüştür.

Öğretmen derse *"Örneklem nedir, daha önce hiç duydunuz mu?"* şeklinde bir soru yönelterek başlamıştır. Öğrencilerden yanıt gelmeyince *"Diyelim ki biz bir araştırma yapacağız. 6A sınıfı öğrencilerinin en çok sevdiği yemeği araştıracağız. Burada 6A sınıfı bizim örneklemimiz olur çünkü biz araştırmamızı bu grup üstünde yapacağız"* şeklinde bir açıklama yapmış ve öğrencilere örneklemin tanımını yazdırmıştır. Sonrasında öğrencilere *"Sizce hangi alanlarda araştırma yapabiliriz?"* diye sormuş, öğrencilerden *"En çok sevilen futbol, en çok sevilen ders, en çok sevilen şarkı*" gibi cevaplar almıştır. Öğretmen *"Tabii her zaman en çok sevilen olmak zorunda değil mi? En az sevilen de olabilir"* şeklinde açıklama yapmış, öğrencilere araştırmalarda örneklemin çok iyi belirlenmesi gerektiğini, yoksa elde edilen sonuçların yanlış olabileceğini ifade etmiştir.

Öğretmen örneklem kavramını açıkladıktan sonra araştırmalardan elde edilen bilgilere veri denildiğini, verilerin farklı yollarla toplanabileceğini ifade etmiş ve verileri öncelikle tablolarla gösterdiklerini belirtmiştir. Öğrencilerden yorumlar alarak tahtada en başarılı olunan dersle ilgili bir tablo oluşturmuş, tabloya 6. sınıfta bulunan dersleri yazmış

ve sırasıyla derslerin adlarını söyleyerek hangi derste kaç öğrencinin en çok başarılı olduğunu tespit etmiştir. Tabloya gerekli bilgileri yazdıktan sonra öğrencilerden tabloyu incelemelerini istemiş, tabloya bakan herkesin bu sınıfta kaç öğrencinin hangi dersten başarılı olduğunu anlayabileceğini, yani tablolar sayesinde verilerin daha kolay yorumlanabileceği, daha görsel olduğu için ne anlatılmak istendiğinin daha çabuk anlaşılabileceğini ifade etmiştir. Öğretmen öğrencilere tabloyu defterlerine not almaları için süre vermiş, öğrenciler not alırken öğretmen sıralar arasında dolaşarak öğrencilerin defterlerini kontrol etmiştir.

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencilerin konuyla ilgili bilgilerini öğrenmek için derse bir soruyla başlamış, öğrencilerden yanıt alamayınca örnek üzerinde gerekli açıklamaları yapmış, tanımı yazdırmış ve öğrencilerden de benzer örnekler vermelerini istemiştir. Sonrasında verinin ne demek olduğunu, tabloların hangi amaçlarla kullanılabileceğini açıklamış ve öğrenciler üzerinden topladığı verilerle tahtada bir tablo oluşturmuştur.

Öğretmen daha sonra *"Şimdi sınıftaki öğrencilerin babalarının meslekleri ile ilgili bir tablo oluşturalım"* demiş, öğrencilere sırasıyla babalarının mesleklerini sormuş, tahtada oluşturmuş olduğu tabloya meslek gruplarını ve hangi meslek grubunda kaç kişi olduğunu yazmış ve öğrencilerden tabloyu yorumlamalarını istemiştir. Bu sırada öğretmen ve öğrenciler arasında geçen diyaloğun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

Öğretmen: Sınıfımızdaki öğrencilerin kaçının babası inşaat işçisi?
Öğrenci-1: 5 kişi
Öğretmen: Peki kaçının babası doktor?
Öğrenciler şaşırıyor.
Öğrenciler: Ama öğretmenim doktor yok ki.
Öğretmen: Doktor olmadığına göre biz yokluğu hangi sayıyla gösteririz?
Öğrenciler: 0
Öğretmen: Tamam işte sonuç 0. Peki babası öğretmen olan öğrencilerle babası çiftçi olan öğrencilerin sayıları toplamı kaçtır?
Öğrenci-2: 9
Öğretmen: Nasıl buldun?
Öğrenci-2: Babası öğretmen olan 5 kişi var çiftçi olan 4 kişi, ikisini topladım.
Öğretmen: Aferin.

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencilerden aldığı bilgilerle tahtada bir tablo oluşturmuş, öğrencilere tabloyla ilgili sorular sormuş, sonuçları nasıl bulduklarını sorgulamış, doğru cevap veren öğrencileri *"Aferin"* diyerek güdülemiştir. Öğretmen daha sonra grafikler konusuna geçmiş, tahtaya sütun grafiği başlığını atmış, tahtada bulunan tablodaki verilerle nasıl bir sütun grafiği çizilebileceğini öğrencilere açıklayarak anlatmıştır. Sonrasında öğrencilerden yorumlar alarak haftalık sıcaklık değerleri ile ilgili tahtada bir tablo

oluşturmuş ve öğrencilerden tabloya ait sütun grafiğini defterlerine çizmelerini istemiştir. Öğrenciler defterlerinde grafiği çizmeye çalışırken öğretmen sıralar arasında dolaşarak öğrencilerin grafiklerini kontrol etmiş, hatalı çizim yapan öğrencilere *"Pazartesi sıcaklık 9 derece miymiş? Tabloya bir daha bak bakalım. Bu sütun hangi sayıyı gösteriyor? Biraz daha incele"* gibi yönlendirmelerde bulunmuştur. Daha sonra öğretmen tahtada sütun grafiğini açıklayarak çizmiş, öğrencilerden grafiğe bakarak sorular üretmelerini ve arkadaşlarının sordukları sorulara cevap vermelerini istemiştir. Öğretmen sadece gerekli durumlarda yönlendirmeler yapmış ve öğrencilerin çok sayıda soru oluşturup, cevaplamalarına imkan tanımıştır. Öğrenciler bu şekilde grafik üzerinde sorular oluşturmaya ve cevaplamaya devam ederken teneffüs zili çalmış, öğretmen bir sonraki ders devam edeceklerini belirtmiş ve dersi bitirmiştir.

Görüldüğü gibi öğretmen farklı örnekler üzerinde sütun grafiğinin nasıl oluşturulacağını anlatmış, öğrencilerden yorumlar alarak tahtada bulunan tabloya ilişkin sütun grafiğini çizmelerini istemiş, hatalı çizim yapan öğrencileri ipucu niteliğinde soru ve açıklamalarla yönlendirmiş, sonrasında öğrencilere grafik üzerinde soru oluşturmaları ve cevaplamaları için fırsat vermiş ve gerekli durumlarda sürece müdahale etmiştir.

Öğretmenin dersi genel olarak değerlendirildiğinde öğrencilerin konuyla ilgili neler bildiklerini öğrenmek için bir soruyla derse başladığı, örneklerle konuyu açıkladığı, öğrencilerin dikkatlerini çekmek için sınıftaki öğrencilerle ilgili tablo ve grafikler oluşturduğu, öğrencileri sürece dâhil etmek için öğrencilere tablo ve grafikler üzerinde soru oluşturma ve cevaplama fırsatı verdiği, gerekli durumlarda öğrencileri ipucu niteliğinde soru ve açıklamalarla yönlendirdiği görülmüştür. Bunun yanında Ö1'in ders boyunca bilgisayar teknolojisinden hiç faydalanmadığı yani derse ilişkin teknoloji kullanım düzeyinin, Düzey-0 olduğu görülmüştür.

Ö1'in KÖ'de gözlemlenen diğer üç dersinde de bilgisayar teknolojisinden hiç faydalanmadığı yani üç derste de teknoloji kullanım düzeyinin Düzey-0 olduğu görülmüştür. Bu bağlamda Ö1'in KÖ'de gözlemlenen bütün derslerine ilişkin teknoloji kullanım düzeyinin, Düzey-0 olduğu anlaşılmaktadır.

Öğretmenle KÖ'de gözlemlenen her ders sonrasında görüşülmüş ve yapılan görüşmelerde öğretmen matematik derslerinde kullanılabilecek BT hakkında bilgi sahibi olmadığını, daha önce hiç teknoloji destekli bir ders işlemediği için gözlemlenen 4 dersinde de teknoloji kullanmadığını, teknoloji ile matematiği ilişkilendiremediğini ve

matematik dersinde teknoloji kullanılmasının çok fazla katkı sağlamayacağını düşündüğünü bu nedenle derslerde teknoloji kullanımına sıcak bakmadığını ifade etmiştir.

3.3.1.2. Ö1'in Kurs Süresince Gözlemlenen Dersleri

Tablo 3.69'da görüldüğü gibi Ö1 kurs süresince toplam 4 saat boyunca, Ondalık kesirleri sıralama (6. Sınıf), Eğim (8. Sınıf), Doğru-ışın-nokta-genel tekrar (6. Sınıf) ve Öteleme-süsleme (6. Sınıf) konularında kendi sınıflarında gözlemlenmiştir. Öğretmen gözlemlenen derslerin ikisinde geleneksel sınıf ortamında, bir tanesinde bilgisayar laboratuvarında, bir tanesinde ise taşınabilir bilgisayar ve projeksiyon bulunan sınıf ortamında derslerini işlemiştir. Bu bölümde öğretmenin kurs süresince gözlemlenen derslerinden BT kullanarak işlediği bir dersi detaylı bir şekilde anlatılmış, öğretmenin bu derse ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri ve öğretmene ve öğrenciye biçtikleri roller belirlenmeye çalışılmıştır. Diğer derslerde aşağıda verilen derse benzer şekilde kritik edilmiş ve her bir derse ilişkin teknoloji kullanım düzeyi belirlenmiştir. Öğretmenin teknoloji destekli ikinci dersine ilişkin bulgular ekler bölümünde verilmiştir.

3.3.1.2.1. Ö1 Kurs Süresi Örnek Gözlem

Öğretmen bu dersinde 6. Sınıflarda geometri konularını bilgisayar laboratuvarında Cabri yazılımını kullanarak tekrar etmiş, ders toplam 35 dk sürmüştür.

Öğretmen ders öncesinde bilgisayar laboratuvarında gerekli hazırlıkları yapmış, öğrencilerin bilgisayarlarına Cabri yazılımını yüklemiş, bu derslerinde birinci dönemin başında görmüş oldukları nokta, doğru, ışın, çokgenlerin çevre uzunluğu konularını tekrar edeceklerini belirtmiştir. Fakat öğrencilerin bilgisayarlarında yaşadıkları problemler nedeniyle öncelikle öğrencilerin sorunlarını çözmekle uğraşmış sonrasında öğrencilerden nokta hakkında yorumlar almış, Cabri yazılımını kullanarak kendi ekranında bir nokta oluşturmuş, bu noktayı A harfi ile isimlendirmiş, öğrencilerden de kendi ekranlarında farklı noktalar oluşturmalarını ve noktaları isimlendirmelerini istemiştir.

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başlamış, öğrencilerin bilgisayarlarında yaşadıkları sorunları çözdükten sonra *Cabri* ekranında nokta oluşturarak konuya giriş yapmıştır.

Sonrasında öğrencilere *"Doğru nedir?"* diye sormuş, öğrencilerden yorumlar almış ve ekranında bir doğru oluşturmuş, öğrencilerden de kendi ekranlarında farklı doğrular oluşturmalarını istemiştir. Öğretmen doğru sınırsız olduğu için ekrana sığmadığını, tahtada çizilen doğruların sonsuza kadar gittiğini göstermek için uçlarına ok konulduğunu ifade etmiş ve doğruların nasıl isimlendirileceğini açıklamıştır.

Öğretmen sonrasında *"Işın nedir?"* diye sormuş, yine öğrencilerden yorumlar almış, kendi ekranında bir ışın oluşturmuş ve öğrencilerden de kendi ekranlarında oluşturmalarını istemiştir. Öğrencilerden bazıları yazılım kullanırken sorun yaşamış bu nedenle öğretmen öğrencilerle bireysel olarak ilgilenerek noktayı, doğruyu, ışını Cabri ekranında nasıl oluşturacaklarını göstermiştir. Tabii bu süreçte teknik nedenlerden dolayı oldukça fazla zaman kaybı olmuştur.

Görüldüğü gibi öğretmen Cabri yazılımını kullanarak öğrencilerin bilgilerini tekrar etmelerini ve özellikleri daha iyi görmelerini amaçlamış fakat öğrencilerin yazılım kullanmadan kaynaklanan sorunları nedeniyle aksaklıklar yaşanmıştır.

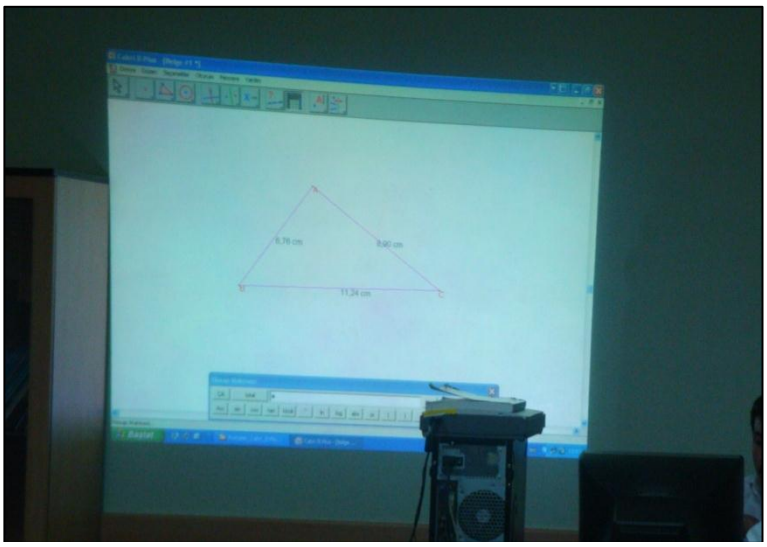
Öğretmen daha sonra öğrencilere bir noktadan kaç doğru geçtiğini sormuş, bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Öğretmen: Bir noktadan kaç doğru geçer?
Öğrenciler: Sonsuz.
Öğretmen: Peki gösterin bakalım bunu bana. Herkes ekranlarına bir nokta ve bu noktadan geçen doğruları çizsin bakalım.
Öğretmen öğrencilerin çizimlerini kontrol ediyor. Yapamayan öğrencilere yardımcı oluyor. Öğrenciler yaparken öğretmende bir yandan kendi bilgisayarında bir nokta ve bu doğrudan geçen bir sürü doğru oluşturuyor.
Öğretmen: Bu noktaları artırabilir miyiz?
Öğrenciler: Evet öğretmenim istediğimiz kadar artırırız.
Öğretmen: Tamam güzel o zaman hiç unutmuyoruz. Bir noktadan sonsuz tane doğru geçer. Peki şimdi bana kim söyleyecek, bir noktadan sonsuz tane doğru geçerse iki noktadan kaç tane geçer? İki tane sonsuz doğru geçer değil mi?
Öğrenciler: Hayır öğretmenim bir tane geçer.
Öğretmen: Daha fazla olmaz mı? Bir noktadan sonsuz tane geçiyor da iki noktadan sadece bir tane mi geçiyor?
Öğrenci-4: Evet öğretmenim çünkü doğrudaş olması gerekiyor.
Öğretmen: Doğrudaş olmasalar olmaz mı?
Öğrenciler: Olmaz.
Öğretmen: Niye olmaz?
Öğrenci-4: Öyle

Öğretmen öğrencilerin ekranlarını kontrol etmiş, doğru yapan öğrencilere *"Aferin"* demiş, doğru yerine doğru parçası çizen öğrencileri uyarmıştır. Öğretmen *"Tamam şimdi bilgisayardan birlikte yapalım"* diyerek Cabri ekranında iki nokta oluşturmuş ve iki noktadan yalnız bir doğru çizilebildiğini öğrencilere göstermiş ve sorun yaşayan

öğrencilere yardımcı olmuştur. Ayrıca öğretmen noktalara öğrencilerin isim ve soy isimlerinin baş harflerini vermiş, bu şekilde öğrencilerin dikkatini çekmeye çalışmıştır.

Görüldüğü gibi öğretmen bir noktadan sonsuz, iki noktadan yalnız bir doğru geçtiğini göstermek için Cabri yazılımını kullanmış, öğrencileri sürekli olarak sorularla yönlendirmiş, sorun yaşayan öğrencilerle ilgilenmiş, öğrencilerin dikkatini çekmek için noktaları isimlendirirken isim ve soy isimlerinin baş harflerini kullanmıştır.



Şekil 3. 6. Cabri ekranında çevre uzunluğunun hesaplanması

Öğretmen sonrasında Cabri ekranında bir üçgen oluşturmuş, köşelerini isimlendirmiş, öğrencilerden de kendi ekranlarında üçgen oluşturmalarını ve isimlendirmelerini istemiştir. Uzaklık ya da uzunluk komutunu kullanarak üçgenlerin kenar uzunluklarını tek tek hesaplamış, bu esnada öğrencilerde kendi ekranlarında üçgen oluşturmaya çalışmış fakat birçok öğrenci sorun yaşayınca öğretmen öğrencilerin yanlarına gidip onlara yardımcı olmuş, nasıl yapılacağını göstermiştir. Öğrencilere çevre ölçüsünün nasıl hesaplanacağını sormuş, öğrencilerden *"Kenar uzunluklarını toplayarak"* yanıtını alınca hesap makinesi komutunu kullanarak çevre ölçüsünü hesaplamıştır. Sonrasında uzaklık ya da uzunluk komutu ile çevre ölçüsünü hesaplamış, öğrencilerin iki sonucunda aynı olduğunu görmesini sağlamıştır. Öğrencilerden ekranlarında herhangi bir çokgen oluşturmalarını ve çevre ölçüsünü hesaplamalarını istemiş, öğrenciler işlemleri yaparken ekranlarını kontrol etmiş, sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olmuştur. Öğrenciler hesap makinesi yardımıyla çevre uzunluğunu hesaplayınca öğretmen öğrencilere sağlamasını

yapmalarını söylemiş, doğru yapan öğrencilere *"Aferin"* demiş sonrasında kendi ekranında bir çokgen oluşturup çevre uzunluğunu hesaplamış ve çevre ölçüsünün kenar uzunluklarının toplanmasıyla bulunduğunu ifade etmiştir. Sonrasında düzgün çokgene geçmiş, öğrencilerden düzgün çokgeni tanımlamalarını ve örnek vermelerini istemiş, bir öğrenci altıgenin düzgün çokgen olduğunu ifade edince öğretmen sadece altıgen denilemeyeceğini başına düzgün konulması gerektiğini belirtmiş, ayrıca çemberin bir çokgen olduğunu düşünen öğrenciye *"Çokgen olması için köşesi olması gerekmiyor mu? Peki, yuvarlak da köşe var mı?"* şeklinde sorular yönelterek hatasını anlamasını sağlamıştır

Görüldüğü gibi öğretmen Cabri yazılımı aracılığıyla öğrencilere çokgenlerin çevre uzunluğunu hesaplama konusunu tekrar ettirmiş, öğrencilerden düzgün çokgeni tanımlamalarını ve örnek vermelerini istemiş, hatalı cevap veren öğrencileri sorularla yönlendirmiş ve doğru sonuca ulaşmalarını sağlamıştır.

Öğretmen ekran üzerinde bir düzgün çokgen oluşturmuş, öğrencilerden de düzgün çokgen oluşturmalarını ve oluşturdukları düzgün çokgenlerin çevre uzunluğunu hesaplamalarını istemiştir. Öğrenciler çevre uzunluğunu hesapladıktan sonra öğretmen kendi ekranında önce uzun uzun çevre uzunluğunu hesaplamış, sonrasında öğrencilerden yorumlar alarak düzgün çokgenlerin çevre uzunluğunun kısa yoldan nasıl hesaplanacağını göstermiştir. Sonrasında iki farklı öğrenciyi kaldırarak ders boyunca neler gördüklerini özetlemelerini istemiş, anlaşılmayan yer olup olmadığını sormuş ve dersi bitirmiştir.

Öğretmenin dersi genel olarak değerlendirildiğinde bu dersi birinci dönem öğrenilmiş olan bazı geometri konularının bir genel tekrarı olarak planladığı, öğrencilerin bilgileri ne kadar hatırlayıp hatırlamadıklarını öğrenmek için sorular sorduğu, öğrencilerden yorumlar aldığı, Cabri yazılımını kullanarak öğrencilere kavramların ve ilişkilerin doğruluğunu göstermeye çalıştığı, farklı sorularla öğrencilerin bilgilerini yokladığı, öğrenci hatalarını düzeltmek için ipucu niteliğinde yönlendirmeler yaptığı, övgülerden faydalandığı görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin ders boyunca Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu anlaşılmaktadır. Ö1'in, öğrenciye yüklediği rol ise *aktif yapılandırma süreci* içerisinde yer alan *anlayışı aktif yapılandırma modeli* ile tutarlıdır.

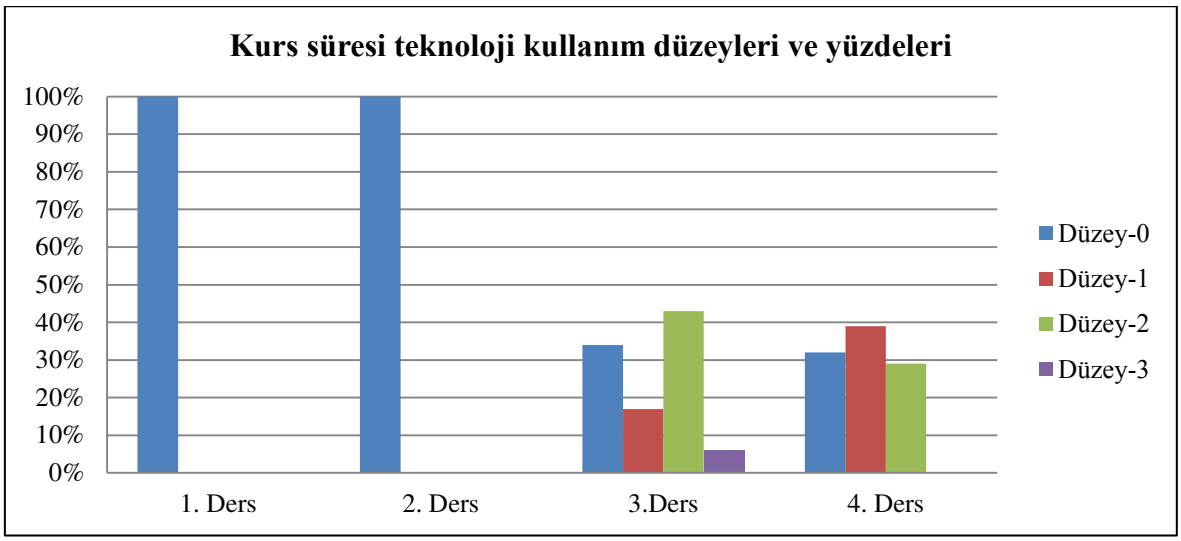
Öğretmenin ders boyunca teknoloji kullanım düzeylerini ortaya koyabilmek için aşağıdaki tablo oluşturulmuş, öğretmenin hangi davranışı ne kadar süre ile gösterdiği ve genel olarak derste teknolojiden hangi düzeyde faydalandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 3. 70. Ö1'in kurs süresi örnek gözleme ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri

Düzeyler	Göstergeler	Yaklaşık Süre	Toplam Süre, Yüzde
Düzey-0	Teknolojinin hiç kullanılmaması	5 dk	12 dk %34
	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması	7 dk	
Düzey-1	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması	-	6 dk %17
	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması	-	
	Tahtaya yazılabilecek alıştırma ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması	-	
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması	-	
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla öğrencilere teknoloji kullandırılması	6 dk	
Düzey-2	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması	4 dk	15 dk %43
	Denklem grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması	-	
	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması		
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilebilmesi için yazılım kullanılması	11dk	
Düzey-3	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması	2 dk	2 dk %6
	Toplam Süre	35 dk	35dk

Tablo 3.70'de görüldüğü gibi öğretmenin dersi toplamda 35 dk sürmüş, dersin 12 dakikalık (%34) kısmında teknoloji Düzey-0'da, 6 dakikalık kısmında (%17) Düzey-1'de, 15 dakikalık kısmında (%43) Düzey-2'de, 2 dakikalık kısmında (%6) ise Düzey-3'de kullanılmıştır. Yüzde değerleri incelendiğinde öğretmenin dersin önemli bir bölümünde teknolojiyi Düzey-2'de kullandığı yani öğretmenin bu derse ilişkin teknoloji kullanma düzeyinin baskın olarak Düzey-2 olduğu anlaşılmaktadır.

Aşağıda Ö1'in kurs süresince gözlemlenen 4 dersine ilişkin teknoloji kullanım yüzdelerini gösteren grafik verilmiştir.



Şekil 3. 7. Ö1'in kurs süresi teknoloji kullanım düzeyleri

Grafikten görüldüğü gibi öğretmenin ilk iki derse ilişkin teknoloji kullanım düzeyi, Düzey-0'dır. Üçüncü derste öğretmen teknolojiyi bütün düzeylerde kullanmış fakat grafik incelendiğinde en fazla Düzey-2'de teknolojiden faydalandığı görülmüş yani üçüncü derse ilişkin teknoloji kullanım düzeyi, Düzey-2 olarak belirlenmiştir. Dördüncü derste öğretmen teknolojiden Düzey-3 hariç bütün düzeylerde faydalanmış fakat grafik incelendiğinde en fazla Düzey-1'de teknolojiyi kullandığı görülmüş, bu nedenle dördüncü derse ilişkin teknoloji kullanım düzeyi, Düzey-1 olarak belirlenmiştir.

Ders sonlarında yapılan görüşmelerde öğretmen kurs sayesinde matematik derslerinde kullanılabilecek BT hakkında yeterli bilgi sahibi olduğunu fakat kurs süresinde gözlemlenen ilk iki dersinde BT destekli ders işlemek için kendisini hazır hissetmediğinden dolayı BT' den faydalanmadığını ve rutin uygulamalarına devam ettiğini

ifade etmiştir. Öğretmen BT kullanırken gözlemlenen derslerinde daha önceden öğrenilen konuları tekrar etmeyi tercih etmiş, yapılan mülakatlarda bu konuların BT destekli işlenmesinin daha faydalı olacağını ve BT ile çok uyumlu olduklarını düşündüğü ayrıca yeni konularda teknoloji kullanmaya hazırlık yapmaya fırsat bulamadığı için önceden işlemiş olduğu konularda uygulama yapmayı tercih ettiğini belirtmiştir. Öğretmen gözlemlenen ilk BT destekli dersinde bilgisayar laboratuvarında öğrencilere de bilgisayar kullandırarak dersini işlemiş fakat ikinci uygulamada sınıfa bilgisayar ve projeksiyon getirerek uygulama yapmıştır. Öğretmene dersini neden bilgisayar laboratuvarında işlemediği sorulunca, öğretmen öğrencilerin yazılım kullanmadan kaynaklanan sorunlar yaşadıklarını bu nedenle derste öğrencilerin problemleriyle ilgilenmek zorunda kaldığını, dersin bölündüğünü ve teknik problemleri ortadan kaldırmak için bir sürü zaman harcandığını, ayrıca öğrencilere uygulama yaptırılacağı zaman etkinliğin çok iyi planlanması gerektiğini bunun da öğretmenin işini zorlaştırdığını ve iş yoğunluğu yüzünden buna zaman bulamadığı için sınıfta uygulama yaptığını belirtmiştir.

3.3.1.3. Ö1'in İDÇ Boyunca Gözlemlenen Dersleri

Ö1'in İDÇ boyunca toplamda 15 saat boyunca kendi sınıflarında işlediği dersler gözlemlenmiştir. Öğretmen bu derslerin yalnızca yedi tanesinde teknolojiden faydalanmış, geriye kalan sekiz dersinde teknolojiyi hiç kullanmamış yani teknolojiyi Düzey-0'da kullanmıştır. Bu bölümde öğretmenin İDÇ boyunca gözlemlenen 7 adet teknoloji destekli dersi içerisinden genel durumu en iyi şekilde yansıtan üç adet örnek ders seçilmiş ve aşağıda bu dersler detaylı bir şekilde kritik edilmiştir. Diğer derslerde aşağıda verilen derslere benzer şekilde kritik edilmiş ve her bir derse ilişkin teknoloji kullanım düzeyi belirlenmiştir. Öğretmenin teknoloji destekli dört dersine ilişkin bulgular ekler bölümünde verilmiştir.

3.3.1.3.1. Ö1 İDÇ Örnek Gözlem-1

Öğretmen bu dersinde 6. Sınıflarda, bir bilgisayar ve bir projeksiyon bulunan sınıf ortamında kümeler konusu ile ilgili örnekler çözmüş, ders toplam 34 dk sürmüştür.

Öğretmen bu ders kümelerle ilgili sorular çözeceklerini belirterek derse başlamış, NETDÖK sitesinde yer alan kümelerle ilgili öğrenme nesnesini açmış ve görüntüyü tahta üzerine yansıtmıştır. Öğretmen öncelikle AUB kümesinin hangi bölgeyi gösterdiğini

sormuş, gönüllü bir öğrenciyi kaldırmış, öğrenci tahtaya yansıyan görüntü üzerinde ilgili bölgeyi taramıştır. Öğretmen sonrasında *"Kontrol edelim bakalım doğru mu?"* diyerek kontrol et butonuna basmış ve *"Tebrikler doğru cevap"* yazısı görülmüştür. Bu yazı öğrencilerin çok hoşuna gitmiş, gülümsemeye başlamışlar öğretmen de çözümü yapan öğrenciye *"Aferin sana"* demiş ve ekrandan başka bir soru yansıtmıştır. Yine gönüllü bir öğrenciyi kaldırmış, ilgili bölgeyi taramasını istemiş fakat öğrenci yanlış bölgeyi taramıştır. Öğrenciler *"Öğretmenim yanlış oldu"* diye hep bir ağızdan bağırmışlar, öğretmen *"Tamam kontrol edelim"* demiş, kontrol et butonuna tıklamış ve ekrana *"Üzgünüm yanlış cevap"* yazısı gelmiştir. Öğrenciler bu yazıyı görünce de mutlu olmuşlar, öğretmen farklı bir öğrenciyi kaldırmış, ikinci öğrenci bölgeyi doğru bir şekilde taramış, kontrol et butonuna tıkladıklarında çözümün doğru olduğu görülmüştür.



Şekil 3. 8. Öğrencinin tahtaya yansıyan ekran görüntüsü üzerinde ilgili bölgeyi taraması

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başlamış, NETDÖK sitesinde yer alan öğrenme nesnelerini kullanarak derse farklılık katmış, öğrencilere ekran üzerinde çözüm yapma fırsatı vermiş, çözümleri kontrol ettiğinde ekranda *"Tebrikler doğru veya üzgünüm yanlış cevap"* yazılarını görmelerini sağlamıştır.

Öğretmen soruların zorluk derecesini artırarak ekrana sorular yansıtmaya devam etmiş yine bir öğrenciyi ilgili bölgeyi taraması için kaldırmıştır. Öğrenci doğru cevabı bulamayınca öğretmen kontrol et butonuyla yanlış olduğunu öğrencilere göstermiş, sonrasında farklı bir öğrenciyi kaldırmıştır. İkinci öğrenci de yanlış yapınca öğretmen

soruda hangi bölgelerin taranması gerektiğini açıklamış ve öğrenme nesnesini kullanarak ilgili bölgeyi taramıştır. Öğretmen NETDÖK sitesinde yer alan bütün soruları öğrencilere sırasıyla çözdürmüş, bu süreçte öğrencilerin oldukça eğlendikleri ve tahtada ilgili bölgeyi taramak için istekli oldukları görülmüştür. Öğretmen sonrasında SAMAP projesinde yer alan öğrenme nesnelerini açmış, tümleme ile ilgili bir bölge sorusu sormuş, gönüllü öğrencilerden birini kaldırmış ve bölgeyi taramasını istemiştir. Öğrenci yanlış bölgeyi taramış, başka bir öğrenciyi kaldırmış o da yanlış yapınca öğretmen tümlemenin ne olduğunu sormuş, bir öğrenci doğru bir şekilde tanımını yapınca öğretmen *"Aferin"* diyerek öğrenciyi güdülemiş, çözümü açıklayarak ilgili bölgeyi taramıştır. Öğretmen bölge taramayla ilgili çok sayıda soru çözdükten sonra ekrana SAMAP projesi kapsamında hazırlanan farklı öğrenme nesnelerini yansıtmış, verilen özelliklerden yola çıkarak öğrencilerden kümelerin kesişim ve birleşimlerini bulmalarını istemiştir. Bu esnada öğrencilerin hem matematik hem sosyal bilgiler dersi bilgilerini kullanmalarını gerektiği için öğrenciler dersler arasında da ilişki kurabilmiş ve matematiğin farklı derslerle ilişkisi olduğunu görebilmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin etkinlik boyunca çok eğlendikleri ve istekli bir şekilde derse katıldıkları görülmüştür.

Öğretmenin dersi genel olarak değerlendirildiğinde öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başladığı, farklı öğrenme nesnelerini kullanarak kümelerle ilgili sorular sorduğu, öğrencilere ekran üzerinde bölgeleri tarama fırsatı verdiği, öğrencilerin ders boyunca aktif oldukları ve oldukça eğlendikleri, öğretmenin öğrencileri ile iletişiminin oldukça iyi olduğu, sınıfta samimi bir ortam oluştuğu, öğretmenin gerekli açıklamaları yaptığı, teknolojiyi işlemlerin daha etkili yapılması amacıyla kullandığı görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin ders boyunca Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu anlaşılmıştır. Bunun yanında bulgular Ö1'in, öğrenciye yüklediği rolün yer yer aktif yapılandırma süreci içerisinde yer alan anlayışı aktif yapılandırma modeli ile uyumlu olduğunu gösterse de; öğretmenin öğrenci hatalarının nedenini sorgulamaması, çözümleri kontrol ettikten sonra neden doğru olduğu ile ilgili öğrencilerden görüş almaması öğrenciye yüklediği rolün pasif olarak bilgiyi alma süreci içerisinde yer alan *becerilerde uzmanlaşma ve uygun bir davranış sergileme modeli* ile daha çok uyumlu olduğunu göstermektedir.

Öğretmenin ders boyunca teknoloji kullanım düzeylerini ortaya koyabilmek için aşağıdaki tablo oluşturulmuş, öğretmenin hangi davranışı ne kadar süre ile gösterdiği ve genel olarak derste teknolojiden hangi düzeyde faydalandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 3. 71. Ö1'in İDÇ örnek gözlem-1'e ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri

Düzeyler	Göstergeler	Yaklaşık Süre	Toplam Süre ve Yüzde
Düzey-0	Teknolojinin hiç kullanılmaması	4 dk	4 dk %12
	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması	-	
Düzey-1	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması	-	21 dk %62
	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması	-	
	Tahtaya yazılabilecek alıştırma ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması	21 dk	
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması	-	
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla öğrencilere teknoloji kullandırılması	-	
Düzey-2	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması	9 dk	9 dk %26
	Denklem grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması	-	
	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilmesi için yazılım kullanılması	-	
Düzey-3	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması	-	-
	Toplam Süre	34 dk	34 dk

Tablo 3.71'de görüldüğü gibi öğretmenin dersi toplamda 34 dk sürmüş, dersin 4 dakikalık (%12) kısmında teknoloji Düzey-0'da, 21 dakikalık kısmında (%62) Düzey-1'de, 9 dakikalık kısmında (%26) Düzey-2'de kullanılmıştır. Öğretmenin ders boyunca teknolojiden Düzey-3'de hiç faydalanmadığı görülmüştür. Yüzde değerleri incelendiğinde öğretmenin dersin önemli bir bölümünde teknolojiyi Düzey-1'de kullandığı yani öğretmenin bu derse ilişkin teknoloji kullanma düzeyinin baskın olarak Düzey-1 olduğu anlaşılmaktadır.

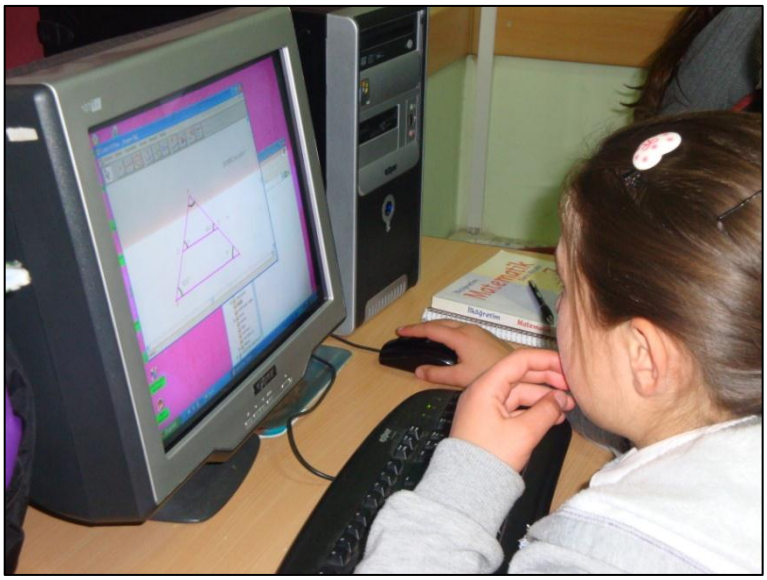
3.3.1.3.2. Ö1 İDÇ Örnek Gözlem-2

Öğretmen 7. Sınıf öğrencilerine bilgisayar laboratuvarında Cabri yazılımını kullanarak yöndeş, iç ters ve dış ters açılar konusunu anlatmış ve ders toplam 37 dk sürmüştür.

Öğretmen bugünkü derslerinde açı çeşitlerini göreceklerini belirterek derse başlamış, öğrencilere *"Yöndeş açılar ne demekti, hatırlıyor musunuz?"* diye bir soru yöneltmiş, cevap alamayınca öğrencilerden ekranlarında bulunan yöndeş açılarla ilgili görüntüye bakmalarını ve gördüklerini yorumlayarak yöndeş açıların özelliklerini açıklamalarını istemiştir. Öğrencilerden yorumlar aldıktan sonra öğretmen kendi ekranında bulunan görüntüyü hareket ettirerek yöndeş açıların özelliklerini açıklamış ve Cabri üzerinde oluşturmuş olduğu açıları ve doğruları değiştirerek, yöndeş açıların ölçülerinin her zaman birbirine eşit olduğunu öğrencilere göstermiştir.

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başlamış, Cabri ekranında bulunan görüntüden yola çıkarak öğrencilerden yöndeş açıların özelliklerini belirtmelerini istemiş sonrasında kendisi gerekli açıklamaları yapmıştır.

Öğretmen öğrencilere masaüstlerinde bulunan ters açılarla ilgili dosyayı açmalarını söylemiş, bu süreçte bazı öğrenciler dosyayı Cabri ekranına sürüklemekte sorun yaşayınca öğretmen öğrencilere yardımcı olmuştur. Öğrencilerden ekranlarına bakıp hangi açıların iç ters, hangilerinin dış ters hangilerinin yöndeş olduğunu bulmalarını, defterlerine not etmelerini ve sonucu bulan öğrencilerin parmak kaldırmalarını istemiştir. Doğru sonuca daha kolay ulaşabilmeleri için öğrencilere açıları ve doğruları hareket ettirmelerini, bu sayede hangi açıların daima aynı olduğunu görebileceklerini ve ilişkileri daha kolay belirleyebileceklerini ifade etmiş, açı türlerini belirlemeleri için yeterli süre verdikten sonra öğrencilerden yorumlar almıştır. Bu esnada öğretmen öğrencilere doğrudan bilgi vermemiş, farklı sorularla öğrencileri yönlendirmiş, hatalı cevap veren öğrencilere ipucu niteliğinde sorular sormuş ve hatalarını anlamalarını sağlamıştır.



Şekil 3. 9. Öğrencilerin kendi ekranlarında çalışmaları

Öğretmen sonrasında öğrencilerden masaüstlerinde bulunan üçüncü dosyayı da Cabri ekranına getirmelerini istemiş, ekrana taşımada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olmuş, öğrencilere farklı sorular yöneltmiş ve ekranda deneme yaparak soruları defterlerine çözmelerini istemiştir. Öğrenciler yapmaya çalışırken öğretmen öğrencilerin çözümlerini kontrol etmiş, hatalı çözüm yapan öğrencilere *"Yöndeş açıların özelliği neydi, bu açı iç ters mi dış ters mi?"* şeklinde sorular yönelterek hatalarını anlamalarını sağlamıştır. Çözüm için yeterli süre verdikten sonra öğrencilerden bireysel yorumlar almış, kendisi doğru veya yanlış şeklinde dönüt vermemiş, sınıftaki diğer öğrencilerin söylenilenleri değerlendirmelerini istemiş, sonrasında kendisi ekran üzerinde açıklayarak anlatmıştır.

Görüldüğü gibi öğretmen yöndeş, iç ve dış ters açılarla ilgili farklı tarzlarda sorular hazırlamış bunları öğrencilerin masaüstlerine ayrı dosyalar halinde yüklemiş ve sırasıyla öğrencilerin bu dosyalarda yer alan soruları çözmelerini istemiştir. Öğretmen gerekli yerlerde açıklamalar yaparak öğrencileri yönlendirmiş, öğrencilerin kendi ekranlarında çalışarak açı türlerini belirlemelerini amaçlamıştır. Ayrıca öğretmen hatalı çözüm yapan öğrencileri sorularla yönlendirmiş, kendisi doğru veya yanlış şeklinde değerlendirme yapmamış, sınıftaki diğer öğrencilerin sonucu değerlendirmelerini sağlamıştır.

Öğretmen sonrasında öğrencilerden masaüstlerinde bulunan üçgen dosyasını Cabri sayfasına yüklemelerini istemiş, bu sefer öğrenciler sorun yaşamadan dosyayı ekrana getirebilmişlerdir. Öğretmen öncelikle ekranda yer alan soruda verilenleri açıklamış ve öğrencilere ne yapmaları gerektiğini sormuştur. Öğretmen yine demokratik bir şekilde

öğrencilerden yorumlar alarak ve öğrencilere sürekli ipucu niteliğinde sorular yönelterek öğrencilerin doğru sonuca ulaşmalarını sağlamıştır. Bu soruda diğerlerinden farklı olarak açı ölçüleri verilmemiş paralellik özelliği kullanılarak açı türleri bulunmuştur. Bu nedenle öğretmen çözümün doğruluğunu göstermek için açı ölçümü komutunu kullanarak ekrandaki bir açının ölçüsünü hesaplamış, öğrencilerden benzer şekilde diğer açıların ölçülerini hesaplamalarını istemiştir. Öğrenciler hesaplamaları yapınca yöndeş açıların ölçülerinin her zaman eşit olduğunu görmüşler ve çözümün doğruluğunu test edebilmişlerdir. Öğretmen bu şekilde farklı etkinliklerle derse devam etmiş, ekranda oluşturduğu açıları kullanarak öğrencilere sorular sormuş, öğrencilerin yöndeş, iç ters ve dış ters açılar arasındaki farkları ve özelliklerini görmelerini sağlamıştır. Ayrıca öğretmen öğrencilere şeklin görüntüsüne bakıp paralel olduğuna karar veremeyeceklerini vurgulamış, sorularda paralellik verilmiş mi diye incelemeleri gerektiğini belirtmiş, dersi kısaca özetlemiş ve teneffüs zilinin çalmasıyla beraber ders sona ermiştir.

Öğretmenin dersi genel olarak değerlendirildiğinde, öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başladığı, öğrencilerin konuyla ilgili bilgilerini öğrenmek için sorular sorduğu, ders öncesinde hazırlamış ve öğrencilerin bilgisayarlarına yüklemiş olduğu farklı sorular sayesinde öğrencilerin yöndeş, iç ters ve dış ters açıların özelliklerini keşfetmelerini sağladığı, öğrencilere kendi bilgisayarlarında çalışarak özellikleri inceleme, soruların çözümleri hakkında fikir edinme, çözümün doğruluğunu test etme ve kendi bilgisini yapılandırma fırsatı verdiği, yanlış cevap veren veya hatalı çözüm yapan öğrencileri ipucu niteliğinde sorularla yönlendirdiği, öğrencilere doğrudan doğru veya yanlış şeklinde dönüt vermediği, akranlarından değerlendirme aldığı görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *kolaylaştırıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu anlaşılmaktadır. Öğretmenin teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye yüklediği rol ise zaman zaman aktif yapılandırma süreci içerisinde yer alan kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli ile paralellik gösterse de genel manada *anlayışı aktif yapılandırma modeli* ile daha çok tutarlılık göstermektedir.

Öğretmenin ders boyunca teknoloji kullanım düzeylerini ortaya koyabilmek için aşağıdaki tablo oluşturulmuş, öğretmenin hangi davranışı ne kadar süre ile gösterdiği ve genel olarak derste teknolojiden hangi düzeyde faydalandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 3. 72. Ö1'in İDÇ örnek gözlem-2'ye ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri

Düzeyler	Göstergeler	Yaklaşık Süre	Toplam Süre ve Yüzde
Düzey-0	Teknolojinin hiç kullanılmaması	2 dk	7 dk %19
	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması	5 dk	
Düzey-1	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması	-	9 dk %24
	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması	-	
	Tahtaya yazılabilecek alıştırma ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması	5 dk	
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması	-	
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları	4 dk	
	Ortam değiştirmek amacıyla öğrencilere teknoloji kullandırılması	-	
Düzey-2	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması	3 dk	13 dk %35
	Denklem grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması	-	
	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilmesi için yazılım kullanılması	10 dk	
Düzey-3	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması	8 dk	8 dk %22
	Toplam Süre	37 dk	37 dk

Tablo 3.72'de görüldüğü gibi öğretmenin dersi toplamda 37 dk sürmüş, dersin 7 dakikalık (%19) kısmında teknoloji Düzey-0'da, 9 dakikalık kısmında (%24) Düzey-1'de, 13 dakikalık kısmında (%35) Düzey-2'de, 8 dakikalık kısmında (%22) Düzey-3'de kullanılmıştır. Yüzde değerleri incelendiğinde öğretmenin dersin önemli bir bölümünde teknolojiyi Düzey-2'de kullandığı yani öğretmenin bu derse ilişkin teknoloji kullanma düzeyinin baskın olarak Düzey-2 olduğu anlaşılmaktadır.

3.3.1.3.3. Ö1 İDÇ Örnek Gözlem-3

Öğretmen bu dersinde 7. Sınıflarda, bir bilgisayar ve bir projeksiyon bulunan sınıf ortamında Geogebra yazılımını kullanarak çemberde açılar konusunu anlatmış, ders toplam 33 dk sürmüştür.

Öğretmen öncelikle bir önceki ders görmüş oldukları çember ve daire konusunu tekrarlamak için, Geogebra yazılımını açmış ve ekrana çember ve daire şekli yansıtmıştır. Öğrencilere çember ve daire arasındaki farkları sormuş, öğrencilerden *"Çemberin içi boş, dairenin dolu"* gibi yorumlar almış, öğretmen daireye örnek olarak metal para, çembere yüzük örneğini vermiş, öğrencilerden de benzer şekilde örnekler vermelerini istemiştir. Öğretmen Geogebra'da ekrana bir çember şekli yansıtmış, öğrencilere çemberin tanımını sormuş, öğrencilerden içi boş şekil, yuvarlak gibi cevaplar gelmiş, ekrana yansıttığı şekil üzerinde çemberin *"Bir noktaya eşit uzaklıktaki noktaların oluşturduğu küme"* olduğunu ifade etmiştir. Çemberin üstünde farklı noktalar oluşturmuş, merkezle bu noktalar arasındaki uzaklıkları ölçmüş ve öğrenciler uzaklıkların her zaman eşit olduğunu görmüşlerdir. Öğretmen çemberi hareket ettirmiş ve öğrencilerin her durumda merkezden çemberin üstündeki noktalara olan uzaklıkların eşit olduğunu görmelerini sağlamıştır. Sonrasında öğretmen öğrencilerden yorumlar alarak ekran üzerinde çap ve yarıçap oluşturmuş, uzunluklarını ölçmüş, çapın daima yarıçap uzunluğunun iki katı olduğunu, çap ve yarıçap uzunluğunun çemberin her yerinde eşit olduğunu, merkezden geçen sonsuz tane çap çizilebileceğini ve çapın çemberi iki eş parçaya böldüğünü göstermiştir. Daha sonra Geogebra yazılımını kullanarak ekrana çember ve bölgelerle ilgili görüntüyü yansıtmış, öğrencilere çemberin düzlemi kaç bölgeye ayırdığını ve ekranda bulunan noktaların çemberin hangi bölgesinde olduğunu sormuştur. Öğrencilerden yorumlar almış, hatalı cevap veren öğrencileri *"İyi bak bakalım dışarıda mı o nokta, o nokta üzerinde değil sanki"* gibi ipucu niteliğinde sorularla yönlendirmiştir.

Görüldüğü gibi öğretmen öğrenilen konuları tekrar etmek ve öğrencilerin ilişkileri daha iyi anlamaları için Geogebra yazılımını kullanmış, ekrana şekilleri yansıtmış ve sürekli sorular sorarak öğrencilerin özellikleri hatırlamalarını sağlamıştır.



Şekil 3. 10. Çemberin düzlemde ayırdığı bölgeler hakkında öğrencilere sorular sorulması

Öğretmen daha sonra çember ile doğrunun durumları konusuna geçmiş, çember ve doğrunun durumları ile ilgili ekran görüntüsünü yansıtmış, bir çember ve doğrunun kaç durumu olduğunu sormuştur. Öğrencilerden *"Teğet, iç, dış"* gibi yanıtlar almış, öğretmen öğrencilerden ekrana bakmalarını istemiş, çember ile doğrunun üç durumu olduğunu ve bunların teğet, kesen ve kesmez yani ayrık olduğunu ifade etmiştir. Ekran üzerinde tanımları açıklayarak anlatmış, sonrasında Geogebra'nın dinamiklik özelliğini kullanarak her durumda tanımların geçerli olduğunu öğrencilere göstermiştir. Sonrasında kirişi tanımlamış, ekran üzerinde açıklama yaparak kesenin çemberin içinde kalan parçasına kiriş dendiğini ifade etmiştir. Öğrencilere *"En büyük kiriş ne olur acaba?"* diye sormuş, öğrencilerden herhangi bir yanıt gelmeyince ekranda oluşturmuş olduğu kirişin uzunluğunu hesaplamış ve kirişi çember üzerinde hareket ettirmeye başlamıştır. Öğrencilerden hareket ettirdiğinde kirişin aldığı değerleri not etmelerini istemiş, öğrenciler kiriş merkezden geçtiğinde değerinin en büyük olduğunu görmüşler ve öğretmenin yönlendirmeleri ile en büyük kirişin çap olduğunu keşfetmişlerdir. Öğretmen son olarak Geogebra yazılımında merkezden teğete bir doğru indirmiş ve bu doğru ile teğet arasında

nasıl bir ilişki olduğunu sormuştur. Öğrencilerden yanıt gelmeyince merkez ile teğeti birleştiren açı ölçüsünün 90 derece olduğunu belirtmiştir.

Görüldüğü gibi öğretmen öncelikle öğrencilere sorular yöneltmiş, öğrencilerden yorumlar almış, sonrasında Geogebra yazılımını kullanarak öğrencilere tanımları açıklayarak anlatmış ve yazılımın özelliğini kullanarak tanımların her durumda geçerli olduğunu göstermiştir. Öğrencilerin ilişkileri görebilmeleri için sorular sormaya devam etmiş, öğrencilerden yanıt alamadığı durumlarda gerekli açıklamaları kendisi yapmıştır.

Öğretmen önceki ders görmüş oldukları konuları tekrar ettikten sonra bugünkü konularının çemberde açılar olduğunu belirtmiş, öncelikle merkez açının tanımını yapmış ve merkez açının gördüğü yaya minör yay dendiğini ifade etmiştir. Geogebra ekranında yansıtmış olduğu görüntü üzerinde açıklamalar yapmış, minör yayın ölçüsünün her zaman 0 ile 180 derece arasında olduğunu belirtmiş, ekrandaki çemberi hareket ettirmiş ve açının gördüğü yayın hangi durumlarda minör hangi durumlarda majör yay olduğunu vurgulamıştır. Sonrasında öğrencilere açı ve yay ölçüsü arasında bir ilişki olup olmadığını sormuş, çemberi hareket ettirmiş ve merkez açı büyüdükçe gördüğü yayın ölçüsünün de büyüdüğünü göstermiştir. Ekrana minör ve majör yaylarla ilgili bir görüntü yansıtmış, öğrencilerden ekrandaki yaylardan hangi yayın minör, hangi yayın majör olduğunu belirtmelerini istemiş, öğrencilerden yorumlar aldıktan sonra minör ve majör yayın toplamının kaç derece olduğunu sormuştur. Öğrenciler 360 derece cevabını verince öğretmen neden 360 derece olduğunu açıklamış, majör yayın ölçüsü ile minör yayın ölçüsünün daima 360 dereceyi verdiğini belirtmiş ve sorularda minör yay verilirse majörü, majör yay verilirse minörü nasıl bulacaklarını açıklayarak anlatmıştır.

Görüldüğü gibi öğretmen Geogebra yazılımını kullanarak merkez açıyı, majör yayı ve minör yayı anlatmış, açı ve yaylar arasındaki ilişkiyi göstermek için Geogebra yazılımının özelliklerinden faydalanmış ve sorularda dikkat edilmesi gereken yerleri vurgulamıştır.

Öğretmen daha sonra çemberde bir de çevre açı bulunduğunu ve köşesi çemberin üzerinde olan açıya çevre açı denildiğini ifade etmiş, tahtaya çizdiği çember şekli üzerinde çevre açıyı açıklamış, merkez açı ve çevre açı arasındaki ilişkiyi ve gördüğü yaylarla ilgili kuralları vurgulamış, sorularda bu kuralları nasıl uygulayacaklarını belirtmiştir. Tahtaya basitten karmaşığa üç farklı örnek yazmış ve öğrencilerden yorumlar alarak soruları tahtada açıklayarak çözmüştür.

Görüldüğü gibi öğretmen çevre açıyı anlatmak için teknoloji kullanmamış, tahtada oluşturduğu şekiller ve sorular üzerinde açılar ve yaylar arasındaki ilişkiyi açıklamıştır.

Öğretmen daha sonra ekrana kirişler dörtgeni ile ilgili bir soru yansıtmış, öğrencilerden yorumlar aldıktan sonra tahtada çözümü açıklayarak anlatmış, ekrandaki çemberi hareket ettirerek açı değerlerini değiştirmiş ve öğrencilerden yeni soruyu çözmelerini istemiştir. Öğrencilerden soru hakkında yorumlar aldıktan sonra gönüllü bir öğrenciye soruyu tahtada çözdürmüş, kendisi de gerekli açıklamaları yapmış ve tahtada farklı sorular oluşturarak gönüllü öğrencilere soruları çözdürmüştür. Bu şekilde soru çözümleriyle derse devam edilmiş, teneffüs zilinin çalmasıyla ders sona ermiştir.

Görüldüğü gibi öğretmen konuyla ilgili gerekli bilgileri yazılım aracılığıyla anlattıktan sonra öğrencilerin öğrendikleri bilgileri pekiştirmeleri için çok sayıda soru oluşturmuş, öğrencilerden yorumlar almış zaman zaman kendisi açıklayarak soruyu çözmüş zaman zaman da öğrencilere tahtada çözdürmüştür..

Öğretmenin dersi genel olarak değerlendirildiğinde öncelikle öğrencilerin bir önceki ders öğrenmiş oldukları bilgileri Geogebra yazılımıyla hızlı ve etkili bir şekilde tekrar ettiği, öğrencilerin ilişkileri daha iyi görmelerine yardımcı olduğu, yeni konuyu yer yer Geogebra yazılımını kullanarak yer yer de tahtada açıklamalar yaparak anlattığı, sürekli olarak öğrencilere sorular yönelttiği, genellikle açıklamalarını güçlendirmek için yazılım kullandığı, öğrenilen bilgilerin pekiştirilmesi için çok sayıda soru sorduğu, öğrencilere çözümleri açıklattığı, gerekli durumlarda bol miktarda açıklama yaptığı görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin ders boyunca ağırlıklı olarak Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu bir davranış sergilediği görülmektedir. Ö1'in öğrenciye yüklediği rol ise *aktif yapılandırma süreci* içerisinde yer alan *anlayışı aktif yapılandırma modeli* ile uyumluluk göstermektedir.

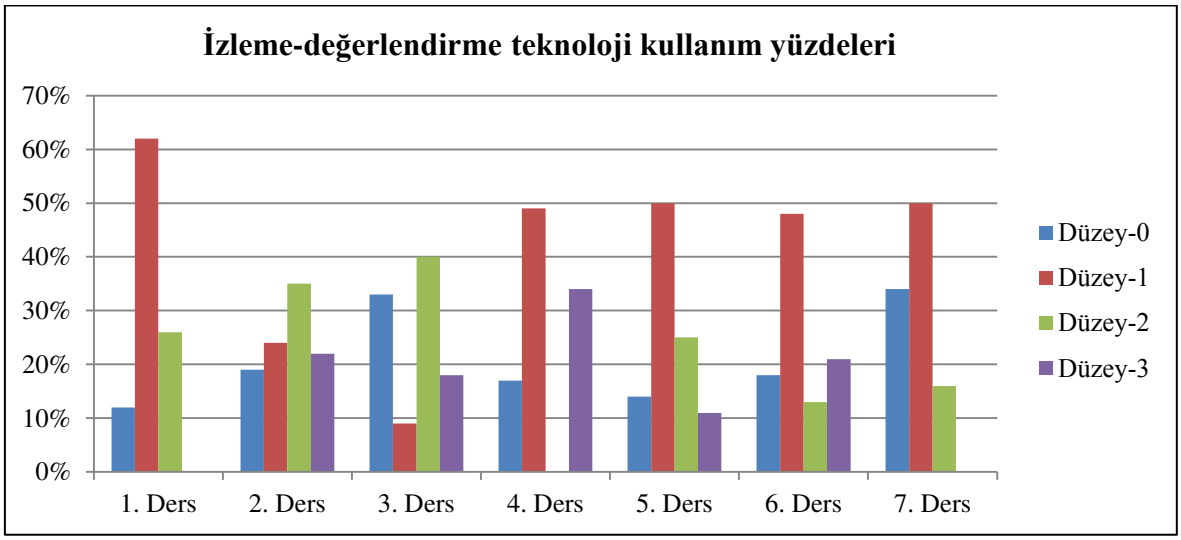
Öğretmenin ders boyunca teknoloji kullanım düzeylerini ortaya koyabilmek için aşağıdaki tablo oluşturulmuş, öğretmenin hangi davranışı ne kadar süre ile gösterdiği ve genel olarak derste teknolojiden hangi düzeyde faydalandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 3. 73. Ö1'in İDÇ örnek gözlem-3'e ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri

Düzeyler	Göstergeler	Yaklaşık Süre	Toplam Süre ve Yüzde
Düzey-0	Teknolojinin hiç kullanılmaması	11 dk	11 dk %33
	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması	-	
Düzey-1	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması	-	3 dk %9
	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması	-	
	Tahtaya yazılabilecek alıştırma ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması	3 dk	
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması	-	
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla öğrencilere teknoloji kullandırılması	-	
Düzey-2	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması	4 dk	13 dk %40
	Denklem grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması	-	
	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	9 dk	
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilmesi için yazılım kullanılması	-	
Düzey-3	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması	6 dk	6 dk %18
	Toplam Süre	33 dk	33 dk

Tablo 3.73'de görüldüğü gibi öğretmenin dersi toplamda 33 dk sürmüş, dersin 11 dakikalık (%33) kısmında teknoloji Düzey-0'da, 3 dakikalık kısmında (%9) Düzey-1'de, 13 dakikalık kısmında (%40) Düzey-2'de, 6 dakikalık kısmında (%18) Düzey-3'de kullanılmıştır. Yüzde değerleri incelendiğinde öğretmenin dersin önemli bir bölümünde teknolojiyi Düzey-2'de kullandığı yani öğretmenin bu derse ilişkin teknoloji kullanma düzeyinin baskın olarak Düzey-2 olduğu anlaşılmaktadır.

Aşağıdaki grafikte Ö1'in İDÇ boyunca gözlemlenen teknoloji destekli 7 adet dersinde teknolojiyi hangi düzeylerde kullandığı verilmiştir. Ders sıralaması Tablo 3.69'daki gözlem sırasına göre yapılmıştır.



Şekil 3. 11. Ö1'in İDÇ teknoloji kullanım düzeyleri

Grafikten görüldüğü gibi Ö1 İDÇ boyunca 7 derste teknoloji kullanmış, derslerde teknolojiyi farklı düzeylerde kullanmış olmasına rağmen ağırlıklı olarak bir düzeyden daha çok faydalanmıştır. Bu bağlamda Ö1'in gözlemlenen birinci dersinde teknoloji kullanım düzeyinin Düzey-1, ikinci ve üçüncü dersinde Düzey-2, dördüncü, beşinci, altıncı ve yedinci dersinde Düzey-1 olduğu anlaşılmaktadır. Öğretmen İDÇ boyunca gözlemlenen diğer 8 dersinde teknolojiden hiç faydalanmamış, 8 derse ilişkin teknoloji kullanım düzeyi Düzey-0 olarak belirlenmiştir.

Gözlemlenen her ders sonrasında öğretmenle ders hakkında görüşülmüş, öğretmen yapılan mülakatlarda genel olarak bilgisayar destekli öğretimin öğrenciler için çok faydalı olduğunu fakat öğretmene ekstra yük getirdiğini bu derslere iyi hazırlanmak gerektiğini,

okuldaki iş yoğunluğu ve özel yaşantısı nedeniyle bu etkinliklere hazırlanmak için her zaman fırsat bulamadığını belirtmiştir. Öğretmen özellikle geometri konularında yazılımların daha etkili olduğunu düşündüğünü, cebirsel konularda öğrenme nesnelerini daha kullanışlı bulduğunu ifade etmiş, yazılımların cebirsel yönlerini neden kullanışlı bulmadığı sorulduğunda öğretmen Derive yazılımının Türkçe menülerinin olmamasının bir eksiklik olduğunu ve ilköğretim öğrencilerinin seviyelerinin üstünde olduğunu, Derive ve Geogebra da yapılan cebirsel işlemlerin doğrudan işlemin sonucunu vermesinin öğrenciye çok bir şey kazandırmayacağını ancak çözümlerin doğruluğunu kontrol edebileceklerini bu nedenle ilköğretim öğrencilerine yönelik daha basit ve işlem adımlarını gösteren cebirsel yazılımların geliştirilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Yapılan mülakatlarda öğretmene gözlemlenen 8 dersinde neden teknoloji kullanmadığı sorulduğunda öğretmen cebirsel konularda BT kullanmak için çok iyi plan yapılması gerektiğini genelde yoğunluktan ve yorgunluktan dolayı buna fırsat bulamadığını ayrıca öğrenme nesnelerine ulaşmak için internet bağlantısına ihtiyaç duyduğunu ve zaman zaman internete ulaşmanın problemli olduğunu bu nedenle genelde cebir konularında BT kullanamadığını ifade etmiştir.

İDÇ boyunca yapılan gözlemlerde öğretmen yalnızca bir dersini bilgisayar laboratuvarında işlemiş bunun dışında BT kullandığı diğer 6 dersini sınıfa taşınabilir bilgisayar ve projeksiyon getirerek işlemiştir. Öğretmene neden derslerinin hepsini bilgisayar laboratuvarında işlemediği sorulunca öğretmen, birkaç dersinde laboratuvarda ders işlediğini fakat öğrencilere sadece Cabri yazılımını öğretebildiğini onu da tam olarak öğrenemediklerini, çünkü öğrencilerin birçoğunun evde çalışabilecekleri bilgisayarları olmadığını, böyle olunca hangi araç çubuğunun ne işe yaradığını unuttuklarını bu yüzden ders sırasında öğrencilerin bilgisayardan kaynaklanan birçok problem yaşadıklarını ve dersin bölündüğünü, dolayısıyla öğrenciler için sınıfta yapılacak bilgisayar destekli uygulamadan daha faydalı olacağına inanmadığı sürece laboratuvarda çok fazla ders işlemek istemediğini belirtmiştir. Ayrıca öğretmen bilgisayar laboratuvarında yapılacak uygulamaların etkili olabilmesi için öğrencilerin bilgisayara çok iyi aşina olmaları gerektiğini bunun için ek bilgisayar destekli matematik öğretimi dersi konulması, bu derslerde önce öğrencilere yazılımların tanıtılması ve bütün konulara yönelik uygulamalar yapılması gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmen sınıfta bilgisayardan derslerini işlediği zaman süreyi daha iyi kullanabildiğini hem daha az yorulduğunu hem de dersin daha verimli geçtiğini belirtmiştir.

Öğretmen, BT kullandığı derslerden yalnızca bir tanesinde çalışma yaprağı kullanmış, öğretmene neden derslerinin genelinde çalışma yaprağı eşliğinde ders işlemediği sorulunca öğretmen ilk defa kurs aracılığıyla çalışma yaprağı hazırlamayı öğrendiğini kendisinin hazırlarken öğrencilerin de alışık olmadıkları için uygularken zorlandıklarını aslında kullanılmasının faydalı olacağını ama bunun için hazır çalışma kitapları olması gerektiğini çünkü sürekli fotokopi çektirmenin okula maddi yük getireceğini hem de öğretmen için zor olacağını düşündüğünü ifade etmiştir.

3.3.2. Ö2 Kodlu Öğretmen

Yöntem bölümünde detaylı bir şekilde tanıtılan Ö2'nin kurs öncesi, kurs süresi ve İDÇ boyunca gözlemlenen bütün dersleri aşağıda tablo halinde verilmiştir.

Tablo 3. 74. Ö2 kodlu öğretmenin gözlemlenen dersleri

Gözlem Dönemi	Ders No	Konu	Sınıf	Tarih	İşleniş Şekli
Kurs Öncesi	1	Ondalık kesirlerle toplama ve çıkarma işlemleri	6	23.11.2010	Geleneksel
	2	Çemberde açılar	7	30.11.2010	Geleneksel
	3	Üçgenin kenarları arasındaki bağıntılar	8	14.12.2010	Geleneksel
	4	Merkezi eğilim ve yayılım ölçüleri	7	28.12.2010	Geleneksel
Kurs Süresince	1	Doğrusal denklemlerin grafikleri	7	02.03.2011	Geleneksel
	2	Yansıma ve dönme dönüşümü	7	22.03.2011	Geleneksel
	3	Dörtgensel bölgelerin alanları	7	10.05.2011	BDÖ
	4	Yansıyan, dönen ve ötelenen şekiller	8	17.05.2011	BDÖ
İzleme Değerlendirme Çalışmaları Boyunca	1	Yansıyan ve dönen şekiller	8	28.09.2011	Geleneksel
	2	Düzlemdeki doğrular	7	04.10.2011	Geleneksel
	3	Üslü sayıların kuvvetleri	8	05.10.2011	Geleneksel
	4	Çarpanlar ve asal sayılar	6	10.10.2011	Geleneksel
	5	Rasyonel sayılarla işlemler	7	18.10.2011	Geleneksel
	6	Olasılık çeşitleri	8	24.10.2011	Geleneksel
	7	Bir bilinmeyenli denklemler	7	01.11.2011	Geleneksel
	8	Çember ve daire	7	15.11.2011	BDÖ
	9	Çemberde açılar ve yaylar	7	15.11.2011	BDÖ
	10	Üçgen eşitsizliği	8	07.12.2011	BDÖ
	11	Çokgenler	7	12.12.2011	BDÖ
	12	Üçgende kenar-açı ilişkisi	8	14.12.2011	BDÖ
	13	Üçgen çizimi ve üçgende yardımcı elemanlar	8	21.12.2011	BDÖ
	14	Üçgenlerde eşlik	8	11.01.2012	Geleneksel
	15	Üçgenlerde benzerlik	8	11.01.2012	Geleneksel

Tablodan görüldüğü gibi Ö2'nin KÖ'de dört, kurs süresince dört ve İDÇ boyunca 15 olmak üzere toplamda 23 saat boyunca kendi sınıflarında işlediği dersler gözlemlenmiştir. KÖ'de gözlemlenen derslerde öğretmenin derslerinde teknolojinden hiç faydalanmadığı, kurs süresince araştırmacının isteği doğrultusunda iki saat teknoloji destekli ders işlediği, İDÇ sırasında ise kendi isteği ile 6 ders saatinde teknoloji kullanarak derslerini yürüttüğü görülmüştür.

Çalışma kapsamında öğretmenin gözlemlenen bütün dersleri detaylı bir şekilde tasvir edilmiş, bu bölümde KÖ'de gözlemlenen bir, kurs süresince gözlemlenen bir ve İDÇ boyunca gözlemlenen 3 dersi detaylı olarak verilmiş, bu derslerde teknolojiyi hangi düzeyde kullandığı belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca ilerleyen bölümlerde öğretmenlerin yapılan mülakatlarda teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmen ve öğrenciye biçtikleri rollerle, gerçek sınıf ortamında öğretmen ve öğrenciye biçtikleri rollerin ne kadar uyumlu olduğunun tartışılabilmesi için kritik edilen her bir dersin altında öğretmenin gözlemler sırasında teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmen ve öğrenciye biçtikleri roller verilmiştir. Bunun yanı sıra ders sonlarında öğretmenle yapılan görüşmelere yer verilerek öğretmenin derslerinde teknolojiden faydalanma veya faydalanmama gerekçeleri sunulmuştur.

3.3.2.1. Ö2'nin Kurs Öncesinde Gözlemlenen Dersleri

Tablo 3.74'de görüldüğü gibi KÖ'de Ö2, toplam 4 saat boyunca, Ondalık kesirlerle toplama ve çıkarma işlemi (6. Sınıf), Çemberde açılar (7. Sınıf), Üçgenin kenarları arasındaki bağıntılar (8. Sınıf) ve Merkezi eğilim ve yayılım ölçüleri (7. Sınıf) konularında kendi sınıflarında gözlemlenmiştir. Gözlemlenen bütün derslerde öğretmen herhangi bir teknoloji donanımı bulunmayan geleneksel sınıf ortamında derslerini işlemiştir. Aşağıda Ö2'nin KÖ'de derslerini nasıl işlediği hakkında bilgi edinilebilmesi ve rutin uygulamalarının öğrenilebilmesi için gözlemlenen bir dersi detaylı bir şekilde anlatılmış, öğretmenin bu derste teknolojiyi hangi düzeyde kullandığı belirlenmeye çalışılmıştır. Diğer derslerde aşağıda verilen derse benzer şekilde kritik edilmiş ve her bir derse ilişkin teknoloji kullanım düzeyi belirlenmiştir.

3.3.2.1.1. Ö2 Kurs Öncesi Örnek Gözlem

Öğretmen bu dersinde 7. Sınıflarda merkezi eğilim ve yayılım ölçüleri konusunu geleneksel sınıf ortamında işlemiş ve ders toplam 39 dk sürmüştür.

Öğretmen *"Geçen ders neler görmüştük, hatırlıyor musunuz*?" sorusuyla derse başlamış, öğrencilerden yorumlar alarak aritmetik ortalama, ortanca, mod konularını görmüş olduklarını ifade etmiştir. Öğrencilere aritmetik ortalamanın nasıl hesaplandığını, modun ne demek olduğunu, veriler dağınıksa ne yapılması gerektiğini sormuş, öğrencilerden yorumlar almış sonrasında tahtaya bir veri grubu yazmış, öğrencilerden bu veri grubuna ait aritmetik ortalama, mod ve medyan değerlerini hesaplamalarını istemiştir. Öğrencilere çözmeleri için süre vermiş, doğru çözüm yapan öğrencilere yıldız vermiş fakat az sayıda kişinin soruyu çözebildiğini görünce öğrencilerden yorumlar alarak çözümü kendisi açıklayarak anlatmış, sonrasında yeni konuya geçmiştir.

Görüldüğü gibi Ö2 öğrencilerin ön bilgilerini öğrenmek için sorular sorarak derse başlamış, öğrencilerden yorumlar almış, sonrasında önceki bilgilerini kullanmalarını gerektiren bir soru sormuş ve açıklayarak çözümü yapmıştır.

Öğretmen yeni konularının Merkezi Yayılım Ölçüleri olduğunu söylemiş ve merkezi yayılım ölçülerinin ilki olan açıklık kavramı ile konuyu anlatmaya başlamıştır. Tahtaya başlığı ve açıklık formülünü yazmış, öğrenciler *"Bunu geçen yıl öğrenmiştik"* deyince hemen bir örnek soru yazmış, öğrencilerden açıklığı hesaplamalarını istemiştir. Öğrencilerin hepsi doğru cevap verince, çeyrek açıklık konusuna geçmiş, bir örnek üzerinde çeyrek açıklığın nasıl hesaplanacağını anlatmıştır. Tahtaya bir soru yazmış, öğrencilerden mod, ortanca, açıklık ve çeyrek açıklığını hesaplamalarını istemiştir. Öğrencilere soruyu çözmeleri için zaman vermiş, bu esnada sıralar arasında dolaşarak öğrencilerin çözümlerini kontrol etmiş, doğru yapan öğrencilere yıldız vermiş ve *"Aferin"* diyerek motivasyonlarını artırmaya çalışmıştır. Soruyu ilk doğru çözen öğrenciye tahtada yapmasını söylemiş, öğrenci çözümü yaptıktan sonra öğretmen tekrar açıklayarak yapmış ve ardından tahtaya yeni bir soru daha yazmıştır. Fakat bu sefer verileri dağınık olarak vermiş, öğrencilere yine çözmeleri için süre tanımıştır. Öğretmen öğrencilerin dikkatini çekmek için *"Önce ne yapmamız gerekiyor?"* diye sormuş, öğrencilerden *"Küçükten büyüğe sıralayacağız"* yanıtını almıştır. Doğru çözüm yapan öğrencilere yine yıldız vermiş, gönüllü bir öğrenciye soruyu tahtada çözmesi için izin vermiş, sonrasında soruyu kendisi açıklayarak çözmüştür. Öğretmen ayrıca verileri yorumlarken açıklığı dikkate almamaları gerektiğini, açıklığın değerinin diğerlerinden oldukça büyük çıkacağını bu

yüzden yanıltacağını ifade etmiştir. Öğretmen benzer şekilde soruların zorluk derecesini artırarak ve öğrencilerin farklı soru tiplerini görmelerini sağlamak amacıyla çok sayıda soru çözümleriyle derse devam etmiştir. Bu esnada yanlış yapan öğrencilere, *"Kızım bak o virgüllü sayı dikkat et, bu mod mu medyan mı, medyanla mod arasındaki fark neydi, bu veriler sıralanmış mı?"* gibi yönlendirici sorular sorarak öğrencilerin hatalarını anlamalarını sağlamıştır. Soru çözümlerinde her zaman öğrencilere düşünmeleri için belli bir süre tanımış, bu süre içinde öğrencilerin çözümlerini kontrol etmiş, doğru yapan öğrencilere yıldız vermiş, gönüllü öğrencilerden soruları tahtada çözmelerini istemiş sonrasında kendisi çözümü açıklayarak yapmış, bu şekilde ders sona ermiştir.

Öğretmenin dersi genel olarak değerlendirildiğinde öğrencilerin ön bilgilerini öğrenmek için sorular sorarak derse başladığı, kavramları tahtada bir örnek üzerinde açıkladıktan sonra kavramla ilgili öğrencilere sorular sorduğu, her bir sorudan sonra öğrencilere çözüm yapmaları için zaman verdiği, çözümleri kontrol ettiği, doğru yapan öğrencilere yıldız verdiği, aferin, çok güzel gibi sözlerle öğrencileri güdülediği, gönüllü öğrencilere soruyu tahtada çözme fırsatı verdiği, sonrasında kendisinin açıklayarak soruyu tahtada çözdüğü ayrıca ders boyunca öğrenci düşüncelerine önem verdiği, öğrenci hatalarını ve yanlış anlamalarını gidermek için sorular sorduğu görülmüştür.

Ö2'nin ders boyunca teknolojiden hiç faydalanmadığı yani derse ilişkin teknoloji kullanım düzeyinin, Düzey-0 olduğu görülmüştür. Öğretmenin KÖ'de gözlemlenen diğer üç dersinde de teknoloji kullanmadığı yani KÖ'de gözlemlenen bütün derslere ilişkin teknoloji kullanım düzeyinin, Düzey-0 olduğu anlaşılmıştır.

Ö2 ile kurs öncesinde gözlemlenen her ders sonrasında ders hakkında görüşülmüş ve derslerinde neden BT'den faydalanmadığı sorulmuştur. Öğretmen BT hakkında yeterli bilgi sahibi olduğunu ve derslerinde kullanmak istediğini fakat sınıfında teknolojik donanım olmadığını, daha önceki öğretmenlik yıllarında bilgisayar laboratuvarını kullanarak ders işlemeye çalıştığını fakat birçok teknik problemle karşılaştığını, dersin teknoloji kullanılmayan bölümünün ziyan olduğunu ve sınıf yönetiminin zorlaştığını, derslerden verim alamadığını ayrıca bu çabası karşısında idareden destek görmediğini bu nedenle derslerinde BT kullanmadığını belirtmiştir.

3.3.2.2. Ö2'nin Kurs Süresince Gözlemlenen Dersleri

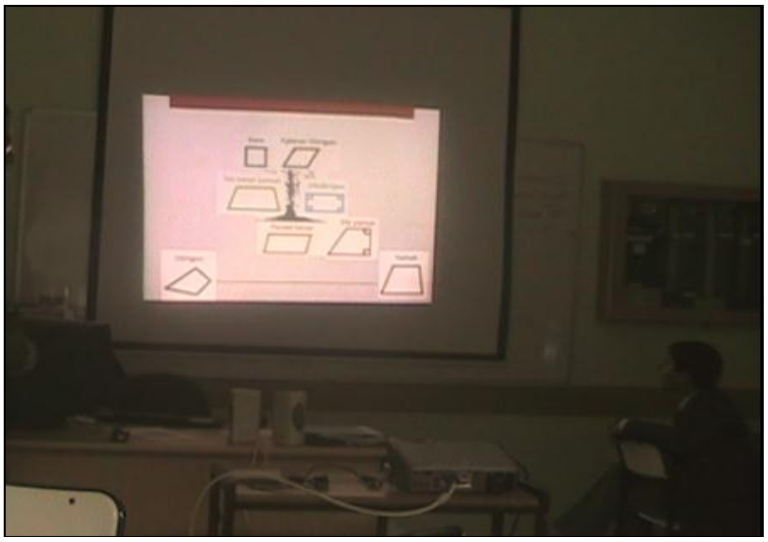
Tablo 3.74'de görüldüğü gibi kurs süresince Ö2, toplam 4 saat boyunca, Doğrusal Denklemlerin Grafikleri (7. Sınıf), Yansıma ve Dönme Dönüşümü (7. Sınıf), Dörtgensel Bölgelerin Alanları (7. Sınıf) ve Yansıyan, dönen ve ötelenen şekiller (8. Sınıf) konularında kendi sınıflarında gözlemlenmiştir. Öğretmen gözlemlenen derslerin ikisinde geleneksel sınıf ortamında, bir tanesinde bilgisayar laboratuvarında, bir diğerinde ise görsel sınıfta derslerini işlemiştir. Aşağıda öğretmenin kurs süresince gözlemlenen teknoloji destekli bir dersi detaylı bir şekilde anlatılmış, öğretmenin bu derste teknolojiyi hangi düzeyde kullandığı ve kendisine ve öğrencilerine nasıl bir rol biçtiği belirlenmeye çalışılmıştır. Diğer derslerde aşağıda verilen derse benzer şekilde kritik edilmiş ve her bir derse ilişkin teknoloji kullanım düzeyi belirlenmiştir. Öğretmenin teknoloji destekli ikinci dersine ilişkin bulgular ekler bölümünde verilmiştir.

3.3.2.2.1. Ö2 Kurs Süresi Örnek Gözlem

Öğretmen bu dersinde 7. Sınıflarda dörtgensel bölgelerin alanları konusunu bilgisayar laboratuarında Cabri yazılımını kullanarak işlemiş ve ders toplam 35 dk sürmüştür.

Öğretmen bugünkü derslerinde dörtgenler konusunu işleyeceklerini belirterek derse başlamış, ekrana içerisinde soyağacı ve farklı dörtgenler yer alan bir powerpoint sunusu yansıtmış bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Öğretmen: Bu size neyi hatırlatıyor?
Öğrenciler: Soyağacını
Öğretmen: Dörtgenlerinde bir soyağacı vardı değil mi?
Öğrenciler: Eveett
Öğretmen: Dörtgenlerde babaanne ve dede kimdi?
Öğrenciler: Dörtgen ve yamuk
Öğretmen: Dörtgen her şekle girebiliyor ama yamuğun standart bir hali var di mi?
Öğrenciler: Evet
Öğretmen: Peki bunların çocukları kim oluyordu?
Öğrenciler: Paralelkenar
Öğretmen: Annesinden ve babasından özellikler alıyor di mi? Sonra paralelkenar dik yamukla evleniyor, bunların çocukları kim oluyordu?
Öğrenciler: Eşkenar dörtgen, kare



Şekil 3. 12. Dörtgenlerle ilgili hazırlanan sunum üzerinden sorular sorulması

Görüldüğü gibi Ö2 öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başlamış, öğrencilerin ön bilgilerini hatırlamaları için ekrana bir powerpoint sunusu yansıtmış ve sunum üzerinden öğrencilere sorular yöneltmiştir.

Öğretmen, *"Evet dörtgenlerimizi tanımış olduk. Şimdi alan ile uğraşacağız. Cabri programını açıyoruz ve ilk dörtgeni sürükleyerek ekrana getiriyoruz"* diyerek etkinliğe başlamıştır. Öğrencilere öncelikle Cabri yazılımında alanın nasıl hesaplandığını göstermiş, öğrencilerin kendi bilgisayarlarında ekranlarındaki dörtgenin alanını hesaplamalarını ve köşelerden tutup sürüklediklerinde hangi şekillerin oluştuğunu, alanlarının nasıl değiştiğini incelemelerini istemiştir. Öğrenciler inceledikten sonra dörtgeni değiştirerek kare, paralelkenar oluşturabileceklerini, bu nedenle atalarının dörtgen olduğunu soru cevap yöntemini kullanarak ifade etmiştir. Sonrasında öğretmen ekranlarında yer alan çubuğu biraz sağa kaydırarak yamuk şeklini ve yamuğun alan formülünü incelemelerini istemiştir. Bu esnada öğretmen sorun yaşayan öğrencilerle bireysel olarak ilgilenmiş, yazılımdan kaynaklanan hatalarını düzeltmeleri için yardımcı olmuştur. Öğrenciler formülü inceledikten sonra öğretmen alt taban, üst taban ve yüksekliğin nereleri temsil ettiğini açıklamış, bu formülü ezbere bilmeleri gerektiğini belirtmiştir. Ardından öğrencilere bir soru yöneltmiş, öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Öğretmen: Acaba bu formül diğer dörtgenlerde işe yarar mı?
Öğrenciler: Yarar, yaramaz…
Öğretmen: Tamam bir deneyelim bakalım. Önce karede bir deneyelim. Karenin üst kenarı üst taban, altı alt taban, yandaki kenarlardan biri yükseklik olur mu?

Öğrenciler: Olur
Öğretmen: Tamam karenin köşesinden tutup değiştirin bakalım kenarları değişiyor mu? Büyüse de küçülse de kenarları hep aynı mı?
Öğrenciler: Evet aynı
Öğretmen: Şimdi kenarları 6 ya ayarlayın.
Öğrenciler: Ayarladık
Öğretmen: Karenin alanı neydi?
Öğrenciler: Kenarların çarpımı.
Öğretmen: Çarpınca ne oldu?
Öğrenciler: 36
Öğretmen: Peki yamuk formülünü karede kullansak? (Alt taban + Üst taban *yükseklik /2), 36 mı çıktı?
Öğrenciler: Evet
Öğretmen: Demek ki annelerin formülü burada işe yarıyor.

Görüldüğü gibi Ö2 yamuğun alan formülünün bütün dörtgenler için geçerli olduğunu öğrencilere bir etkinlik içerisinde vermeye çalışmış fakat bu süreçte öğrencilerin düşünmelerine çok fırsat tanımadan doğrudan yönlendirici sorular sorarak öğrencilerin doğru sonuca ulaşmalarını sağlamıştır.

Öğretmen daha sonra yamuğun formülünün paralelkenarda da uygulanabileceğini göstermek için öğrencilerden çubuğu sürükleyerek paralelkenar görüntüsünü ekrana getirmelerini ve paralelkenar ve alan formülünü incelemelerini istemiştir. Yine yamukta olduğu gibi soru cevap yöntemini kullanarak öğrencilere sonuca ulaşmaları için yardımcı olmuştur. Paralelkenarda yüksekliğin değişmediğini anlatmak için perde örneğini kullanmış, *"Perdeyi sağa sola istediğimiz kadar kaydıralım, yüksekliği hiçbir zaman değişmez"* diyerek yükseklik kavramının öğrencilerin zihinlerinde yer etmesini sağlamıştır. Anlaşılmayan yer olup olmadığını sormuş, derste gördüklerini yine soru-cevap yöntemini kullanarak tekrar etmiştir. Sonrasında öğrencilere kendi bilgisayarlarında ders boyunca öğrendiklerini tekrar etmeleri ve farklı dörtgenler üzerinde formülleri denemeleri için zaman tanımış, bu süreçte öğrencilerle bireysel olarak ilgilenmiş, anlaşılmayan yerlerde öğrencilere yardımcı olmuş, bol bol açıklama yapmıştır. Bu şekilde ders sona ermiştir.

Öğretmenin dersi genel olarak değerlendirildiğinde öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başladığı, öğrencilerin ön bilgilerini hatırlayabilmeleri için bir sunum eşliğinde öğrencilere sorular sorduğu ve öğrencilerden yorumlar aldığı fakat dörtgenlere anne, baba, çocuk gibi benzetmeler yapılmasının öğrencilerin kafalarını karıştırdığı, ders sonunda *"Öğretmenim anne kimdi, çocukları kimdi bunları sınavda sorarlar mı?"* şeklinde sorular yönelttikleri yani sunumun amacını kavrayamadıkları, öğretmenin etkinlik boyunca Cabri yazılımını kullanarak yamuğun alan formülünün kare ve paralelkenarda da kullanılabileceğini öğrencilerine anlatmaya çalıştığı, doğrudan açıklamalar yaparak öğrencileri yönlendirdiği, etkinlik bittikten sonra öğrencilerine kendi

bilgisayarlarında çalışma imkanı verdiği, bu süreçte öğrencilerin ders boyunca hızlı bir şekilde öğrendiklerini adım adım uyguladıkları ve öğretmenin sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olduğu görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin ders boyunca baskın olarak, Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu bir davranış sergilediği anlaşılmaktadır. Bunun yanında etkinlik bittikten sonra öğrencilerine kendi bilgisayarlarında çalışmaları için fırsat vermesi, bu süreçte öğrencilerin sorunları ile tek tek ilgilenmesi, öğrencilere biçtiği rolün, *aktif bir yapılandırma süreci* içerinde yer alan *anlayışı aktif olarak yapılandırma modeli* ile uyumlu olduğunu göstermektedir.

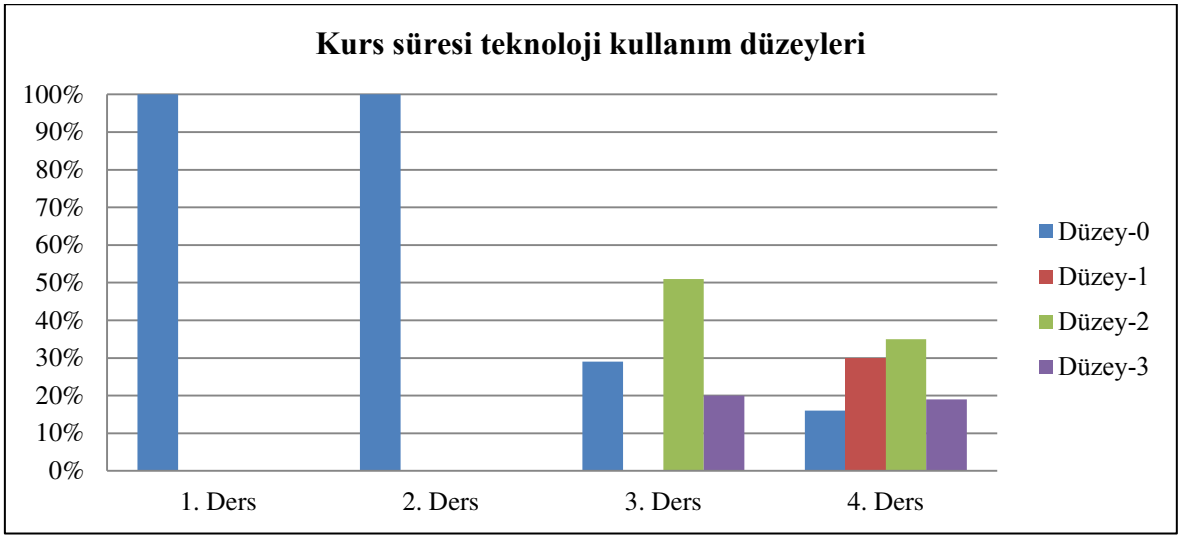
Öğretmenin ders boyunca teknoloji kullanım düzeylerini ortaya koyabilmek için aşağıdaki tablo oluşturulmuş, öğretmenin hangi davranışı ne kadar süre ile gösterdiği ve genel olarak derste teknolojiden hangi düzeyde faydalandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 3. 75. Ö2'nin kurs süresi örnek gözleme ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri

Düzeyler	Göstergeler	Yaklaşık Süre	Toplam Süre ve Yüzde
Düzey-0	Teknolojinin hiç kullanılmaması	4 dk	10 dk %29
	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması	6 dk	
Düzey-1	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması	-	-
	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması	-	
	Tahtaya yazılabilecek alıştırma ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması	-	
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması	-	
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla öğrencilere teknoloji kullandırılması	-	
Düzey-2	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması	5 dk	18 dk %51
	Denklem grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması	-	
	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	3 dk	
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilmesi için yazılım kullanılması	10 dk	
Düzey-3	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması	7 dk	7 dk %20
	Toplam Süre	35 dk	35 dk

Tablo 3.75'den görüldüğü gibi öğretmenin dersi toplamda 35 dk sürmüş, dersin 10 dakikalık (%29) kısmında teknoloji Düzey-0'da, 18 dakikalık kısmında (%51) Düzey-2'de, 7 dakikalık kısmında (%20) Düzey-3'de kullanılmıştır. Ders boyunca teknoloji Düzey-1'de hiç kullanılmamıştır. Yüzde değerleri incelendiğinde öğretmenin dersin önemli bir bölümünde teknolojiyi Düzey-2'de kullandığı yani öğretmenin bu derse ilişkin teknoloji kullanma düzeyinin baskın olarak Düzey-2 olduğu anlaşılmaktadır.

Aşağıda Ö2'nin kurs süresince gözlemlenen 4 dersine ilişkin teknoloji kullanım yüzdelerini gösteren grafik verilmiştir.



Şekil 3. 13. Ö2'nin kurs süresi teknoloji kullanım düzeyleri

Grafikten görüldüğü gibi öğretmenin ilk iki dersin tamamında teknolojinden hiç faydalanmadığı görülmüş bu nedenle ilk iki derse ilişkin teknoloji kullanım düzeyi, Düzey-0 olarak belirlenmiştir. Üçüncü derste öğretmen teknolojiyi Düzey-1 hariç bütün düzeylerde kullanmış fakat grafik incelendiğinde en fazla Düzey-2'de teknolojiden faydalandığı görülmüş yani üçüncü derse ilişkin teknoloji kullanım düzeyi, Düzey-2 olarak belirlenmiştir. Dördüncü derste öğretmen teknolojiden bütün düzeylerde faydalanmış fakat grafik incelendiğinde en fazla Düzey-2'de teknolojiyi kullandığı görülmüş, bu nedenle dördüncü derse ilişkin teknoloji kullanım düzeyi, Düzey-2 olarak belirlenmiştir.

Ders sonlarında yapılan görüşmelerde öğretmen BT hakkında zaten bilgi sahibi olduğunu fakat kurs sayesinde bilgilerini tazeleme ve derslerde nasıl etkinlik yapılacağını görme fırsatı bulduğunu, sınıfında teknoloji donanımı olmadığı için ilk iki dersinde

teknoloji kullanmadığını, üçüncü ve dördüncü dersinde araştırmacının isteği doğrultusunda derslerinde teknoloji kullandığını ifade etmiştir. Öğretmen BT kullanırken gözlemlendiği ilk dersinde bilgisayar laboratuvarında Cabri yazılımını kullanarak dörtgende alan konusunu işlemiş fakat yapılan mülakatta öğretmen laboratuvarda ders işleyince öğrencilerin dikkatlerinin çabucak dağıldığını, fırsat bulduklarında hemen internetten oyun oynamaya yöneldiklerini bu yüzden sınıf yönetiminin zorlaştığını belirtmiştir. Ayrıca okulda bütün öğretmenlerin kullanabileceği tek bir bilgisayar laboratuvarı olduğu için laboratuvarın uygun olduğu çok az zaman olduğunu, etkinlik öncesinde laboratuvarda başka bir öğretmenin ders işlediğini bu yüzden önceden hazırlık yapmaya fırsat bulamadığını teneffüste kısa sürede hazırlık yaptığını ve oldukça yorucu olduğunu ifade etmiştir. Ek olarak öğrencilerin yazılım kullanmaya ve teknoloji destekli uygulamalara alışık olmamalarından dolayı birçok teknik problem yaşandığını bunun da öğretmenin işini zorlaştırdığını ve dersi istediği gibi işlemesine engel olduğunu belirtmiştir. Öğretmen bu nedenlerden dolayı teknoloji destekli ikinci dersini görsel sınıfta işlediğini fakat görsel sınıf videoların izlenebilmesi için tasarlandığından oldukça karanlık olduğunu bu sebeple öğrencilere not aldıramadığını bütün işlemleri ekran üzerinde yaptıklarını belirtmiştir. Öğretmen öğrencilerin sınıf değiştirdiklerinde dikkatlerinin çabucak dağıldığını teknolojinin etkili bir şekilde kullanılabilmesi için her sınıfta yeterli teknolojik donanım olması gerektiğini bu sayede öğretmenin istediği anda teknolojiye ulaşabileceğini ve kavramları daha iyi öğretebileceğini ifade etmiştir. Öğretmen gözlemlenen iki dersinde de çalışma yaprağı kullanmamış, öğretmene neden çalışma yaprağı kullanmadığı sorulunca öğretmen dörtgende alan konusu için çalışma yaprağı hazırladığını fakat çoğaltmadığını ikinci dersi genel tekrar niteliğinde olduğu ve karanlık olduğundan öğrenciler yazamayacakları için çalışma yaprağı hazırlamadığını ifade etmiştir.

3.3.2.3. Ö2'nin İDÇ Boyunca Gözlemlenen Dersleri

Ö2'nin İDÇ boyunca toplamda 15 saat boyunca kendi sınıflarında işlediği dersler gözlemlenmiştir. Öğretmen bu derslerin yalnızca 6 tanesinde teknolojiden faydalanmış, geriye kalan 9 dersinde teknolojiyi hiç kullanmamış yani teknolojiyi Düzey-0'da kullanmıştır. Bu bölümde Ö2'nin İDÇ boyunca gözlemlenen 6 adet teknoloji destekli dersi içerisinden genel durumu en iyi şekilde yansıtan üç adet örnek ders seçilmiş ve aşağıda bu dersler detaylı bir şekilde kritik edilmiştir. Diğer derslerde aşağıda verilen derslere benzer

şekilde kritik edilmiş ve her bir derse ilişkin teknoloji kullanım düzeyi belirlenmiştir. Öğretmenin teknoloji destekli diğer üç dersine ilişkin bulgular ekler bölümünde verilmiştir.

3.3.2.3.1. Ö2 İDÇ Örnek Gözlem-1

Öğretmen bu dersinde 7. Sınıflarda çember ve daire konusunu bir bilgisayar ve bir projeksiyon bulunan sınıf ortamında Geogebra yazılımı ve power point sunusu kullanarak işlemiş ve ders toplam 38 dk sürmüştür.

Öğretmen bu derslerinde Çember ve Daire konusunu işleyeceklerini belirterek derse başlamış, önceden hazırlamış olduğu sunumu açmış ve ekrana bir çember ve daire şekli yansıtmıştır. Öğrencilere şekiller arasındaki farkı ve hangi şeklin çember hangi şeklin daire olduğunu sormuş, öğrencilerden yorumlar aldıktan sonra ekrana ders boyunca öğrenilmesi hedeflenen kazanımları yansıtmış, bir öğrenciye sesli olarak okutmuş, ders sonunda bu kazanımları öğreneceklerini ifade ettikten sonra Geogebra yazılımını açmıştır.

Görüldüğü gibi Ö2 ders başlangıcında öğrencileri hedeften haberdar etmiş, ekrana yansıttığı çember ve daire görüntüleri ile öğrencilerin bu konu hakkında ne düşündüklerini öğrenmeye çalışmış, sonrasında ders boyunca öğrenilmesi hedeflenen kazanımlar hakkında öğrencileri bilgilendirmiştir.

Öğretmen çemberin tanımını sormuş, öğrencilerden *"İçi boş, yuvarlak, noktalar kümesi"* gibi yanıtlar gelmiş, öğretmen *"Güzel ama daha farklı bir tanımımız vardı"* diyerek ekrana sunumu yansıtmış ve bir öğrencinin ekrandan çemberin tanımını okumasını istemiştir. Sonrasında *"Evet şimdi tanımımızı ispatlayalım"* diyerek Geogebra yazılımında bir çember ve çemberin üzerinde bir sürü nokta oluşturmuş, merkezden çemberin üzerinde oluşturmuş olduğu noktalara olan uzaklıklar arasında nasıl bir ilişki olduğunu sormuş, öğrencilerden *"Eşittir"* yanıtını alınca *"Ölçelim bakalım o zaman"* diyerek, doğru parçası komutu ile merkez ve noktaları birleştirerek yarıçapları oluşturmuştur. Öğrencilerden yorumlar alarak yarıçap uzunluklarının çemberin her yerinde eşit olduğunu ifade etmiştir. Öğretmen bir öğrenciye tanımı tekrar okutmuş, kendisi de tekrar tanımda ne denilmek istendiğini özetledikten sonra, öğrencilerden tanımı not almalarını istemiş, *"Birinci kazanımımız buydu, şimdi ikinci kazanımımıza geçelim"* demiş ve ekrana ikinci kazanıma ait sunuyu yansıtmıştır.



Şekil 3. 14. Çemberin eşit uzaklıktaki noktaların birleşmesiyle oluştuğunun ispatlanması

Görüldüğü gibi öğretmen önce ekrana tanımı yansıtmakta sonra tanımın doğruluğunu göstermek için teknolojiyi kullanmaktadır. Bu açıdan bakıldığında öğretmenin keşfetme amacıyla değil kavramın daha iyi açıklanması ve nasıl oluştuğunun gösterilmesi amacıyla teknolojiden faydalandığı anlaşılmaktadır.

Öğretmen ikinci kazanım olan çemberin düzlemde ayırdığı bölgeler sunumunu ekrana yansıtmış ve bir öğrenciye sesli olarak okutturmuştur. Geogebra yazılımını açarak bir çember ve çemberin üzerinde, içinde, dışında kalacak şekilde bir sürü nokta oluşturmuş, öğrencilere hangi noktaların çemberin iç hangilerinin dış bölgesinde, hangilerinin üzerinde olduğunu sormuştur. Bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Öğretmen: Çemberin iç bölgesine kaç tane nokta koyabilirim?
Öğrenciler: Sonsuz
Öğretmen: Dış bölgeye?
Öğrenciler: Sonsuz
Öğretmen: Üzerine
Öğrenciler: Sonsuz
Öğrenci: Ama öğretmenim çemberin büyüklüğüne göre nokta sayısı değişmez mi?
Öğretmen: Sonsuz nedir?
Öğrenci: Ne bilelim öğretmenim sayamayız ki?
Öğretmen: Evet işte sayamayız. Çemberin küçük de olsa büyük de olsa içine sayılamayacak kadar nokta koyabilirsin.

Görüldüğü gibi öğretmen konunun daha etkili anlatılması için teknolojiyi kullanmış, öğrencilerin yanlış anlamalarını giderebilmek için ipucu niteliğinde sorular sormuştur.

Öğretmen çember ve doğrunun durumları sunusunu ekrana yansıtmış, yine bir öğrenciye sesli olarak okutmuştur. Sonrasında Geogebra yazılımını açmış, *"Bakalım doğru çemberi iki farklı noktada nasıl kesiyormuş?"* demiş, Geogebra da bir çember ve kesenini oluşturmuştur. Çemberi büyütüp, küçültmüş, doğruyu hareket ettirmiş ve kesenin nasıl değiştiğini öğrencilerin gözlemlemelerini sağlamıştır. Sonrasında kirişi açıklamış, kiriş uzunluğunu ölçmüş ve çember üzerinde hareket ettirmiş, öğrencilerin en büyük kirişin çap olduğunu görmelerini sağlamıştır. Daha sonra Geogebra ekranında teğet oluşturmuş, teğet doğrusunu hareket ettirdiğinde, çemberi büyütüp küçülttüğünde teğetin yine bir noktada çembere değdiğini öğrencilere göstermiştir. Sonrasında çemberin dışında çemberi hiç kesmeyen bir doğru oluşturmuş ve bu doğruya kesmez denildiğini ifade etmiştir. Öğretmen daha sonra aynı anda ekran üzerinde bir çember, teğet, kesen, kiriş ve kesmez oluşturmuş öğrencilerden hangisinin teğet, hangisinin kiriş olduğunu belirlemelerini ve özelliklerini açıklamalarını istemiş, öğrencilerden yorumlar aldıktan sonra ders boyunca anlattıklarını kısaca özetleyerek dersi bitirmiştir.

Öğretmenin dersi genel olarak değerlendirildiğinde, öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başladığı, ekrana yansıttığı sunum aracılığıyla öğrencilerin konu hakkında ne bildiklerini öğrenmeye çalıştığı, ders boyunca öğrenilmesi hedeflenen kazanımları öğrencilere bildirdiği, ders boyunca yer yer teknolojiyi ilişkilerin keşfedilmesi amacıyla kullansa da genellikle ortam değiştirmek ve kavramların ya da ilişkilerin daha iyi açıklanması amacıyla kullandığı, öğrenci hatalarına ve yanlış anlamalarına önem verdiği, gidermek için sorular sorduğu, ipuçları verdiği, görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin genel olarak ders boyunca Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *Açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu bir davranış sergilediği anlaşılmaktadır. Bunun yanında bulgular öğretmenin, öğrenciye yüklediği rolün Aktif bir yapılandırma süreci içerisinde yer alan *Anlayışı aktif olarak yapılandırma modeli* ile tutarlı olduğunu göstermektedir.

Öğretmenin ders boyunca teknoloji kullanım düzeylerini ortaya koyabilmek için aşağıdaki tablo oluşturulmuş, öğretmenin hangi davranışı ne kadar süre ile gösterdiği ve genel olarak derste teknolojiden hangi düzeyde faydalandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 3. 76. Ö2'nin İDÇ örnek gözlem-1'e ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri

Düzeyler	Göstergeler	Yaklaşık Süre	Toplam Süre ve Yüzde
Düzey-0	Teknolojinin hiç kullanılmaması	6 dk	6 dk %16
	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması	-	
Düzey-1	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması	9 dk	22 dk %57
	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması	-	
	Tahtaya yazılabilecek alıştırma ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması	6 dk	
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması	-	
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları	7 dk	
	Ortam değiştirmek amacıyla öğrencilere teknoloji kullandırılması	-	
Düzey-2	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması	4 dk	4 dk %11
	Denklem grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması	-	
	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilmesi için yazılım kullanılması	-	
Düzey-3	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması	6 dk	6 dk %16
	Toplam Süre	38 dk	38 dk

Tablo 3.76'dan görüldüğü gibi öğretmenin dersi toplamda 38 dk sürmüş, dersin 6 dakikalık (%16) kısmında teknoloji Düzey-0'da, 22 dakikalık kısmında (%57) Düzey-1'de, 4 dakikalık kısmında (%11) Düzey-2'de, 6 dakikalık kısmında (%16) Düzey-3'de kullanılmıştır. Yüzde değerleri incelendiğinde öğretmenin dersin önemli bir bölümünde teknolojiyi Düzey-1'de kullandığı yani bu derse ilişkin teknoloji kullanma düzeyinin baskın olarak Düzey-1 olduğu anlaşılmaktadır.

3.3.2.3.2. Ö2 İDÇ Örnek Gözlem-2

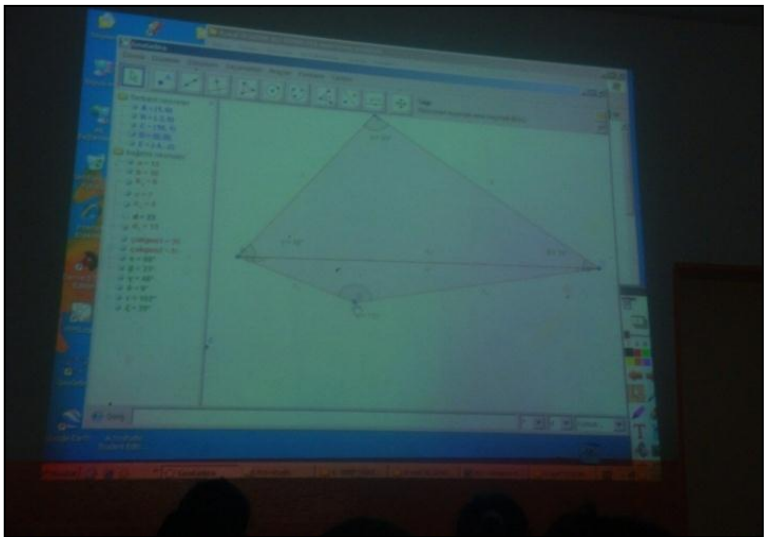
Öğretmen bu dersinde 8. Sınıflarda üçgende-kenar açı ilişkisini bir bilgisayar ve bir projeksiyon bulunan sınıf ortamında Geogebra yazılımını kullanarak işlemiş ve ders toplam 39 dk sürmüştür.

Öğretmen bu derslerinde üçgenin kenarları ve açıları arasındaki ilişkiyi inceleyeceklerini belirtmiş, tahtaya büyük açı karşısında büyük kenar, küçük açı karşısında küçük kenar başlığını atmış, kenar uzunlukları a, b, c olan bir üçgen çizmiş ve açılar ve kenarlar arasındaki ilişkiyi tahtaya yazmıştır. Sonrasında Geogebra yazılımını açmış, bir üçgen oluşturmuş, üçgenin kenar uzunluklarını ve açı ölçülerini hesaplamış, öğrencilere büyük açı ve küçük açı karşısında hangi kenarın olduğunu sormuş, büyük açı karşısında büyük, küçük açı karşısında küçük kenar olduğunu göstermiştir. Üçgeni büyütüp küçültmüş, öğrencilerden açı ölçülerini ve kenar uzunluklarını sıralamalarını istemiştir.

Görüldüğü gibi Ö2 öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başlamış, ulaşılması hedeflenen ilişkiyi önce tahtaya yazmış ve sözel olarak açıklamış, ilişkinin daha iyi görülebilmesi için Geogebra yazılımını kullanarak açıklamalar yapmıştır.

Öğrencilerden biri *"Öğretmenim bu testte nasıl çıkar?"* diye sorunca öğretmen bir yayınevine ait soruları ekrana yansıtmış, ilk soruyu test sorusu görmek isteyen öğrenciye sormuştur. Öğrenci doğrudan soruyu cevaplayamayınca öğretmen yönlendirici sorular sormuş, öğrencinin doğru sonuca ulaşmasını sağlamıştır. Bu şekilde iki soru daha öğrencilere çözdürdükten sonra tablet kullanarak ekranda bir soru oluşturmuş, öğrencilerin soruyu çözmelerini istemiş, öğrenciler çözdükten sonra öğretmen tablet üzerinde soruyu açıklayarak çözmüştür. Öğrencilerden biri *"Öğretmenim bu sorular çok kolay"* deyince öğretmen *"Tamam daha zor bir soru oluşturalım"* demiş ve tablet üzerinde iki üçgenin birleşmesiyle oluşan bir soru oluşturmuş, en uzun kenarı ve en kısa kenarı bulmalarını istemiştir. Öğrencilere çözümü yapmaları için zaman vermiş fakat öğrencilerden farklı ve doğru olmayan yanıtlar gelince öğretmen *"Tamam beni bir izleyin, bu soruyu ben açıklayayım"* demiş ve soruyu tablet üzerinde açıklayarak çözmeye başlamıştır.

Öğrencilere öncelikle hangi üçgenin büyük, hangi üçgenin küçük üçgen olduğunu belirlemeleri gerektiğini ifade etmiş, bunu şu sözleri ile açıklamıştır: *"Şimdi bakın 30 derece ve 100 derece aynı kenarı görüyor dimi? Ve bakın 30 derece üstteki üçgende en küçük açı 100 derece alttaki üçgende en büyük açı o zaman hangi üçgen daha küçük hangisi daha büyüktür?"*. Öğretmenin açıklamasının ardından öğrenciler anlayamadıklarını, epey karışık olduğunu ifade edince öğretmen *"Tamam o zaman ispat yapalım"* demiş, Geogebra yazılımını açmış ve soruda verilen üçgenlerin aynılarını Geogebra ekranında oluşturmuştur. Öğrenciler Geogebra ekranında hangi üçgenin büyük hangi üçgenin küçük olduğunu gördükten sonra, öğretmen *"O halde uzun kenarı hangi üçgende arayacağız"* diye soru yöneltince öğrenciler *"Büyük üçgende"* cevabını vermişler, en uzun kenarın [AC] doğru parçası olduğunu ifade etmişlerdir.



Şekil 3. 15. Öğretmenin çözümü Geogebra ekranında açıklaması

Görüldüğü gibi Ö2 önce tablet üzerinde soru oluşturmuş ve gerekli açıklamaları yaparak çözümü yapmış fakat öğrenciler anlamayınca Geogebra yazılımını kullanarak çözümü açıklamıştır.

Öğretmen ekranda benzer bir soru daha oluşturmuş ve öğrencilerden çözmelerini istemiştir. Bu esnada öğretmen sıralar arasında dolaşarak öğrencilerin çözümlerini kontrol etmiş sonrasında öğrencilere sürekli sorular sorarak, öğrencilerden yorumlar alarak çözümü tablet üzerinde açıklayarak yapmış, ekran üzerinde tekrar açıklamıştır. Daha sonra üç üçgenin birleşmesiyle oluşan bir soru oluşturmuş, öğrencilere yine düşünmeleri için

zaman vermiş, öğrencilerden yorumlar alarak, gerektiğinde öğrencilerin kalkıp ekran üzerinde açıklama yapmaları sağlayarak, çözümü yapmıştır. Doğru cevap veren öğrencilere her zaman olduğu gibi *"Aferin, çok güzel, tebrik ederim, harika"* gibi güdeleyici sözler kullanmıştır. Ayrıca öğretmen iki üçgen için yapılabilecek bir kıyaslamanın, üç üçgen için yapılamayacağını vurgulamış, öğrencilerin kavram yanılgısı geliştirmemeleri için tedbir almıştır. Öğretmen sonrasında bir yayınevine ait farklı soruları ekrana yansıtmış, öğrencilerden yorumlar alarak soruları birlikte çözmüşlerdir. Öğretmen çözümleri soruların üzerine tabletle yazmış, anlaşılmayan yerleri ekran üzerinde tekrar tekrar açıklamış, öğrencilerin soruları ile teker teker ilgilenmiştir. Bu şekilde farklı sorular çözülerek ders bitirilmiştir.

Ö2'nin dersi genel olarak değerlendirildiğinde öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başladığı, öncelikle kuralı tahtaya yazarak sözel olarak açıkladığı, sonrasında Geogebra yazılımını kullanarak, öğrencilerin kuralı daha iyi anlamalarını sağlamaya çalıştığı, tablet kullanarak ve bir yayınevine ait soruları ekrana yansıtarak sorular oluşturduğu, soru çözümlerinde öğrencilere düşünmeleri için zaman verdiği, öğrencilerden yorumlar aldığı, soruyu açıklayarak tablet üzerinde çözdüğü, soru anlaşılmadığında Geogebra yazılımında çözümü açıkladığı yani ders boyunca teknolojiyi kavramların keşfedilmesi amacıyla değil, daha iyi anlaşılması amacıyla kullandığı görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin ders boyunca Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu bir davranış sergilediği anlaşılmaktadır. Öğretmenin öğrenciye yüklediği rol ise aktif yapılandırma süreci içerisinde yer alan *anlayışı aktif yapılandırma modeli* ile tutarlılık göstermektedir.

Öğretmenin ders boyunca teknoloji kullanım düzeylerini ortaya koyabilmek için aşağıdaki tablo oluşturulmuş, öğretmenin hangi davranışı ne kadar süre ile gösterdiği ve genel olarak derste teknolojiden hangi düzeyde faydalandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 3. 77. Ö2'nin İDÇ örnek gözlem-2'ye ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri

Düzeyler	Göstergeler	Yaklaşık Süre	Toplam Süre ve Yüzde
Düzey-0	Teknolojinin hiç kullanılmaması	9 dk	9 dk %23
	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması	-	
Düzey-1	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması	-	19 dk %48
	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması	-	
	Tahtaya yazılabilecek alıştırma ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması	7 dk	
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması	5 dk	
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları	7 dk	
	Ortam değiştirmek amacıyla öğrencilere teknoloji kullandırılması	-	
Düzey-2	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması	4 dk	8 dk %21
	Denklem grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması	-	
	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilmesi için yazılım kullanılması	4 dk	
Düzey-3	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması	3 dk	3 dk %8
	Toplam Süre	39 dk	39 dk

Tablo 3.77'den görüldüğü gibi öğretmenin dersi toplamda 39 dk sürmüş, dersin 9 dakikalık (%23) kısmında teknoloji Düzey-0'da, 19 dakikalık kısmında (%48) Düzey-1'de, 8 dakikalık kısmında (%21) Düzey-2'de, 3 dakikalık kısmında (%8) Düzey-3'de kullanılmıştır. Yüzde değerleri incelendiğinde öğretmenin dersin önemli bir bölümünde teknolojiyi Düzey-1'de kullandığı yani bu derse ilişkin teknoloji kullanma düzeyinin baskın olarak Düzey-1 olduğu anlaşılmaktadır.

3.3.2.3.3. Ö2 İDÇ Örnek Gözlem-3

Öğretmen bu dersinde 7. Sınıflarda çokgenler konusunu bir bilgisayar ve projeksiyon bulunan sınıf ortamında powerpoint sunumu eşliğinde işlemiş, ders toplam 38 dk sürmüştür.

Öğretmen dersin başlangıcında ilk olarak bir önceki ders ödev olarak bırakmış olduğu soruyu öğrencilerden yorumlar alarak tablet üzerinde açıklayarak çözmüş sonrasında bugünkü derslerinde çokgenler konusu göreceklerini belirtmiş, ekrana çokgenlerle ilgili powerpoint sunusunu yansıtmış, bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

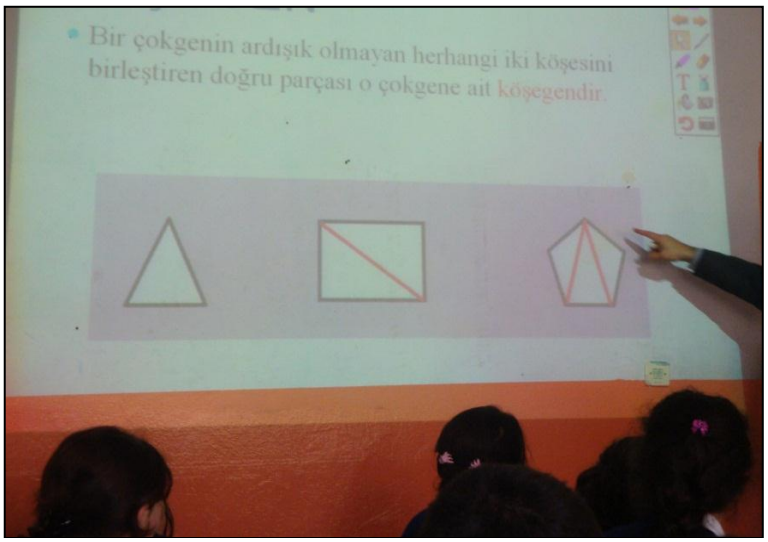
Öğretmen: Burada gördüğünüz şekillerin ortak özelliği nedir acaba?
Öğrenci-1: Hepsinin köşesi var.
Öğrenci-2: İç açıları 180 derece
Öğretmen: Yook. Teknik kısma geçmeyelim.
Öğrenci-3: Hepsi çokgendir
Öğretmen: Niye çokgen peki?
Öğrenci-3: Çok kenarlı olduğu için
Öğrenci-4: Hayır üçgen çokgen değil ki
Öğretmen: Kaç kenarlı olunca çok oluyor?
Öğrenci-4: Üçten sonra
Öğretmen: Üç olursa?
Öğrenci-5: Oda çokgen olur
Öğretmen: O zaman üç çok mudur?
Öğrenci-6: Yookkk.
Öğretmen: Nasıl çok değil mi? O zaman 3 kenarlı nasıl çokgen oldu?
Öğrenci-7: Öğretmenim o zaman şöyle diyeyim en az üç kenarı olacak.
Öğretmen: Peki başka?
Öğrenci-8: En az üç köşesi olacak.

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencileri dersin amacından haberdar ederek başlamış, ekrana yansıttığı sunum üzerinden öğrencilere sorumuş ve yorumlar almıştır.

Öğretmen öğrencilerden yorumlar aldıktan sonra tahtaya çokgenin özelliklerini yazmış, sonrasında ekrana bu konunun sonunda öğrenecekleri kazanımları yansıtmış ve bir öğrenciye sesli olarak okutturmuştur. Öğretmen *"Program sizin çokgenin tanımını bildiğinizi kabul etmiş ama siz unutmuşsunuz, demek ki en az üç kenarı ve en az üç köşesi*

olan kapalı şekillere çokgen diyoruz. Şimdi köşegene geçelim" demiş ve ekrana köşegenin tanımı yazılı olan sunumu yansıtmıştır. Öğrencilerden ekrandaki tanımı defterlerine yazmalarını istemiş, sonrasında öğrencilere neden üçgen de köşegen çizilmemiş diye sormuş bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Öğretmen: Şimdi tanımda ne diyor köşeden köşeye gidecek ama kenar olmayacak
Öğrenci-10: Öğretmenim üçgende olmaz ki zaten bütün köşeler birleşmiş.
Öğretmen: Değil mi? O zaman üçgende ne çizilemiyor?
Öğrenciler: Çizgi
Öğretmen: Üçgene ne çizilemez?
Öğrenciler: Doğru parçası
Öğretmen: Ne çizilemez?
Öğrenciler: Köşegen
Öğretmen: Peki demek ki üçgende köşegen çizilemez. Şimdi geldik neye?
Öğrenci-11: Kareye
Öğretmen: Kare mi?
Öğrenci-11: Dikdörtgen
Öğretmen: Dikdörtgen mi? Hiçbir özelliğini vermemiş
Öğrenci-3: Ama öğretmenim dikdörtgene benziyor.
Öğretmen: Açıları 90 derece demiş mi, kenarları vermiş mi? Gördüğünüze aldanmayın. Hiçbir özellik verilmediği için sadece dörtgen diyoruz. Dörtgende kaç tane çizilmiş?
Öğrenci:1 tane
Öğretmen: Başka çizilmez mi?
Öğrenci-5: Öbür köşeden de çizilir
Öğretmen: Güzel. Beşgende burada kaç tane vermiş?
Öğrenci-7:İki
Öğretmen: Başka olur mu?
Öğrenciler: Olur
Öğretmen: Nerelerden?
Öğrenciler ekran üzerinde nerelerden köşegen çizilebileceğini gösteriyor.
Öğretmen: Tamam güzel.



Şekil 3. 16. Çokgenlerde bir köşeden kaç köşegen çizilebileceğinin gösterilmesi

Öğretmen tahtada bir tablo oluşturmuş, tabloya çokgenlerin adlarını, bir köşeden çıkan köşegen sayısını ve kenar sayısını yazmış, öğrencilerden yorumlar alarak tabloyu doldurmuş, öğrencilere tablodaki değerler arasında nasıl bir ilişki olduğunu sormuştur. Bu esnada kenar sayısı bilinmeyen çokgenlere n gen dendiğini ifade etmiştir. Öğrenciler tablodan köşegen sayısının, kenar sayısından daima 3 eksik olduğu sonucuna ulaşmışlar, öğretmen n gen için köşegen sayısının n-3 olduğunu vurgulamıştır. Öğretmen tablet kullanarak ekranda bir altıgen oluşturmuş, bir köşesinden geçen köşegenleri çizmiş ve sonrasında formülle üç sonucunu bulmuştur. Öğrencilere uzun uzun köşegenleri çizmeye gerek olmadığını formülle kısaca bulunabileceğini, ongen için 7, yüz gen için 97 köşegen çizileceğini tablette yazarak ifade etmiş fakat öğrenciler anlayamadıklarını belirtmişlerdir. Bunun üstüne öğretmen tekrardan tablette bir sekizgen oluşturmuş, öğrencilere daha detaylı bir şekilde anlatmış ve n yerine kenar sayısının gelmesi gerektiğini örnek üzerinde göstermiştir. Sonrasında öğretmen öğrencilere tahtadakileri ve ekrandakileri yazmaları için süre vermiş, sorun yaşayan öğrencilerin yanlarına giderek gerekli açıklamaları yapmıştır.

Görüldüğü gibi öğretmen bir köşeden geçen köşegen sayısı formülünü keşfettirebilmek için tahtada bir tablo oluşturmuş, sorularla öğrencileri yönlendirmiş, elde ettikleri formülle kısa yoldan bir köşeden geçen köşegen sayısını bulabileceklerini tablet üzerinde farklı örneklerle açıklamıştır.

Öğretmen daha sonra ekrana bir içbükey çokgen çizmiş, öğrencilerden yorumlar alarak içbükey çokgende köşegenlerin nasıl çizileceğini açıklamış, öğrencilere *"Bu şeklin adı neydi?"* diye sormuş, bir öğrenciden *"Yamukgen"* cevabını alınca gülümsemiş, ardından ekrana çokgen çeşitleri sunumunu yansıtmıştır. Bir öğrenciye içbükey, dışbükey çokgen tanımlarını sesli olarak okutturmuş, öğrenciler içbükey çokgeni anlamayınca öğretmen *"İçeri bükülmüş, düşünün bir kaportaya vuruyorsun bir köşesi içeri çöküyor onun gibi"* şeklinde bir benzetmede bulunmuş, öğrencilerin kavramı anlamlandırmalarına yardımcı olmuştur. Ayrıca köşegenlerin biri bile dışarıda olursa içbükey çokgen olduğunu vurgulamış, sonrasında çokgenlerin açıları konusuna geçmiş, ekrana sunumu yansıtmış, sunum üzerinden çokgenlerin iç ve dış açı ölçülerini açıklamıştır. Tablet yardımıyla ekrana üçgen, dörtgen, beşgen çizmiş ve kaç üçgenden oluştuğunu sormuştur. Öğrencilerden yorumlar aldıktan sonra tablet kullanarak çokgenlerin köşegenlerini çizmiş ve kaç üçgen oluştuğunu göstermiştir. Sonrasında tahtada bir tablo oluşturmuş ve bu tabloya kenar sayısı ve oluşan üçgen sayılarını yazmış, öğrencilerden bir genelleme yapmalarını istemiştir. Bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Öğretmen: Şimdi kenar sayısı ile oluşan üçgen sayısı arasında nasıl bir ilişki var?
Öğrenci-5: Öğretmenim üçgen sayısı kenar sayısından iki eksik
Öğretmen: O zaman köşegen de yaptığımız gibi yaparsak n kenarda kaç üçgen oluşur?
Öğrenciler: n-2
Öğretmen: Peki bir üçgende iç açı ölçüleri toplamı ne kadardır?
Öğrenciler: 180
Öğretmen: 2 üçgende
Öğrenciler: 360
Öğretmen: Yani nasıl buluruz 360'ı?
Öğrenciler: 2 ile 180 i çarparak
Öğretmen: Güzel. Şimdi üçgen sayısının yanına iç açı ölçüleri toplamı yazalım.
Bir üçgen için 1*180
2 üçgen için 2*180
3 üçgen için 3*180
Peki, n-2 üçgen için iç açı ölçüleri toplamı ne olur?
Öğrenciler: (n-2)*180
Öğretmen: Aferin. Demek ki bir çokgenin iç açı ölçüleri toplamı sorulduğunda hangi formülü kullanıyormuşuz?
Öğrenciler: (n-2)*180
Öğretmen: n yerine kenar sayısını yazıyoruz unutmuyoruz tamam.

Öğretmen bir sonraki ders çokgenlerin dış açılarını göreceklerini belirtmiş, öğrencilere tahtadakileri yazmaları için süre tanımış, teneffüs ziliyle ders sona ermiştir.

Öğretmenin dersi genel olarak değerlendirildiğinde öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başladığı, öncelikle konuyla ilgili sunumu ekrana yansıttığı, öğrencilerden sunumda bulunan tanımları defterlerine not almalarını istediği, soru-cevap yöntemini kullanarak ekran üzerinde bol miktarda açıklama yaptığı, ilişkilerin ve özelliklerin anlaşılabilmesi için öğrencileri sürekli olarak sorularla yönlendirdiği, öğrenci görüş ve düşüncelerine önem verdiği, öğrencileri aferin, güzel gibi sözlerle güdülediği, tahtada oluşturduğu tablo üzerinden sorular sorarak öğrencilerin formülleri keşfetmelerini sağladığı görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin genel olarak ders boyunca Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu anlaşılmaktadır. Öğretmenin öğrenciye yüklediği rol ise aktif yapılandırma süreci içerisinde yer alan *anlayışı aktif yapılandırma modeli* ile tutarlıdır.

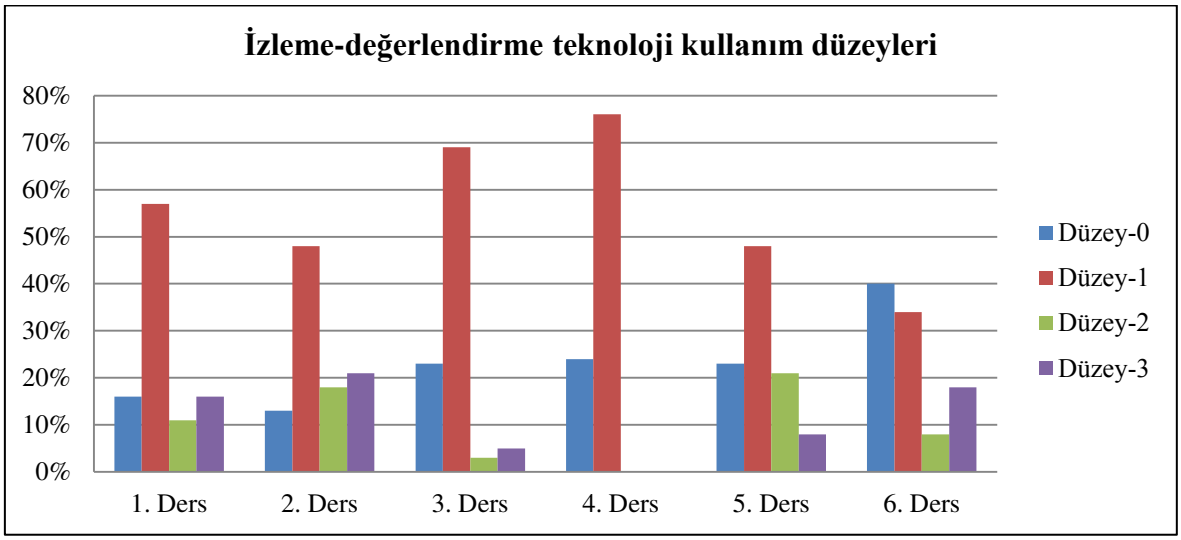
Öğretmenin ders boyunca teknoloji kullanım düzeylerini ortaya koyabilmek için aşağıdaki tablo oluşturulmuş, öğretmenin hangi davranışı ne kadar süre ile gösterdiği ve genel olarak derste teknolojiden hangi düzeyde faydalandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 3. 78. Ö2'nin İDÇ örnek gözlem-3'e ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri

Düzeyler	Göstergeler	Yaklaşık Süre	Toplam Süre ve Yüzde
Düzey-0	Teknolojinin hiç kullanılmaması	9 dk	9 dk %24
	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması	-	
Düzey-1	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması	11 dk	29 dk %76
	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması	-	
	Tahtaya yazılabilecek alıştırma ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması	-	
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması	8 dk	
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları	10 dk	
	Ortam değiştirmek amacıyla öğrencilere teknoloji kullandırılması	-	
Düzey-2	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması	-	-
	Denklem grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması	-	
	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilmesi için yazılım kullanılması	-	
Düzey-3	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması	-	-
	Toplam Süre	38 dk	38 dk

Tablo 3.78'den görüldüğü gibi öğretmenin dersi toplamda 38 dk sürmüş, dersin 9 dakikalık (%24) kısmında teknoloji Düzey-0'da, 29 dakikalık kısmında (%76) Düzey-1'de kullanılmıştır. Öğretmen ders boyunca teknolojiden Düzey-2 ve Düzey-3'de faydalanmamıştır. Yüzde değerleri incelendiğinde öğretmenin dersin önemli bir bölümünde teknolojiyi Düzey-1'de kullandığı yani bu derse ilişkin teknoloji kullanma düzeyinin baskın olarak Düzey-1 olduğu anlaşılmaktadır.

Aşağıdaki grafikte Ö2'nin İDÇ boyunca gözlemlenen 6 adet teknoloji destekli dersine ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri verilmiştir. Grafikte ders sıralaması verilirken Tablo 3.74'deki gözlem sıralaması dikkate alınmıştır.



Şekil 3. 17. Ö2'nin İDÇ teknoloji kullanım düzeyleri

Grafikten görüldüğü gibi Ö2 İDÇ boyunca 6 derste teknoloji kullanmış, derslerde teknolojiyi farklı düzeylerde kullanmış olmasına rağmen ağırlıklı olarak bir düzeyden daha çok faydalanmıştır. Bu bağlamda Ö2'nin gözlemlenen birinci, ikinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci dersinde teknoloji kullanım düzeyinin Düzey-1, altıncı dersinde Düzey-0 olduğu anlaşılmaktadır. Ö2, İDÇ boyunca gözlemlenen diğer 9 dersinde teknolojiden hiç faydalanmamış, 9 derse ilişkin teknoloji kullanım düzeyi Düzey-0 olarak belirlenmiştir. Gözlemlenen her ders sonrasında öğretmenle ders hakkında görüşülmüş, Ö2 genel olarak BT'ye karşı zaten olumlu olan düşüncelerinin kurs sayesinde daha da olumlu olarak değiştiğini ayrıca araştırmacı tarafından sürekli olarak derslerinde izlenilmesinin ve teknoloji uygulamaları konusunda desteklenmesinin kendisini teşvik ettiğini, daha güzel

uygulamalar ortaya koyabilmek için daha çok düşündüğünü belirtmiştir. Ö2, gözlemlenen 9 dersinde teknoloji kullanmamış, ders sonlarında yapılan görüşmelerde sınıfında teknolojik donanım olmadığı için BT'den faydalanamadığını belirtmiştir. Öğretmene derslerini neden bilgisayar laboratuvarında işlemediği sorulunca, daha önce laboratuvarda ders işlediğini, çok yorucu olduğunu, eğer öğrencilere teknoloji kullandırılacaksa öncelikle öğrencilere kullanılacak teknolojinin çok iyi bir şekilde öğretilmesi ve öğrencilerin BT'yi çok iyi kullanabilir hale gelmeleri gerektiğini ifade etmiştir. Ayrıca Ö2 laboratuvardaki bazı bilgisayarların 1-5 arasındaki sınıflara yerleştirildiğini bu nedenle laboratuvarda az sayıda bilgisayar kaldığını ve her öğrenciye bir bilgisayar düşmediğini bu nedenle İDÇ sırasında laboratuvarda ders işlemediğini belirmiştir.

Öğretmen dönem ortalarında bir yayınevi ile anlaşarak öğrencilere deneme sınavı almış yayınevi de hediye olarak okula bir projeksiyon hediye etmiş, idarenin de desteği ile bu projeksiyon ve bir masaüstü bilgisayar, öğretmenin sınıfına yerleştirilmiş ve bu sınıf matematik sınıfı olarak kullanılmaya başlanmıştır. Sınıfa teknolojik donanım kurulduktan sonra öğretmenin gözlemlenen bütün derslerinde BT'den faydalandığı, yalnızca son iki derste elektrik kesintisi nedeniyle teknolojiyi kullanamadığı görülmüştür. Öğretmen teknoloji kullandığı derslerde genelde Geogebra yazılımı ve power point sunusu eşliğinde derslerini işlemiş, ders sonunda yapılan görüşmelerde öğretmen, sunum sayesinde öğrencilere öncelikle konu hakkında ön bilgi verdiğini, Geogebra ile kavramları daha iyi açıklama fırsatı elde ettiğini bu sayede konuların daha iyi anlaşıldığını ifade etmiştir. Öğretmen farklı yazılım ve öğrenme nesnelerini de kullandığını fakat gözlemlenen derslerde konu sıralamasına göre derslerini işlediği için hep bu şekilde denk geldiğini belirtmiştir. Öğretmen genel olarak yazılım ve öğrenme nesnelerini faydalı bulduğunu fakat ilköğretim öğrencilerinin daha eğlenceli ve oyunla matematiği öğreten yazılımlara ihtiyaçlarını olduğunu vurgulamış örneğin öğrencilerin bilgisayarda amiral battı oyununu oynayarak koordinatları patlatmalarının öğrencide daha farklı bir duygu uyandıracağını, bu sayede matematiği daha çok seveceğini ve daha iyi öğreneceğini, bu nedenle daha basit oyuna yönelik ses, resim içeren yazılımların hazırlanması gerektiğini ifade etmiştir.

İDÇ boyunca gözlemlenen teknoloji destekli derslerde öğretmen genellikle teknolojiyi öğrencilerin kavramları ya da ilişkileri keşfetmeleri için değil daha iyi anlayabilmeleri ya da ilişki ve kuralları ispatlayabilmek için kullanmış öğretmene nedeni sorulduğunda, şu an öğrencilerin teknoloji uygulamalarına alışma aşamasında olduklarını, kavram ve ilişkileri keşfetmeleri için teknolojiyi kullanırsa çok fazla zaman gideceğini bu

nedenle önce gerekli bilgileri verip kavramların daha iyi anlaşılması için teknolojiyi kullandığını belirtmiştir. Öğretmen teknoloji kullandığı derslerde çalışma yaprağı kullanmamış, öğretmene nedeni sorulunca, çalışma yaprağı hazırlamanın öğretmene ekstra yük getirdiğini, üstelik derslerde kullanmadıkları için öğrencilerin çalışma yaprağı kullanmaya alışık olmadıklarını belirtmiştir. Ayrıca genelde öğrencilerin yazılanları okumadıklarını, çalışma yaprağı kullansa bile öğrencilerin yönergeleri okumadan, ikide bir öğretmenim şimdi ne yapacağız şeklinde sorular soracaklarını haliyle çalışma yaprağının amaca hizmet etmeyeceğini bu nedenle çalışma yaprağı kullanmadığını ifade etmiştir.

3.3.3. Ö3 Kodlu Öğretmen

Yöntem bölümünde detaylı bir şekilde tanıtılan Ö3'ün KÖ, kurs süresi ve İDÇ boyunca gözlemlenen bütün dersleri aşağıda tablo halinde verilmiştir.

Tablo 3. 79. Ö3 kodlu öğretmenin gözlemlenen dersleri

Gözlem Dönemi	Ders No	Konu	Sınıf	Tarih	İşleniş Şekli
Kurs Öncesi	1	Tablo ve grafikler	6	29.11.2010	Geleneksel
	2	Aritmetik ortalama ve açıklık	6	06.12.2010	Geleneksel
	3	Doğru orantı	7	21.12.2010	Geleneksel
	4	Ters orantı	7	21.12.2010	Geleneksel
Kurs Süresince	1	Kesirleri sıralama	6	23.02.2011	Geleneksel
	2	Doğrusal denklemlerin grafikleri	7	29.03.2011	Geleneksel
	3	Dörtgende alan	7	11.05.2011	BDÖ
	4	Dik dairesel silindirin alanı ve hacmi	7	25.05.2011	BDÖ
İzleme Değerlendirme Aşaması	1	Rasyonel sayıları sıralama	7	28.09.2011	Geleneksel
	2	Üslü sayılarla işlemler	8	04.10.2011	Geleneksel
	3	Rasyonel sayılarla işlemler	7	05.10.2011	Geleneksel
	4	Kareköklü sayılar	8	11.10.2011	Geleneksel
	5	Düzlemdeki doğrular	7	12.10.2011	Geleneksel
	6	Kareköklü sayılarla çarpma ve bölme işlemleri	8	18.10.2011	Geleneksel
	7	Denklemler	7	26.10.2011	BDÖ
	8	Kalansız bölünebilme kuralları	6	01.11.2011	Geleneksel
	9	Gerçek Sayılar	8	01.11.2011	Geleneksel
	10	Çemberin ve daire	7	09.11.2011	BDÖ
	11	Çember ve doğrunun durumları	7	14.11.2011	BDÖ
	12	Çarpanlar ve Asal Sayılar	6	15.11.2011	BDÖ
	13	Minör ve Majör Yaylar	7	23.11.2011	BDÖ
	14	Çarpanlara ayırma	8	04.01.2012	BDÖ
	15	Doğrusal Denklem Sistemlerinin Grafikleri	8	11.01.2012	BDÖ

Tablo 3.79'dan görüldüğü gibi Ö3'ün KÖ'de dört, kurs süresince dört ve İDÇ boyunca 15 olmak üzere toplamda 23 saat boyunca kendi sınıflarında işlediği dersler gözlemlenmiştir. KÖ'de gözlemlenen derslerde öğretmenin derslerinde teknolojinden hiç faydalanmadığı, kurs süresince araştırmacının isteği doğrultusunda iki saat teknoloji destekli ders işlediği, İDÇ sırasında ise kendi isteği ile 7 ders saatinde teknoloji kullanarak derslerini yürüttüğü görülmüştür.

Çalışma kapsamında öğretmenin gözlemlenen bütün dersleri detaylı bir şekilde tasvir edilmiş, bu bölümde KÖ'de gözlemlenen bir, kurs süresince gözlemlenen bir ve İDÇ boyunca gözlemlenen 3 dersi detaylı olarak verilmiş ve öğretmenin bu derslerde teknolojiyi hangi düzeyde kullandığı belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca ilerleyen bölümlerde öğretmenlerin yapılan mülakatlarda teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmen ve öğrenciye biçtikleri rollerle, gerçek sınıf ortamında öğretmen ve öğrenciye biçtikleri rollerin ne kadar uyumlu olduğunun tartışılabilmesi için kritik edilen her bir dersin altında öğretmenin gözlemler sırasında teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmen ve öğrenciye biçtikleri roller verilmiştir. Bunun yanı sıra ders sonlarında öğretmenle yapılan görüşmelerden elde edilen veriler analiz edilerek KÖ, kurs süresi ve İDÇ sırasında derslerinde teknolojiden faydalanma ya da faydalanmama gerekçeleri sunulmuştur.

3.3.3.1. Ö3'ün Kurs Öncesinde Gözlemlenen Dersleri

Tablo 3.79'da görüldüğü gibi KÖ'de Ö3, toplam 4 saat boyunca, Tablo ve grafikler (6. Sınıf), Aritmetik ortalama ve açıklık (6. Sınıf), Doğru orantı (7. Sınıf) ve Ters orantı (7. Sınıf) konularında kendi sınıflarında gözlemlenmiştir. Gözlemlenen bütün derslerde öğretmen herhangi bir teknoloji donanımı bulunmayan geleneksel sınıf ortamında derslerini işlemiştir. Aşağıda öğretmenin KÖ'de derslerini nasıl işlediği hakkında bilgi edinilebilmesi ve rutin uygulamalarının öğrenilebilmesi için gözlemlenen bir dersi detaylı bir şekilde anlatılmış, öğretmenin bu derste teknolojiyi hangi düzeyde kullandığı belirlenmeye çalışılmıştır. Diğer derslerde aşağıda verilen derse benzer şekilde kritik edilmiş ve her bir derse ilişkin teknoloji kullanım düzeyi belirlenmiştir.

3.3.3.1.1. Ö3 Kurs Öncesi Örnek Gözlem

Öğretmen bu dersinde 7. Sınıflarda doğru orantı konusunu geleneksel sınıf ortamında rutin uygulamalarına devam ederek işlemiş ve ders toplam 38 dk sürmüştür.

Öğretmen öğrencilerin ön bilgilerini yoklamak ve dikkat çekmek için *"Oran nedir?"* sorusuyla derse başlamış bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Öğretmen: Oran nedir?
Öğrenci-1: Açılar arasındaki ilişki
Öğretmen: Biz açılar arasındaki ilişkiden bahsettik mi?
Öğrenci-2: Çokluklar arasındaki ilişki öğretmenim.
Öğretmen: Peki orantı ne?
Öğrenci-3: İki tane oran birbirine eşitse orantı olur.
Öğrenci-4: Orantıda içler dışlar çarpımı yaparız.
Öğretmen: Doğru orantı nedir?
Öğrenci-5: Yalan konuşmayan orantı
Öğretmen: O zaman yalan orantı da mı var?
Öğrenci-5: Yok da orantı olmayan orantı var.
Öğretmen: Hım öyle mi acaba?
Öğrenci-6: Öğretmenim doğru orantı biri artarken diğeri de artar.
Öğretmen: Değil mi? İki çokluktan biri artarken diğeri de artarsa doğru orantı olur.

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencilerin ön bilgilerini öğrenmek ve konuya dikkatlerini çekmek için oran nedir sorusuyla derse başlamış, öğrencilerden düşüncelerini ifade etmesini istemiştir.

Öğretmen daha sonra doğru orantının tanımını ve formülünü tahtada yazarak açıklamış, ardından tahtaya bir problem yazmış, öğrencilere tahtaya bakmalarını söylemiş ve problemi açıklayarak çözmüştür. Çözüm sırasında öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Öğretmen: Şimdi tahtaya bakıyoruz. İki kardeş var, biri 6 diğeri 7 yaşında. 195 lira paramızın belli bir kısmını 6 yaşında olan diğer kısmını da 7 yaşında olan alacak. 6 yaşında olan a lira, 7 yaşında olan b lira alsın. O zaman a+b kaç olur?
Öğrenciler: 195
Öğretmen: Ne demiştik eğer ifade doğru orantılıysa bölümleri sabite eşittir. Yani a/6=k, b/6=k. O zaman nasıl yazarız?
Öğrenciler: a=6k, b=7k
Öğretmen: O zaman a+b=195'de a yerine 6k, b yerine 7k yazabilir miyim?
Öğrenciler: Yazarız
Öğretmen: O zaman a ve b kaç olur?
Öğrenciler: a= 6*15=90, b=7*15=105

Görüldüğü gibi öğretmen doğru orantı konusu ile ilgili tahtaya bir problem yazarak öğrencilerin öğrendikleri bilgileri pekiştirmelerini amaçlamış, çözüm esnasında öğrencilere sürekli sorular sorarak onları sürece dâhil etmeye çalışmıştır.

Öğretmen tahtaya süt ve yoğurt miktarları içeren bir problem daha yazmış, öncelikle öğrencilere doğru orantı olduğunu anlamaları için, *"Süt artarsa yoğurt miktarı artar mı?"* gibi sorular sormuş, ardından soruyu açıklayarak çözmüştür. Öğrencilerin çözümü anlayıp anlamadıklarını sorgulamış, anlaşılmayan yerleri tekrar açıklamıştır. Öğretmen bu şekilde soru-cevap yöntemini kullanarak, sürekli öğrencilerden yorum alarak doğru orantı ile ilgili üç farklı soru daha çözmüş ve teneffüs zilinin çalmasıyla ders bitirilmiştir.

Öğretmenin dersi genel olarak değerlendirildiğinde, öğrencilerin ön bilgilerini öğrenmek ve derse dikkatlerini çekmek için bir soruyla derse başladığı, doğru orantı ile ilgili tanım ve formülleri verdikten sonra farklı problem çözümleriyle öğrencilerin bilgilerini pekiştirmelerini amaçladığı, bu esnada soru-cevap yöntemini kullanarak öğrencilerin düşüncelerini öğrenmeye çalıştığı, öğrenci hataları karşısında farklı sorular yönlendirerek öğrencilerin hatalarını anlamalarına yardımcı olduğu görülmüştür. Bunun yanında Ö3 ders boyunca bilgisayar teknolojisinden hiç faydalanmamış, yani derse ilişkin teknoloji kullanım düzeyi, Düzey-0 olarak belirlenmiştir.

Ö3'ün KÖ'de gözlemlenen diğer üç dersinde de bilgisayar teknolojisinden hiç faydalanmadığı yani üç derste de teknoloji kullanım düzeyinin sıfır olduğu görülmüştür. Bu bağlamda Ö3'ün KÖ'de gözlemlenen bütün derslerine ilişkin teknoloji kullanım düzeyinin, Düzey- 0 olduğu anlaşılmaktadır.

Öğretmenle KÖ'de gözlemlenen her ders sonrasında görüşülmüş ve yapılan görüşmelerde öğretmen matematik derslerinde kullanılabilecek yazılımlar hakkında bilgi sahibi olmamasına rağmen derslerinde BT'den faydalanmak istediğini, derslerde teknoloji kullanıldığında öğrencilere birçok faydası olacağını düşündüğünü fakat uygun ortam olmadığını, bilgisayar laboratuvarının genelde dolu olduğunu, idarenin bu konuda öğretmene destek olmadığını, bu nedenle derslerinde BT' den faydalanmadığını belirtmiştir.

3.3.3.2. Ö3'ün Kurs Süresince Gözlemlenen Dersleri

Tablo 3. 79'da görüldüğü gibi kurs süresince Ö3, toplam 4 saat boyunca, Kesirleri sıralama (6. Sınıf), Doğrusal Denklemlerin Grafikleri (7. Sınıf), Dörtgende Alan (7. Sınıf) ve Dik Dairesel Silindirin Alanı ve Hacmi (7. Sınıf) konularında kendi sınıflarında gözlemlenmiştir. Öğretmen gözlemlenen derslerin ikisinde geleneksel sınıf ortamında, iki tanesinde bilgisayar laboratuvarında derslerini işlemiştir. Aşağıda öğretmenin kurs

süresince gözlemlenen teknoloji destekli bir dersi detaylı bir şekilde anlatılmış, öğretmenin bu derste teknolojiyi hangi düzeylerde kullandığı ve kendisine ve öğrencilerine nasıl bir rol biçtiği belirlenmeye çalışılmıştır. Diğer derslerde aşağıda verilen derse benzer şekilde kritik edilmiş ve her bir derse ilişkin teknoloji kullanım düzeyi belirlenmiştir. Öğretmenin teknoloji destekli ikinci dersine ilişkin bulgular ekler bölümünde verilmiştir.

3.3.3.2.1. Ö3 Kurs Süresi Örnek Gözlem

Öğretmen bu dersinde 7. Sınıflarda dörtgensel bölgelerin alanları konusunu bilgisayar laboratuvarında Cabri yazılımını kullanarak işlemiştir ve ders toplam 35 dk sürmüştür.

Öğretmen bu derslerinde dörtgensel bölgelerin alanlarını öğreneceklerini belirterek derse başlamış, öncelikle kareyi öğrenelim diyerek Cabri yazılımında bir kare oluşturmuştur. Öğrencilere karenin kenar uzunluklarının nasıl olduğunu sormuş, öğrencilerden eşit yanıtını alınca, uzaklık ya da uzunluk komutunu kullanarak karenin kenar uzunluklarını ölçmüş, sonrasında alan komutu ile alanı hesaplamıştır. Ekranda bir tablo oluşturmuş ilk iki sütuna kenar isimlerini, üçüncü sütuna alanı yazmış ve ilk bulduğu karenin kenar uzunluklarını ve alan değerini tabloya aktarmıştır. Öğretmen öğrencilerden ekrana bakmalarını istemiş ve kenar uzunluklarını ne yaparlarsa alanı bulabileceklerini sormuş, öğrencilerden çarparsak yanıtını almıştır. Öğretmen daha sonra kareyi büyütmüş, küçültmüş ve elde edilen değerleri ekrandaki tabloya aktarmıştır. Hesap makinesi komutunu kullanarak kenar uzunluklarını ayrı ayrı çarpmış ve kenar uzunlukları çarpımının tablodaki alan değerlerine karşılık geldiğini öğrencilere göstermiştir. Bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Öğretmen: Bakın kenarlar artınca alan nasıl değişiyor? Kenarlar azalınca alan nasıl değişiyor? Kenar uzunluğu ile alan arasında nasıl bir ilişki var?
Öğrenci-1: Bir kenarla bir kenarın çarpımı alana eşit.
Öğretmen: Bak karede kenarları artırdık alan ne yaptı?
Öğrenci-2: Arttı
Öğretmen: Peki kenarları azalttığımızda alan ne yaptı?
Öğrenci-3: Azaldı
Öğretmen: O zaman alanlar arasında nasıl bir ilişki var?
Öğrenci-4: Doğru orantı
Öğretmen: Doğru orantı neydi ki?
Öğrenci-4: Biri arttıkça diğeri de artarsa öğretmenim.
Öğretmen: Peki ters orantı ne o zaman?
Öğrenci-5: Biri artarken diğeri azalırsa
Öğretmen: Öyle mi herkes katılıyor mu?
Öğrenciler: Evet.
Öğretmen: Aferin.

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başlamış, öğrencilerin karenin alanının, kenar uzunluklarının çarpılmasıyla bulunduğunu ve karenin kenar uzunlukları arttıkça alanının arttığını, kenar uzunlukları azaldıkça alanının azaldığını keşfedebilmeleri için Cabri yazılımını kullanmış, öğrencilere sürekli sorular sorarak onları yönlendirmiş ve sürece dâhil etmiştir.

Öğretmen öğrencilere karenin kenar uzunlukları ile alanı arasındaki ilişkiyi not aldırdıktan sonra dikdörtgenin alanının nasıl bulunduğunu sormuş, öğrencilerden kısa kenar*uzun kenar yanıtını alınca, Cabri ekranında kısa kenarı 3 br, uzun kenarı 5 br olan bir dikdörtgen çizmiş ve öğrencilere alanını sormuştur. Öğrenciler alanın 15 oluğunu ifade edince, öğretmen yine ekranda bir tablo oluşturmuş ve kenar uzunluklarını ve alanı tabloya aktarmıştır. Sonrasında farklı uzunluklarda dikdörtgenler oluşturmuş ve öğrencilerden alanlarını hesaplamalarını istemiş, kendisi de Cabri yazılımında alanı hesaplamıştır. Öğretmen daha sonra kenar uzunlukları 4 br ve 5 br olan bir dikdörtgen oluşturmuş ve çevre uzunluğunun kaç olduğunu sormuştur. Bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Öğretmen: Çevresi kaç olur?
Öğrenci-6: 20
Öğretmen: Nasıl buldun?
Öğrenci-6: Çarptım.
Öğretmen: Ama çevre çarpılarak mı bulunur?
Öğretmen Cabri ekranında bulunan dikdörtgen şekli üzerinde açıklama yapıyor.
Öğretmen: Bak bu kenarda 5 adım yürüdün geldin buraya, burada 4 adım yürüdün geldin diğer kenara burada da 5 adım yürüdün son kenara geldin burada da 4 adım yürüdün. Toplam ne kadar yürüdün?
Öğrenci-6: 18
Öğretmen: O zaman çevresi ne imiş?
Öğrenci-6: 18

Görüldüğü gibi öğretmen öğrenci hatası karşısında doğrudan yanlış şeklinde bir uyarıda bulunmamış, öğrenciye sonucu nasıl bulduğunu sormuş, farklı sorular yönelterek Cabri ekranında açıklama yaparak öğrencinin doğru sonuca ulaşmasını sağlamıştır.



Şekil 3. 18. Öğrencilere ekran üzerinde sorular sorulması

Öğretmen daha sonra ekranda oluşturmuş olduğu tabloya farklı dikdörtgenler için elde ettiği kenar uzunluğu ve alan değerlerini aktarmış, kenar uzunluğu ile alan arasında bir ilişki olup olmadığını sormuştur. Öğrencilerden kenar uzunluğu arttıkça alanın artacağı, kenar uzunluğu azaldıkça alanın azalacağı cevaplarını almış, öğrencilerden ekrandaki tabloyu ve bu ilişkileri defterlerine not almalarını istemiştir. Çevrede nasıl bir değişim olduğunu öğrencilere göstermek için Cabri yazılımında farklı dikdörtgenler için elde ettiği kenar ve çevre uzunluklarını tabloya aktarmış, öğrenciler kenar uzunluğu artıkça çevrenin arttığını, kenar uzunluğu azaldıkça çevrenin azaldığını ifade etmişlerdir. Öğretmen öğrencilerden ekrandaki tabloyu not almalarını ve dikdörtgenlerin alanlarını da hesaplamalarını istemiştir. Öğrenciler defterlerine yazarken öğretmen de alan değerlerini tabloya aktarmış, öğrencilere sorular yönelterek çevre uzunluğu ile alan arasında doğrudan bir ilişki olmadığını, çevre arttığında alanın azalabileceğini veya alan arttıkça çevrenin azalabileceğini ekrandaki farklı değerler üzerinde göstermiştir. Bu esnada teneffüs zili çalmış, öğretmen öğrencilere önce ilişkileri not almalarını sonra çıkmalarını söylemiş ve bu şekilde ders sona ermiştir.

Öğretmenin dersi genel olarak değerlendirildiğinde öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başladığı, öğrencilerin kare ve dikdörtgenin alanlarının nasıl bulunduğunu, kenar uzunlukları ile alan arasında ve çevre ile alan değerleri arasında nasıl bir ilişki olduğunu keşfedebilmeleri için Cabri yazılımını kullandığı, bu süreçte öğrencilere çok sayıda soru yönelterek öğrencileri sürece dahil etmeye çalıştığı, çevre kavramını adım ve yürüme ile anlatarak günlük hayatla ilişki kurmaya çalıştığı, ders boyunca öğrencilere

doğrudan bilgi vermediği, öğrencilerden ekranda görülenlerden yola çıkarak yorum yapmalarını istediği, öğrenci görüş ve düşüncelerine önem verdiği görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin genel olarak ders boyunca Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *kolaylaştırıcı* öğretmen modeli ile uyumlu bir davranış sergilediği görülmüştür. Öğretmenin öğrenciye yüklediği rol ise aktif yapılandırma süreci içerisinde yer alan *anlayışı aktif yapılandırma modeli* ile tutarlıdır.

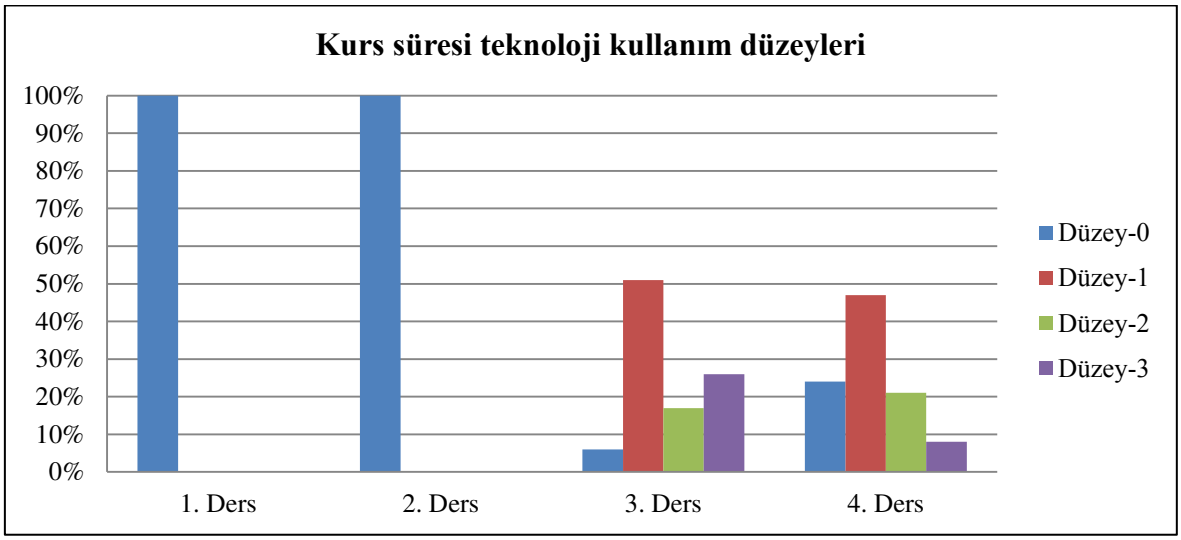
Öğretmenin ders boyunca teknoloji kullanım düzeylerini ortaya koyabilmek için aşağıdaki tablo oluşturulmuş, öğretmenin hangi davranışı ne kadar süre ile gösterdiği ve genel olarak derste teknolojiden hangi düzeyde faydalandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 3. 80. Ö3'ün kurs süresi örnek gözleme ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri

Düzeyler	Göstergeler	Yaklaşık Süre	Toplam Süre ve Yüzde
Düzey-0	Teknolojinin hiç kullanılmaması	2 dk	2 dk %6
	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması	-	
Düzey-1	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması	-	18 dk %51
	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması	-	
	Tahtaya yazılabilecek alıştırma ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması	7 dk	
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması	-	
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları	11 dk	
	Ortam değiştirmek amacıyla öğrencilere teknoloji kullandırılması	-	
Düzey-2	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması	6 dk	6 dk %17
	Denklem grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması	-	
	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilmesi için yazılım kullanılması	-	
Düzey-3	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması	9 dk	9 dk %26
	Toplam Süre	35 dk	35 dk

Tablo 3.80'den görüldüğü gibi öğretmenin dersi toplamda 35 dk sürmüş, dersin 2 dakikalık (%6) kısmında teknoloji Düzey-0'da, 18 dakikalık kısmında (%51) Düzey-1'de, 6 dakikalık kısmında (%17) Düzey-2'de, 9 dakikalık kısmında (%26) Düzey-3'de kullanılmıştır. Yüzde değerleri incelendiğinde öğretmenin dersin önemli bir bölümünde teknolojiyi Düzey-1'de kullandığı yani öğretmenin bu derse ilişkin teknoloji kullanma düzeyinin baskın olarak Düzey-1 olduğu anlaşılmaktadır.

Aşağıdaki grafikte Ö3'ün kurs süresince gözlemlenen 4 adet dersine ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri verilmiştir. Grafikte ders sıralaması verilirken Tablo-3.79'daki gözlem sıralaması dikkate alınmıştır.



Şekil 3. 19. Ö3'ün kurs süresi teknoloji kullanım düzeyleri

Grafikten görüldüğü gibi Ö3'ün ilk iki dersin tamamında teknolojinden hiç faydalanmadığı görülmüş bu nedenle ilk iki derse ilişkin teknoloji kullanım düzeyi, Düzey-0 olarak belirlenmiştir. Üçüncü ve dördüncü derste öğretmen teknolojiyi Düzey-1 hariç bütün düzeylerde kullanmış fakat grafik incelendiğinde iki derste de en fazla Düzey-2'de teknolojiden faydalandığı görülmüş yani üçüncü ve dördüncü derse ilişkin baskın olan teknoloji kullanım düzeyi, Düzey-2 olarak belirlenmiştir.

Gözlemlenen her ders sonrasında öğretmenle görüşülmüş neden ilk iki dersinde teknoloji kullanmadığı sorulunca öğretmen kursta öğrendikleri bilgileri çok faydalı bulduğunu, derslerinde kullanmak istediğini fakat okulda yeterli teknolojik donanım olmadığını ve bilgisayar laboratuvarının genelde dolu olduğunu bu nedenle derslerinde

teknoloji kullanmadığını ifade etmiştir. Öğretmen ayrıca idarecilerin matematik dersinde teknoloji uygulamaları yapabilmesi için öğretmene destek olmadıklarını daha önce de birkaç girişimde bulunduğunu fakat başarısızlıkla sonuçlandığını, teknoloji kullanımı için ders saati ayarlayamadığını, bu nedenle teknolojiden faydalanamadığını belirtmiştir. Öğretmen araştırmacının isteği doğrultusunda kurs süresince iki ders saatinde teknoloji kullanmış, öğretmen bu dersler için laboratuvarın uygun olduğu zamanı ayarlamakta oldukça zorlanmıştır. Gözlemler sırasında laboratuvarda yalnızca bir bilgisayar ve projeksiyonun kullanılabilir olduğu diğer bilgisayarların sınıfın arka bölmesine gelişigüzel bir şekilde kuruldukları ve çalışmadıkları görülmüştür. Öğretmenle ders sonunda yapılan görüşmede öğretmen aslında konuların teknolojiye çok uygun olduğunu fakat laboratuvarın uygun olmadığını, uygulama öncesinde laboratuvarda ön hazırlık yapma imkanı bulamadığını, öğrencilerin kullanabilecekleri bilgisayarları olmadığı için çalışma yaprağı hazırlamadığını, öğrencileri sorularla yönlendirerek ilişkileri görmelerini sağladığını ifade etmiştir.

3.3.3.3. Ö3'ün İDÇ Boyunca Gözlemlenen Dersleri

Ö3'ün İDÇ boyunca toplamda 15 saat boyunca kendi sınıflarında işlediği dersler gözlemlenmiştir. Öğretmen bu derslerin 7 tanesinde teknolojiden faydalanmış, geriye kalan 8 dersinde teknolojiyi hiç kullanmamış yani teknolojiyi Düzey-0'da kullanmıştır. Bu bölümde Ö3'ün İDÇ boyunca gözlemlenen 7 adet teknoloji destekli dersi içerisinden genel durumu en iyi şekilde yansıtan üç adet örnek ders seçilmiş ve aşağıda bu dersler detaylı bir şekilde kritik edilmiştir. Diğer derslerde aşağıda verilen derslere benzer şekilde kritik edilmiş ve her bir derse ilişkin teknoloji kullanım düzeyi belirlenmiştir. Öğretmenin teknoloji destekli dört dersine ilişkin bulgular ekler bölümünde verilmiştir.

3.3.3.3.1. Ö3 İDÇ Örnek Gözlem-1

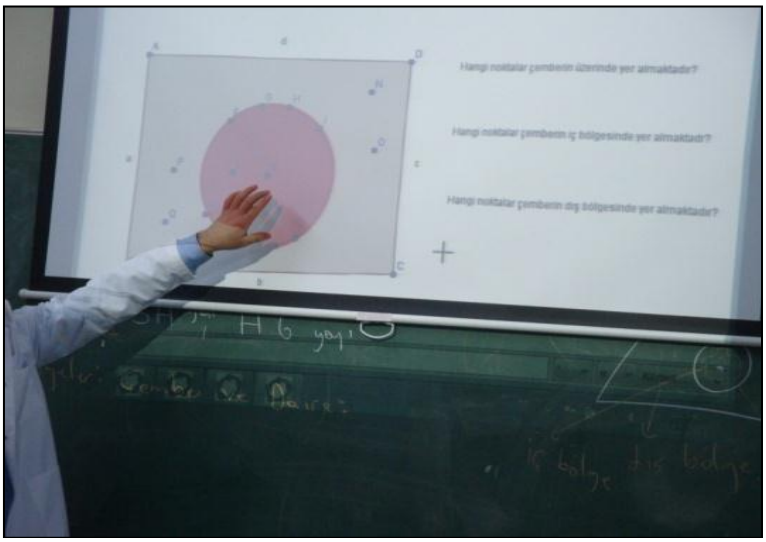
Öğretmen bu dersinde 7. Sınıflarda Çember ve daire konusunu fen ve teknoloji laboratuvarında bulunan bilgisayar ve projeksiyonu kullanarak işlemiş, ders toplam 35 dk sürmüştür.

Öğretmen bu derslerinde çember ve daire konusu işleyeceklerini belirterek derse başlamış, *"Çember hakkında fikri olan var mı çember deyince aklımıza ne gelir?"* diye sormuş, bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde diyalog geçmiştir:

Öğrenci-1: Daire değil
Öğrenci-2: Çember yuvarlak
Öğrenci-3: Kendi etrafında 360 derece döner
Öğretmen: Açının tamamı kaç derece diyorsun?
Öğrenci-3: 360 derece
Öğretmen: Başka?
Öğrenci-4: Çemberin içi boştur, dairenin içi doludur.
Öğretmen: Peki çembere örnek?
Öğrenci-5: Normal çember
Öğretmen: Normal çemberi tanımıyoruz işte sorun orda. Peki doğru nedir?
Öğrenciler: Bir noktadan uzanan noktalar kümesi
Öğretmen: Doğru noktalar kümesidir di mi? Çemberde de noktalar var mıdır?
Öğrenciler: ?

Öğrencilerden cevap gelmeyince öğretmen *"Çember belli bir noktadan eşit uzaklıktaki noktalar kümesidir"* demiş tahtada gerekli açıklamaları yapmış, çember ve daire arasındaki farkı vurgulamıştır. Sonrasında Geogebra yazılımını açarak ekrana çember ve daire şekli yansıtmış, çember üzerinde birçok nokta oluşturmuş, bu noktaların çemberin merkezine olan uzaklığını tek tek ölçmüş ve uzaklığın her yerde eşit olduğunu öğrencilerin görmesini sağlamış, öğrencilerden ekrandakileri not almalarını istemiş ve çemberin tanımını not aldırmıştır.

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başlamış, öğrencilerin çember hakkında neler bildiklerini öğrenmek için öğrencilere sorular yöneltmiştir. Öğrencilerden yeterli yanıt alamayınca tahtada gerekli açıklamaları yapmış ve Geogebra yazılımında çemberi açıklayarak anlatmıştır.



Şekil 3. 20. Ekran üzerinden çemberin ayırdığı bölgelerle ilgili sorular sorulması

Sonrasında düzlemi ne ile gösterdiklerini sormuş, öğrencilerden cevap gelmeyince öğretmen *"Paralelkenar ile gösteriyorduk değil mi? Peki, düzlem ile çemberin kaç durumu var?"* şeklinde bir soru daha yöneltmiş, öğrencilerden yine cevap gelmeyince, çember ile düzlemin üç durumu olduğunu belirtmiş, bu durumları tahtada yazarak açıklamış ve öğrencilere not aldırmıştır. Geogebra yazılımını açmış ve çember ve bölgelerle ilgili hazır ekran görüntüsünü yansıtmış, hangi noktaların çemberin iç, hangilerinin dış hangilerinin üzerinde olduğunu sormuştur. Öğrencilerin verdiği cevapları tahtaya yazmış, öğrencilerden ekrandakileri ve tahtadakileri defterlerine not almalarını istemiştir.

Görüldüğü gibi öğretmen önce öğrencilerin kavram ya da ilişki hakkında neler bildiklerini öğrenmek için bir soru sormuş, öğrencilerden cevap gelmeyince tahtada gerekli açıklamaları yapmış sonrasında Geogebra ekranından öğrencilere sorular yöneltmiştir.

Öğretmen daha sonra öğrencilerden defterlerine çember ile doğru arasındaki ilişki başlığını atmalarını istemiş, çember ve doğrunun durumlarından olan ayrık, kesen ve teğeti tahtada çizdiği şekil üzerinde yazarak açıklamış, öğrencilere not aldırmış, öğrenciler defterlerine yazarken öğretmen Geogebra yazılımını açmış ve ekran üzerinde teğeti hareket ettirerek, teğetin daima tek bir noktada çembere değdiğini açıklamıştır. Bu esnada teneffüs zili çalmış, öğretmen öğrencilere tahtadakileri ve ekrandakileri not almalarını sonra çıkmalarını söylemiş ve ders sona ermiştir.

Öğretmenin dersi genel olarak değerlendirildiğinde öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başladığı, öğrencilerin kavram ve ilişkiler hakkında neler bildiklerini öğrenmek için sorular sorduğu, öğrencilerden yeterli yanıt alamayınca tahtada kavram ve ilişkileri açıklayarak anlattığı, açıklamalarını güçlendirmek için Geogebra yazılımını kullandığı ve ilişkileri gösterdiği, teknolojiden kavramların keşfedilmesi amacıyla değil, kavramların daha iyi açıklanması amacıyla faydalandığı görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin genel olarak ders boyunca Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu bir davranış sergilediği görülmüştür. Öğretmenin öğrenciye yüklediği rol ise aktif yapılandırma süreci içerisinde yer alan *anlayışı aktif yapılandırma modeli* ile tutarlıdır.

Öğretmenin ders boyunca teknoloji kullanım düzeylerini ortaya koyabilmek için aşağıdaki tablo oluşturulmuş, öğretmenin hangi davranışı ne kadar süre ile gösterdiği ve genel olarak derste teknolojiden hangi düzeyde faydalandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 3.81. Ö3'ün İDÇ örnek gözlem-1'e ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri

Düzeyler	Göstergeler	Yaklaşık Süre	Toplam Süre ve Yüzde
Düzey-0	Teknolojinin hiç kullanılmaması	16 dk	16 dk %46
	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması	-	
Düzey-1	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması	-	13 dk %37
	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması	-	
	Tahtaya yazılabilecek alıştırma ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması	5 dk	
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması	-	
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları	8 dk	
	Ortam değiştirmek amacıyla öğrencilere teknoloji kullandırılması	-	
Düzey-2	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması	2 dk	2 dk %6
	Denklem grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması	-	
	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilmesi için yazılım kullanılması	-	
Düzey-3	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması	4 dk	4 dk %11
	Toplam Süre	35 dk	35 dk

Tablo 3.81'den görüldüğü gibi öğretmenin dersi toplamda 35 dk sürmüş, dersin 16 dakikalık (%46) kısmında teknoloji Düzey-0'da, 13 dakikalık kısmında (%37) Düzey-1'de, 2 dakikalık kısmında (%6) Düzey-2'de, 4 dakikalık kısmında (%11) Düzey-3'de kullanılmıştır. Yüzde değerleri incelendiğinde öğretmenin dersin önemli bir bölümünde teknolojiyi Düzey-0'da kullandığı yani bu derse ilişkin teknoloji kullanma düzeyinin baskın olarak Düzey-0 olduğu anlaşılmaktadır.

3.3.3.3.2. Ö3 İDÇ Örnek Gözlem-2

Öğretmen bu dersinde 6. sınıflarda çarpanlar ve asal sayılar konusunu bir bilgisayar ve bir projeksiyon bulunan sınıf ortamında öğrenme nesnelerini kullanarak işlemiş ve ders toplam 39 dk sürmüştür.

Öğretmen bir önceki ders öğrencilere sayıların sıralanışı ile ilgili ödev olarak bir soru vermiş, dersin başında öğrencilerden aldığı yorumlarla soruyu tahtada açıklayarak çözmüş, yeni konunun çarpanlar ve asal sayılar olduğunu belirttikten sonra *"Sayılar neden oluşur? Mesela 4 sayısını oluşturabilmek için hangi sayılar kullanılabilir?"* şeklinde bir soru yöneltmiştir. Öğrencilerden 4*1, 2*2 yanıtını alınca 6 ve 8 sayılarının nelerden oluştuğunu sormuş, öğrencilerden yorumlar almıştır.

Görüldüğü gibi öğretmen öncelikle ödev olarak bıraktığı soruyu öğrencilerden yorumlar alarak çözmüş, öğrencileri dersin amacından haberdar ederek yeni konuya başlamış, öğrencilerin konu için gerekli ön bilgileri hatırlamaları için sorular sormuştur.

Öğretmen öğrencilerden yorumlar aldıktan sonra tahtada 4, 6 ve 8 sayıları için çarpan ağacı oluşturmuş, toplama değil çarpma işlemi yapıldığını öğrencilere vurgulamış, toplama yapılsa 8 sayısının 4 tane 2'nin toplanması ile oluşacağını, çarpım sorulduğu için 8 sayısının 3 tane 2'nin çarpılması ile oluştuğunu belirtmiştir. Öğretmen benzer şekilde öğrencilerden görüşler alarak tahtada 15 ve 20 sayıları için de çarpan ağacı oluşturmuş, sonrasında kendi bilgisayarı, kendi internet bağlantısı ve bir arkadaşından ödünç aldığı taşınabilir projeksiyonu kullanarak NLVM sitesinde yer alan çarpan ağacı manipülatifini açmış, 16 sayısı için çarpan ağacını oluşturmaya başlamıştır. Öğrencilere sorarak açılan kutulara gerekli sayıları yazmış, öğrencilerin eğlenerek öğrenmelerine yardımcı olmuştur.

Öğretmen öğrencilere tahtadakileri ve ekrandakileri defterlerine yazmaları için süre vermiş, bu sırada çok fazla süre kaybedilmiş, sonrasında öğretmen öğrencilere çarpanlar hakkında açıklama yaptırmış ve defterlerine not aldırmıştır. Öğrenciler not alma işlemini bitirdikten sonra öğretmen NLVM de 24, 49 gibi sayılar içinde çarpan ağacını oluşturmaya çalışmış bu sırada sürekli olarak öğrencilerden görüşler almış, öğrencilerin söylediği

değerleri kutulara girmiştir. Sonrasında SAMAP projesinde yer alan öğrenme nesnelerini açmış farklı sayılar üzerinde örnekler yapmaya devam etmiştir. Bazı durumlarda öğrenciler hatalı söyleseler dahi öğretmen hiç müdahale etmeden değeri kutuya girmiş, hatalı değerler karşısında oluşan gong sesini duymalarını sağlamıştır. Hatta bu gong sesi öğrencilerin çok hoşuna gittiği için zaman zaman öğrencilerin bilerek yanlış cevap verdikleri görülmüştür.



Şekil 3. 21. Öğrenme nesneleri kullanılarak çarpan ağacının anlatılması

Görüldüğü gibi öğretmen önce konuyu tahtada açıklamış, sonrasında derse farklılık katmak, işlemleri daha hızlı ve etkili bir şekilde yapmak için öğrenme nesnelerini kullanmış, öğrencilere sürekli sorular sorarak sürece dâhil etmeye çalışmıştır.

Öğretmen ekran üzerinde yeterli örnek gösterdikten sonra, tahtada bir sayının bölenlerini nasıl bulabileceklerini, bölen listesi yöntemi ile göstermiş, sonrasında öğrenme nesnesi üzerinde farklı sayıların bölenlerini bulmuştur. Öğretmen öğrencilere tahtadakileri ve ekrandakileri yazmaları için süre tanıdıktan sonra 60 sayısının çarpanlarını çarpan ağacı ile bulmalarını istemiş, öğrenciler soruyu çözmeye çalışırken öğretmen sıralar arasında dolaşarak öğrencilerin çözümlerini kontrol etmiş, doğru çözüm yapan öğrencileri aferin diyerek güdülemiştir. Sonrasında öğretmen öğrenme nesnesine 60 sayısını girmiş ve çözümün nasıl yapılacağını adım adım göstermiştir. Bu soruda diğerlerinden farklı olarak 60 sayısı 6 ve 10 sayılarına bölünmekte, bu sayılar da ayrı ayrı farklı sayılara bölünmektedir. Öğrencilerden bazıları niye ilk başta 30*2 şeklinde düşünmedik de 6*10

şeklinde düşündüklerini sorunca, öğretmen o zaman da doğru olacağını her iki durumda da 60'ın çarpanlarının 2*2*3*5 olacağını öğrenme nesnesi üzerinde öğrencilere göstermiştir. Bu sırada farklı bir öğrenci öğretmene bir soru yöneltmiş ve öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Öğrenci-1: Öğretmenim ben bir şeyi anlamadım şimdi demiştik ki en küçük sayıya böleceğiz niye 30'u 2'ye bölmedik de 3'e böldük öğretmenim?
Öğretmen: Şimdi biz demiştik ki böldüğümüz sayı başka sayıya bölünmeyecek di mi?3 sayısı 1 ve kendisinden başka sayıya bölünüyor mu?
Öğrenci-1: Bölünmüyor.
Öğretmen: O yüzden 3 e böldük tamam ama 2' ye de bölebilirdik sonuç değişmezdi.
Öğrenci-2: Bir öğrenci öğretmenim zaten 30'u 2'ye bölsek 15 çıkardı. 15 de 3 ve 5'e bölünür. Yani çarpanları yine aynı olur.
Öğretmen: Aferin anladınız mı? Arkadaşınız da güzel açıkladı. Bizim için çarpanlar önemli tamam. Önce 2' ye sonra 3' e bölmüşsün fark etmez. Ama siz yine kafanız karışmasın diye en küçüğünden başlayın.
Öğrenciler: Tamam.

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencilerin görüş ve düşüncelerine önem vermiş, öğrencilerin yanlış anlamalarını gidermek için gerekli açıklamalar yapmıştır.

Öğretmen 60'ın bölenlerini tahtada göstermiş olduğu ikinci yöntemi kullanarak yapmış öğrencilerden defterlerine not almalarını istemiş, sonrasında asal sayılar konusuna geçmiştir. Öncelikle asal sayıların tanımını yazdırmış öğrencilere en küçük asal sayının kaç olduğunu sormuştur. Öğrencilerden 2 yanıtı gelince öğretmen *"Aferin"* demiş ve ekrana NETDÖK sitesinde yer alan öğrenme nesnelerinden Erastothenes Kalburu'nu getirmiştir. Öğretmen kalbur üzerinde asal sayıları anlatmaya başlamış bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Öğretmen: 3'ün 1 ve kendisinden başka böleni var mı?
Öğrenciler: Yok
Öğretmen: O zaman 3?
Öğrenciler: Asal sayı
Öğretmen: 4'ün var mı?
Öğrenciler: 2'ye bölünür.
Öğretmen: O zaman demek ki?
Öğrenci: 4 asal değil
Öğretmen: Aferin. Peki 5?
Öğrenciler: Asal
Öğretmen: 6?
Öğrenci-3: 2 ye bölünür
Öğrenci-4: 3 e de bölünür
Öğretmen: Ne o zaman?
Öğrenci-5: Asal değil

Öğretmen bu şekilde 13'e kadar bütün sayıların bölünenlerini öğrencilere teker teker sormuş, soru-cevap yöntemini kullanarak öğrencilerin hangi sayıların asal

olduğunu belirtmelerini istemiştir. Sonrasında *"Demek ki asal sayılarımız: 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19…Yani kalburumuzda beyazla gösterilen sayılar asal sayılar. Diğer sayıların bölenleri olduğu için onlar asal değil. Evet, bunları yazın defterinize"* demiştir. Öğrencilerden biri "*Öğretmenim 99 sayısı asal sayı mıdır?"* diye sorunca öğretmen *"Evet bunu soru diye defterinize yazın, neden asal olup olmadığını gösterin"* demiş, öğrenciler defterlerinde çözümü yaptıktan sonra öğretmen öğrenme nesnesi üzerinde öğrencilerden yorumlar alarak 99 sayısının çarpanlarını göstermiş ve asal olmadığını ifade etmiştir. Sonrasında 99 sayısının asal çarpanlarını, çarpan ağacını ve bölen listesini tahtada oluşturmuş gerekli açıklamaları yapmıştır. Öğretmen çalışma kitabından ödev vererek dersi bitirmiştir.

Öğretmenin dersi genel olarak değerlendirildiğinde bir önceki ders ödev olarak bırakmış olduğu soruyu çözerek sonrasında öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başladığı, öğrencilerin konuyla ilgili neler bildiklerini öğrenmek için sorular sorduğu, öğrencilerden görüşler aldığı, konuyu öncelikle tahtada açıkladığı, öğrencilere not tutturduğu, öğrenme nesnelerini kullanarak dersi eğlenceli hale getirdiği, öğrencileri sürece dahil etmeye çalıştığı, öğrenci hata ve yanlış anlamalarını gidermek için gerekli açıklamaları yaptığı görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin genel olarak ders boyunca Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *Açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu bir davranış sergilediği görülmüştür. Öğretmenin öğrenciye yüklediği rol ise Aktif yapılandırma süreci içerisinde yer alan *anlayışı aktif yapılandırma modeli* ile tutarlıdır.

Öğretmenin ders boyunca teknoloji kullanım düzeylerini ortaya koyabilmek için aşağıdaki tablo oluşturulmuş, öğretmenin hangi davranışı ne kadar süre ile gösterdiği ve genel olarak derste teknolojiden hangi düzeyde faydalandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 3. 82. Ö3'ün İDÇ örnek gözlem-2'ye ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri

Düzeyler	Göstergeler	Yaklaşık Süre	Toplam Süre ve Yüzde
Düzey-0	Teknolojinin hiç kullanılmaması	13 dk	13 dk %33
	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması	-	
Düzey-1	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması	-	15 dk %39
	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması	-	
	Tahtaya yazılabilecek alıştırma ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması	7 dk	
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması	-	
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları	8 dk	
	Ortam değiştirmek amacıyla öğrencilere teknoloji kullandırılması	-	
Düzey-2	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması	11 dk	11 dk %28
	Denklem grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması	-	
	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilmesi için yazılım kullanılması	-	
Düzey-3	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması	-	-
	Toplam Süre	39 dk	39 dk

Tablo 3.82'den görüldüğü gibi öğretmenin dersi toplamda 39 dk sürmüş, dersin 13 dakikalık (%33) kısmında teknoloji Düzey-0'da, 15 dakikalık kısmında (%39) Düzey-1'de, 11 dakikalık kısmında (%28) Düzey-2'de kullanılmıştır. Ders boyunca teknolojiden Düzey-3'de hiç faydalanılmamıştır. Yüzde değerleri incelendiğinde öğretmenin dersin önemli bir bölümünde teknolojiyi Düzey-2'de kullandığı yani öğretmenin bu derse ilişkin teknoloji kullanma düzeyinin baskın olarak Düzey-2 olduğu anlaşılmaktadır.

3.3.3.3.3. Ö3 İDÇ Örnek Gözlem-3

Öğretmen bu dersinde 8. Sınıflarda doğrusal denklem sistemleri konusunu bir bilgisayar ve bir projeksiyon bulunan sınıf ortamında Derive ve Grafik analiz yazılımını kullanarak işlemiş ve ders toplam 36 dk sürmüştür.

Öğretmen bugünkü derslerinde doğrusal denklem sistemlerini göreceklerini ifade etmiş, tahtaya başlığı atmış ve bir doğrunun grafiğinin nasıl çizileceğini sormuştur. Öğrencilerden yorumlar aldıktan sonra y=2x doğrusunun nasıl bulunacağını tahtada adım adım açıklamış, x=0, x=1 ve x=-2 için y' nin alacağı değerleri öğrencilere sorarak teker teker hesaplamıştır. Öğretmen Grafik analiz yazılımını açmış ve koordinat eksenini tahtaya yansıtmıştır. Bulunan değerleri tahtaya yansıyan ekran görüntüsü üzerindeki koordinat ekseninde işaretlemiş ve noktaları birleştirerek doğrunun grafiğini çizmiştir. Ardından öğretmen *"Şimdi bakalım doğru çizmiş miyiz?"* demiş ve Grafik analiz yazılımında y=2x doğrusunun grafiğini oluşturmuş, grafiklerin örtüştüğü görülmüştür. Öğretmen öğrencilere tahtadakileri ve ekrandakileri defterlerine yazmaları için zaman vermiş, bu esnada denklem grafiğini nasıl çizdiklerini nelere dikkat ettiklerini tekrar açıklamıştır. Öğrencilerden biri *"Öğretmenim bunun denklemle ne ilgisi var?"* diye sorunca, öğretmen *"y=2x bir denklem değil mi?"* diyerek öğrencinin sorusuna soruyla karşılık vermiş, öğrenci *"Evet"* deyince, öğretmen *"Tamam işte denklemin grafiğini çiziyoruz"* şeklinde cevap vermiştir. Öğretmen daha sonra y=2x'in grafiğini Derive yazılımında da çizmiştir.

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başlamış, doğru grafiğinin nasıl çizileceğini tahtada açıklamış sonrasında Grafik Analiz ve Derive yazılımlarını kullanarak denklemin grafiklerini hızlı bir şekilde çizmiştir.

Öğretmen tahtaya y-x=2 denklemini yazmış ve öğrencilere defterlerinde grafiği çizmeleri için süre vermiştir sonrasında soruyu tahtada açıklayarak çözmüş, bu esnada öğrencilerden biri y=2x ile y=2+x denklemlerinin aynı olduğunu ifade edince öğretmen, aradaki işlemlere dikkate edilmesi gerektiğini, birisinde çarpma birisinde toplama

olduğunu ve bu işaretlerin çok önemli olduğunu ifade etmiştir. Öğretmen y=2x denkleminin grafiği ile y-x=2 denkleminin grafiğinin birbirinden farklı olduğunu göstermek için öncelikle adım adım işlemleri yaparak y-x=2 denkleminin grafiğini tahtaya yansıyan ekran görüntüsü üzerinde çizmiş, sonrasında yazılım kullanarak grafiği çizmiş, öğrenciler y=2x'in grafiği ile y-x=2 denkleminin grafiğinin farklı olduğunu görmüşlerdir.

Öğretmen daha sonra tahtaya farklı bir denklem yazmış öğrencilerden defterlerinde denklem grafiğini çizmelerini istemiştir. Öğrenciler defterlerine çizerken öğretmen sıralar arasında dolaşarak çizimleri kontrol etmiş, sonrasında Derive yazılımında doğru grafiğini çizdirmiştir. Bu şekilde öğretmen üç farklı denklem daha yazmış, öğrencilerin önce defterlerinde çizmelerini istemiş, öğrenciler çizmeye çalışırken öğretmen sıralar arasında dolaşarak öğrencilerin çizimlerini kontrol etmiştir. Sonrasında yazılım kullanarak denklemlerin grafiklerini hızlı ve etkili bir şekilde çizmiş, öğrencilerin çizimleri kontrol etmelerini sağlamış, grafik üzerinde gerekli açıklamaları yapmıştır.

Görüldüğü gibi öğretmen denklem grafiklerinin nasıl çizildiğini gösterebilmek için öncelikle farklı örnekler üzerinde nasıl çizildiğini açıklamış sonrasında öğrencilere defterlerinde çizmeleri için zaman vermiş, yazılım kullanarak grafikleri hızlı bir şekilde çizmiş ve öğrencilerin çözümlerini kontrol etmelerini sağlamıştır.

Öğretmen son olarak eşitsizlikler konusuna giriş yapmış, Derive yazılımını kullanarak ekrana farklı eşitsizlikler yazmış, $<$, $>$, $\leq$, $\geq$ simgelerinin ne anlama geldiğini hızlı bir şekilde açıklamıştır. Sonrasında Derive yazılımını kullanarak giriş çubuğuna $2x+3<5$ denklemini yazmış, denklemin her iki tarafını eksi (-) ile çarpmış, eşitsizliğin yön değiştirdiği görülmüştür. Derive yazılımında " = " butonuna basarak denklemin çözüm kümesini bulmuş ve grafiğini çizdirmiştir. Grafik çizilirken taranması gereken bölge ekranda belirmiş, öğretmen grafik üzerinde gerekli açıklamaları yapmıştır. Öğretmen sonrasında ekrana $y-x<2$ denklemini yazmış, öğrencilere öncelikle arada eşittir varmış gibi düşünüp denklemi çözmeleri gerektiğini söylemiş, sonrasında adım adım tahtada eşitsizlik grafiğinin nasıl çizileceğini açıklamıştır. Ardından Derive yazılımında eşitsizlik grafiğini çizmiş, grafik üzerinden sorular sormuş, dikkat edilmesi gereken yerleri vurgulamış ve öğrencilerden ekrandakileri ve tahtadakileri not almalarını istemiştir. Öğretmen bu şekilde farklı örneklerle derse devam etmiş, Derive yazılımında çok sayıda denklem grafiği çizmiş, öğrencilerden yorumlar almıştır. Anlamadığını belirten öğrencileri tahtaya kaldırmış ve ekran üzerinde açıklamalar yapmıştır. Teneffüs zilinin çalmasıyla ders sona ermiştir.



Şekil 3. 22. Öğretmenin anlaşılmayan yerleri grafik üzerinde açıklaması

Öğretmenin dersi genel olarak değerlendirildiğinde, öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başladığı, ön bilgileri öğrenmek için öğrencilere sorular yönelttiği, doğru grafiklerinin nasıl çizileceğini tahtada adım adım açıkladıktan sonra Grafik Analiz ve Derive yazılımlarını kullanarak denklem grafiklerini hızlı bir şekilde çizdiği, denklem grafiklerinin çizilme aşamasında öğrencilere sürekli sorular sorduğu, öğrencilerden yorumlar aldığı ve sürece dahil etmeye çalıştığı, öğrenci hata ve yanlış anlamalarını gidermek için ipucu niteliğinde sorular sorduğu ve açıklamalar yaptığı, sonrasında eşitsizlik konusuna geçtiği, Derive yazılımında eşitsizliklerin grafiğinin nasıl çizildiğini açıkladığı, öğrencilere sorular sorduğu görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin genel olarak ders boyunca Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu bir davranış sergilediği görülmüştür. Öğretmenin öğrenciye yüklediği rol ise aktif yapılandırma süreci içerisinde yer alan *anlayışı aktif yapılandırma modeli* ile tutarlıdır.

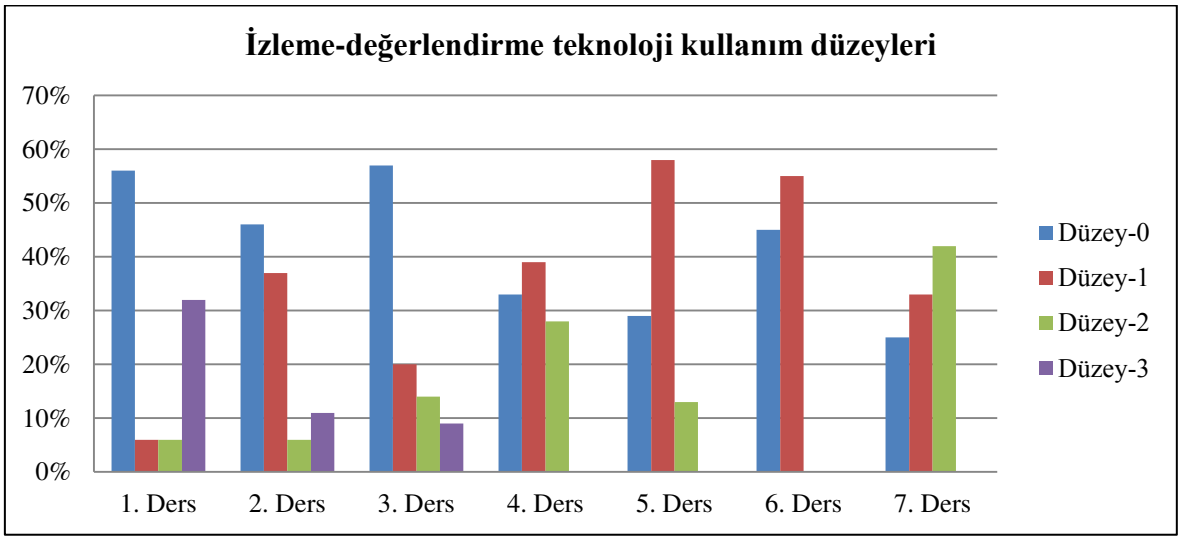
Öğretmenin ders boyunca teknoloji kullanım düzeylerini ortaya koyabilmek için aşağıdaki tablo oluşturulmuş, öğretmenin hangi davranışı ne kadar süre ile gösterdiği ve genel olarak derste teknolojiden hangi düzeyde faydalandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 3. 83. Ö3'ün İDÇ örnek gözlem-3'e ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri

Düzeyler	Göstergeler	Yaklaşık Süre	Toplam Süre ve Yüzde
Düzey-0	Teknolojinin hiç kullanılmaması	9 dk	9 dk %25
	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması	-	
Düzey-1	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması	-	12 dk %33
	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması	-	
	Tahtaya yazılabilecek alıştırma ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması	3 dk	
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması	-	
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları	9 dk	
	Ortam değiştirmek amacıyla öğrencilere teknoloji kullandırılması	-	
Düzey-2	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması	4 dk	15 dk %42
	Denklem grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması	11 dk	
	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilmesi için yazılım kullanılması	-	
Düzey-3	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması	-	-
	Toplam Süre	36 dk	36 dk

Tablo 3.83'den görüldüğü gibi öğretmenin dersi toplamda 36 dk sürmüş, dersin 9 dakikalık (%25) kısmında teknoloji Düzey-0'da, 12 dakikalık kısmında (%33) Düzey-1'de, 15 dakikalık kısmında (%42) Düzey-2'de kullanılmıştır. Ders boyunca teknolojiden Düzey-3'de hiç faydalanılmamıştır. Yüzde değerleri incelendiğinde öğretmenin dersin önemli bir bölümünde teknolojiyi Düzey-2'de kullandığı yani öğretmenin bu derse ilişkin teknoloji kullanma düzeyinin baskın olarak Düzey-2 olduğu anlaşılmaktadır.

Aşağıdaki grafikte Ö3'ün İDÇ boyunca gözlemlenen 7 adet teknoloji destekli dersine ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri verilmiştir. Grafikte ders sıralaması verilirken Tablo-3.79'daki gözlem sıralaması dikkate alınmıştır.



Şekil 3. 23. Ö3'ün İDÇ teknoloji kullanım düzeyleri

Grafikten görüldüğü gibi Ö3 İDÇ boyunca 7 derste teknoloji kullanmış, derslerde teknolojiyi farklı düzeylerde kullanmış olmasına rağmen ağırlıklı olarak bir düzeyden daha çok faydalanmıştır. Bu bağlamda Ö3'ün gözlemlenen birinci, ikinci ve üçüncü dersinde teknoloji kullanım düzeyinin Düzey-0, dördüncü, beşinci ve altıncı dersinde Düzey-1, yedinci dersinde ise Düzey-2 olduğu anlaşılmaktadır. Öğretmen İDÇ boyunca gözlemlenen diğer 8 dersinde teknolojiden hiç faydalanmamış, 8 derse ilişkin teknoloji kullanım düzeyi Düzey-0 olarak belirlenmiştir.

Yapılan gözlemler sırasında öğretmenin birçok derste teknoloji kullanmaya çalıştığı fakat birçok olumsuzlukla karşılaştığı görülmüştür. Öğretmenin gözlemlenen bir dersinde elektirik kesintisi, bir dersinde laboratuvardaki prizlerin çalışmaması bir dersinde üçlü

prizin son anda yanması ve çalışmaması, bir dersinde de projeksiyonun son anda arızalanması nedeniyle derslerini teknoloji destekli işleyemediği görülmüştür. Yapılan mülakatlarda da öğretmen uygun bulduğu anlarda hemen laboratuvara geldiğini fakat sürekli problemlerle karşılaştığını laboratuvarda ders işleyemediğini belirtmiştir. Öğretmen gözlemlenen iki dersinde fen laboratuvarındaki projeksiyonu kullanmış fakat okul idaresinde kullanmaması yönünde bir uyarı alınca kendi imkanları ile bir taşınabilir projeksiyon temin etmiş ve kendi bilgisayarını da getirerek en son gözlemlenen dört dersini kendi sınıflarında teknoloji destekli işlemiştir. Öğretmen sekiz dersinde teknoloji kullanmamış yapılan görüşmelerde benzer problemler nedeniyle uygun koşullar bulamadığı için derslerinde teknoloji kullanmak istediği halde kullanamadığını ifade etmiştir. İDÇ boyunca gözlemlenen teknoloji destekli derslerde öğretmen genellikle teknolojiyi öğrencilerin kavramları ya da ilişkileri keşfetmeleri için değil daha iyi anlayabilmeleri ya da ilişkileri gösterebilmek için kullanmış öğretmene nedeni sorulduğunda, teknoloji kullanacağı günlerde okula acaba bugün nasıl bir problemle karşılaşacağım şeklinde sorularla geldiğini bu nedenle ders öncesinde keşfetmeye yönelik etkinlik tasarlamadığını çünkü çok güzel etkinlikler tasarladığı birçok dersinde teknoloji kullanma imkanı elde edemediği için emeklerinin boşa gittiğini bu nedenle teknolojiden dersi zenginleştirmek ve öğrencilerin kavram ve ilişkileri daha iyi anlamaları için faydalandığını ifade etmiştir. Benzer nedenlerden dolayı çalışma yaprağı da kullanmadığını Fatih projesi ile gelecek tabletleri büyük bir heyecanla beklediğini o zaman idare destek olmasa da derslerinde istediği şekilde teknolojiyi kullanabileceğini belirtmiştir.

3.3.4. Ö4 Kodlu Öğretmen

Yöntem bölümünde detaylı bir şekilde tanıtılan Ö4'ün kurs öncesi, kurs süresi ve İDÇ boyunca gözlemlenen bütün dersleri aşağıda tablo halinde verilmiştir.

Tablo 3. 84. Ö4 kodlu öğretmenin gözlemlenen dersleri

Gözlem Dönemi	Ders No	Konu	Sınıf	Tarih	İşleniş Şekli
Kurs Öncesi	1	Ekok	6	02.11.2010	Geleneksel
	2	Rasyonel sayılarla işlemler	7	17.11.2010	Geleneksel
	3	Bir bilinmeyenli denklemler	7	01.12.2010	Geleneksel
	4	Çemberde açılar	7	29.12.2010	Geleneksel
Kurs Süresince	1	Tablo ve grafikler	7	01.03.2011	Geleneksel
	2	Kesirlerde bölme İşlemi	6	19.04.2011	Geleneksel
	3	Çokgenlerde çevre hesaplama	6	17.05.2011	BDÖ
	4	Çember genel tekrar	7	23.05.2011	BDÖ
İzleme Değerlendirme Çalışmaları Boyunca	1	Rasyonel sayıları sıralama	7	03.10.2011	Geleneksel
	2	Bölünebilme kuralları	6	05.10.2011	BDÖ
	3	Düzlemdeki doğrular	7	10.10.2011	Geleneksel
	4	Çarpanlar ve asal sayılar	6	12.10.2011	BDÖ
	5	Cebirsel ifadelerde toplama, çıkarma ve çarpma işlemleri	7	24.10.2011	Geleneksel
	6	Ebob	6	26.10.2011	Geleneksel
	7	Doğal sayılarla işlemler	6	09.11.2011	Geleneksel
	8	Denklemlerle ilgili soru çözümleri	7	14.11.2011	Geleneksel
	9	Mutlak değer	6	23.11.2011	Geleneksel
	10	Yüzde problemleri	6	07.12.2011	Geleneksel
	11	Çemberin elemanları ve özellikleri	7	12.12.2011	BDÖ
	12	Çemberde açılar ve yaylar	7	19.12.2011	BDÖ
	13	Sayma yöntemleri	6	21.12.2011	Geleneksel
	14	Orantı çeşitleri	7	26.12.2011	BDÖ
	15	Orantı problemleri	7	02.01.2012	Geleneksel

Tablodan görüldüğü gibi Ö4'ün KÖ'de dört, kurs süresince dört ve İDÇ boyunca 15 olmak üzere toplamda 23 saat boyunca kendi sınıflarında işlediği dersler gözlemlenmiştir. KÖ'de gözlemlenen derslerde öğretmenin derslerinde teknolojinden hiç faydalanmadığı, kurs süresince araştırmacının isteği doğrultusunda iki saat teknoloji destekli ders işlediği, İDÇ sırasında ise kendi isteği ile 5 ders saatinde teknoloji kullanarak derslerini yürüttüğü görülmüştür.

Çalışma kapsamında öğretmenin gözlemlenen bütün dersleri detaylı bir şekilde tasvir edilmiş fakat bu bölümde KÖ'de gözlemlenen bir, kurs süresince gözlemlenen bir ve İDÇ boyunca gözlemlenen 3 dersi detaylı olarak verilmiş öğretmenin bu derslerde teknolojiyi hangi düzeyde kullandığı belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca ilerleyen bölümlerde öğretmenlerin yapılan mülakatlarda teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmen ve öğrenciye biçtikleri rollerle, gerçek sınıf ortamında öğretmen ve öğrenciye biçtikleri rollerin ne kadar uyumlu olduğunun tartışılabilmesi için kritik edilen her bir dersin altında öğretmenin gözlemler sırasında teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmen ve öğrenciye biçtikleri roller verilmiştir. Bunun yanı sıra ders sonlarında öğretmenle yapılan görüşmelere yer verilerek

öğretmenin derslerinde teknolojiden faydalanma veya faydalanmama gerekçeleri sunulmuştur.

3.3.4.1. Ö4'ün Kurs Öncesinde Gözlemlenen Dersleri

Tablo 3.84' de görüldüğü gibi KÖ'de Ö4, toplam 4 saat boyunca, Ekok (6. Sınıf), Rasyonel sayılarla işlemler (7. Sınıf), Bir bilinmeyenli denklemler (7. Sınıf) ve Çemberde açılar (7. Sınıf) konularında kendi sınıflarında gözlemlenmiştir. Gözlemlenen bütün derslerde öğretmen herhangi bir teknoloji donanımı bulunmayan sınıf ortamında derslerini işlemiştir. Aşağıda Ö4'ün KÖ'de derslerini nasıl işlediği hakkında bilgi edinilebilmesi ve rutin uygulamalarının öğrenilebilmesi için gözlemlenen bir dersi detaylı bir şekilde anlatılmış, öğretmenin bu derste teknolojiyi hangi düzeyde kullandığı belirlenmeye çalışılmıştır. Diğer derslerde aşağıda verilen derse benzer şekilde kritik edilmiş ve her bir derse ilişkin teknoloji kullanım düzeyi belirlenmiştir.

3.3.4.1.1. Ö4 Kurs Öncesi Örnek Gözlem

Öğretmen bu dersinde 6. Sınıflarda ekok konusunu geleneksel sınıf ortamında rutin uygulamalarına devam ederek işlemiş ve ders toplam 39 dk sürmüştür.

Öğretmen *"Bugün en çok merak ettiğiniz konuyu işleyeceğiz*" deyince, öğrenciler hep bir ağızdan *"Ebob-Ekok"* diye bağırmaya başlamış, öğretmen *"Evet başlığımızı atıyoruz, ekok, şimdi bir örnek verelim"* demiş bu sırada bir öğrenci öğretmenim *"27'nin ekoku 3 mü dür?"* diye sormuştur. Öğretmen *"Ama ekok en küçük ortak kat bölünen değil, tamam önce ben anlatayım sonra siz örnek verin"* diyerek tahtaya astığı bir takvim üzerinden ekoğu anlatmaya başlamıştır.

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencilerin derse karşı dikkatlerini çekmek için bugün en çok merak ettikleri konuyu işleyeceklerini ifade etmiş, öğrencilerden biri yanlış bir soru yöneltince öğretmen öğrencinin düşüncesinin yanlış olduğunu ekok en küçük ortak kat, bölen değil diyerek belirtmiştir.

Öğretmen *"Şimdi size 3 günde bir dersimiz olduğunu düşünelim. Sosyal öğretmeniniz de 5 günde bir derse giriyor olsun. Şimdi ben ve sosyal öğretmeniniz hangi gün birlikte derse geliriz desem ne dersiniz?"* demiş, öğrencilerden cevap gelmeyince, *"Şimdi kim gelip benim geldiğim dersleri takvimde boyayacak?"* diye sormuş, bir öğrenci

kalkıp tahtada kırmızı kalemle öğretmenin derslerini boyamıştır. Sonrasında başka bir öğrenci kalkmış mor kalemle sosyal öğretmeninin girdiği dersleri boyamıştır. Öğretmen *"İki rengin birlikte boyandığı günlerde ikimizde ortak derse geliyoruz demek ki hangi günler ortak?"* diye öğrencilere bir soru yöneltmiş, öğrencilerden 15 ve 30 yanıtlarını almıştır. Öğretmen *"Peki Ekok en küçük ortak kat ise o zaman Ekok 15 mi?"* diye sormuş, öğrenciler *"Evet"* diye bağırınca öğretmen *"Demek ki 15 günde bir biz sosyal öğretmeninizle birlikte derse geliyoruz"* dedikten sonra 2 günde bir ve 6 günde bir derse giren öğretmenlerin birlikte ne zaman derse gireceklerini sormuş, sonrasında iki farklı öğrenciyi kaldırmış, öğrencilerin katları takvim üzerinde farklı renklerle boyayarak Ekok mantığını öğrenmelerini sağlamıştır.

Görüldüğü gibi öğretmen ekokun temelinde yatan ortak kat mantığını öğrencilere kavratabilmek için bir takvim üzerinde farklı renkte kalemlerle öğrencilere bir etkinlik yaptırmış, öğrencilerin Ekok'un nasıl bulunduğunu görmelerini sağlamıştır.

Ekokun işlemle nasıl bulunacağını öğretmek için tahtada 15'in ve 20'nin katlarını almış, iki sayının da en küçük ortak katının 60 olduğunu öğrencilerin görmesini sağlamıştır. Öğretmen aslında 15 ve 20 sayılarının 120, 180 gibi çok fazla ortak katı olduğunu fakat bu katlar içinde en küçüğünün 60 olduğunu, Ekok bulunurken küçük olan sorulduğundan cevabın 60 olacağını öğrencilere vurgulamıştır. Ekok'un nasıl ifade edileceğini tahtada göstermiş bu esnada bir öğrenci *"Öğretmenim atmış atmış ilerliyor. Yani başka katlarını sorsa 120, 180, 240 diyeceğiz"* demiş, öğretmen *"Aferin sana"* dedikten sonra öğrencilere ekoku kısa yoldan bölen listesi yöntemi ile bulabileceklerini ifade etmiş ve 40 sayısının bölenlerini bölen listesi ile bulmuş ve asal bölenlerinin çarpımı şeklinde yazmıştır. Sonrasında öğrencilere birkaç sayı vermiş, asal bölenlerini bulmalarını istemiştir. Öğrenciler bölen listesi kuralını hatırladıktan sonra öğretmen 15 ve 20'nin ekokunun bölen listesi yöntemi ile nasıl hesaplanabileceğini öğrencilere göstermiştir. Bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Öğrenci-1: Öğretmenim önce 5'e sonra 3'e bölseydik olmaz mıydı?
Öğretmen: Olurdu, fark etmezdi. Peki bunların ekoklarını nasıl bulacağız?
Öğrenci-2: Öğretmenim 1 çünkü en küçüğü 1
Öğretmen: Ama az önce bu örneği yaparken 60 bulmuştuk.
Öğrenci-3: Bence 2 olur.
Öğrenci-4: Bence 3 olur.
Öğretmen: Çocuklar bakın ortak kat diyoruz. Ortak bölen değil. Peki şu yanda verilen sayılardan 60'ı nasıl elde ederiz?
Öğrenciler: Çarparsak
Öğretmen: Aferin. Demek ki ekoku bulurken yan tarafta bulduğumuz sayıları çarpıyoruz.
Öğrenci-5: Öğretmenim sanki ilk yaptığımız daha kolaydı.
Öğretmen: Bu da işlem olarak daha kolay, siz istediğiniz yoldan yapın. Benim için fark etmez.

Görüldüğü gibi öğretmen ekokun nasıl hesaplanabileceğini farklı şekillerde göstermiş, öğrencilere istedikleri yöntemi seçerek işlem yapma fırsatı vermiştir. Yani öğretmen öğrencileri belli bir yöntemi kullanmaları için zorlamamış, bu süreçte öğrencileri özgür bir şekilde kendilerine kolay gelen yöntemi kullanmaları için teşvik etmiştir. Ayrıca öğrencilerin düşüncelerine önem vermiş, doğru sonuca ulaşabilmeleri için sorularla öğrencileri yönlendirmiş ve aferin şeklinde övgülerden faydalanmıştır.

Sonrasında tahtaya ekokla ilgili farklı sorular yazmış, öğrencilere düşünmeleri için zaman vermiş, çözümleri öğrencilere sorular sorarak ve onlardan yorumlar alarak açıklayarak tahtada çözmüştür. Bu şekilde birkaç soru daha çözülmüş ve teneffüs zilinin çalmasıyla ders sona ermiştir.

Öğretmenin dersi genel olarak değerlendirildiğinde öğrencilerin derse dikkatlerini çekmek için en çok merak ettikleri konuyu işleyeceklerini belirterek derse başladığı, kavramı farklı şekillerde öğrencilere açıkladığı ve öğrencilere istediği yöntemi kullanma fırsatı verdiği, öğrenci hata ve yanlış anlamalarını gidermek ve öğrencileri doğru sonuca yönlendirmek için farklı sorular sorduğu, öğrenci düşüncelerine önem verdiği ve öğrencileri aferin diyerek güdülediği görülmüştür. Fakat Ö4'ün ders boyunca teknolojiden hiç faydalanmadığı yani derse ilişkin teknoloji kullanım düzeyinin, Düzey-0 olduğu anlaşılmıştır.

Ö4'ün KÖ'de gözlemlenen diğer üç dersinde de teknolojiden hiç faydalanmadığı yani üç derste de teknoloji kullanım düzeyinin sıfır (0) olduğu görülmüştür. Bu bağlamda Ö4'ün KÖ'de gözlemlenen bütün derslerine ilişkin teknoloji kullanım düzeyinin, Düzey- 0 olduğu anlaşılmaktadır.

Öğretmenle KÖ'de gözlemlenen her ders sonrasında görüşülmüş ve yapılan görüşmelerde öğretmen şimdiye kadar hiçbir dersinde teknoloji kullanmadığı için gözlemlenen derslerinde de teknoloji kullanmadığını, matematik derslerinde kullanılabilecek BT hakkında bilgi sahibi olmadığını ve sınıfında teknolojik donanım bulunmadığını ifade etmiştir. Ayrıca öğretmen şayet sınıfında uygun teknoloji donanımı olur ve hangi konuda nasıl bir teknolojiden faydalanabileceği hakkında bilgi sahibi olursa derslerinde teknoloji kullanmak isteyeceğini belirtmiştir.

3.3.4.2. Ö4'ün Kurs Süresince Gözlemlenen Dersleri

Tablo 3.84' de görüldüğü gibi Ö4 kurs süresince toplam 4 saat boyunca, Tablo ve grafikler (7. Sınıf), Kesirlerde bölme işlemi (6. Sınıf), Çokgenlerde çevre hesaplama (6. Sınıf), Çember (7. Sınıf) konularında kendi sınıflarında gözlemlenmiştir. Öğretmen gözlemlenen derslerin ikisinde geleneksel sınıf ortamında, iki tanesinde ise bilgisayar laboratuvarında derslerini işlemiştir. Aşağıda öğretmenin kurs süresince gözlemlenen teknoloji destekli bir dersi detaylı bir şekilde anlatılmış, öğretmenin bu derste teknolojiyi hangi düzeylerde kullandığı ve kendisine ve öğrencilerine nasıl bir rol biçtiği belirlenmeye çalışılmıştır. Diğer derslerde aşağıda verilen derse benzer şekilde kritik edilmiş ve her bir derse ilişkin teknoloji kullanım düzeyi belirlenmiştir. Teknoloji destekli ikinci derse ilişkin bulgular ekler bölümünde verilmiştir.

3.3.4.2.1. Ö4 Kurs Süresi Örnek Gözlem

Öğretmen bu dersinde 6. Sınıflarda çokgenlerde çevre hesaplama konusunu bilgisayar laboratuvarında Cabri yazılımını kullanarak işlemiş ve ders toplam 38 dk sürmüştür.

Öğretmen bugünkü derslerinde çokgenlerin çevre uzunluğu konusunu göreceklerini belirterek derse başlamış, öğrencilere *"Çevre nedir?"* diye bir soru yöneltmiş öğrencilerden *"Uzunluk, etrafın uzunluğu"* gibi cevaplar almış ve günlük hayattan örnekler vererek çevreyi kısaca açıklamıştır.

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başlamış, öğrencilerin konuyla ilgili bilgilerini öğrenmek için öğrencilere sorular sormuş, yorumlar almış ve gerekli açıklamayı yapmıştır.

Öğretmen öğrencilere sorular yöneltirken bir yandan Cabri yazılımını açmış, öğrencilerin kullanabilecekleri bilgisayarları olmadığı için kablosuz fare (mouse) aracılığıyla ana bilgisayarı kullanmalarına imkân tanımıştır. Öncelikle gönüllü bir öğrenciye fareyi (mouse) vermiş ve ekranda bir çokgen oluşturmasını istemiştir. Sonrasında başka bir öğrenci çokgenin çevre uzunluğunu hesaplamış, diğer öğrenci kenar uzunluklarını ölçmüş, bir diğer öğrenci ise hesap makinesi komutuyla kenar uzunluklarını toplayarak çevreyi hesaplamıştır. Ekranda çevre uzunluğu komutuyla bulunan değerle, hesap makinesi komutuyla bulunan çevre değerlerinin aynı olduğu görülmüştür. Öğretmen *"Peki çokgeni değiştirelim bakalım bu değerler aynı kalacak mı?"* diyerek çokgeni sürüklemiş, büyük ve küçük çokgenler elde etmiş, değerlerin her durumda eşit olduğunu

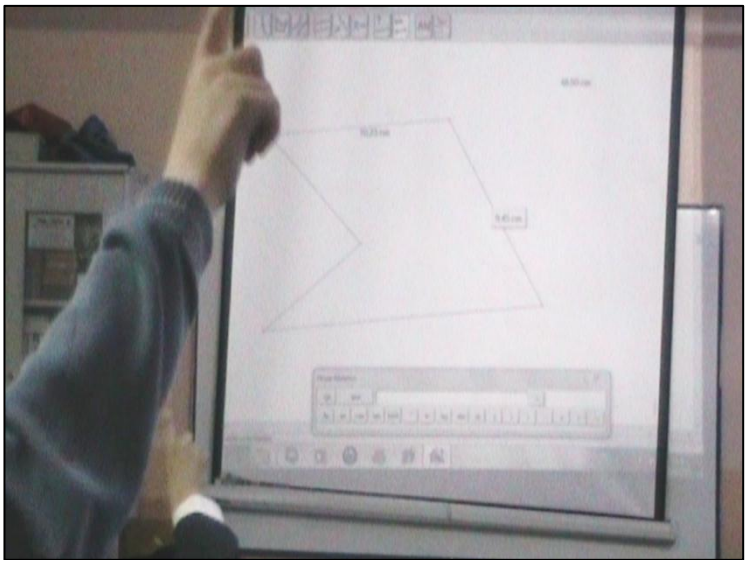
yani çevre uzunluğunun kenar uzunluklarının toplanması ile bulunduğunu öğrencilerin görmelerini sağlamıştır.

Görüldüğü gibi öğrencilerin kullanabilecekleri bilgisayarları olmadığı için öğretmen öğrencilere fareyi vererek ekranda çizimler yapmaları, çevreyi hesaplamaları için fırsat vermiş, çevre uzunluğunun kenar uzunluklarının toplanması ile bulunduğunu göstermiştir.

Öğretmen hemen hemen bütün öğrencilere işlemleri yapmaları için fareyi götürdüğünden oldukça fazla zaman kaybı olmuş fakat öğrencilerin çizim yaparken oldukça eğlendikleri görülmüştür. Öğretmen *"Normalde size çalışma yaprağı hazırlamıştım dağıtacaktım bulduğunuz kenar uzunlukları ve çevre değerlerini o kağıda not alacaktınız ama okulda kağıt bitmiş fotokopi çektiremedim, bu nedenle ekranda gördüklerinizi defterlerinize not alın"* demiş, öğrencilere yazmaları için zaman tanıdıktan sonra düzgün çokgenin çevre uzunluğu konusuna geçmiş, Cabri ekranında bir eşkenar üçgen çizmiş, kenar uzunluklarını hesaplamış, öğrencilerden yorumlar alarak bir kenar uzunluğu ile kenar sayısı çarpılarak çevre uzunluğunun bulunabileceğini göstermiştir. Aynı işlemi düzgün dörtgen ve beşgen için yapmış, düzgün onikigen ve düzgün yedigen için işlemleri öğrencilere yaptırmış, eğer çokgenler düzgün olursa kenar sayısı ile kenar uzunluğunun çarpılabileceğini aksi halde çevre uzunluğunun hesaplanabilmesi için kenar uzunluklarının toplanması gerektiğini ifade etmiştir.

Görüldüğü gibi öğretmen düzgün çokgende çevre uzunluğunun, kenar sayısı ile bir kenar uzunluğunun çarpılarak bulunduğunu göstermek için yine Cabri yazılımını kullanmış, öğrencilere fareyi vererek çizimler yaptırmış ve değerleri hesaplatmıştır.

Öğretmen farklı çokgenler üzerinde işlemleri tekrarlamış, öğrencilere de uygulama yaptırmıştır. Çokgenleri küçültüp büyüttüğünde çevrede nasıl bir değişim olduğunu göstermiş ve öğrencilerden yorumlar alarak kenar uzunluğu arttıkça çevrenin artığını, kenar uzunluğu azaldıkça çevre uzunluğunun azaldığını ifade etmiştir. Ders sonunda ders boyunca neler yaptıklarını özetlemiş, öğrencilere kendi cümleleri ile anladıklarını not almalarını söylemiş ve teneffüs zilinin çalmasıyla ders sona ermiştir.



Şekil 3. 24. Cabri ekranından öğrencilere çevre ile ilgili sorular sorulması

Öğretmenin dersi genel olarak değerlendirildiğinde öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başladığı, öğrencilerin konuyla ilgili bilgilerini öğrenmek için sorular sorduğu, çokgenlerde çevre hesaplama ve çevre ile kenar uzunluğu arasındaki ilişkiyi göstermek için Cabri yazılımını kullandığı, ders boyunca öğrencileri sürece dahil etmek için fareyi tek tek öğrenciler arasında dolaştırdığı ve hemen hemen bütün öğrencilere çokgen oluşturma ve çokgenlerin kenar ve çevre uzunluklarını hesaplama fırsatı verdiği, sorularla öğrencileri yönlendirdiği sonrasında gerekli açıklamaları yaptığı görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin genel olarak ders boyunca Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu bir davranış sergilediği görülmüştür. Ö4'ün öğrenciye yüklediği rol ise aktif yapılandırma süreci içerisinde yer alan *anlayışı aktif yapılandırma modeli* ile tutarlılık göstermektedir.

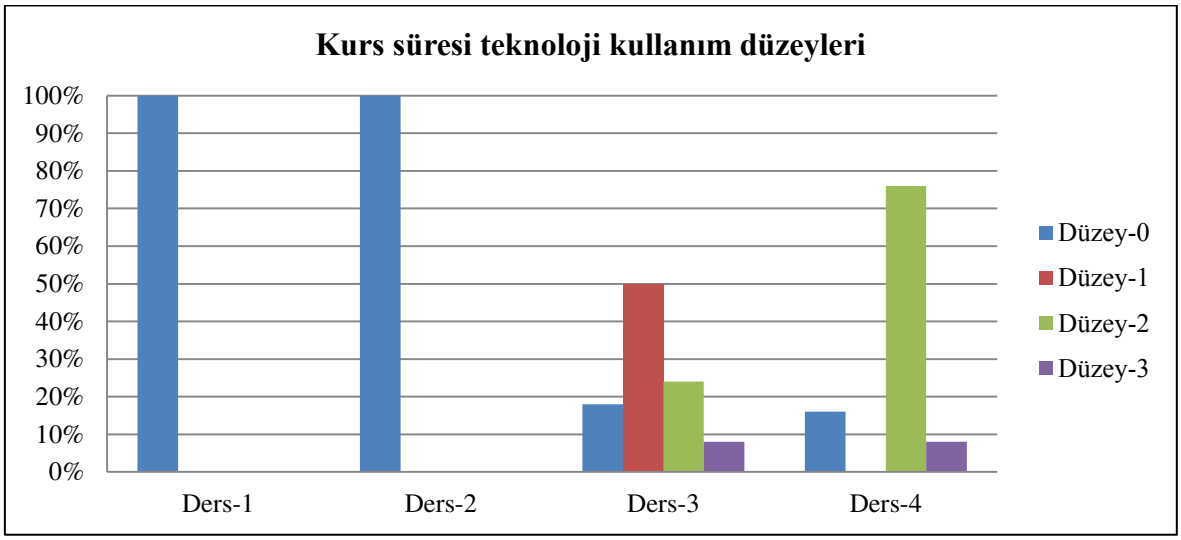
Öğretmenin ders boyunca teknoloji kullanım düzeylerini ortaya koyabilmek için aşağıdaki tablo oluşturulmuş, öğretmenin hangi davranışı ne kadar süre ile gösterdiği ve genel olarak derste teknolojiden hangi düzeyde faydalandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 3. 85. Ö4'ün kurs süresi örnek gözleme ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri

Düzeyler	Göstergeler	Yaklaşık Süre	Toplam Süre ve Yüzde
Düzey-0	Teknolojinin hiç kullanılmaması	4 dk	7 dk %18
	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması	3 dk	
Düzey-1	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması	-	19 dk %50
	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması	-	
	Tahtaya yazılabilecek alıştırma ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması	-	
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması	-	
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları	7 dk	
	Ortam değiştirmek amacıyla öğrencilere teknoloji kullandırılması	12 dk	
Düzey-2	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması	9 dk	9 dk %24
	Denklem grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması	-	
	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilmesi amacıyla teknoloji kullanılması	-	
Düzey-3	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması	3 dk	3 dk %8
	Toplam Süre	38 dk	38 dk

Tablo 3.85'den görüldüğü gibi öğretmenin dersi toplamda 38 dk sürmüş, dersin 7 dakikalık (%18) kısmında teknoloji Düzey-0'da, 19 dakikalık kısmında (%50) Düzey-1'de, 9 dakikalık kısmında (%24) Düzey-2'de, 3 dakikalık kısmında (%8) Düzey-3'de kullanılmıştır. Yüzde değerleri incelendiğinde öğretmenin dersin önemli bir bölümünde teknolojiyi Düzey-1'de kullandığı yani öğretmenin bu derse ilişkin teknoloji kullanma düzeyinin baskın olarak Düzey-1 olduğu anlaşılmaktadır.

Aşağıdaki grafikte Ö4'ün kurs süresince gözlemlenen 4 adet dersine ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri verilmiştir. Grafikte ders sıralaması verilirken Tablo-3.84'deki gözlem sıralaması dikkate alınmıştır.



Şekil 3. 25. Ö4'ün kurs süresi teknoloji kullanım düzeyleri

Grafikten görüldüğü gibi öğretmenin ilk iki dersin tamamında teknolojinden hiç faydalanmadığı görülmüş bu nedenle ilk iki derse ilişkin teknoloji kullanım düzeyi, Düzey-0 olarak belirlenmiştir. Üçüncü derste öğretmen teknolojiyi bütün düzeylerde kullanmış fakat grafik incelendiğinde en fazla Düzey-1'de teknolojiden faydalandığı görülmüş yani üçüncü derse ilişkin teknoloji kullanım düzeyi, Düzey-1 olarak belirlenmiştir. Dördüncü derste öğretmen teknolojiden Düzey-1 hariç bütün düzeylerde faydalanmış fakat grafik incelendiğinde en fazla Düzey-2'de teknolojiyi kullandığı görülmüş, bu nedenle dördüncü derse ilişkin teknoloji kullanım düzeyi, Düzey-2 olarak belirlenmiştir.

Ders sonlarında yapılan görüşmelerde, öğretmen teknolojinin matematik derslerinde kullanılmasının birçok yönden fayda sağlayacağını, imkanı olsa öğrencilere çalışma

yaprakları eşliğinde uygulamalar yaptırmak istediğini fakat okulunda yeterli teknolojik donanım olmadığını, öğrencilerin kullanabilecekleri bilgisayarları bulunmadığını, idarenin bu konuda herhangi bir girişiminin olmadığını ve öğretmenleri derslerinde teknoloji kullanmaları için yönlendirmediğini bu nedenle mevcut şartlarla teknolojiyi kullanmaya çalıştığını ve öğrencileri sürece dahil edebilmek için fare ile işlemleri öğrencilere yaptırdığını belirtmiştir.

3.3.4.3. Ö4'ün İDÇ Boyunca Gözlemlenen Dersleri

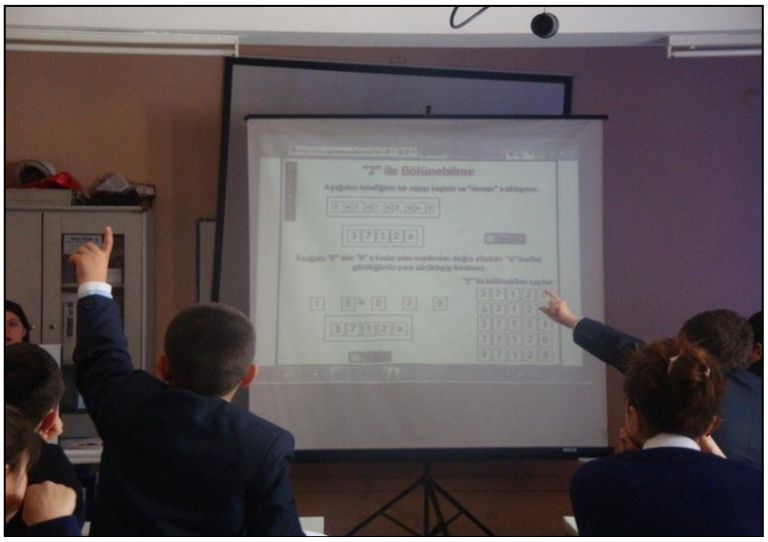
Ö4'ün İDÇ boyunca toplamda 15 saat boyunca kendi sınıflarında işlediği dersler gözlemlenmiştir. Öğretmen bu derslerin yalnızca 5 (beş) tanesinde teknolojiden faydalanmış, geriye kalan 10 dersinde teknolojiyi hiç kullanmamış yani teknolojiyi Düzey-0'da kullanmıştır. Bu bölümde Ö4'ün İDÇ boyunca gözlemlenen 5 adet teknoloji destekli dersi içerisinden genel durumu en iyi şekilde yansıtan üç adet örnek ders seçilmiş ve aşağıda bu dersler detaylı bir şekilde kritik edilmiştir. Diğer derslerde aşağıda verilen derslere benzer şekilde kritik edilmiş ve her bir derse ilişkin teknoloji kullanım düzeyi belirlenmiştir. Öğretmenin teknoloji destekli iki dersine ilişkin bulgular ekler bölümünde verilmiştir.

3.3.4.3.1. Ö4 İDÇ Örnek Gözlem-1

Öğretmen bu dersinde 6. Sınıflarda bölünebilme kuralları konusunu bilgisayar laboratuvarında öğrenme nesnesi kullanarak işlemiş ve ders toplam 35 dk sürmüştür.

Öğretmen önceki derslerde görmüş oldukları asal sayılar konusuyla ilgili öğrencilerin ön bilgilerini yoklamak için sorular sorarak derse başlamış, öğrencilere gerekli hatırlatmaları yaptıktan sonra bu derslerinde bölünebilme kurallarını göreceklerini ifade etmiştir. İnternetten NETDÖK sitesinde yer alan bölünebilme kuralları ile ilgili öğrenme nesnesini açmış, ekranda bulunan verilerden faydalanarak bölünebilme kurallarını oluşturacaklarını fakat kuralları öğrencilerin bulmaya çalışacağını belirtmiştir.

Görüldüğü gibi öğretmen öncelikle öğrencilerin ön bilgilerini yoklamış sonrasında öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başlamıştır. Ayrıca öğrencilerin bölünebilme kurallarını keşfetmelerini sağlamak için internette bir sitede yer alan öğrenme nesnesini kullanacaklarını belirtmiştir.



Şekil 3. 26. Öğrenme nesnesi üzerinde 2 ile bölünebilme kuralının keşfedilmesi

Öğretmen iki ile bölünebilme kuralıyla derse başlamış, ekranda son basamağında a harfi bulunan beş basamaklı bir sayı oluşturmuştur. Öğrencilerin kuralın sadece beş basamaklı sayılar için geçerli olduğunu düşünmemeleri için iki, üç, dört, altı veya daha fazla basamaklı sayılarında oluşturulabileceğini burada örnek olması açısından beş basamaklı sayı verildiğini ifade etmiştir. *"a yerine 0 gelebilir mi acaba?"* diye sormuş, a yerine 0 koymuş ve ekranda beş basamaklı bir sayı belirdiği yani a=0 için kuralın sağlandığını görülmüştür. Öğretmen sonrasında *"a=1 olur mu acaba?"* diye sormuş fakat öğrencilerin bazıları olur derken bazıları olmaz diye görüş belirtmiştir. Öğretmen *"Tamam o zaman deneyelim"* demiş ekranda a yerine 1 sayısını götürmeye çalışmış fakat işlem başarısız olmuştur. Öğrencilere *"Demek ki 1 olmuyormuş"* dedikten sonra *"a yerine 2 yazsam olur mu?"* diye sormuş, bu şekilde bütün rakamları denemiş ve a yerine çift sayılar geldiğinde sayının ikiye bölündüğü görülmüştür. Öğretmen öğrencilere ilişkiyi sormuş, öğrenciler a yerine çift sayı geldiğinde sayının ikiye bölündüğünü ifade etmiş, daha iyi anlaşılması için öğretmen bir örnek sayı daha oluşturmuş ve gönüllü bir öğrenciden bütün rakamlar için denemesini istemiştir. Sonrasında öğrencilere ekrana bakmalarını söylemiş ve bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Öğretmen: Evet şimdi herkes ekrana baksın. Ekranda oluşan sayıların sonunda hangi rakamlar var?
Öğrenciler: 0, 2, 4, 6, 8
Öğretmen: Demek ki sonu 0, 2, 4, 6, 8 olduğunda 2 ile bölünüyor. 1, 3, 5, 7, 9 olduğunda 2 ile bölünmüyor. O zaman 2 ile bölünebilme kuralı ne imiş?
Öğrenciler: Sonu 0, 2, 4, 6, 8 olan bütün sayılar 2'ye bölünürmüş öğretmenim.

Öğretmen: Aferin… Anladık mı arkadaşlar?
Öğrenci-1: Anlamadım öğretmenim.
Öğretmen: Tamam gel o zaman yeni bir sayı oluşturalım sen dene bakalım.
Oluşturduğu yeni bir sayı için anlamayan öğrencinin tek tek denemesini söylüyor. Öğrenci deneyince farklı sayı için de a yerine 0, 2, 4, 6, 8 geldiğinde 2'ye bölündüğünü görüyor.
Öğrenci-1: Tamam öğretmenim şimdi anladım.
Öğretmen: Demek ki hangi sayı olursa olsun sayının 2 ye bölünebilmesi için son rakam ne olmalıymış?
Öğrenciler: Son rakam 0, 2, 4, 6, 8 olmalıymış öğretmenim.
Öğretmen: Tamam o zaman şimdi ekrandakileri ve kuralı defterinize not alın.

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencilerin 2 ile bölünebilme kuralını keşfedebilmeleri için internet ortamında bulunan öğrenme nesnesini kullanmış, son basamakta bulunan a yerine çift sayılar geldiğinde sayıların 2'ye bölündüğünü göstermiş ve öğrencilerin 2'ye bölünebilme kuralını keşfetmelerini sağlamıştır. Bir öğrenci anlayamadığını belirtince öğrenciye farklı sayı üzerinde denemesi ve kuralı keşfetmesi için fırsat vermiştir.

Sonrasında 3 ile bölünebilme kuralına geçmiş, ekrana yansıttığı öğrenme nesnesi üzerinde a yerine hangi sayıların gelmesi gerektiğini bulmaları ve 3 ile bölünebilme kuralını keşfetmeleri için yönlendirmelerde bulunmuştur. 2 ile bölünebilme kuralında a sayısı birler basamağında iken 3 ile bölünebilme kuralında herhangi bir basamakta olabileceğini vurgulamıştır. Yine öğrencileri kaldırmış ve öğrenme nesnesi üzerinde sırasıyla 1,2,3,…,9 sayılarını denemelerini istemiştir. a yerine 2, 5 ve 8 sayıları yazıldığında sayının 3'e bölündüğü görülmüştür. Bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında aşağıdaki şekilde bir diyalog geçmiştir:

Öğretmen: Evet demek ki 2, 5, 8 olduğunda üçe bölünüyor. Şimdi neye göre 2, 5, 8 oldu onu bulmaya çalışacağız.
Öğrenci-2: Üçer üçer arttı.
Öğretmen: Değil mi? Şimdi yanda oluşan 31125, 31155, 31185 sayılarının sayı değerlerini defterinizde bir köşede toplayın.
Öğrenciler defterlerinde toplarken öğretmende ekran üzerinde sözel ifade ile toplama işlemini yapmış ve sayıların rakamları toplamının 12, 15 ve 18 olduğu görülmüştür.
Öğretmen: Sayıların hepsi neymiş?
Öğrenci-2: Üçün katları
Öğretmen: Kural ne?
Bir öğrenci yanlış bir kural bulunca öğretmen o şekilde olmayacağını belirtmiş ve başka bir öğrenciyi kaldırmıştır.
Öğrenci-3: Rakamları toplamı üçün katı olursa üçe bölünür.
Öğretmen: Aferin. Demek ki rakamları toplamı üçün katı olan sayılar üçe bölünür. Şimdi başka bir örnek üzerinde inceleyelim.

Öğretmen daha sonra ekranda yine farklı bir sayı oluşturmuş, bir öğrenciye sayıları denetmiş ve a yerine 0, 3, 6, 9 geldiğinde sayının 3'e bölündüğü ve oluşan sayıların hepsinin rakamları toplamının 3'ün katı olduğu görülmüştür.

Görüldüğü gibi öğretmen 3 ile bölünebilme kuralını anlatırken öncelikle öğrenme nesnesini kullanarak 3 ile bölünen sayıları bulmuş, bu sayılardan yola çıkarak öğrencilerin kuralı keşfetmelerini sağlamıştır. Başlangıçta öğrenciler kuralı hemen keşfedemedikleri için ipucu niteliğinde sorularla öğrencileri yönlendirmiş, öğrencilerin kuralı keşfetmelerinde rehberlik yapmış, daha iyi anlayabilmeleri için kuralın doğruluğunu farklı örnekler üzerinde denetmiştir.

2 ve 3 ile bölünebilme kuralını anlattıktan sonra 5 ile bölünebilme kuralına geçmiş, bu kuralda a sayısının birler basamağında olmak zorunda olduğunu ifade etmiş, yine öğrencilere sayıları tek tek deneterek yalnızca son basamağa 0 ve 5 yazıldığında sayının 5'e bölündüğünü göstermiştir. Öğrencilere kuralı sormuş, öğrenciler son basamağa 0 ve 5 sayıları geldiğinde sayının 5'e bölündüğünü yani son basamağında 0 ve 5 bulunan sayıların 5'e bölündüğünü belirtmiştir. Öğrencilere *"Aferin"* dedikten sonra kuralları defterlerine not almalarını istemiş, sonrasında farklı sayılar üzerinde öğrencilerin 2, 3 ve 5 ile bölünebilme kurallarını tekrar etmelerini sağlamış, bu şekilde ders sona ermiştir.

Öğretmenin dersi genel olarak değerlendirildiğinde öğrencilerin ön bilgilerini yoklayarak ve dersin amacından haberdar ederek derse başladığı, öğrencilerin bölünebilme kurallarını keşfetmeleri için öğrenme nesnesini kullandığı, öğrencileri ipucu niteliğinde sorularla yönlendirerek kuralı bulmaları için teşvik ettiği, öğrencilerin kullanımlarında olan bilgisayarları olmadığı için işlemleri sürekli olarak öğrencilere yaptırdığı, öğrencilerin süreçte aktif olmalarını ve yaparak-yaşayarak öğrenmelerini sağladığı, *"Aferin"* gibi sözcüklerle öğrencileri güdülediği görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin ders boyunca Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *kolaylaştırıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu anlaşılmaktadır. Öğretmenin öğrenciye yüklediği rol ise yer yer aktif yapılandırma süreci içerisinde yer alan kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli ile uyumlu olsa da daha çok *anlayışı aktif yapılandırma modeli* ile tutarlıdır.

Öğretmenin ders boyunca teknoloji kullanım düzeylerini ortaya koyabilmek için aşağıdaki tablo oluşturulmuş, öğretmenin hangi davranışı ne kadar süre ile gösterdiği ve genel olarak derste teknolojiden hangi düzeyde faydalandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 3. 86. Ö4'ün İDÇ örnek gözlem-1'e ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri

Düzeyler	Göstergeler	Yaklaşık Süre	Toplam Süre ve Yüzde
Düzey-0	Teknolojinin hiç kullanılmaması	3 dk	4 dk %11
	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması	1 dk	
Düzey-1	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması	-	9 dk %26
	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması	-	
	Tahtaya yazılabilecek alıştırma ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması	-	
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması	-	
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları	9 dk	
	Ortam değiştirmek amacıyla öğrencilere teknoloji kullandırılması	-	
Düzey-2	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması	-	7 dk %20
	Denklem grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması	-	
	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilmesi için yazılım kullanılması	7 dk	
Düzey-3	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması	15 dk	15 dk %43
	Toplam Süre	35 dk	35 dk

Tablo 3.86'dan görüldüğü gibi öğretmenin dersi toplamda 35 dk sürmüş, dersin 4 dakikalık (%11) kısmında teknoloji Düzey-0'da, 9 dakikalık kısmında (%26) Düzey-1'de, 7 dakikalık kısmında (%20) Düzey-2'de, 15 dakikalık kısmında (%43) Düzey-3'de kullanılmıştır. Yüzde değerleri incelendiğinde öğretmenin dersin önemli bir bölümünde teknolojiyi Düzey-3'de kullandığı yani öğretmenin bu derse ilişkin teknoloji kullanma düzeyinin baskın olarak Düzey-3 olduğu anlaşılmaktadır.

3.3.4.3.2. Ö4 İDÇ Örnek Gözlem-2

Öğretmen bu dersinde 7. Sınıflarda çemberde açılar ve yaylar konusunu bilgisayar laboratuvarında Cabri yazılımını kullanarak işlemiş ve ders toplam 39 dk sürmüştür.

Öğretmen önceki derslerinde öğrenmiş oldukları çemberin elemanları, çemberin ayırdığı bölgeler, çember ve doğrunun durumları, merkez ve çevre açı konuları hakkında sorular sorarak derse başlamış, öğrencilerden yorumlar almıştır. Gerekli hatırlatmaları yaptıktan sonra bugünkü derslerinde çemberde açılarla ilgili püf noktaları göreceklerini ve öncelikle çapı gören çevre açının kaç derece olduğunu öğrenecekleri ifade etmiştir. Sonrasında Cabri ekranında bir çember, çemberin çapını ve çapı gören çevre açıyı oluşturmaları için öğrencilere fareyi götürmüş fakat öğrenciler çizmekte sorun yaşayınca Cabri ekranında nasıl çizileceğini açıklayarak anlatmıştır. Açı komutunu kullanarak çevre açının ölçüsünü hesaplamış ve öğrencilere *"Acaba çevre açıyı hareket ettirsek açı ölçüsü değişir mi?"* diye bir soru yöneltmiştir. Öğrencilerden *"Değişmez"* yanıtını almış, çevre açıyı hareket ettirmiş, çapı gören çevre açının ölçüsünün her zaman 90˚ olduğunu ve hiçbir zaman bu değerin değişmediğini göstermiştir.

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencilerin ön bilgilerini öğrenmek için sorular sorarak derse başlamış, ardından öğrencileri dersin amacından haberdar ederek yeni konuya giriş yapmıştır. Öğrencilerin çapı gören çevre açının ölçüsünün her zaman 90 derece olduğunu görebilmeleri için Cabri yazılımını kullanmıştır.

Sonrasında aynı yayı gören çevre açıların ölçüsü konusuna geçmiş, mouse u öğrencilere vererek ekranda bir çember ve aynı yayı gören üç çevre açı çizdirmiştir. Öğretmenin çizimler sırasında bütün öğrencilere fırsat verdiği, çizim yaparken hatalı yapsalar da çok fazla zaman kaybı olsa da kızmadığı ve sabırla nasıl çizilmesi gerektiğini anlattığı görülmüştür. Çevre açılar çizildikten sonra açı ölçüsü komutuyla üç çevre açının ölçüsünü tek tek hesaplamış, açılar arasında nasıl bir ilişki olduğunu öğrencilere sormuştur. Öğrencilerden üçü de eşit cevabı gelince, çemberi büyütüp küçültmüş ve aynı yayı gören

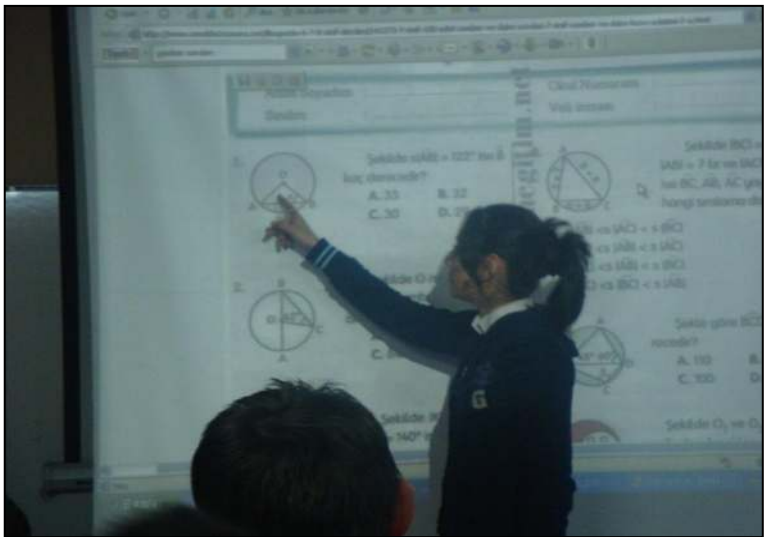
çevre açıların ölçülerinin daima eşit olduğunu öğrencilerin görmesini sağlamış ve öğrencilerden kuralı defterlerine not almalarını istemiştir.

Görüldüğü gibi öğretmen aynı yayı gören çevre açıların ölçülerinin eşit olduğunu öğrencilerin keşfedebilmesi için Cabri yazılımını kullanmış öğrencilere doğrudan bilgi vermemiş, öğrencileri sorularla yönlendirerek ilişkiyi keşfetmelerini sağlamıştır.

Daha sonra aynı yayı gören çevre ve merkez açı arasındaki ilişkiye geçmiş, öğrenciler yapıları oluştururken çok fazla zaman kaybı olduğu için bu sefer öğretmen kendisi aynı yayı gören bir merkez, bir de çevre açı oluşturmuş ve ölçülerini hesaplamış, aralarında nasıl bir ilişki olduğunu sormuştur. Öğrenciler *"Merkez açı, çevre açının iki katı"* diye cevap verince öğretmen *"Acaba her zaman mı iki katı olur?"* diye bir soru yöneltmiş, öğrencilerden cevap gelmeyince, çemberi değiştirmiş ve açı ölçüleri değişse de aynı yayı gören merkez açının ölçüsünün daima çevre açının ölçüsünün iki katı olduğunu öğrencilerin görmesini sağlamıştır. Öğrenciler ilişkileri defterlerine not aldıktan sonra, kirişler dörtgeninde karşılıklı açılar arasındaki ilişki konusuna geçmiş, gönüllü bir öğrenciye Cabri yazılımında bir kirişler dörtgeni oluşturması için fareyi götürmüştür. Kirişler dörtgenindeki her bir açının ölçüsünü teker teker hesaplamış, karşılıklı açılar arasında nasıl bir ilişki olduğunu öğrencilere sormuştur. Açı değerleri ondalıklı olduğu için öğrenciler ilk bakışta karşılıklı açı ölçülerinin toplamının 180˚ olduğunu görememişler, bu nedenle öğretmen hesap makinesi komutuyla açı ölçülerini toplamış ve toplamın 180˚ olduğunu öğrencilerin görmesini sağlamıştır. *"Acaba dörtgen değişirse ölçüler değişir mi?"* diye öğrencilere sormuş, dörtgeni değiştirmiş ve öğrencilerin kirişler dörtgeninde karşılıklı açıların toplamının daima 180˚ olduğunu göstermiştir. Öğretmen ders boyunca öğrenilenleri kısaca özetlemiş sonrasında soru çözümlerine geçmiştir.

Görüldüğü gibi öğretmen Cabri yazılımını kullanarak öğrencilerin ilişkileri görmelerini ve özelliklerin daima korunduğunu görmelerini sağlamış, öğrencileri sürece dâhil etmek için zaman zaman fareyi öğrencilere vermiş, çizim yapmalarını istemiş ve sürekli sorular sorarak öğrencilerin görüşlerini almıştır.

Son olarak internetten ekrana çemberlerle ilgili sorular yansıtmış, öğrencilerin ekran üzerinde çözüm yapma imkânı olmadığı için sözel olarak ifade edilebilecek ve ilişkilerin kolaylıkla görülebileceği soruları seçmiş, öğrencilere düşünmeleri için zaman vermiştir. Öğrenciler açıklama yaparken gerekli yerlerde öğrencileri sorularla yönlendirmiş, doğrudan bilgi vermemiş, gerekli durumlarda açıklama yapmıştır. Bu şekilde ekran üzerinde farklı sorular çözülerek ders bitirilmiştir.



Şekil 3. 27. Öğrencilerin soruların çözümlerini ekran üzerinde açıklamaları

Görüldüğü gibi öğretmen çemberler konusuyla ilgili öğrencilerin öğrendikleri bilgileri pekiştirmeleri için ekrana farklı sorular yansıtmış, öğrencilerden yorumlar almış ve sonrasında kendisi açıklamalar yapmıştır.

Öğretmenin dersi genel olarak değerlendirildiğinde ön bilgileri hatırlatmak amacıyla sorular sorarak derse başladığı, öğrencileri dersin amacından haberdar ettiği, öğrencilerin kavramlar arasındaki ilişkileri keşfetmeleri amacıyla Cabri yazılımından faydalandığı, öğrencilerin kullanabilecekleri bilgisayarları olmamasına rağmen öğretmenin mouse u öğrenciler arasında tek tek dolaştırarak onlara çizim yapma fırsatı verdiği, ders boyunca doğrudan bilgi vermekten kaçındığı, öğrencileri farklı sorularla yönlendirerek sonuca ulaştırmaya çalıştığı, ders sonunda öğrenilenleri özetleyerek dersi bitirdiği görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin genel olarak ders boyunca Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *kolaylaştırıcı* öğretmen modeli ile uyumlu bir davranış sergilediği görülmüştür. Öğretmenin öğrenciye yüklediği rol ise aktif yapılandırma süreci içerisinde yer alan *anlayışı aktif yapılandırma modeli* ile tutarlılık göstermektedir.

Öğretmenin ders boyunca teknoloji kullanım düzeylerini ortaya koyabilmek için aşağıdaki tablo oluşturulmuş, öğretmenin hangi davranışı ne kadar süre ile gösterdiği ve genel olarak derste teknolojiden hangi düzeyde faydalandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 3. 87. Ö4'ün İDÇ örnek gözlem-2'ye ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri

Düzeyler	Göstergeler	Yaklaşık Süre	Toplam Süre ve Yüzde
Düzey-0	Teknolojinin hiç kullanılmaması	4 dk	7 dk %18
	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması	3 dk	
Düzey-1	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması	-	20 dk %51
	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması	-	
	Tahtaya yazılabilecek alıştırma ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması	9 dk	
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması	-	
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları	6 dk	
	Ortam değiştirmek amacıyla öğrencilere teknoloji kullandırılması	5 dk	
Düzey-2	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması	3 dk	3 dk %8
	Denklem grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması	-	
	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilmesi için yazılım kullanılması	-	
Düzey-3	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması	9 dk	9 dk %23
	Toplam Süre	39 dk	39 dk

Tablo 3.87'den görüldüğü gibi öğretmenin dersi toplamda 39 dk sürmüş, dersin 7 dakikalık (%18) kısmında teknoloji Düzey-0'da, 20 dakikalık kısmında (%51) Düzey-1'de, 3 dakikalık kısmında (%8) Düzey-2'de, 9 dakikalık kısmında (%23) Düzey-3'de kullanılmıştır. Yüzde değerleri incelendiğinde öğretmenin dersin önemli bir bölümünde teknolojiyi Düzey-1'de kullandığı yani öğretmenin bu derse ilişkin teknoloji kullanma düzeyinin baskın olarak Düzey-1 olduğu anlaşılmaktadır.

3.3.4.3.3. Ö4 İDÇ Örnek Gözlem-3

Öğretmen bu dersinde 7. Sınıflarda orantı çeşitleri konusunu bilgisayar laboratuvarında öğrenme nesnesi kullanarak işlemiş ve ders toplam 38 dk sürmüştür.

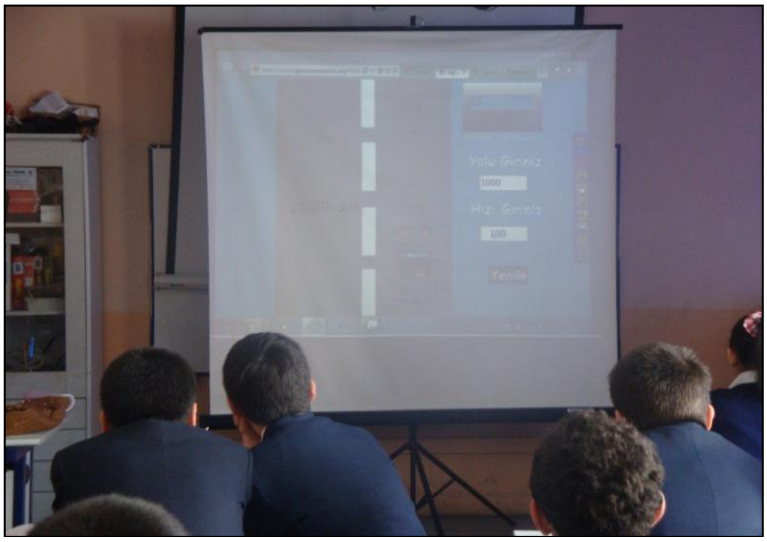
Öğretmen geçen yıl oran-orantı konusunu görmüş olduklarını belirttikten sonra oran ya da orantının ne demek olduğunu hatırlayan olup olmadığı sorarak derse başlamıştır. Bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Öğrenci-1: Yüzde olarak durumları olabilir.
Öğretmen: Başka?
Öğrenci-2: Birbirlerine göre durumları
Öğretmen: Örnek verebilir misin?
Öğrenci-2: C şubesinin B şubesine oranı
Öğretmen: Aferin C şubesinde 33, B şubesinde 28 öğrenci var yani 33/28, bu neydi?
Öğrenciler: Oran
Öğretmen: Çok güzel. Peki, orantı neydi?
Öğrenciler: ?
Öğretmen: O zaman ben hatırlatayım orantıda iki oran var. Bu oranları birbirine eşitliyoruz ve orantıyı oluşturuyoruz. Bugünkü dersimizde doğru orantı ve ters orantıyı göreceğiz.

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencilerin ön bilgilerini yoklamak için sorular sorarak derse başlamış, öğrencilerden yorumlar almış sonrasında gerekli açıklamaları yapmıştır.

NETDÖK sitesinde yer alan öğrenme nesnesini ekrana yansıtmış, ekranda yol, araba, arabanın alacağı yolu ve hızı gösteren kutucuklar belirmiştir. Saatte 100 km/sa hızla giden bir aracın 1000 km yolu kaç saatte gidebileceğini bulmak için öğrenme nesnesine değerleri girmiş ve başlat komutuna basarak nesneyi çalıştırmıştır. Öğrenciler arabanın 1 saatte 100 km yol gittiğini yani 1000 km yolu 10 saatte gidebildiğini ekrandan görebilmişler, ayrıca bu etkinlik öğrencilerin çok hoşuna gitmiştir. Kalem programını kullanarak ekranda bir tablo oluşturmuş, bu tabloya km, sa ve km/sa değerlerini yazmıştır. İlk deneme için bulmuş olduğu 1000, 100 ve 10 değerlerini tabloya yazmış, sonrasında 2000 km yolu 100 km/sa hızla kaç saatte gidebileceğini öğrencilere sormuş, öğrencilerden yorumlar aldıktan sonra öğrenme nesnesine değerleri girmiş ve 20 saatte alınacağı görülmüştür. Benzer şekilde

3000 km yolu aracın kaç saatte alacağını sormuş, öğrenme nesnesini kullanarak 30 saatte alınacağını göstermiştir. Elde edilen değerleri tabloya yazmış, öğrencilerden ekrandakileri yazmalarını istemiş, sonrasında öğrencilere tablo ile ilgili bazı sorular sormuş ve km arttıkça saatin de aynı oranda arttığını, km'nin saate bölünmesinin hep aynı sonucu verdiğini ve bu sabit sayıya doğru orantıda orantı sabiti denildiğini açıklamıştır.



Şekil 3. 28. Doğru orantının anlatılabilmesi için öğrenme nesnesi kullanılması

Öğretmen daha sonra 1 ekmeğin, iki ekmeğin, 3 ekmeğin fiyatlarını sormuş, ekmek sayısı arttıkça fiyatının da doğru orantılı bir şekilde arttığını ifade etmiştir. Öğrencilerden de benzer örnekler vermesini istemiş, öğrenciler çikolata ve halı örneklerini vermişlerdir. Öğretmen öğrencilere 5 çikolata 2,5 TL ise 3 çikolata ne kadar, 5 kg şekerin fiyatını biliyorsak, 1 kilogramın fiyatını nasıl hesaplarız şeklinde sorular sormuş, öğrencilerden yorumlar almış ve bunların hepsinin doğru orantı mantığıyla ilgili olduğunu açıklamıştır.

Görüldüğü gibi öğretmen doğru orantıyı öğrencilere kavratabilmek için öğrenme nesnesini kullanmış, öğrencilerin dikkatini çekebilecek bir araba örneği üzerinde öğrencilere orantı sabitini göstermiş ve doğru orantıyı açıklamıştır. Sonrasında öğrencilere günlük hayattan örnekler vermiş, öğrencilerden de örnekler vermelerini istemiş ve orantının aslında günlük hayatın her yerinde olduğunu göstermiştir.

Öğretmen bir sonraki ders doğru orantı ile ilgili sorular çözeceklerini belirttikten sonra ters orantı konusuna geçmiş, ekrana kurbağa ve tünel bulunan bir öğrenme nesnesini yansıtmıştır. Öğretmen bir işçimiz var bir tüneli 30 günde yapmış, 2 işçi acaba bu tüneli

kaç günde yapar diye soru yöneltmiş, ekrandaki görünüm öğrencilerin çok hoşuna gitmiş, hepsi birden gülümsemeye başlamış, *"Öğretmenim kurbağa mı işçi?"* diye gülerek sormuşlardır. Öğretmen öğrenme nesnesi üzerinde işçi sayısını 2'ye çıkarmış ve işçilerin işi 15 günde yaptıkları görülmüştür. Öğretmen yine ekranda bir tablo oluşturmuş, bu tabloya işçi sayısı, zaman, işçi sayısı*zaman değerlerini yazmıştır. Öğrenme nesnesinde deneyerek öğrencilere göstermiş olduğu 1 işçi için 30 gün, 2 işçi için 15 gün değerlerini tabloya yazmıştır. Sonrasında 3 işçinin, 4 işçinin, 6 işçinin işi kaç günde yapabileceğini sormuş öğrencilerden yorumlar aldıktan sonra öğrenme nesnesinde işçi sayısını artırarak işin ne kadar sürede yapıldığını göstermiştir. Elde edilen değerleri de tabloda yerine yazmış, öğrencilerin tabloya bakarak yorum yapmalarını istemiştir. Öğrenciler tabloya baktıklarında işçi sayısı ve zamanın çarpımının daima 30'a eşit olduğunu görmüşler öğretmen ters orantıda çarpımların eşit olması gerektiğini ifade etmiştir. Sonrasında öğrencilerden ders kitaplarını açmalarını istemiş, kitapta yer alan örneklerle ilgili öğrencilere sorular yöneltmiş ve doğru orantı ve ters orantı arasındaki farkları açıklamıştır. Teneffüs zilinin çalmasıyla ders sona ermiştir.

Öğretmenin dersi genel olarak değerlendirildiğinde öğrencilerin ön bilgilerini öğrenmek için sorular sorarak derse başladığı, öğrencilerin hatırlamadıkları yerlerde açıklamalarda bulunduğu, günlük hayattan örneklerle dersi renklendirdiği ve konunun günlük hayatla ne kadar bağlantılı olduğunu öğrencilere gösterdiği, öğretimi daha etkili kılmak, öğrencilerin dikkatlerini çekmek için öğrenme nesnesi kullanarak doğru orantı ve ters orantıyı anlattığı, öğrencilere doğrudan bilgi vermediği, sorular sorarak düşünmelerini sağladığı, öğrencilere oluşturulan tabloları inceleyerek ilişkileri keşfetmeleri için rehberlik yaptığı görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin ders boyunca yer yer Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden kolaylaştırıcı öğretmen modeli ile paralel davranışlar sergilese de ağırlıklı olarak *açıklayıcı* öğretmen modeli ile daha çok uyumlu olduğu anlaşılmaktadır. Öğretmenin öğrenciye yüklediği rol ise aktif yapılandırma süreci içerisinde yer alan *anlayışı aktif yapılandırma* modeli ile örtüşmektedir.

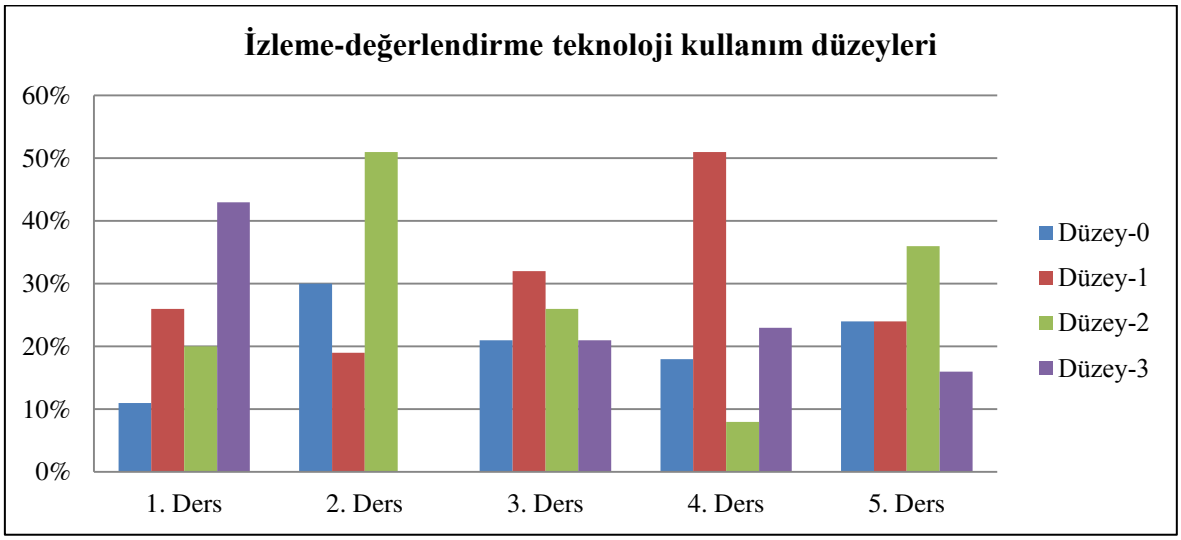
Öğretmenin ders boyunca teknoloji kullanım düzeylerini ortaya koyabilmek için aşağıdaki tablo oluşturulmuş, öğretmenin hangi davranışı ne kadar süre ile gösterdiği ve genel olarak derste teknolojiden hangi düzeyde faydalandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 3. 88. Ö4'ün İDÇ örnek gözlem-3'e ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri

Düzeyler	Göstergeler	Yaklaşık Süre	Toplam Süre ve Yüzde
Düzey-0	Teknolojinin hiç kullanılmaması	9 dk	9 dk %24
	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması	-	
Düzey-1	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması	-	9 dk %24
	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması	-	
	Tahtaya yazılabilecek alıştırma ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması	-	
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması	5 dk	
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları	4 dk	
	Ortam değiştirmek amacıyla öğrencilere teknoloji kullandırılması	-	
Düzey-2	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması	14 dk	14 dk %36
	Denklem grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması	-	
	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilmesi için yazılım kullanılması	-	
Düzey-3	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması	6 dk	6 dk %16
	Toplam Süre	38 dk	38 dk

Tablo 3.88'den görüldüğü gibi öğretmenin dersi toplamda 38 dk sürmüş, dersin 9 dakikalık (%24) kısmında teknoloji Düzey-0'da, 9 dakikalık kısmında (%24) Düzey-1'de, 14 dakikalık kısmında (%36) Düzey-2'de, 6 dakikalık kısmında (%16) Düzey-3'de kullanılmıştır. Yüzde değerleri incelendiğinde öğretmenin dersin önemli bir bölümünde teknolojiyi Düzey-2'de kullandığı yani öğretmenin bu derse ilişkin teknoloji kullanma düzeyinin baskın olarak Düzey-2 olduğu anlaşılmaktadır.

Aşağıdaki grafikte Ö4'ün İDÇ boyunca gözlemlenen 5 adet teknoloji destekli dersine ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri verilmiştir. Grafikte ders sıralaması verilirken Tablo-3.84'deki gözlem sıralaması dikkate alınmıştır.



Şekil 3. 29. Ö4'ün İDÇ teknoloji kullanım düzeyleri

Grafikten görüldüğü gibi Ö4 İDÇ boyunca 5 derste teknoloji kullanmış, derslerde teknolojiyi farklı düzeylerde kullanmış olmasına rağmen ağırlıklı olarak bir düzeyden daha çok faydalanmıştır. Bu bağlamda Ö4'ün gözlemlenen birinci dersinde teknoloji kullanım düzeyinin Düzey-3, ikinci dersinde Düzey-2, üçüncü ve dördüncü dersinde Düzey-1, beşinci dersinde Düzey-2 olduğu anlaşılmaktadır. Öğretmen İDÇ boyunca gözlemlenen diğer 10 dersinde teknolojiden hiç faydalanmamış, 10 derse ilişkin teknoloji kullanım düzeyi Düzey-0 olarak belirlenmiştir.

Ders sonlarında yapılan görüşmelerde öğretmen aslında bütün derslerinde teknoloji kullanmak istediğini fakat bazı öğretmenlerin derslerini program dahilinde laboratuvarda işledikleri için bilgisayar laboratuvarının uygun olduğu çok az saat olduğunu ayrıca

laboratuvarda gerektiğinde yazı yazabileceği bir tahta ve öğrencilerin kullanabileceği bilgisayar bulunmadığını, kalabalık sınıflarda bulunan öğrenciler için bilgisayar laboratuvarında bulunan sandalyelerin yeterli olmadığını, bu nedenlerden dolayı bütün derslerini bilgisayar laboratuvarında işleyemediğini, öğrencilerin bilgisayar kullanma imkanı olmadığı için çalışma yaprağı hazırlamadığını, öğrencilere fareyi vererek işlemleri yaptırdığını ve ilişkilerin keşfedilmesi için teknolojiyi kullandığını ifade etmiştir.

3.3.5. Ö5 Kodlu Öğretmen

Yöntem bölümünde detaylı bir şekilde tanıtılan Ö5'in kurs öncesi, kurs süresi ve İDÇ boyunca gözlemlenen bütün dersleri aşağıda tablo halinde verilmiştir.

Tablo 3. 89. Ö5 kodlu öğretmenin gözlemlenen dersleri

Gözlem Dönemi	Ders No	Konu	Sınıf	Tarih	İşleniş Şekli
Kurs Öncesi	1	Üslü sayılar	6	23.11.2010	BDÖ
	2	Çember ve elemanları	7	30.11.2010	BDÖ
	3	Eşitlikler ve denklemler	6	07.12.2010	BDÖ
	4	Çarpanlara ayırma	8	29.12.2010	BDÖ
Kurs Süresince	1	Çokgenlerde eşlik ve benzerlik	7	14.03.2011	BDÖ
	2	Prizmalar	8	29.03.2011	BDÖ
	3	Doğru-ışın-çokgenler-genel tekrar	6	11.05.2011	BDÖ
	4	Açılar (Tümler, bütünler, iç-dış ters)	6	18.05.2011	BDÖ
İzleme Değerlendirme Çalışması Boyunca	1	Kümeler	6	04.10.2011	BDÖ
	2	Tablo ve grafikler	6	11.10.2011	BDÖ
	3	Üslü sayılarla işlemler	8	12.10.2011	Geleneksel
	4	Denklemler	7	16.11.2011	BDÖ
	5	Eşlik ve benzerlik	6	23.11.2011	BDÖ
	6	Öteleme ve yansıma	6	30.11.2011	BDÖ
	7	Çemberin elemanları ve özellikleri	7	06.12.2011	BDÖ
	8	Çemberde açılar ve yaylar	7	13.12.2011	BDÖ
	9	Denklemlerle ilgili alıştırma çözümleri	6	27.12.2011	BDÖ
	10	Denklemlerle ilgili problem çözümleri	6	27.12.2011	BDÖ
	11	Denklem sistemlerinin çözümleri	8	04.01.2012	BDÖ

Tablodan görüldüğü gibi Ö5'in KÖ'de dört, kurs süresince dört ve İDÇ boyunca 11 olmak üzere toplamda 19 saat boyunca kendi sınıflarında işlediği dersler gözlemlenmiştir. İDÇ sırasında tabloda gösterilen 11 dersin dışında öğretmenin okuluna 4 kez daha gidilmiş fakat gidilen zamanlarda öğretmen farklı sınıf düzeylerinde sınav yaptığı için, derslerinde

gözlemlenememiştir. Öğretmen KÖ ve kurs süresinde gözlemlenen bütün derslerinde BT'den faydalanmıştır. İDÇ sırasında yalnızca bir derste elektik kesintisi nedeniyle teknolojiyi kullanamamış, gözlemlenen diğer bütün derslerde teknoloji kullanmıştır.

Çalışma kapsamında öğretmenin gözlemlenen bütün dersleri detaylı bir şekilde tasvir edilmiş fakat bu bölümde KÖ'de gözlemlenen 1, kurs süresince gözlemlenen bir ve İDÇ boyunca gözlemlenen 3 dersi detaylı olarak verilmiş öğretmenin bu derslerde teknolojiyi hangi düzeyde kullandığı belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca ilerleyen bölümlerde öğretmenlerin yapılan mülakatlarda teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmen ve öğrenciye biçtikleri rollerle, gerçek sınıf ortamında öğretmen ve öğrenciye biçtikleri rollerin ne kadar uyumlu olduğunun tartışılabilmesi için kritik edilen her bir dersin altında öğretmenin gözlemler sırasında teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmen ve öğrenciye biçtikleri roller verilmiştir. Bunun yanı sıra ders sonlarında öğretmenle yapılan görüşmelere yer verilerek öğretmenin derslerinde BT'den faydalanma veya faydalanamama gerekçeleri sunulmuştur.

3.3.5.1. Ö5'in Kurs Öncesinde Gözlemlenen Dersleri

Tablo 3.89'dan görüldüğü gibi KÖ'de Ö5, toplam 4 saat boyunca, Üslü sayılar (6. Sınıf), Çember ve elemanları (7. Sınıf), Eşitlikler ve denklemler (6. Sınıf) ve Çarpanlara ayırma (8. Sınıf) konularında kendi sınıflarında gözlemlenmiştir. Gözlemlenen bütün derslerde öğretmen bir bilgisayar ve bir projeksiyon bulunan sınıf ortamında akıllı tahta programını kullanarak derslerini işlemiştir. Aşağıda öğretmenin KÖ'de derslerini nasıl işlediği hakkında bilgi edinilebilmesi ve rutin uygulamalarının öğrenilebilmesi için gözlemlenen bir dersi detaylı bir şekilde anlatılmış, öğretmenin bu derste teknolojiyi hangi düzeyde kullandığı belirlenmeye çalışılmıştır. Diğer derslerde aşağıda verilen derse benzer şekilde kritik edilmiş ve her bir derse ilişkin teknoloji kullanım düzeyi belirlenmiştir.

3.3.5.1.1. Ö5 Kurs Öncesi Örnek Gözlem

Öğretmen bir bilgisayar ve bir projeksiyon bulunan sınıf ortamında akıllı tahta programını kullanarak çember ve daire konusunu işlemiş, ders toplam 38 dk sürmüştür.

Öğretmen çembere kim örnek verebilir sorusuyla derse başlamış, öğrencilerden bilezik, yüzük, simit, lastik, tekerlek gibi cevaplar gelmiş, öğretmen daha sonra daireye örnek vermelerini istemiş öğrencilerden bozuk para, konserve kapağı, çeyrek altın,

yuvarlak tepsi cevaplarını almıştır. Öğrencilerin verdikleri örneklerin neden çember veya daire olduklarını açıkladıktan sonra kendisi de birkaç örnek vererek çemberin merkezden eşit uzaklıktaki noktalar kümesi olduğunu belirtmiş ve ekrana yansıtmış olduğu konu anlatımlı elektronik kitap üzerinden çemberi göstermiştir.

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencilerin derse dikkatlerini çekmek için bir soruyla derse başlamış, öğrencilerden yorumlar alarak çember ve daireye örnekler vermiş, çemberin tanımını yapmış ve ekran üzerinde çemberi göstermiştir.

Sonrasında yarıçapın ve çapın ne olduğunu sormuş, öğrencilerden ekrandaki çember üzerinde bulunan yarıçapları ve çapı belirtmelerini istemiştir. Öğrencilerden yorumlar aldıktan sonra ekran üzerinde çapın, yarıçapın iki katı olduğunu ve R=2r şeklinde gösterildiğini ifade etmiştir. Daha sonra çemberin düzlemde ayırdığı bölgeler konusuna geçmiş, ekrana yansıtmış olduğu konu anlatımlı kitap üzerinde çemberin düzlemi kaç bölgeye ayırdığını anlatmış, öğrencilere sorular yöneltmiş ve öğrencilerin hangi noktanın hangi bölgede olduğunu belirtmelerini istemiştir. Öğrencilerden yorumlar aldıktan sonra, kendisi de gerekli açıklamaları yapmış ve öğrencilerden ekrandakileri defterlerine not almalarını istemiş, yeterli zaman tanıdıktan sonra ekranda bir soru oluşturmuştur. Bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Öğretmen: Çap 20 ise bu bilgiden neyi elde edebiliriz?
Öğrenciler: Yarıçapı
Öğretmen: Kaç olur?
Öğrenciler: 10
Öğretmen: Aferin. AO nereye geliyor? İçeri mi dışarı mı?
Öğrenciler: Dışarı
Öğretmen: Neden?
Öğrenciler: Yarıçaptan 10'dan daha büyük, dışarı düşer.
Öğretmen: Peki BO?
Öğrenciler: Tam yarıçap olur.
Öğretmen: CO?
Öğrenciler: Yarıçaptan küçük çünkü 9 içinde kalır.
Öğretmen: DO?
Öğrenciler: DO' da yarıçaptan küçük içeride kalır.
Öğretmen: Güzel, tamam çocuklar bunları yazın.

Öğrencilere bölgelerle ilgili soruları olup olmadığını sorduktan sonra doğrunun durumları konusuna geçmiş, ekrana teğet ile ilgili konu anlatımını yansıtmıştır. Ekranda AB doğrusunu çizmiş, bu doğruyu nasıl isimlendirebileceklerini sormuş, öğrenciler AB, BA şeklinde yanıt verince öğretmen bir de küçük harfle gösterilebileceğini, bunu altıncı sınıfta gördüklerini belirtmiş, eğer çember ile doğru tek bir noktada kesişirse buna teğet dendiğini ifade emiştir. Ekrana yansıtmış olduğu etkileşimsiz elektronik kitap üzerinde

merkezden teğete inilen doğrunun dik olduğunu yazan özelliğe dikkat çekmiş, bu kuralı unutmamaları gerektiğini, soru çözümlerinde bundan faydalanacaklarını belirtmiştir. Öğrencilere ekrandakileri anladıkları şekilde not almalarını söylemiş, öğrenciler not aldıktan sonra ekrana kesenle ilgili konu anlatımını yansıtmış, öğrencilerin ekranda görülen çember şekline bakmalarını ve kesen ile teğet arasında nasıl bir fark olduğunu belirtmelerini istemiştir. Öğrencilerden kesen çembere iki farklı noktada keser, teğet bir noktada değer yanıtını alınca, öğretmen kesenle ilgili açıklamaları yapmış, şekil üzerinde keseni anlatmış ve öğrencilere not aldırmıştır. Öğrenciler not alma işlemini bitirince ekrana kirişe ait konu anlatımını yansıtmış, ekrandaki kirişin sonsuza kadar uzatılsa ne olacağını sormuştur. Öğrencilerden kesen olurdu yanıtını alınca öğretmen kesenin çemberin iç bölgesinde kalan parçasına kiriş dendiğini açıklamış, öğrencilere en uzun kiriş nedir diye sormuş sadece üç öğrencinin parmak kaldırdığı görülmüştür. Bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Öğretmen: Sadece 3 kişi mi? Peki çemberde kaç kiriş çizilir?
Öğrenciler: Sonsuz
Öğretmen: Peki, en uzun kirişin özel adı var mı?
Öğrenci-1: Öğretmenim özel adını bilmiyorum da merkezden geçen
Öğretmen: Peki merkezden geçen doğru parçasına biz ne diyoruz?
Öğrenci-1:Çap. Öğretmenim ben onu biliyordum da başka adı var sandım
Öğretmen: Olsun, onu görmende güzel

Öğretmen ekran üzerinde bir çember ve farklı kirişler çizmiş, öğrencilere kirişin merkez üzerinde en büyük olduğunu merkezden uzaklaştıkça küçüldüğünü göstermiştir. Öğretmen kirişin başka özellikleri de olduğunu bunları ikinci ders göreceklerini belirtmiş, bu sırada teneffüs zili çalmış ve ders sona ermiştir.

Öğretmenin dersi genel olarak değerlendirildiğinde ders boyunca etkileşimsiz elektronik konu anlatımlı kitap kullandığı, konu anlatımı sırasında öğrencilere çok sayıda soru sorduğu, öğrencilerden yorumlar aldığı, öğrencileri sürece dâhil etmeye çalıştığı, bol miktarda açıklama yaptığı, teknolojiyi ortam değiştirmek amacıyla kullandığı görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin ders boyunca Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu anlaşılmıştır. Öğretmenin öğrenciye yüklediği rol ise aktif yapılandırma süreci içerisinde yer alan *anlayışı aktif yapılandırma* modeli ile örtüşmektedir.

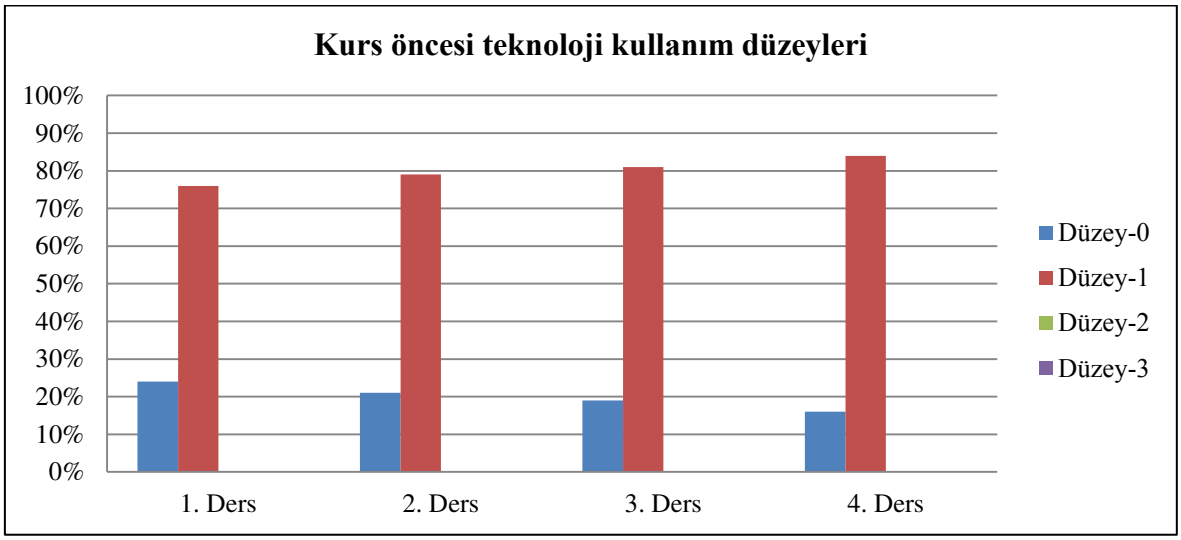
Öğretmenin ders boyunca teknoloji kullanım düzeylerini ortaya koyabilmek için aşağıdaki tablo oluşturulmuş, öğretmenin hangi davranışı ne kadar süre ile gösterdiği ve genel olarak derste teknolojiden hangi düzeyde faydalandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 3. 90. Ö5'in kurs öncesi örnek gözleme ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri

Düzeyler	Göstergeler	Yaklaşık Süre	Toplam Süre ve Yüzde
Düzey-0	Teknolojinin hiç kullanılmaması	8 dk	8 dk %21
	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması	-	
Düzey-1	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması	-	30 dk %79
	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması	17 dk	
	Tahtaya yazılabilecek alıştırma ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması	3 dk	
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması	1 dk	
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları	9 dk	
	Ortam değiştirmek amacıyla öğrencilere teknoloji kullandırılması	-	
Düzey-2	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması	-	-
	Denklem grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması	-	
	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilmesi için yazılım kullanılması	-	
Düzey-3	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması	-	-
	Toplam Süre	38 dk	38 dk

Tablo 3.90'dan görüldüğü gibi öğretmenin dersi toplamda 38 dk sürmüş, dersin 8 dakikalık (%21) kısmında teknoloji Düzey-0'da, 30 dakikalık kısmında (% 79) Düzey-1'de kullanılmıştır. Öğretmen ders boyunca teknolojiden Düzey-2 ve Düzey-3'de hiç faydalanmamıştır. Yüzde değerleri incelendiğinde öğretmenin dersin önemli bir bölümünde teknolojiyi Düzey-1'de kullandığı yani öğretmenin bu derse ilişkin teknoloji kullanma düzeyinin baskın olarak Düzey-1 olduğu anlaşılmaktadır.

Aşağıda Ö5'in KÖ'de gözlemlenen 4 dersine ilişkin teknoloji kullanım yüzdelerini gösteren grafik verilmiştir. Grafikteki ders sıralaması verilirken Tablo 3.89 dikkate alınmıştır.



Şekil 3.30. Ö5'in KÖ teknoloji kullanım düzeyleri

Grafikten görüldüğü gibi Ö5 KÖ'de gözlemlenen dört derste de teknolojiden Düzey-0 ve Düzey-1'de faydalanmış ve baskın olarak bütün derslerde teknolojiyi Düzey-1'de kullanmıştır. Ders sonlarında yapılan görüşmelerde öğretmen matematik derslerinde kullanılabilecek özel yazılımlar hakkında bilgi sahibi olmadığını, akıllı tahta programını ve etkileşimsiz konu anlatımlı kitapları kullanarak derslerini işlediğini, bu şekilde tahtaya yazmakla uğraşmadığı için işlemleri daha kısa sürede yapabildiğini ve soru çözümüne daha çok zaman kaldığını, teknoloji olmadan ders işlemeyi çok zor bulduğu için bütün derslerinde teknoloji kullandığını ifade etmiştir.

3.3.5.2. Ö5'in Kurs Süresince Gözlemlenen Dersleri

Tablo 3.89' da görüldüğü gibi kurs süresince Ö5, toplam 4 saat boyunca, Çokgenlerde Eşlik ve Benzerlik (7. Sınıf), Prizmalar (8. Sınıf), Doğru-Işın-Çokgenler-Genel Tekrar (6. Sınıf) ve Açılar (6. Sınıf) konularında kendi sınıflarında gözlemlenmiştir. Öğretmen gözlemlenen derslerin dördünde de bir bilgisayar ve bir projeksiyon bulunan sınıf ortamında derslerini işlemiştir. Aşağıda öğretmenin kurs süresince gözlemlenen bir dersi detaylı bir şekilde anlatılmış, öğretmenin bu derste teknolojiyi hangi düzeyde kullandığı ve kendisine ve öğrencilerine nasıl bir rol biçtiği belirlenmeye çalışılmıştır. Diğer derslerde aşağıda verilen derse benzer şekilde kritik edilmiş ve her bir derse ilişkin teknoloji kullanım düzeyi belirlenmiştir. Öğretmenin teknoloji destekli üç dersine ilişkin bulgular ekler bölümünde verilmiştir.

3.3.5.2.1. Ö5 Kurs Süresi Örnek Gözlem

Öğretmen bu dersinde 6. Sınıflarda doğru-ışın-çokgenler konusunu Cabri yazılımını kullanarak tekrar etmiş ve ders toplam 37 dk sürmüştür.

Öğretmen bu derste daha önce görmüş oldukları geometri konularını tekrar edeceklerini belirterek derse başlamış, öğrencilere doğru, doğru parçası ve ışının tanımlarını sormuş, öğrencilerden yorumlar almış, sonrasında Cabri yazılımını açmış ve ekranda doğru, doğru parçası ve ışın oluşturmuş, ekran üzerinde doğrunun sınırsız olduğunu, doğru parçasının sınırlı olduğunu, ışının başlangıcının belli sonunun belli olmadığını göstermiştir. Öğrencilere *"Doğrunun mu doğru parçasının mı uzunluğunu ölçebiliriz?"* diye bir soru yöneltmiş, öğrencilerden doğru parçası yanıtını almıştır.

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başlamış, öncelikle doğru, doğru parçası, ışın kavramları hakkında öğrencilerden yorumlar almış sonrasında Cabri ekranında gerekli açıklamaları yapmıştır.

Temel kavramları hatırlattıktan sonra doğrunun durumları konusuna geçmiş, doğruların paralelliğini, kesişmelerini tekrar etmek için Cabri yazılımını kullanarak öğrencilere sorular yöneltmiştir. Bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Öğretmen: Peki paralellik de demekti?
Öğrenci-1: Öğretmenim iki doğrunun birleşmemek üzere sonsuza kadar gitmesi.
Öğretmen: Peki sınıfta gösterebileceğin bir örnek var mı? Tabii sınıftaki hiçbir şey sonsuza

kadar gitmez de paralel doğru parçası diyelim.
Öğrenci-2: Öğretmenim sınıfımızdaki dolabın kapakları
Öğretmen: Kapakların kenarları değil mi? Başka?
Öğrenciler: Pencerenin kenarları, Atatürk portresinin kenarları,
Öğretmen: Tamam şimdi Cabri de bakalım.
Öğretmen Cabri de bir doğru ve bu doğruya paralel doğrular çiziyor.
Öğretmen: Bakın bunlar sonsuza kadar gidiyor ve ne yapıyor hiç kesişmiyor
Ayrıca öğretmen Cabri de iki doğruyu seçip paralel mi diye soruyor. Ekranda paralel diye bir yazı beliriyor.
Öğretmen: Bakın program bunu otomatik ölçüyor. Paralel olduğunu söyledi. Peki başka nasıl doğrumuz vardı?
Öğrenciler: Kesişen doğrular, dik kesişen doğrular
Öğretmen: Dik kesişen, kesişen doğruların özel durumu idi değil mi? Kim açıklayacak dik kesişen doğruları?
Öğrenci-3: Kesişen doğruların bir tek ortak noktası vardır. O noktadan bir tek doğru geçebilir.
Öğretmen: Ama biz bunların dik olduğunu nasıl anlıyorduk?
Öğrenci-4: Öğretmenim eğer 90 derecelik bir açı oluşturuyorsa bu doğrular dik kesişmiştir.
Öğretmen: Değil mi çocuklar? Eğer aralarındaki açı 90 derece ise diktir.
Öğretmen Cabri ekranında bir doğru ve bu doğruya dik bir doğru çiziyor. Açı ölçümü komutuyla aralarındaki açıyı ölçüyor ve açının 90 derece olduğu görülüyor.
Öğretmen: Kaç dereceyi gösteriyor?
Öğrenciler: 90 derece
Öğretmen diğer açıyı da ölçüyor. Onun ölçüsünün de 90 derece olduğu görülüyor.
Öğretmen: Hatta buradan neyi hatırlayabiliriz bu açı diğerinin neyi?
Öğrenciler: Eşit
Öğretmen: Başka bir şeyi soruyorum.
Öğrenci-5: Öğretmenim eğer açılar birbirini 90 dereceye tamamlıyorsa tümler
Öğrenci-2: Hayır öğretmenim
Öğretmen: Bir dakika çocuklar arkadaşınız tümlerin tanımını yanlış mı yaptı?
Öğrenci-2: Hayır öğretmenim doğru da oradaki açılar bütünler
Öğretmen: Bütünler neydi peki?
Öğrenci-5: Açıları toplamı 180 derece olan açılar
Öğretmen: Değil mi? Burada ikisinin toplamı 180 yani bütünler açı bunlar.

Görüldüğü gibi öğretmen doğruların paralelliği ve kesişme durumlarını hatırlamaları için öğrencilere sorular yöneltmiş, bilgilerin doğruluğunu göstermek için Cabri yazılımını kullanmıştır. Öğrencilerin görüş ve düşüncelerine önem vermiş, hatalı cevap veren öğrencilerin hatalarının nedenlerini öğrenmeye çalışmış, sınıftaki diğer öğrencilere neden hatalı olduğunu sormuş, öğrencilerden hatanın nedenini açıklamasını istemiştir. Ayrıca günlük hayattan örneklerle öğrencilerin kavramları daha iyi anlamalarını sağlamıştır.

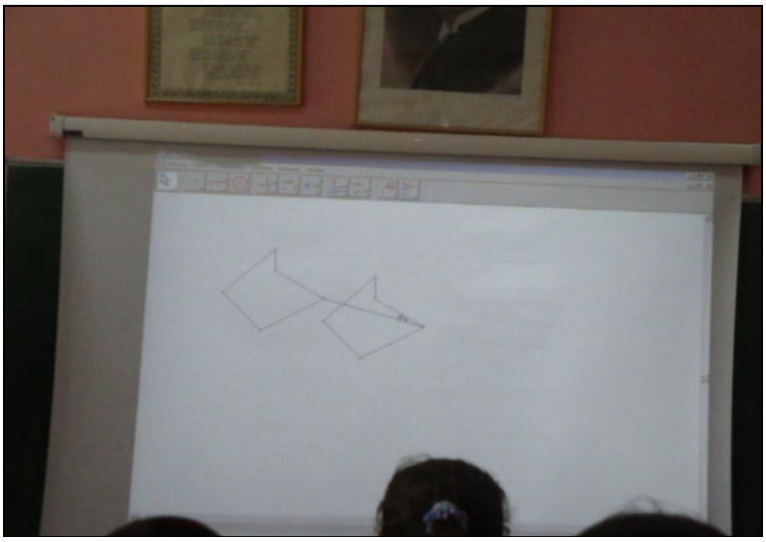
Öğretmen daha sonra orta nokta, orta dikme kavramlarını hatırlatmak için yine Cabri yazılımını kullanarak öğrencilere sorular yöneltmiş, bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Öğretmen: Şimdi gelelim orta noktaya. Doğrunun mu doğru parçasının mı yoksa ışının mı orta noktasının bulabiliriz?
Öğrenciler: Doğru parçasının
Öğretmen: Neden?
Öğrenci-6: Çünkü doğrunun iki ucu sonsuza gidiyor uzunluğunu bulamayız bu nedenle orta noktasını da bulamayız. Işının da bir ucu sonsuza gidiyor onun da orta noktasını bulamayız. Doğru parçasınınkini buluruz.

Öğretmen: Evet, güzel. Demek ki orta noktayı bulabilmemiz için önce uzunluğu bulabilmemiz gerekiyor, değil mi? Evet Cabri de bakalım o zaman.
Öğretmen bir doğru parçası çiziyor, bunun uzunluğunu hesaplıyor. Orta nokta komutuyla doğru parçasının orta noktasını hesaplıyor.
Öğretmen: Peki orta dikme ne o zaman?
Öğrenci-7: Öğretmenim tam bilmiyorum ama orta noktadan geçen dik olan
Öğretmen: Yani doğru parçasının ortasından geçen ve o doğruya veya doğru parçasına dik olan doğru değil mi?
Öğrenciler: Evet
Öğretmen Cabri ekranında bir doğru parçası çiziyor. Önce doğru parçasının orta noktasını buluyor sonra orta dikme komutuyla orta dikmesini çiziyor, uzaklık ya da uzunluk komutuyla kenarları ölçüyor, kenar uzunluklarının eşit olduğu görülüyor.
Öğretmen: Peki açı ne kadar olur?
Öğrenci-3: Öğretmenim dik olduğuna göre 90 derece
Öğretmen Cabri ile ölçüyor ve 90 derece olduğu görülüyor.
Öğretmen: Eğer bu açı 90 derece olmasaydı sadece bu doğru ile doğru parçası ne yapmış olurdu?
Öğrenciler: Kesişirdi
Öğretmen: Değil mi? Sadece kesişmiş olurdu.

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencilere yine bir soru yönelterek düşünmeye sevk etmiş, doğrudan bilgi vermeden öğrencileri sorularla yönlendirerek doğru bilgileri hatırlamalarını sağlamıştır. İşlemleri daha hızlı yapmak ve açıklamalarını güçlendirmek için Cabri yazılımını kullanmıştır.

Öğretmen sırasıyla geometri konularını tekrar etmeye devam etmiş, düzgün çokgeninin tanımını yapmak, iç ve dış açı ölçülerinin nasıl hesaplandığını hatırlatmak içinde Cabri yazılımı eşliğinde öğrencilere sorular yöneltmiştir. Ekranda kare, düzgün beşgen, düzgün altıgen oluşturmuş, tek tek kenar uzunluklarını ve açı ölçülerini hesaplamıştır. Sonrasında iç açı ölçüleri toplamının nasıl bulunduğunu sormuş, öğrencilerden yorumlar alarak iç açı ölçüsünün oluşan üçgen sayısı ile 180°'nin çarpılmasıyla, dış açı ölçüsünün 360/n formülüyle bulunduğunu açıklamıştır.



Şekil 3. 31. Cabri ekranında ötelemenin anlatılması

Öğretmen son olarak simetri ve öteleme konusunu tekrar etmiş, yine soru-cevap yöntemini kullanarak Cabri yazılımı eşliğinde öğrencilere sorular yöneltmiştir. Bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Öğretmen: Peki birazda simetriyi tekrar edelim. Kim hatırlatacak?
Öğrenci-4: Öğretmenim yansıma yani simetri aynadaki görüntüsü
Öğretmen: Doğru mu diyor arkadaşınız?
Öğrenciler: Evet
Öğretmen: Peki arkadaşınız da bize simetrinin özelliklerini söylesin?
Öğrenci-7: Mesela ben buradayım karşımdaki tahtada ayna olsun. Aynaya baktığımda aynadan benim kadar uzaklıkta da görüntümü görürüm. Yani ben uzaklaştıkça o da uzaklaşıyor.
Öğretmen: Evet senin aynaya uzaklığın ne ise görüntünün aynaya uzaklığı da aynıdır. Peki başka?
Öğrenci-8: Öğretmenim ortadan ikiye böldüğümüzde aynı şekiller çıkar
Öğretmen: O şeklin simetri ekseni oluyor değil mi? Başka?
Öğrenci-1: Şeklin büyüklüğü değişmez
Öğrenci-4: Öğretmenim hani bir cismin aynadaki görüntüsü ötelenmeyle oluşur
Öğretmen: Ötelenmesiyle aynı mıydı?
Öğrenciler: Hayır
Öğretmen: Ötelemede ne değişiyordu?
Öğrenci-6: Öğretmenim sadece yer değiştiriyordu.
Öğretmen: Bir kalem var yansıtsak neyi değişir?
Öğrenci-3: Yönü değişir
Öğretmen: Peki öteleme de?
Öğrenci-3: O zaman yönü değişmez öğretmenim sadece yeri değişir.

Öğretmen daha sonra Cabri yazılımını açmış, ekranda bir üçgen oluşturmuş ve üçgenin doğruya göre yansımasını almıştır. Öğrencilere hangi işlemin yapıldığını sormuş, öğrencilerden öteleme cevabını alınca öğretmen yine soru-cevap yöntemini kullanarak ötelemenin özelliklerinin sağlanmadığını ve simetri işleminin yapıldığını göstermiştir.

Cabri yazılımında uzaklık ve uzunluk komutunu kullanarak şeklin kendisi ile görüntüsü arasındaki uzaklıkların eşit olduğunu göstermiş, yansımada şeklin yönünün değiştiğini vurgulamış, şekli sürekli hareket ettirmiş ve öğrencilere değişimleri göstermiştir. Son olarak ötelemeyi açıklamış, öğrencilere vektörü tanıtmış ve birkaç öteleme yaparak soru-cevap yöntemi ile öğrencilere ötelemenin özelliklerini açıklamış ve dersi bitirmiştir.

Görüldüğü gibi öğretmen yansıma ve öteleme kavramlarını tekrar etmek için de yine soru-cevap yöntemini kullanmış, Cabri yazılımının dinamiklik özelliğinden faydalanarak yansıma ve ötelemede şekil değiştirildiğinde görüntüsünde nasıl bir değişim meydana geldiğini göstermiş, bu sayede öğretmen açıklamalarını daha da kuvvetlendirmiştir.

Öğretmenin dersi genel olarak değerlendirildiğinde ders boyunca şimdiye kadar görmüş oldukları bütün geometri konularını Cabri yazılımı eşliğinde soru-cevap yöntemini kullanarak hızlı ve etkili bir şekilde tekrar ettiği, hata ve yanlış anlamaları gidermek için öğrencileri ipucu niteliğinde sorularla yönlendirdiği, öğrenci görüş ve düşüncelerine önem verdiği, ders boyunca öğrencilerin sürekli olarak aktif olduğu, öğretmenin bir rehber rolünü üstlendiği, teknolojiyi öğrencilerin kavramları keşfetmeleri amacıyla değil öğrencilerin mevcut bilgilerini doğrulamak ve kendi açıklamalarını güçlendirmek amacıyla kullandığı görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin ders boyunca Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu anlaşılmıştır. Öğretmenin öğrenciye yüklediği rol ise aktif yapılandırma süreci içerisinde yer alan *anlayışı aktif yapılandırma modeli* ile tutarlıdır.

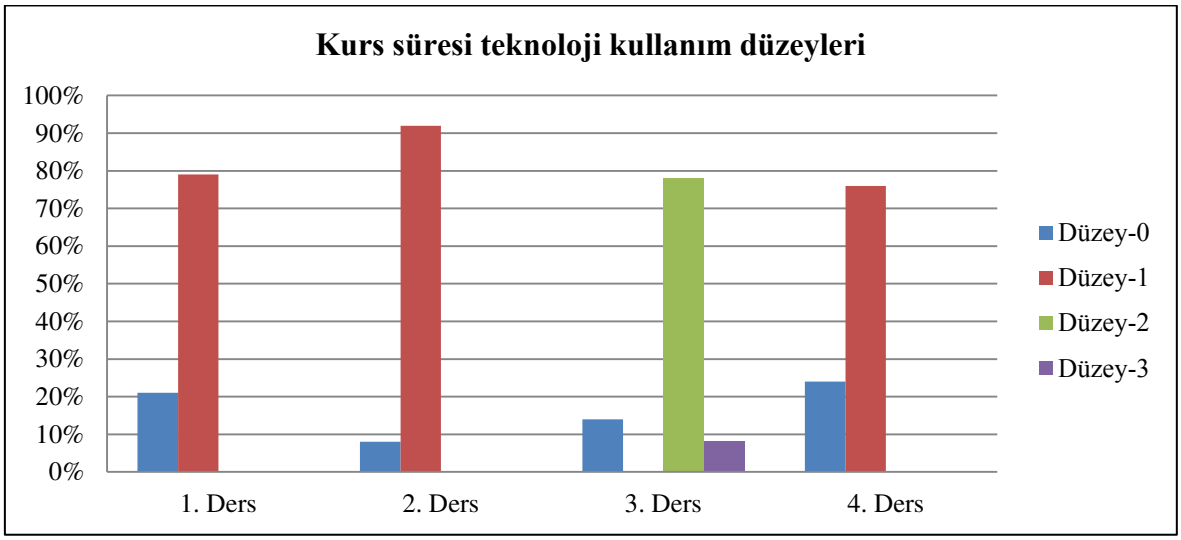
Öğretmenin ders boyunca teknoloji kullanım düzeylerini ortaya koyabilmek için aşağıdaki tablo oluşturulmuş, öğretmenin hangi davranışı ne kadar süre ile gösterdiği ve genel olarak derste teknolojiden hangi düzeyde faydalandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 3. 91. Ö5'in kurs süresi örnek gözleme ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri

Düzeyler	Göstergeler	Yaklaşık Süre	Toplam Süre ve Yüzde
Düzey-0	Teknolojinin hiç kullanılmaması	5 dk	5 dk %14
	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması	-	
Düzey-1	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması	-	-
	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması	-	
	Tahtaya yazılabilecek alıştırma ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması	-	
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması	-	
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla öğrencilere teknoloji kullandırılması	-	
Düzey-2	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması	4 dk	29 dk %78
	Denklem grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması	-	
	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	25 dk	
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması		
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilmesi için yazılım kullanılması		
Düzey-3	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması	3 dk	3 dk %8
	Toplam Süre	37 dk	37 dk

Tablo 3.91'den görüldüğü gibi öğretmenin dersi toplamda 37 dk sürmüş, dersin 5 dakikalık (%14) kısmında teknoloji Düzey-0'da, 29 dakikalık kısmında (%78) Düzey-2'de, 3 dakikalık kısmında (%8) Düzey-3'de kullanılmıştır. Öğretmen ders boyunca teknolojiden Düzey-1'de hiç faydalanmamıştır. Yüzde değerleri incelendiğinde öğretmenin dersin önemli bir bölümünde teknolojiyi Düzey-2'de kullandığı yani öğretmenin bu derse ilişkin teknoloji kullanma düzeyinin baskın olarak Düzey-2 olduğu anlaşılmaktadır.

Aşağıda Ö5'in kurs süresince gözlemlenen 4 dersine ilişkin teknoloji kullanım yüzdelerini gösteren grafik verilmiştir. Ders sıralaması verilirken Tablo 3.89 dikkate alınmıştır.



Şekil 3. 32. Ö5'in kurs süresi teknoloji kullanım düzeyleri

Grafikten görüldüğü gibi öğretmen birinci, ikinci ve dördüncü dersinde teknolojiden Düzey-0 ve Düzey-1 de faydalanmış fakat üç dersinde de baskın olarak teknolojiyi Düzey-1'de kullanmıştır. Yalnızca üçüncü dersinde teknolojiden Düzey-1 hariç, bütün düzeylerde faydalanmış ve ağırlıklı olarak teknolojiyi Düzey-2'de kullanmış yani üçüncü derse ilişkin teknoloji kullanım düzeyi Düzey-2 olarak belirlenmiştir. Ders sonlarında yapılan görüşmelerde öğretmen birkaç defa derslerinde yazılım kullandığını öğrencilerin çok da ilgisini çektiğini, ilişkileri daha kolay görebildiklerini fakat uzun zamandır elektronik kitap ve akıllı tahta programını kullanarak derslerini işlediği için öğrencilerin bu uygulamalara alıştıklarını, yıllardır bu şekilde anlattığı için elinde yeterli dokümanı olduğunu ve ek hazırlık yapmaya gerek olmadığını bu nedenle derslerinin genelini bu şekilde işlemeyi

tercih ettiğini belirtmiştir. Ayrıca öğretmen SBS sınavı olduğu için mecburen soru çözümlerine çok ağırlık vermek zorunda olduğunu, kursta öğrendikleri bilgilerin kavramsal anlamaya fazlasıyla imkan tanıdığını fakat hep o şekilde derslerini işlerse soru çözmeye zaman kalmayacağını ifade etmiştir. Bunun yanında öğretmen esasında kavramsal anlamayı artırmak için teknolojiden faydalanmak istediğini ama sistemin buna müsaade etmediğini, eğitim sistemi ile sınav sisteminin uyumlu olmadığını belirtmiştir.

3.3.5.3 Ö5'in İDÇ Boyunca Gözlemlenen Dersleri

Ö5'in İDÇ boyunca toplamda 11 saat boyunca kendi sınıflarında işlediği dersler gözlemlenmiştir. Öğretmen bir ders hariç geri kalan derslerin tamamında BT' yi kullanmıştır. Bu bölümde Ö5'in İDÇ boyunca gözlemlenen 10 adet teknoloji destekli dersi içerisinden genel durumu en iyi şekilde yansıtan üç adet örnek ders seçilmiş ve aşağıda bu dersler detaylı bir şekilde kritik edilmiştir. Diğer derslerde aşağıda verilen derslere benzer şekilde kritik edilmiş ve her bir derse ilişkin teknoloji kullanım düzeyi belirlenmiştir. Öğretmenin teknoloji destekli yedi dersine ilişkin bulgular ekler bölümünde verilmiştir.

3.3.5.3.1. Ö5 İDÇ Örnek Gözlem-1

Öğretmen bu dersinde 6. Sınıflarda tablo ve grafikler konusunu bir bilgisayar ve bir projeksiyon bulunan sınıf ortamında öğrenme nesnesini kullanarak işlemiş ve ders toplam 37 dk sürmüştür.

Öğretmen bu derslerinde tablo ve grafikler konusu ile ilgili sorular çözeceklerini belirterek derse başlamış, SAMAP projesi kapsamında geliştirilen tablo oluşturma öğrenme nesnesini açmıştır. Ekranda bir tablo ve farklı illere ait meşhur tatlılar belirmiş, öğrencilerden hangi illerin hangi tatlıları olduğunu bulmalarını ve tabloda yazılması gereken yerleri söylemelerini istemiştir. Öğretmen öğrencilerden yanıtlar alarak tek tek tabloyu doldurmuş, Gaziantep-baklava, Safranbolu-Lokum, şeklinde satırlar oluşmuştur. Öğrencilerin bu etkinlikten oldukça hoşlandıkları fakat bazı yazıların küçük olması nedeniyle arka sıralarda oturan öğrenciler tarafından görülmekte zorlandığı anlaşılmıştır.

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başlamış, öğrencilerin önceki bilgilerini pekiştirmeleri için farklı soru çözümlerine odaklanmış, öğrenme nesnelerini kullanarak öğrencilere tablo oluşturma etkinliği yaptırmış, öğrenciler bu etkinlikten çok hoşlanmıştır.

Öğretmen ekrana ülkeler ve bölgelerle ilgili bir tablo oluşturma etkinliği yansıtmış, yine öğrencilerden yorumlar alarak tabloyu doldurmuştur. Zaman zaman öğrenciler ülkelerin bulundukları kıtaları yanlış söylemişler, bu durumda öğrenme nesnesi hemen yanlış olduğunu belirten bir uyarı vermiş, bu uyarı sesi karşısında öğrenciler çok şaşırmış ve mutlu olmuşlardır. Öğretmen öğrencilerin bu tabloyu doldurmaları için sosyal bilgiler bilgisine ihtiyaçları olduğunu ifade etmiş yani farklı dersler arasında ilişki kurmuştur. Öğretmen benzer şekilde öğrencilerle birlikte iki tablo oluşturma sorusu daha çözmüş, belirli amaçlarla toplanan verileri göstermek için tabloların kullanıldığını ifade etmiştir.

Görüldüğü gibi öğretmen öğrenme nesnelerini kullanarak öğrencilerin tablo oluşturma ilgili örnek uygulamalar yapmalarını sağlamış, tablodaki veriler farklı alanlardan olduğu için bu sayede öğrencilerin farklı derslerle ve günlük hayatla bağlantı kurmalarını sağlamıştır. Ayrıca öğrenme nesnesinin oluşturulan tablonun doğru veya yanlış olduğunu belirtecek yönde uyarı vermesi öğrencilerin çok hoşuna gitmiştir.



Şekil 3. 33. Öğrencilerin grafiklerle ilgili sorular oluşturmaları ve cevaplamaları

Öğretmen sonrasında grafikler konusuna geçmiş, ekrana sütun grafiği ile ilgili öğrenme nesnesini yansıtmış ve öğrencilere daha önce kaç çeşit grafik türü öğrenmiş olduklarını ve ekranda gördükleri grafiğin hangi tür grafik olduğunu sormuştur. Öğrencilerden yorumlar aldıktan sonra gerekli açıklamaları yapmış ve bir sınıftaki sevilen spor dalları ile ilgili ekrana bir grafik yansıtmış, öğrencilerin bu grafikten faydalanarak sorular üretmelerini ve diğer arkadaşlarının da soruları cevaplamalarını istemiştir.

Öğrenciler grafikle ilgili farklı sorular oluşturup cevaplamışlar, öğretmen gerekli durumlarda öğrencileri yönlendirmek için açıklamalarda bulunmuştur. Daha sonra en çok sevilen çizgi filmle ilgili bir grafik oluşturmuş, grafiği oluştururken sınıftaki öğrencilere hangi çizgi filmleri en çok sevdiklerini sormuş, öğrencilerin sayılarına göre grafiği şekillendirmiştir. Yine öğrencilerin grafikle ilgili sorular oluşturmalarını ve oluşturdukları soruları cevaplamalarını istemiş, öğrenciler bütün soruları cevapladıktan sonra kendisi de grafikle ilgili açıklamalar yapmış ve günlük sıcaklık değerlerini gösteren farklı bir grafik oluşturmuştur. Öğrencilere daha karmaşık sorular sormuş, öğrencileri yönlendirerek sonuca ulaşmaları için yardımcı olmuştur. Öğrencilerin verdikleri cevapları kalem programı kullanarak grafiklerin üstüne yazmış, öğrencilere ekrandakileri yazmaları için süre vermiş bu esnada teneffüs zili çalmış, öğretmen öğrencilere ekrandakileri yazdıktan sonra teneffüse çıkmalarını söylemiş ve dersi bitirmiştir.

Öğretmenin dersi genel olarak değerlendirildiğinde öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başladığı, öğrenme nesneleri kullanarak tablo ve grafikler konusunda sorular sorduğu, öğrencilerden yorumlar alarak tablo ve grafik oluşturduğu, grafiklerle ilgili öğrencilerin soru üretmelerini sağladığı, ders boyunca sürekli olarak öğrencileri aktif kıldığı, öğretimi daha etkili hale getirmek, işlemleri daha hızlı yapmak ve açıklamalarını güçlendirmek için teknolojiyi kullandığı görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin ders boyunca Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu anlaşılmıştır. Öğretmenin öğrenciye yüklediği rol ise aktif yapılandırma süreci içerisinde yer alan *anlayışı aktif yapılandırma modeli* ile tutarlıdır.

Öğretmenin ders boyunca teknoloji kullanım düzeylerini ortaya koyabilmek için aşağıdaki tablo oluşturulmuş, öğretmenin hangi davranışı ne kadar süre ile gösterdiği ve genel olarak derste teknolojiden hangi düzeyde faydalandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 3. 92. Ö5'in İDÇ örnek gözlem-1'e ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri

Düzeyler	Göstergeler	Yaklaşık Süre	Toplam Süre ve Yüzde
Düzey-0	Teknolojinin hiç kullanılmaması	3 dk	3 dk %8
	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması	-	
Düzey-1	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması	-	27 dk %73
	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması	-	
	Tahtaya yazılabilecek alıştırma ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması	14 dk	
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması	3 dk	
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları	10 dk	
	Ortam değiştirmek amacıyla öğrencilere teknoloji kullandırılması	-	
Düzey-2	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması	7 dk	7 dk %19
	Denklem grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması	-	
	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilmesi için yazılım kullanılması	-	
Düzey-3	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması	-	-
	Toplam Süre	37 dk	37 dk

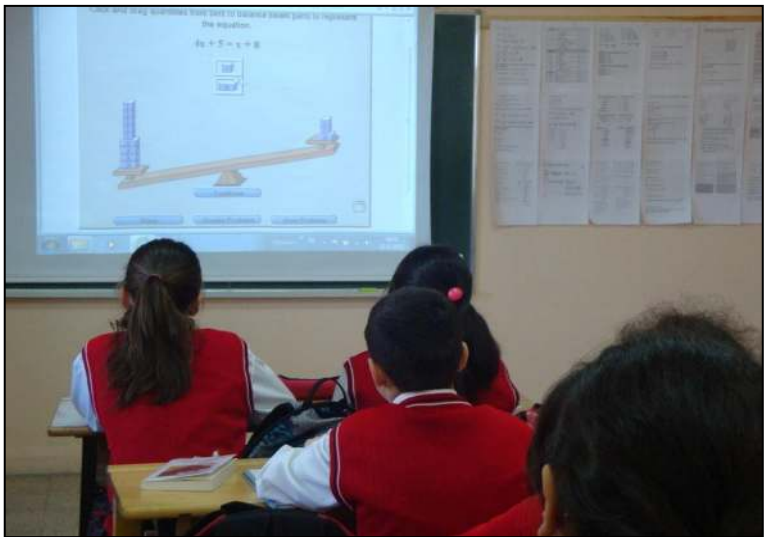
Tablo 3.92'den görüldüğü gibi öğretmenin dersi toplamda 37 dk sürmüş, dersin 3 dakikalık (%8) kısmında teknoloji Düzey-0'da, 27 dakikalık kısmında (%73) Düzey-1'de, 7 dakikalık (%19) kısmında Düzey-2'de kullanılmıştır. Ders boyunca teknolojiden Düzey-3'de hiç faydalanılmamıştır. Yüzde değerleri incelendiğinde öğretmenin dersin önemli bir bölümünde teknolojiyi Düzey-1'de kullandığı yani öğretmenin bu derse ilişkin teknoloji kullanma düzeyinin baskın olarak Düzey-1 olduğu anlaşılmaktadır.

3.3.5.3.2. Ö5 İDÇ Örnek Gözlem-2

Öğretmen bu dersinde 7. Sınıflarda denklemler konusunu bir bilgisayar ve bir projeksiyon bulunan sınıf ortamında öğrenme nesnesi kullanarak işlemiş ve ders toplam 38 dk sürmüştür.

Öğretmen bu derslerinde denklemlerle ilgili sorular çözeceklerini fakat bu sefer farklı bir program kullanacaklarını belirterek derse başlamış, internetten NLVM sitesini açarak ekrana denklemlere ait öğrenme nesnesini yansıtmıştır. Öğrenme nesnesine 4x+5=x+8 denklemini yazmış öncelikle öğrencilerden ekrandakileri defterlerine yazmalarını ve denklemi çözmelerini istemiş, öğrenciler çözümü yapmışlar ve sonucun 1 olduğunu ifade etmişlerdir. Öğretmen sonrasında öğrencilere bu denklemi terazinin kefeleri gibi düşünerek çözeceklerini, eşitliğin sol tarafında bulunan değerleri terazinin sol kefesine, sağ tarafında bulunan değerleri terazinin sağ kefesine koyacaklarını belirtmiştir. Sonrasında öğrencilerden yorumlar alarak terazinin sol kefesine 4 tane x birim, 5 tane 1 birim, terazinin sağ kefesine 1 tane x birim ve 8 tane 1 birim yerleştirmiştir. Başlangıçta sol kefeye birimler yerleştirdiğinde ekranda terazinin sol tarafa doğru eğildiği, sağ tarafa da gerekli birimler konulunca terazinin dengeye geldiği görülmüştür. Daha sonra öğrencilerden yorumlar alarak öğrenme nesnesinde her taraftan x çıkarılmış, sonrasında 5 çıkarılmış ve son olarak denklemin her iki tarafı 3'e bölünmüş ve x=1 sonucu bulunmuştur. Yapılan her adımda terazinin dengede kaldığı görülmüş, öğretmen eşitliğin her iki tarafına aynı işlem uygulandığı için dengenin bozulmadığını ifade etmiştir.

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başlamış, farklı bir program kullanacaklarını belirterek öğrencilerin derse dikkatlerini çekmeye çalışmıştır. Sonrasında öğrenme nesnesini kullanarak bir soru oluşturmuş, öğrencilerden yorumlar alarak öğrenme nesnesi üzerinde adım adım soruyu çözmüştür.



Şekil 3. 34. Öğrenme nesnesi kullanılarak denklemlerin çözülmesi

Öğretmen öğrencilere çözümü defterlerine yazmaları için süre verdikten sonra öğrenme nesnesi üzerinde farklı bir soru daha oluşturmuş, yine sürekli öğrencilere sorular yönelterek ve öğrencilerden cevaplar alarak, öğrencilerin çözümün nasıl yapıldığını anlamalarını ve dengenin nasıl değiştiğini görmelerini sağlamıştır. Pozitif kat sayılı x içeren denklemlerle ilgili birkaç soru çözdükten sonra öğrenme nesnesi üzerinde negatif katsayılı x içeren denklemler oluşturmuş ve yine öğrencilere sorular yönelterek öğrenme nesnesi üzerinde adım adım sonuca gitmişlerdir. Bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Öğretmen: -4x+2= 2x-4 denklemimiz, şimdi nasıl çözeceğiz?
Öğrenciler: Her tarafa 4x ekleyeceğiz.
Öğretmen: Peki denklem nasıl olur?
Öğrenciler: 2=6x-4
Öğretmen: Şimdi ne yapacağız? Denkleme bakalım. Burada 2 dolar alacağın var burada 4 dolar vereceğin? Hangisini götürelim?
Öğrenciler: Borcu.
Öğretmen: Kaç olur o zaman?
Öğrenciler: Her tarafa +4 TL ekleriz. 6=6x olur.
Öğretmen: Güzel. Şimdi ne yaparız?
Öğrenciler: Öğretmenim x'i yalnız bırakacağız.
Öğretmen: Nasıl?
Öğrenciler: Her tarafı 6 ya böleceğiz. x=1 olur.
Öğretmen: Aferin.

Görüldüğü gibi öğretmen soruları çözerken sürekli olarak öğrencilerden görüşler almış ayrıca negatif sayıları borç, pozitif sayıları alacak olarak, sabit sayıları TL, x' li sayıları da dolar olarak nitelendirmiştir.

Öğretmen bu şekilde öğrenme nesnesi üzerinde farklı denklem çözümleriyle derse devam etmiş, öncelikle öğrencilere soruyu defterlerinde çözmeleri için zaman vermiş, sonrasında öğrencilerden yorumlar alarak öğrenme nesnesi üzerinde adım adım denklemleri çözmüştür. Ders boyunca çok sayıda farklı soru çözülmesine rağmen bütün sorularda x'in değerinin 1'e eşit olduğu görülmüştür. Öğretmen öğrencilere normalde x'in her zaman 1 olmayacağını, bu programda tesadüf olarak hep 1 çıktığını, sınavlarda bu tür sorular karşılarına çıkarsa nasıl olsa sonuç birdir deyip doğrudan işaretlememeleri gerektiğini vurgulamıştır. Teneffüs zilinin çalmasıyla ders sona ermiştir.

Görüldüğü gibi öğrenme nesnesinden kaynaklanan bir durum nedeniyle bütün sorularda x'in değeri 1 çıkmış, öğretmen öğrencilerin kavram yanılgısı geliştirmemeleri için bunun bir tesadüf olduğunu her zaman 1 çıkar diye bir genelleme yapılamayacağını vurgulamıştır.

Öğretmenin dersi genel olarak değerlendirildiğinde öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başladığı, farklı bir program kullanacaklarını belirterek öğrencilerin derse dikkatini çektiği, öğrenme nesnesi üzerinde yer alan terazileri kullanarak soruları çözdüğü, öğrencilerin eşitliklerdeki denge kavramını daha iyi anlamalarını sağladığı, soru çözümlerinde sürekli olarak öğrencilere sorular sorduğu, öğrencilerden aldığı cevaplar doğrultusunda adım adım soruyu çözdüğü görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin ders boyunca Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu anlaşılmıştır. Öğretmenin öğrenciye yüklediği rol ise aktif yapılandırma süreci içerisinde yer alan *anlayışı aktif yapılandırma modeli* ile tutarlıdır.

Öğretmenin ders boyunca teknoloji kullanım düzeylerini ortaya koyabilmek için aşağıdaki tablo oluşturulmuş, öğretmenin hangi davranışı ne kadar süre ile gösterdiği ve genel olarak derste teknolojiden hangi düzeyde faydalandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 3. 93. Ö5'in İDÇ örnek gözlem-2'ye ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri

Düzeyler	Göstergeler	Yaklaşık Süre	Toplam Süre ve Yüzde
Düzey-0	Teknolojinin hiç kullanılmaması	10 dk	10 dk %26
	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması	-	
Düzey-1	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması	-	11 dk %29
	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması	-	
	Tahtaya yazılabilecek alıştırma ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması	2 dk	
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması	-	
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları	9 dk	
	Ortam değiştirmek amacıyla öğrencilere teknoloji kullandırılması	-	
Düzey-2	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması	14 dk	14 dk %37
	Denklem grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması	-	
	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilmesi için yazılım kullanılması	-	
Düzey-3	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması	3 dk	3 dk %8
	Toplam Süre	38 dk	38 dk

Tablo 3.93'den görüldüğü gibi öğretmenin dersi toplamda 38 dk sürmüş, dersin 10 dakikalık (%26) kısmında teknoloji Düzey-0'da, 11 dakikalık kısmında (%29) Düzey-1'de, 14 dakikalık kısmında (%37) Düzey-2'de, 3 dakikalık kısmında (%8) Düzey-3'de kullanılmıştır. Yüzde değerleri incelendiğinde öğretmenin dersin önemli bir bölümünde teknolojiyi Düzey-2'de kullandığı yani öğretmenin bu derse ilişkin teknoloji kullanma düzeyinin baskın olarak Düzey-2 olduğu anlaşılmaktadır.

3.3.5.3.3. Ö5 İDÇ Örnek Gözlem-3

Öğretmen bu dersinde 6. Sınıflarda yansıma-öteleme-ötelemeli yansıma konusunu bir bilgisayar ve bir projeksiyon bulunan sınıf ortamında farklı programlar kullanarak işlemiş ve ders toplam 39 dk sürmüştür.

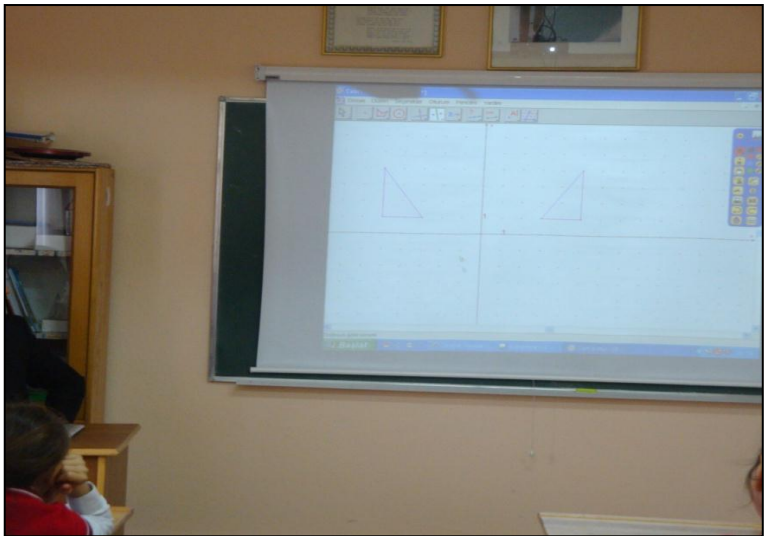
Öğretmen dersin başlangıcında bir önceki derslerinde yansıma ve ötelemeden kısaca bahsettiklerini ifade etmiş, öğrencilere ötelemenin ne olduğunu, özelliklerini hatırlayıp hatırlamadıklarını sormuştur. Bir öğrenci ötelemeyi açıklamak istediğini söylemiş, ayağa kalkmış, sıranın dışına çıkarak *"Öğretmenim burada dik duruyorum eğer iki adım gidip orada da dik durursam öteleme olur çünkü duruşum değişmez, ama burada dik dururken orada elim belimde durursam öteleme olmaz çünkü duruşum değişir"* demiş, öğrenci açıklamaları yaparken bir yandan hareketleri göstermiş, bütün sınıf gülmeye başlamıştır. Öğrenci açıklama yaparken öğretmen bir yandan bilgisayarı açmış, öğrencilere *"Yani ötelemede matematiksel olarak ne değişmiyordu?"* diye sormuş, öğrencilerden *"Duruşu ve büyüklüğü"* yanıtlarını almıştır.

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencilerin konuyla ilgili bilgileri ne kadar hatırladıklarını öğrenmek için sorular sorarak derse başlamış, öğrencilerden yorumlar almıştır.

Öğretmen Cabri yazılımını açmış, ekranda bir üçgen oluşturmuş ve üçgeni 3 br sağa, 1 br aşağıya ötelerse nasıl bir görüntü oluşacağını sormuştur. Önce öğrencilerden yorumlar almış sonrasında yazılım aracılığıyla üçgeni hızlı ve hatasız bir şekilde ötelemiştir. Üçgen ve ötelenmiş üçgen arasındaki mesafeyi ölçmüş, kalem programını kullanarak bu uzunlukları şekillerin üzerine yazmıştır. Sonrasında Cabri ekranında bir çokgeni 4 br sağa, 2 br aşağıya ötelemiş, bir öğrenciyi kaldırmış ve ötelemenin doğru yapılıp yapılmadığını açıklamasını istemiştir. Öğrenci ekran üzerinde köşeleri baz alarak ötelemeyi detaylı bir şekilde açıklamış, öğretmen büyüklüğünde bir değişiklik olup olmadığını sormuştur. Öğrenci büyüklüğünde bir değişiklik olmadığını ifade edince öğretmen *"Önce 2 br aşağıya sonra 4 br sağa öteleseydik olur muydu?"* diye bir soru yöneltmiş, öğrenci hiç tereddüte düşmeden *"Olur öğretmenim, önemli değil"* şeklinde cevap vermiştir. Öğretmen

öğrencilere sorularda genellikle üçgen, dörtgen, beşgen için ötelemenin sorulduğunu fakat ötelemenin bütün şekiller için yapılabileceğini, karıştırmamaları gerektiğini vurgulamıştır. Daha sonra öğrencilerden bir altıgeni ötelemelerini istemiş, bu sefer farklı olarak önce yukarı sonra sola öteleme yaptırmıştır.

Görüldüğü gibi öğretmen Cabri yazılımını kullanarak öğrencilere öteleme soruları yöneltmiş, öğrencilerden cevap hakkında yorumlar almış, yazılım sayesinde şekilleri hızlı bir şekilde ötelemiştir.



Şekil 3. 35. Öğretmenin Cabri ekranında simetriyi açıklaması

Öğretmen Cabri ekranında bir koordinat ekseni bir de üçgen çizmiş, y doğrusunu simetri ekseni olarak belirlemiş, Cabri yazılımını kullanarak hızlı bir şekilde üçgenin yansımasını almıştır. Şeklin aynaya uzaklığı ile görüntünün aynaya uzaklığı arasında nasıl bir ilişki olduğunu sormuş, öğrencilerden *"Eşit olmak zorundaydılar"* şeklinde cevap alınca, *"Peki burada uzaklıklar eşit mi, sayalım bakalım?"* demiş ve ABC üçgeninin köşelerinin simetri eksenine olan uzaklıklarını ve simetri ekseninin görüntüye olan uzaklıklarını hesaplamıştır. Öğrencilere ekrandakileri yazmaları için süre vermiş bu esnada sıralar arasında dolaşarak öğrencilerin defterlerini kontrol etmiş, hata yapan öğrencilere *"Bak şu noktayı düzgün yapmamışsın, birimlere dikkat et, doğruların uçlarına ok koy"* şeklinde uyarılarda bulunmuştur. Öğretmen sonrasında farklı bir şekil daha çizmiş, Cabri yazılımını kullanarak yansımasını almıştır. Şekli tutup sürükleyerek hareket ettirmiş, öğrencilerin şekil değiştiğinde görüntüsünde nasıl bir değişim olduğunu, uzaklığın hiçbir

zaman değişmediğini görmelerini sağlamıştır. Öğretmenin şekli hareket ettirmesi öğrencilerin çok hoşuna gitmiş, *"Aynı kelebek gibi kanatlarını açıp kapatıyor"* demişler, öğretmen günlük hayatta zaten birçok yansıma örneği olduğunu, bunun en bariz örneklerinden birinin de kelebek olduğunu belirtmiştir.

Öğretmen daha sonra öteleme simetrisi konusuna geçmiş, öğrencilere öteleme simetrisi hakkında neler bildiklerini sormuştur. Öğrencilerden yorumlar aldıktan sonra kitaplarında yazan tanımı sessiz bir şekilde okumalarını istemiş, bu esnada akıllı tahta programını kullanarak şekli ve öteleme simetrisini oluşturmuştur. Öğrencilerden ekrana bakmalarını istemiş, şeklin kendisi ile öteleme simetrisi arasında nasıl bir ilişki olduğunu sormuştur. Bir öğrenci *"Öğretmenim şimdi aynaya bakınca uzaklığımız aynı oluyor ya o yüzden orda da uzaklıklar aynı ama öteleme olduğu için duruşu aynı kalmış, yansıma olsa şekil ona dönük olurdu"* diye cevap vermiş, öğretmen öğrenciye *"Aferin"* dedikten sonra öteleme simetrisini ekran üzerinde açıklamış, yansıma, öteleme ve öteleme simetrisi ile ilgili birkaç soru çözmüş ve dersi bitirmiştir.

Öğretmenin dersi genel olarak değerlendirildiğinde öğrencilerin konuyla ilgili bilgilerini öğrenmek için sorular sorarak derse başladığı, öğrencilerden görüşler aldığı, teknoloji kullanarak öğrencilere öteleme, yansıma ve öteleme simetrisini anlattığı, yazılımın dinamiklik özelliğini kullanarak öğrencilerin ilişkileri görmelerini sağladığı, öğrenci görüş ve düşüncelerine önem verdiği, öğrencileri *"Aferin, güzel"* şeklinde sözlerle güdülediği, öğrencilere hatalarını düzeltmeleri için açıklamalar yaptığı, teknolojiyi zaman zaman öğrencilerin ilişkileri keşfetmeleri amacıyla kullansa da genel olarak açıklamalarını güçlendirmek ve işlemleri hızlı ve etkili bir şekilde yapmak amacıyla kullandığı görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin ders boyunca yer yer Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden kolaylaştırıcı öğretmen modeli ile tutarlı davranışlar sergilese de de baskın olarak *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu anlaşılmıştır. Öğretmenin öğrenciye yüklediği rol ise aktif yapılandırma süreci içerisinde yer alan *anlayışı aktif yapılandırma modeli* ile tutarlıdır.

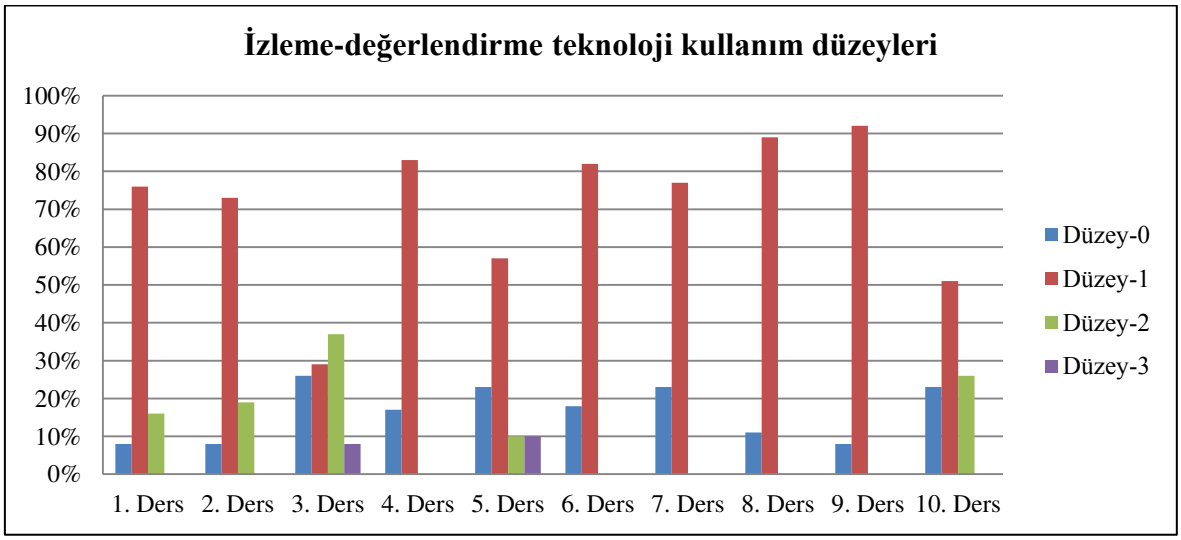
Öğretmenin ders boyunca teknoloji kullanım düzeylerini ortaya koyabilmek için aşağıdaki tablo oluşturulmuş, öğretmenin hangi davranışı ne kadar süre ile gösterdiği ve genel olarak derste teknolojiden hangi düzeyde faydalandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 3. 94. Ö5'in İDÇ örnek gözlem-3'e ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri

Düzeyler	Göstergeler	Yaklaşık Süre	Toplam Süre ve Yüzde
Düzey-0	Teknolojinin hiç kullanılmaması	8 dk	9 dk %23
	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması	1 dk	
Düzey-1	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması	-	22 dk %57
	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması	-	
	Tahtaya yazılabilecek alıştırma ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması	10 dk	
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması	3 dk	
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları	9 dk	
	Ortam değiştirmek amacıyla öğrencilere teknoloji kullandırılması	-	
Düzey-2	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması	4 dk	4 dk %10
	Denklem grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması	-	
	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilmesi için yazılım kullanılması	-	
Düzey-3	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması	4 dk	4 dk %10
	Toplam Süre	39 dk	39 dk

Tablo 3.94'den görüldüğü gibi öğretmenin dersi toplamda 39 dk sürmüş, dersin 9 dakikalık (%23) kısmında teknoloji Düzey-0'da, 22 dakikalık kısmında (%57) Düzey-1'de, 4 dakikalık (%10) kısmında Düzey-2'de, 4 dakikalık kısmında (%10) Düzey-3'de kullanılmıştır. Yüzde değerleri incelendiğinde öğretmenin dersin önemli bir bölümünde teknolojiyi Düzey-1'de kullandığı yani öğretmenin bu derse ilişkin teknoloji kullanma düzeyinin baskın olarak Düzey-1 olduğu anlaşılmaktadır.

Aşağıdaki grafikte Ö5'in İDÇ boyunca gözlemlenen 10 adet teknoloji destekli dersine ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri verilmiştir. Grafikte ders sıralaması verilirken Tablo-3.89'daki gözlem sıralaması dikkate alınmıştır.



Şekil 3. 36. Ö5'in İDÇ teknoloji kullanım düzeyleri

Grafikten görüldüğü gibi Ö5 İDÇ boyunca 10 derste teknoloji kullanmış, derslerde teknolojiyi farklı düzeylerde kullanmış olmasına rağmen ağırlıklı olarak bir düzeyden daha çok faydalanmıştır. Ö5 yalnızca gözlemlenen üçüncü derste teknolojiyi bütün düzeylerde kullanmış ve bu derste teknolojiden ağırlıklı olarak Düzey-2'de faydalanmıştır. Grafik incelendiğinde Ö5'in gözlemlenen üçüncü ders hariç diğer 9 derste teknolojiden baskın olarak Düzey-1'de faydalandığı görülmüştür. Ders sonlarında yapılan görüşmelerde öğretmen SBS sınavı gereği derslerinde soru çözümlerine ağırlık verdiğini, konuları hızlı bir şekilde işleyip farklı soru türleri üzerinde öğrencilerin konuları daha iyi anlamalarını sağladığını belirtmiştir. Ayrıca öğretmen yazılımları faydalı bulduğunu ve zaman zaman derslerinde kullandığını fakat bilgisayar kasası eski olduğu için zaman zaman yazılımları

çalıştırmadığını ve işlemleri ağır yaptığını bu nedenle genelde akıllı tahta programını ve etkileşimsiz elektronik kitapları kullandığını, kendi uygulamalarından da verim aldığı için rutinlerini değiştirmediğini ve öğrencilerin kullanabilecekleri bilgisayarları olmadığından dolayı da çalışma yaprağı hazırlamadığını ifade etmiştir.

4. TARTIŞMA

Matematik öğretiminde BT kullanımına yönelik tasarlanan HİE kursunun; öğretmenlerin inançlarını, teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmen ve öğrenciye biçtikleri rolleri ve teknoloji kullanım düzeylerini nasıl değiştirdiğini ortaya koymayı amaçlayan çalışmanın bu bölümünde elde edilen bulgular, araştırmanın alt problemleri doğrultusunda literatürde yer alan çalışmalarla desteklenerek tartışılmıştır.

4.1. Öğretmenlerin İnançlarındaki Değişimlere Yönelik Elde Edilen Bulguların Tartışılması

Öğretmenlerin inançlarının öğretimde güçlü bir etkiye sahip olduğu (Ernest, 1989; Thompson, 1992; NRC, 2001) ve teknoloji entegrasyonunda önemli bir rol oynadığı (Baki, 1994; Ertmer, 2005) bilinmektedir. Bunun yanında araştırmalar öğretmenlerin öğrenme ve öğretme ile ilgili inançlarının sınıf içi uygulamalarını etkilediğini ve biçimlendirdiğini ortaya koymaktadır (Kagan, 1992; Thompson, 1992; Stipek vd., 2001; Wilson ve Cooney, 2002; Forgasz ve Leder, 2008). Atay (2003) ise hizmet-içi eğitimlerde var olan inançlar anlaşılıp ortaya çıkarılmadığı sürece öğretmenlerin kendilerine sunulan bilgiyi mevcut inançlarını değiştirmek ya da yeniden düzenlemek yerine tasdik etmek ve güçlendirmek için kullandıklarını belirtmektedir. Bu bağlamda düzenlenecek HİE kurslarında öğretmenlerin inançlarının belirlenmesinin öncelikli hedef olması gerektiği anlaşılmaktadır. Tüm bu nedenlerden dolayı matematik öğretiminde BT kullanımına yönelik yürütülen bu çalışma kapsamında öncelikle öğretmenlerin teknolojiye yönelik inançlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç kapsamında araştırmacı tarafından hazırlanan inanç ölçeği ve mülakat soruları KÖ, KO, KS ve İDÇ sonunda öğretmenlere uygulanmıştır. Öğretmenlerin BT' ye yönelik inançları incelenirken öğrenme, öğretme, içerik ve ölçme-değerlendirme boyutlarına odaklanılmış, bulgular incelendiğinde HİE kurs programının, her bir boyuta yönelik inançları olumlu yönde değiştirmede etkili olduğu görülmüştür. Aşağıda bu boyutlar teker teker ele alınmış ve boyutlardaki değişim literatürde bulunan çalışmalarla desteklenerek tartışılmıştır.

4.1.1. Öğrenme Boyutuna Yönelik İnançlardaki Değişimlere İlişkin Elde Edilen Bulguların Tartışılması

Çalışma kapsamında hazırlanan inanç ölçeği ve mülakat soruları KÖ, KO, KS ve İDÇ sonunda öğretmenlere uygulanmış, bulgular incelendiğinde öğrenme boyutuna yönelik inançlarda ölçeğin uygulandığı her aşamada olumlu yönde bir değişim olduğu görülmüştür. KÖ'de uygulanan inanç ölçeğinde öğrenme boyutuna yönelik ortalama puan dikkate alındığında öğretmenlerin genel olarak olumlu bir inanca sahip oldukları anlaşılsa da maddelere yönelik kararsız görüş belirten çok sayıda öğretmen olması dikkat çekmektedir. KÖ'de yapılan mülakatlarda genellikle matematik derslerinde kullanılabilecek BT hakkında bilgi sahibi olmayan, BT hakkında bilgi sahibi olan fakat derslerde nasıl kullanılacağı hakkında fikir sahibi olmayan öğretmenlerin kararsız görüş belirttikleri görülmüştür. Literatür incelendiğinde de öğretmenlerin BT hakkında yetersiz bilgi ve tecrübeye sahip olduklarını ortaya koyan çok sayıda çalışma olduğu görülmektedir (Çağıltay vd., 2001; Pelgrum, 2001; İşman, 2002; Usluel ve Haşlaman, 2003; Karagiorgi ve Charalambous, 2004; Niess, 2005; Karal ve Berigel, 2006; Yıldırım, 2007; Çakıroğlu, Güven ve Akkan, 2008; Karaman ve Kurfallı, 2008; Çakır ve Yıldıırm, 2009; Erdemir, Bakırcı ve Eyduran, 2009; Bozkurt, Bindak ve Demir, 2010; Demir, Özmantar, Bingölbali ve Bozkurt, 2011). Haliyle BT hakkında bilgi sahibi olmayan veya sınıfta uygulandığında öğrencilerin öğrenmelerinde nasıl bir değişim olacağını bilmeyen öğretmenlerden olumlu ya da olumsuz bir inanca sahip olmalarının beklenemeyeceği aşikardır. Bu bağlamda KÖ'de maddelere yönelik kararsız görüş belirten öğretmenlerin bulunması beklenen bir durumdur.

HİE kurs programında matematik derslerinde BT kullanımına yönelik gerekli teorik bilgiler öğretildikten ve örnek uygulamalar yapıldıktan sonra (kurs programının ortasında) hazırlanan inanç ölçeği ve mülakat soruları öğretmenlere tekrar uygulanmıştır. Bulgular incelendiğinde KO'da öğretmenlerin öğrenme boyutuna yönelik inançlarında olumlu yönde bir değişim olduğu görülmektedir. Ayrıca maddelere yönelik KÖ'de kararsız görüş belirten öğretmenlerin birçoğunun KO'da görüşlerini olumlu ve çok olumlu olarak değiştirmeleri, kurs programında verilen bilgilerin ve yapılan uygulamaların öğretmenlerin inançlarını değiştirmede olumlu bir etkiye sahip olduğunun bir göstergesidir. Aslında KÖ'de BT hakkında bilgi sahibi olmadıkları için kararsız görüş belirten öğretmenlerin, bilgi sahibi olduktan ve BT'nin matematik derslerinde kullanımı ile ilgili örnek uygulamalar yaptıktan sonra görüşlerini olumlu olarak değiştirmeleri beklenen bir

durumdur. Fakat KÖ'de BT hakkında bilgi sahibi olmalarına rağmen derslerde kullanıldığında nasıl sonuçlar elde edileceğini bilmedikleri için bazı maddelere yönelik kararsız görüş belirten öğretmenlerin KO'da olumlu görüşler belirtmeleri çalışmanın etkililiği açısından önem arz etmektedir. Aslında bu öğretmenler KÖ'de teknoloji kullanmayı bildikleri halde teknoloji ile nasıl öğretim yapılacağını bilmemektedirler. Niess (2005)'de teknolojinin nasıl kullanılacağını bilmek ve teknoloji ile nasıl öğretileceğini bilmek arasındaki farka dikkat çekmektedir. Ayrıca yapılan çalışmalar teknolojik araçların teknik olarak nasıl kullanılacağının bilinmesinin tek başına yeterli olmadığını, öğretmenlere teknolojik araçları pedagojik olarak nasıl kullanacaklarının öğretilmesi gerektiğini vurgulamaktadır (Hughes, 2005; Hew ve Brush, 2007; Lawless ve Pellegrino, 2007; Akkoç, Özmantar ve Bingölbali, 2008; Harris vd., 2009). Buradan öğretmenlerin yalnızca teknolojik bilgiye sahip olmalarının yeterli olmadığı, bu teknolojik bilgiyi uygun pedagojik yaklaşımlarla alana entegre edebilecek TPAB'a sahip olmaları gerektiği anlaşılmaktadır.

Bulgular incelendiğinde KO'da öğretmenlerin öğrenme boyutunda yer alan maddelerin geneline ilişkin olumlu ve çok olumlu arasında değişen görüşler belirtmelerine rağmen bazı maddelere yönelik kararsız görüş belirtmeleri dikkat çekmektedir. Yapılan mülakatlarda kararsız görüş belirten öğretmenler, öğrenciler üzerinde yapılacak uygulamaları gördükten sonra tam olarak bir karara sahip olabileceklerini belirtmişlerdir. Buradan teknolojiye yönelik inançlar konusunda yalnızca teorik ve uygulamalı olarak öğretilen bilgilerin yeterli olmadığı, öğretmenlere gerçek sınıf ortamında yapılan uygulamaların gösterilmesi gerektiği sonucu çıkarılabilir. Ertmer (2005) de inançların değişebilmesi için öğretmenlerin teknolojiyle birinci elden deneyim sahibi olmaları ve teknolojiyle yapılan başarılı uygulamaların sonuçlarını görmeleri gerektiğini vurgulamaktadır. Yani öğretmenler gerçek sınıf ortamında yapılan teknoloji uygulamalarını gördükten sonra bu maddeler hakkında daha fazla fikir sahibi olabilecek ve eğer başarılı sonuçlar elde edilirse kararsız olan inançları olumlu yönde değişebilecektir. Nitekim bulgular incelendiğinde KS'de öğretmenlerin öğrenme boyutuna yönelik inançlarının çok olumlu olarak değiştiği görülmektedir. Özellikle KO'da gerçek sınıf ortamında yapılan uygulamaları görmek istedikleri için maddelere yönelik kararsız görüş belirten öğretmenlerin birçoğunun düşüncelerini olumlu ve çok olumlu olarak değiştirmeleri dikkat çekmektedir. Ertmer'in (2005) de söylediği gibi öğretmenlerin sınıfta yapılan başarılı teknoloji uygulamalarının sonuçlarını görmelerinin teknolojiye yönelik

inançlarını olumlu yönde değiştirmede etkili olduğu anlaşılmaktadır. KÖ, KO ve KS'de uygulanan ölçeklerde öğrenme boyutuna yönelik nasıl bir değişim olduğunun tespit edilebilmesi için Freidman ve Wilcoxon İşaretli Sıralar testi uygulanmış, testlerden elde edilen bulgular incelendiğinde öğretmenlerin öğrenme boyutuna yönelik KO'daki inançlarının KÖ'ye, KS'deki inançlarının KO'ya göre anlamlı yönde farklı olduğu görülmüştür. Bu bağlamda tasarlanan HİE kursunun öğretmenlerin öğrenme boyutuna yönelik inançlarını olumlu yönde değiştirmede etkili olduğu söylenebilir.

KÖ, kurs süresi ve İDÇ çalışması boyunca gözlemlenen beş öğretmenin öğrenme boyutuna yönelik inançlarında nasıl bir değişim olduğunun ortaya konulabilmesi için bu öğretmenlere ait veriler bulgular bölümünde ayrı ayrı verilmiştir. Bulgular incelendiğinde KÖ'de matematik derslerinde kullanılabilecek BT hakkında bilgi sahibi olmayan Ö1 ve Ö4'ün öğrenme boyutuna yönelik maddelerin birçoğuna kararsız görüş belirttikleri ve boyuta ait genel ortalama puanları dikkate alındığında da kararsız oldukları görülmektedir. Yukarıda da belirtildiği gibi öğretmenler bu konuda bilgi sahibi olmadıkları için kararsız olmaları beklenebilir bir durumdur. KÖ'de BT hakkında bilgi sahibi olan Ö2 ve Ö3'ün ise öğrenme boyutuna yönelik inançlarının olumlu olduğu ve bütün maddelere olumlu ve çok olumlu arasında değişen görüşler belirttiği görülmüştür. KÖ'de BT hakkında bilgi sahibi olan ve derslerinde BT kullanan Ö5'in ise bütün maddelere yönelik olumlu ve çok olumlu görüşler belirttiği ve öğrenme boyutuna yönelik inancının çok olumlu olduğu görülmektedir. Bu beş öğretmenin KÖ, KO, KS ve İDÇ sonunda öğrenme boyutuna yönelik inançları incelendiğinde ise öğretmenlerin inançlarında olumlu yönde bir değişim olduğu ve İDÇ sonunda bütün öğretmenlerin öğrenme boyutuna yönelik çok olumlu inançlara sahip oldukları görülmüştür. Bu bağlamda tasarlanan HİE kursunun bu beş öğretmenin öğrenme boyutuna yönelik inançlarını değiştirmede olumlu bir etki oluşturduğu anlaşılmaktadır.

4.1.2. Öğretme Boyutuna Yönelik İnançlardaki Değişimlere İlişkin Elde Edilen Bulguların Tartışılması

KÖ'de uygulanan inanç ölçeğinde öğretme boyutuna yönelik ortalama puan dikkate alındığında öğretmenlerin genel olarak olumlu bir inanca sahip oldukları anlaşılsa da maddelere yönelik kararsız ve olumsuz görüş belirten öğretmenlerin bulunması dikkat çekmektedir. KÖ'de yapılan mülakatta öğrenme boyutunda olduğu gibi öğretme boyutunda

da genellikle matematik derslerinde kullanılabilecek BT hakkında bilgi sahibi olmayan, BT hakkında bilgi sahibi olan fakat derslerde nasıl kullanılacağı hakkında fikir sahibi olmayan öğretmenlerin kararsız görüş belirttikleri görülmüştür. Ayrıca BT hakkında bilgi sahibi olan ve olmayan birçok öğretmenin kalabalık sınıflarda BT'den faydalanmanın zor olacağını, BT'nin derslerde kullanımının öğretmenin iş yükünü artıracağını düşündükleri fark edilmiştir. Literatür incelendiğinde de öğretmenlerin kalabalık sınıflarda BT kullanımının zor olacağını düşündüklerini ortaya koyan çok sayıda çalışma olduğu görülmüştür (Yıldırım, 2007; Cüre ve Özdener, 2008; Çakır ve Yıldırım, 2009).

Bulgular incelendiğinde KO'da öğretmenlerin öğretme boyutuna yönelik inançlarında olumlu yönde bir değişim olduğu görülmektedir. Ayrıca KÖ'de BT hakkında bilgi sahibi olmadıkları için genel olarak maddelere yönelik kararsız görüş belirten birçok öğretmenin, KO'da yapılan mülakatta BT sayesinde kavramların daha iyi öğretileceğini, işlemlerin daha kısa sürede yapılabileceğini, kavramların somutlaştırılarak görsel bir şekilde öğretileceğini, bol bol tekrar ve alıştırma yapılabileceğini ifade etmeleri, kurs programında öğrenilen bilgilerin ve yapılan uygulamaların öğretmenlerin öğretmeye yönelik inançlarını olumlu yönde değiştirdiğini göstermektedir. Literatür incelendiğinde de BT'nin öğrenme-öğretme sürecinde kullanımının birçok yönden katkı sağladığını ortaya koyan çok sayıda çalışma bulunmaktadır (Sandholtz vd., 1997; Baki, 2001; Güven, 2002; Güven ve Karataş, 2003; Ertekin, 2006; Kutluca ve Birgin, 2007; Tuluk ve Kaçar, 2007; Vatansever, 2007; Baki, 2008; Yavuzsoy-Köse, 2008; Filiz, 2009; Köse ve Özdaş, 2009; Kurtoğlu, 2009; Yazlık, 2011; Zengin ve Kutluca, 2011). Fakat bulgular incelendiğinde KO'da da KÖ'de olduğu gibi birçok öğretmenin kalabalık sınıflarda BT kullanımının zor olacağını ve BT'nin öğretmenin iş yükünü artıracağını belirttikleri görülmüştür. KO'da yapılan mülakatlarda öğretmenlerin birçoğu özellikle çalışma yaprakları eşliğinde BT kullanılırsa öğretmenin işinin zorlaşacağını ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin böyle düşünmelerinin altında yatan neden çalışma yaprağı hazırlama konusunda kendilerini çok yeterli görmeyişleridir. Çünkü yapılan mülakatlarda öğretmenlerin önemli bir bölümü ilk defa kurs programında çalışma yaprağı hazırlamayı öğrendiklerini, lisans eğitimleri sırasında ve öğretmenlik deneyimleri boyunca bu konuda bir eğitim almadıklarını ifade etmişlerdir. Oysa ülkemizde 2005 yılından itibaren uygulamaya konulmuş olan ilköğretim matematik öğretim programında tanımlanan öğretmen rolleri içerisinde öğretmenlerin etkinlik geliştirmesi ve uygulaması gerektiği belirtilmektedir (MEB, 2005). Bunun yanında öğretim programı incelendiğinde derslerde kullanılabilecek etkinlik örneklerine

ilişkin çalışma yapraklarına yer verildiği ve çalışma yapraklarının nasıl kullanılacağı hakkında öğretmenlerin yönlendirildiği görülmektedir. Bu bağlamda yenilenen öğretim programında üstü kapalı da olsa öğrencilerin süreçte aktif olabilmeleri ve kendi bilgilerini yapılandırabilmeleri için öğretmenlere çalışma yaprakları eşliğinde etkinlik yapmaları gerektiğinin vurgulandığı anlaşılmaktadır. Fakat yapılan mülakatlarda öğretmenler yenilenen öğretim programı hakkında tam anlamıyla bilgi sahibi olmadıklarını, programın tanıtımına yönelik yapılan HİE kurslarının kısa süreli olduğunu ve nasıl etkinlik hazırlayıp uygulamaları gerektiği hakkında çok fazla tecrübe edinemediklerini ifade etmişlerdir. Haliyle rutin dersler için çalışma yaprağı hazırlamasını bilmeyen öğretmenlerin bilgisayar destekli çalışma yaprağı hazırlamalarının daha zor olacağı aşikardır. Kursta öğretmenlere çalışma yaprağı hazırlama konusunda yeterince bilgi verilmiş ve çok sayıda uygulama yapılmış olmasına rağmen öğretmenlerin bu yeniliğe alışmalarının zaman alacağı görülmektedir. Yapılan çalışmalarda da bireylerin alışık olmadıkları, kullanma ve yapabilme becerisine sahip olmadıkları yeniliklere karşı başlangıçta tepki gösterdikleri ve değişime direndikleri ortaya konulmaktadır (Çelik ve Bindak, 2005; Gökçek, 2008; Güneş, 2008). Zaten yapılan mülakatlarda öğretmenlerin birçoğu BDMÖ için bütün konulara yönelik hazır çalışma yaprakları hazırlanır, öğretmenlerin nasıl uygulama yapacağı adım adım anlatılır, hem öğretmenlere hem öğrencilere kitap olarak dağıtılırsa işlerinin kolaylaşacağını ifade etmişlerdir. Bu bağlamda ekstra üzerinde çalışılması gerekmeyen, hazır bilgisayar destekli çalışma kitaplarının, öğretmenlerin inançlarını olumlu yönde değiştirebilmelerinde bir katalizör görevi üstleneceği anlaşılmaktadır.

Bulgular incelendiğinde KS'de uygulanan inanç ölçeğinde, öğretmenlerin öğretme boyutuna yönelik inançlarının olumlu olduğu görülmüş fakat KO'da olduğu gibi KS'de de öğretmenlerin kalabalık sınıflarda BT'den faydalanmanın zor olduğunu ve BT'nin derslerde kullanımının öğretmenin iş yükünü artırdığını belirttikleri görülmüştür. Yapılan mülakatlarda öğretmenlerin birçoğu kendi sınıflarında uygulama yaptıktan sonra öğretme boyutuna yönelik inançlarının daha da olumlu olarak değiştiğini fakat kalabalık sınıflarda BT'den faydalanmanın zor olacağını düşündükleri için uygulamalarında öğrenci sayısı az olan sınıfları seçtiklerini, çalışma yaprağı eşliğinde öğrencilere uygulama yapılmasının öğretmene ekstra yük getireceğini düşündükleri içinde çalışma yaprağı hazırlamadan uygulamalarını yürüttüklerini ifade etmişlerdir. Hatta KÖ'de bu maddeler hakkında bilgi sahibi olmadıkları için kararsız görüş belirten öğretmenlerin KO'da ve KS'de bu maddelere yönelik olumsuz görüş belirtmeleri, HİE kurs programının, öğretmenlerin bu

maddelere yönelik inançlarını değiştirmede olumlu bir etkisi olmadığının, tam aksine öğretmenlerin olumsuz düşünmelerine neden olduğunun bir göstergesidir. KÖ, KO ve KS'de uygulanan ölçeklerde öğretme boyutuna yönelik inançlarda nasıl bir değişim olduğunun tespit edilebilmesi için Freidman ve Wilcoxon İşaretli Sıralar testi uygulanmıştır. Test sonuçları incelendiğinde öğretmenlerin öğretme boyutuna yönelik KO'daki inançlarının KÖ'ye, KS'deki inançlarının KO'ya göre anlamlı yönde farklı olduğu görülmüştür. Bu bağlamda tasarlanan HİE kursunun öğretmenlerin öğretme boyutuna yönelik inançlarını olumlu yönde değiştirmede etkili olduğu söylenebilir.

KÖ, kurs süresi ve İDÇ çalışması boyunca gözlemlenen beş öğretmenin öğretme boyutuna yönelik inançlarında nasıl bir değişim olduğunun ortaya konulabilmesi için bu öğretmenlere ait veriler bulgular bölümünde ayrı ayrı verilmiştir. Bulgular incelendiğinde KÖ'de öğretme boyutuna yönelik Ö1'in kararsız, Ö2, Ö3 ve Ö4'ün olumlu, Ö5'in ise çok olumlu bir inanca sahip olduğu görülmesine rağmen, Ö5 hariç diğer dört öğretmenin maddelere yönelik kararsız görüşler belirtmesi dikkat çekmektedir. Yapılan mülakatlarda Ö1 ve Ö4 genel olarak BT hakkında bilgi sahibi olmadıkları için, Ö2 ve Ö3 ise bazı maddeler hakkında fikir sahibi olmadıkları için kararsız görüş belirttiklerini ifade etmişlerdir. Bu beş öğretmenin KÖ, KO, KS ve İDÇ sonundaki öğretme boyutuna yönelik inançları incelendiğinde ise öğretmenlerin inançlarında olumlu yönde bir değişim olduğu ve İDÇ sonunda bütün öğretmenlerin öğretme boyutuna yönelik olumlu inançlara sahip oldukları görülmüştür. Yalnızca kalabalık sınıflarda BT'den faydalanmak zordur ve BT'nin derslerde kullanımı öğretmenlerin iş yükünü artırır maddelerine KS'de de öğretmenlerin genelinin olumsuz görüş belirttiği görülmüştür. Bu bağlamda tasarlanan HİE kursunun bu beş öğretmenin öğretme boyutuna yönelik inançlarını değiştirmede genel olarak olumlu bir etki oluşturduğu anlaşılmaktadır.

4.1.3. İçerik Boyutuna Yönelik İnançlardaki Değişimlere İlişkin Elde Edilen Bulguların Tartışılması

Bulgular incelendiğinde KÖ'de öğretmenlerin genel olarak içerik boyutuna yönelik kararsız oldukları anlaşılsa da boyut altında yer alan maddelere yönelik olumsuz, kararsız ve olumlu arasında değişen görüşler belirttikleri görülmektedir. Özellikle öğretmenlerin önemli bir bölümünün BT'nin derslerde etkili kullanılabilmesi için öğretim programında yer alan konuların azaltılması gerektiğini ve içerikte yer alan konuların belirtilen sürede

yetiştirilemeyeceğini belirtmeleri dikkat çekmektedir. Yapılan mülakatlarda da öğretmenler öğretim programının zaten çok yoğun olduğunu, konuları yetiştirmekte problem yaşadıklarını, öğrencilerin önlerinde SBS sınavı olduğu için derslerde soru çözümüne çok fazla zaman ayırmak zorunda olduklarını, etkinlikleri uygulayamadıklarını, hal böyle olunca derslerde BT'nin etkili bir şekilde kullanılamayacağını ve süre problemi yaşayacaklarını ifade etmişlerdir. Literatür incelendiğinde de öğretim programının yoğun oluşu ve yetersiz zaman nedeniyle öğretmenlerin derslerde teknoloji kullanıma sıcak bakmadıklarını ortaya koyan çalışmalar bulunmaktadır (Waite, 2004). Bunun yanında Güneş (2008) doktora tezi kapsamında öğretmenlerin öğretim programlarına yönelik düşüncelerini öğrenmiş ve öğretmenlerin okullardaki en büyük sorunlardan birisinin matematik ders saatlerinin kazanımları vermek için yeterli olmadığını hatta belirtilen sürede kazanımların hepsini veremeyecekleri endişesi ile etkinlikleri kullanmaktan vazgeçtiklerini belirttiklerini ifade etmiştir. Nitekim KÖ'de yapılan gözlemler sırasında da öğretmenlerin çok az bir bölümünün derslerde etkinlik yaptığı ve somut materyal kullandığı görülmüştür. Yapılandırmacı yaklaşım benimsenmiş olmasına rağmen yapılan gözlemlerde konuların kısa sürede anlatıldığı ve soru çözümüne daha çok ağırlık verildiğinin görülmesi üzücü bir durumdur. Öğretmenlerle bu durum hakkında görüşüldüğünde etkinliklere zaman ayırdıklarında, test çözmeye vakit kalmadığını, o zaman da öğrencilerin sınavlarda çıkan soruları yapamadıklarını, SBS sınavı olduğu için mecburen sorulara ağırlık vermek zorunda olduklarını ayrıca öğrencilerin sınav notları düşük olduğunda velilerden ve idarecilerden şikayet aldıklarını ifade etmişlerdir. Durum böyle olunca öğretim programında bulunan etkinlikleri zaman ve sınav kaygısı nedeniyle yapamayan öğretmenlerin BT kullanılacağı zaman konuların yetişmeyeceği ve süre problemi yaşanacağını belirtmeleri beklenebilir bir durumdur. Bu nedenle öğretim programı ile sınav sisteminin uyumlu hale gelmesi ve derslerde soru çözümünden ziyade kavramsal anlamaya odaklanılması önem arz etmektedir. Bulgular incelendiğinde dikkat çeken başka bir husus da öğretmenlerin bir bölümünün matematik dersinde yer alan konuları BT ile ilişkilendirememesi bir bölümünün de bu konuda kararsız görüş belirtmesidir. KÖ'de yapılan mülakatlar incelendiğinde de matematik derslerinde kullanılabilecek BT hakkında bilgi sahibi olmayan öğretmenlerin matematik dersi ile BT'yi çok fazla ilişkilendirmedikleri, Türkçe ya da Sosyal bilgiler dersi olsa bilgisayar kullanılabileceğini fakat matematik dersinde işlem yapılması gerektiğini, sunum yapılması veya soruların ekrandan gösterilmesinin öğrencilere bir şey katmayacağını belirttikleri

görülmüştür. Baki (2002) de ülkemizdeki öğretmenlerin matematik dersinde yapılanlarla teknolojiyi ilişkilendiremediklerini ve bu nedenle teknoloji destekli etkinliklerle matematikte yapılanların farklı olduğunu düşündüklerini belirtmiştir. Bu bağlamda KÖ'de BT hakkında bilgi sahibi olmayan öğretmenlerin bu konuda kararsız ve olumsuz görüş belirtmeleri beklenen bir sonuçtur.

Bulgular incelendiğinde KO'da içerik boyutuna yönelik inançlarda olumlu yönde bir artış olduğu fakat ortalama puan aralığı dikkate alındığında öğretmenlerin içerik boyutuna yönelik yine kararsız bir inanca sahip oldukları anlaşılmaktadır. KO'da bütün öğretmenler matematik dersinde yer alan konularla öğretim programını uyumlu bulduklarını ve BT kullanılarak yapılan uygulamaların öğretim programında yer alan konuların zenginleştirilerek sunulmasına katkı sağlayacağını belirtmişlerdir. Bu bağlamda kurs programında yapılan uygulamaların öğretmenlerin bu maddelere yönelik inançlarını olumlu yönde değiştirdiği söylenebilir. Zaten KÖ'de bu maddelere yönelik olumsuz ve kararsız görüş belirten öğretmenlerin KO'da görüşlerini olumlu ve çok olumlu olarak değiştirmeleri bunun bir göstergesidir. Fakat KÖ'de olduğu gibi KO'da da öğretmenlerin önemli bir bölümünün BT'nin derslerde etkili kullanılabilmesi için konuların azaltılması gerektiğini ve BT kullanılırsa konuların belirtilen sürede yetiştirilemeyeceğini düşünmeleri kurs programının bu maddelere yönelik inançları değiştirmede olumlu bir etki oluşturmadığını göstermektedir.

Bulgular incelendiğinde KS'de öğretmenlerin genel olarak içerik boyutuna yönelik olumlu bir inanca sahip oldukları anlaşılmaktadır. KO'da olduğu gibi KS'de de öğretmenlerin tamamı matematik dersi öğretim programında yer alan konularla BT'yi uyumlu bulduklarını ve BT kullanılarak yapılan uygulamaların konuların zenginleştirilerek sunulmasına katkı sağlayacağını belirtmişlerdir. Ayrıca KO'da yalnızca 2 öğretmen derslerde BT kullanılırsa içerikte yer alan konuların yetiştirilmesinde sorun yaşanmayacağını belirtirken KS'de bu öğretmenlerin sayısının 7'ye çıkması sevindirici bir durumdur. KS'de yapılan mülakatlarda olumlu görüş belirten öğretmenler yaptıkları uygulamalarda BT sayesinde ilişkileri ve kavramları geleneksele göre daha kısa sürede anlattıklarını, öğrenciler ilişkileri kolaylıkla görebildikleri için süreyi daha etkili kullanabildiklerini yani derslerde BT kullanımının konuların yetiştirilmesinde herhangi bir problem oluşturmayacağını ifade etmişlerdir. Yapılan çalışmalarda da teknolojinin geleneksel öğretimle öğretilen bilgilerin daha hızlı ve kısa sürede öğretilmesine katkı sağladığı ortaya konulmuştur (Lawless ve Pellegrino, 2007; Kurtoğlu, 2009). Bunun

yanında KS'de de öğretmenlerin önemli bir bölümünün BT'nin derslerde etkili kullanılması için konuların azaltılması gerektiğini ve derslerde BT kullanılırsa içerikte yer alan konuların belirtilen sürede yetiştirilemeyeceğini düşünmeleri HİE kursunun öğretmenler üzerinde bu maddelere yönelik olumlu bir etki oluşturmadığını göstermektedir. KÖ, KO ve KS'de uygulanan ölçeklerde içerik boyutuna yönelik nasıl bir değişim olduğunun tespit edilebilmesi için Freidman ve Wilcoxon İşaretli Sıralar testi uygulanmış, test sonuçları incelendiğinde öğretmenlerin içerik boyutuna yönelik KO'daki inançlarının KÖ'ye, KS'deki inançlarının KO'ya göre anlamlı yönde farklı olduğu görülmüştür. Bu bağlamda tasarlanan HİE kursunun öğretmenlerin içerik boyutuna yönelik inançlarını olumlu yönde değiştirmede etkili olduğu söylenebilir.

KÖ, kurs süresi ve İDÇ çalışması boyunca gözlemlenen beş öğretmenin içerik boyutuna yönelik inançlarında nasıl bir değişim olduğunun ortaya konulabilmesi için bu öğretmenlere ait veriler bulgular bölümünde ayrı ayrı verilmiştir. Bulgular incelendiğinde KÖ'de içerik boyutuna yönelik Ö1, Ö2, Ö3 ve Ö5'in kararsız, Ö4'ün ise olumsuz inanca sahip oldukları görülmüştür. KO'da Ö1, Ö3 ve Ö4 kararsız, Ö2 ve Ö5 olumlu inanca sahipken, KS'de ve İDÇ sonunda yalnızca Ö4'ün kararsız diğer öğretmenlerin olumlu inanca sahip olmaları önemli bir gelişimdir. Bu bağlamda tasarlanan HİE kursunun bu beş öğretmenin içerik boyutuna yönelik inançlarını değiştirmede genel olarak olumlu bir etki oluşturduğu anlaşılmaktadır.

4.1.4. Ölçme-Değerlendirme Boyutuna Yönelik İnançlardaki Değişime İlişkin Elde Edilen Bulguların Tartışılması

Bulgular incelendiğinde KÖ'de öğretmenlerin genel olarak ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik olumlu bir inanca sahip oldukları görülse de matematik derslerinde kullanılabilecek BT hakkında bilgi sahibi olan ve olmayan birçok öğretmenin maddelere yönelik kararsız görüş belirtmeleri dikkat çekmektedir. Öğrenme, öğretme ve içerik boyutları ile kıyaslandığında da öğretmenlerin en çok ölçme-değerlendirme boyutunda bulunan maddelere yönelik kararsız görüş belirttikleri anlaşılmaktadır. Yapılan mülakatlarda öğretmenler yapılandırmacı yaklaşımda sürecin değerlendirilmesi lazımken okullarda hala daha sonucun değerlendirildiğini, öğrencilerin önlerinde ileriki eğitim yaşamlarını belirleyecek olan bir SBS sınavı olduğu için sistemin öğretmenleri mecburen sonucu değerlendirmeye yönlendirdiğini, üstelik öğrencilere beş sözlü notu verilse bile bir

sözlü notu yerine geçtiğini yani yazılı notlarının daha önemli olduğunu, böyle bir ortamda kendileri süreci değerlendiremezken, BT'nin süreci değerlendirmeye nasıl bir katkı sağlayacağı hakkında herhangi bir fikre sahip olmadıklarını belirtmişlerdir. Birgin (2009) da yenilenen öğretim programının öngördüğü ölçme-değerlendirme yaklaşımlarının uygulanabilirliğini araştırdığı doktora tezinde, okullarda geleneksel ölçme-değerlendirme anlayışını yansıtan uygulamaların devam ettiğini ortaya koymuştur. Ayrıca KÖ'de uygulanan inanç ölçeğinde dikkat çeken bir başka husus da 4 öğretmenin BT'nin sınav sorularının hazırlanmasında etkin olarak kullanılamayacağını düşünmeleridir. Yapılan mülakatlarda bu öğretmenler mecbur kalmadıkça bilgisayardan sınav sorusu hazırlamadıklarını, özellikle formülleri oluşturmayı çok zor bulduklarını, okuldaki bilgisayar öğretmeninden yardım aldıklarını ifade etmişlerdir. Bu da aslında öğretmenlerin teknolojik araç gereçlerin kullanımı konusunda yetersiz bilgi sahibi olmalarından kaynaklanmaktadır.

Bulgular incelendiğinde KO ve KS'de öğretmenlerin tamamının ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik olumlu ve çok olumlu arasında değişen inançlara sahip oldukları görülmüştür. KO ve KS'de yapılan mülakatlarda öğretmenler BT sayesinde öğrencilerin eksikliklerini giderebileceklerini, BT'nin öğretmenlerin üründen ziyade süreci değerlendirmelerine katkı sağlayacağını, bu sayede öğrencilerin bilişsel gelişimlerinin izlenebileceğini ve sınav sorularının BT sayesinde etkili bir şekilde hazırlanabileceğini belirttikleri görülmüştür. KÖ'de öğretmenlerin büyük bir bölümünün maddeler hakkında kararsız görüş belirttikleri dikkate alındığında, KO ve KS'de bu şekilde olumlu görüşler belirtmeleri önemli bir gelişimdir. KÖ, KO ve KS'de uygulanan ölçeklerde ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik inançlarda nasıl bir değişim olduğunun tespit edilebilmesi için Freidman ve Wilcoxon İşaretli Sıralar testi uygulanmış, test sonuçları incelendiğinde öğretmenlerin ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik KO'daki inançlarının KÖ'ye, KS'deki inançlarının KO'ya göre anlamlı yönde farklı olduğu görülmüştür. Bu bağlamda tasarlanan HİE kursunun öğretmenlerin ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik inançlarını olumlu yönde değiştirmelerinde etkili olduğu söylenebilir.

KÖ, kurs süresi ve İDÇ çalışması boyunca gözlemlenen beş öğretmenin ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik inançlarında nasıl bir değişim olduğunun ortaya konulabilmesi için bu öğretmenlere ait veriler bulgular bölümünde ayrı ayrı verilmiştir. Bulgular incelendiğinde KÖ'de Ö1'in olumsuz, Ö4'ün kararsız, Ö2, Ö3 ve Ö5'in ise olumlu inançlara sahip oldukları görülmektedir. KO, KS ve İDÇ sonunda ise bütün

öğretmenlerin çok olumlu inançlara sahip olmaları önemli bir gelişimdir. Bu bağlamda tasarlanan HİE kursunun bu beş öğretmenin ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik inançlarını değiştirmede olumlu bir etki oluşturduğu anlaşılmaktadır.

4.2. Öğretmen ve Öğrenciye Biçilen Rollerdeki Değişime Yönelik Elde Edilen Bulguların Tartışılması

Çağımızda BT hızla ilerlemekte fakat BT' nin okul matematiğine entegrasyonu dünyada olduğu gibi ülkemizde de çok yavaş gelişmeler göstermektedir (Baki, 2002). Bu gelişimi hızlandırabilmek için öğretmenlerin tek bir otorite olmak yerine öğrencilerin matematik bilgilerini inşa etmelerine yardımcı olan ve onlara yol gösteren bir rehber olmaları gerekmektedir (NCTM, 1991; NCTM, 2000; Baki, 2002; Fairman, 2004). Wheeler (2000) da teknoloji kullanılan ortamlarda öğretmen ve öğrenci rollerinin değişmesi gerektiğini ortaya koymuştur. Bunun yanında birçok çalışmada teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmenin bir rehber ve yönlendirici olması ve öğretmenin rolünün öğreticiden kolaylaştırıcıya doğru değişim göstermesi gerektiği vurgulanmaktadır (Forsyth, 1996; Baki, 2002; Yang, 2002; Fairman, 2004; UNESCO, 2011). Fakat literatür incelendiğinde teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmenlerin kendilerine ve öğrencilerine hangi rolleri biçtiklerini ortaya koyan bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu bağlamda bu çalışmada teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmenlerin kendilerine ve öğrencilerine hangi rolleri biçtiklerinin belirlenmesi literatürdeki bu eksikliği kapatmak için atılmış önemli bir adım olacaktır. Bu bölümde öğretmenlerin kendilerine ve öğrencilerine biçtikleri rollere ilişkin elde edilen bulgular literatürle desteklenerek tartışılmıştır.

4.2.1. Öğretmen Rollerindeki Değişime Yönelik Elde Edilen Bulguların Tartışılması

HİE kursuna katılan öğretmenlerin teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmenlere hangi rolleri biçtiklerini öğrenebilmek için öğretmenlere "Gazeteci, Çoban, Ebe, İnşaat Ustası, Bahçıvan, Hemşire, Doktor, Antrenör, Mühendis, Orkestra Şefi, Mümessil ve Pazarlamacı" modelleri verilmiş, öğretmenlerin istedikleri modeli seçerek neden o modeli seçtiklerine dair açıklamalarda bulunmaları istenmiştir. Öğretmenlerin açıklamalarından yola çıkarak teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene yükledikleri rolün, baskın olarak Ernest'in (1991) öğretici, açıklayıcı, kolaylaştırıcı öğretmen modellerinden hangisi ile

uyumlu olduğu ortaya konulmuştur. Aşağıda KÖ, kurs süresince ve İDÇ boyunca gözlemlenen beş öğretmene ait bulgular detaylı bir şekilde tartışılmıştır.

Bulgular incelendiğinde KÖ'de Ö1'in teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene biçtiği rolün öğretici öğretmen modeli ile tutarlı olduğu görülmektedir. Nitekim öğretmenin KÖ'de matematik derslerinde kullanılabilecek BT hakkında bilgi sahibi olmadığı ve matematik derslerinde BT kullanımına yönelik kararsız olduğu göz önüne alındığında öğretici rolünü benimsemesi çok da şaşırtıcı gelmemektedir. Yapılan mülakatta öğretmenin açıklamaları dikkate alındığında genel olarak teknolojiden sunum yapılması ve soruların bilgisayardan yansıtılması şeklinde faydalanılabileceğini belirttiği görülmektedir. Yani öğretmen bir bakıma teknolojinin geleneksel öğretimi desteklemek için kullanılması gerektiğini düşünmektedir. Literatür incelendiğinde de öğretmenlerin önemli bir bölümünün derslere teknoloji entegrasyonu hakkında yetersiz bilgi sahibi oldukları (Ertmer 1999; Becker, 2001; Çağıltay, Çakıroğlu, Çağıltay ve Çakıroğlu, 2001; Pelgrum, 2001; Usluel ve Haşlaman, 2003; Uşun, 2003; Kuşkaya-Mumcu ve Koçak-Usluel, 2004; Çakır ve Yıldırım, 2009), bu nedenle teknolojiyi geleneksel öğretime monte etmeye çalıştıkları (Cuban, Kirkpatrick ve Peck, 2001; Baki, 2002; Bauer ve Kenton, 2005; Ertmer, 2005; Bozkurt, 2011) belirtilmektedir. Ayrıca Ö1 açıklamalarında öğretmenin bir orkestra şefi gibi sınıfı yönetmesi gerektiğini ve bütün kontrolün öğretmenin elinde olduğunu ifade etmiştir. Böyle bir açıklamadan öğretmenin sınıfın yöneticisi ve tek otoritesi olması gerektiğini düşündüğü anlaşılmaktadır. Oysa literatürde teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmenlerin tek bir otorite olmak yerine öğrencilerin matematik bilgilerini inşa etmelerine yardımcı olan ve onlara yol gösteren bir rehber olmaları gerektiği vurgulanmaktadır (NCTM, 1991; NCTM, 2000; Baki, 2002; Fairman, 2004). Öğretmen KÖ'de gözlemlenen derslerinde teknolojiden hiç faydalanmadığı için teknoloji donanımlı gerçek sınıf ortamında öğretmene hangi rolü yüklediği tespit edilememiştir. Ö1'in KO'da teknoloji donanımlı ortamda öğretmene biçtiği rol kolaylaştırıcı öğretmen modeli ile tutarlıdır. KÖ'de öğretmene öğretici rolünü biçen öğretmenin KO'da kolaylaştırıcı rolünü biçmesi araştırmanın etkililiği açısından çok önemlidir. Literatür incelendiğinde de teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmen rolünün öğreticiden kolaylaştırıcıya doğru değişim göstermesi gerektiği belirtilmektedir (Forsyth, 1996; Baki, 2002; Yang, 2002; Fairman, 2004; .UNESCO, 2011). Bu bağlamda HİE kursunun Ö1'in teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene biçtiği rolü olumlu yönde değiştirmesinde etkili olduğu söylenebilir. Ayrıca öğretmenin yapılan mülakatta teknoloji yardımıyla dersin monotonluktan

kurtulacağını, öğrencilerin ezbere öğrenmeyeceklerini, ilişkileri keşfedebileceklerini belirtmesi ve bunu örnek üzerinde açıklaması kurs sırasında verilen bilgilerin öğretmenin inancını olumlu yönde değiştirdiğinin bir göstergesidir. Zaten inanç ölçeğinden elde edilen bulgular incelendiğinde de KÖ'de matematik derslerinde BT kullanımına yönelik kararsız bir inanca sahip olan Ö1'in KO'da inancının olumlu olarak değiştirdiği görülmektedir. Yapılan mülakatlarda öğretmenin kolaylaştırıcı öğretmen modeli ile uyumlu olduğu anlaşılmış, bu rolü gerçek sınıf ortamına ne kadar yansıtabildiğinin öğrenilebilmesi için KO'da kendi derslerinde iki kez gözlemlenmiştir. Gözlemlere habersiz gidildiğinden iki derste de öğretmenin teknolojiden faydalanmadığı görülmüştür. Bu nedenle KO'da öğretmenin gerçek sınıf ortamında öğretmene biçtiği rol hakkında fikir edinilememiştir.

Bulgular incelendiğinde Ö1'in KS'de de teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene kolaylaştırıcı rolünü biçtiği görülmektedir. Öğretmen yapılan mülakatta KO'dakine benzer şekilde teknoloji yardımıyla öğrencilerin ilişkileri keşfedebileceklerini, kavramları daha iyi anlayacaklarını bu süreçte öğretmenin yol göstereceğini, bir rehber olacağını ifade etmiştir. KS'de öğretmenin teknoloji destekli iki dersi gözlenmiş, öğretmenin gözlemlenen iki derste de daha önce öğretmiş olduğu konuları teknoloji yardımıyla tekrar ettiği, zaman zaman öğrencilerin ilişkileri keşfetmeleri amacıyla teknolojiden faydalandığı fakat genel olarak açıklamalarını güçlendirmek ve öğrencilerin ilişkileri daha iyi görebilmeleri için teknolojiyi kullandığı görülmüştür. Yani Ö1, gözlemlenen iki dersinde de daha çok açıklayıcı öğretmen modeli ile uyumlu davranışlar sergilemiştir. Bu bağlamda öğretmen KS'de yapılan mülakatta kolaylaştırıcı öğretmen modeli ile uyumlu görüşler belirtse de gerçek sınıf ortamında yaptığı uygulamalara bu inancını tam olarak yansıtamamıştır. Judson (2006) da öğretmenlerin belirttikleri görüşlerle yaptıkları uygulamalar arasında büyük farklılıklar olduğunu ve görüşlerini uygulamalara yansıtmadıklarını ortaya koymuştur. Ö1'in gözlemlenen derslerinde önceden öğrenilen konuları tekrar etmesi bunda etkili olmuş olabilir. Belki öğretmen öğrencilerin ilk defa öğrenecekleri bir konuda teknolojiyi kullansaydı durum daha farklı olabilirdi. Ö1'in İDÇ sonunda da öğretmene biçtiği rol kolaylaştırıcı öğretmen modeli ile tutarlıdır. Öğretmen yapılan mülakatta yine KO ve KS'dekilere benzer şekilde öğretmenin rehberliği ve yönlendirmeleri sonucu öğrencilerin teknoloji yardımıyla ilişkileri keşfedebileceklerini ifade etmiştir. İDÇ sırasında öğretmenin teknoloji kullandığı yedi dersi gözlemlenmiştir. Bulgular incelendiğinde öğretmenin gözlemlenen derslerden iki tanesinde kolaylaştırıcı, beş tanesinde ise açıklayıcı öğretmen modeli ile tutarlı davranışlar sergilediği görülmektedir.

Bu bağlamda öğretmenin İDÇ boyunca gözlemlenen derslerinde genel olarak açıklayıcı öğretmen modeli ile uyumlu olduğu söylenebilir. KS'de olduğu gibi İDÇ sonunda da öğretmenin mülakatlarda belirttiği görüşlerle sınıfta yaptığı uygulamalar tam örtüşmemiştir. Bu bağlamda öğretmenin teknoloji donanımlı ortamda öğretmene biçtiği rolde çok olumlu bir gelişme olsa da sınıf uygulamalarına bunu yansıtırken rutin uygulamalarının daha çok etkisinde kaldığı söylenebilir. Nitekim yapılan çalışmalarda da öğretmenlerin teknolojiyi mümkün olduğunca kendi uygulamalarına yakın bir şekilde kullandıkları ve mevcut pedagojiyi değiştirmektense olduğu gibi sürdürme eğiliminde oldukları ortaya konulmuştur (Cuban, 2001; Zhao vd., 2002). Genel olarak Ö1'in teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene biçtiği rollerdeki değişim ele alındığında olumlu yönde bir gelişim olduğu anlaşılmaktadır. Bu bağlamda tasarlanan HİE kursunun Ö1'in teknoloji donanımlı ortamda öğretmene yüklediği rol üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu söylenebilir.

KÖ'de yapılan mülakatta Ö2'nin teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene biçtiği rol açıklayıcı öğretmen modeli ile tutarlıdır. Yapılan mülakatta öğretmen formüllerin ispatlanması, ilişkilerin gösterilmesi ve kavramların daha anlaşılabilir olması amacıyla teknoloji kullanılması gerektiğini belirtmiştir. Bu bağlamda öğretmenin teknolojiyi geleneksel öğretime monte etmek yerine kavramsal anlamayı artırmak için teknoloji kullanılması gerektiğini düşündüğü anlaşılmaktadır. KÖ'de yapılan gözlemlerde öğretmenin derslerinde teknolojiden faydalanmadığı görülmüş bu nedenle teknoloji donanımlı gerçek sınıf ortamında öğretmene biçtiği rol tespit edilememiştir. Ö2, KO'da öğretmene kolaylaştırıcı rolünü biçmiş, yapılan mülakatta teknoloji kullanılarak konuların zenginleştirilebileceğini, öğrencilerin öğrenmek için istekli olacaklarını ve ilişkileri keşfedebileceklerini ifade etmiştir. Fakat KO'da yapılan gözlemlerde öğretmen derslerinde teknoloji kullanmadığı için mülakatta belirttiği görüşünü gerçek sınıf ortamına yansıtıp yansıtmadığı tespit edilememiştir. Ö2, hem KS hem de İDÇ sonunda öğretmene açıklayıcı rolünü biçmiş ve yapılan mülakatlarda teknolojiden kavramların keşfedilmesi amacıyla değil, ilişkilerin gösterilmesi, formüllerin ispatlanması, kavramların daha iyi açıklanması amacıyla faydalanılması gerektiğini belirtmiştir. KO'da öğretmene kolaylaştırıcı rolünü biçen öğretmenin KS'de ve İDÇ sonunda açıklayıcı rolünü biçmesi, HİE kursunun öğretmen üzerinde kısa süreli bir olumlu etki yaptığının fakat zamanla öğretmen gerçek sınıf ortamında birçok uygulama yaptıktan sonra bu etkinin azaldığının bir göstergesidir. Bütün (2012)'de yenilikçi uygulamalara bağlı olarak inançlarda kısa süreli bir değişimin

olabileceğini fakat uzun vadede değişimin kolay olmadığını ortaya koymuştur. Bu bağlamda Ö2'nin, kurs aracılığıyla öğretmene yüklediği rolde kısa süreliğine olumlu yönde bir değişim olduğu fakat uzun vadede bunun etkili olmadığı söylenebilir. Ö2'nin KS'de teknoloji kullandığı iki, İDÇ sırasında ise altı saat dersi gözlemlenmiştir. Öğretmenin gözlemlenen derslerin tamamında açıklayıcı öğretmen modeli ile uyumlu davranışlar sergilediği görülmüştür. Buradan öğretmenin mülakatlarda belirttiği görüşleri gerçek sınıf ortamına yansıttığı anlaşılmaktadır. Sonuç olarak Ö2'nin öğretmene biçtiği rolde HİE kurs programının etkisiyle kısa süreli bir değişim olduğu fakat uzun vadede bunun etkili olmadığı anlaşılmaktadır.

Bulgular incelendiğinde KÖ'de Ö3'ün teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene açıklayıcı rolünü biçtiği ve yapılan mülakatta kavramların somutlaştırılması ve daha iyi anlaşılması amacıyla teknolojiden faydalanılması gerektiğini belirttiği görülmektedir. KO'da ise öğretmene kolaylaştırıcı rolünü biçen öğretmen yapılan mülakatta teknoloji kullanarak öğrencilerin ilgisini çekebileceğini, yönlendirmelerle ve çalışma yaprakları eşliğinde öğrencilerin yaparak-yaşayarak bilgiye ulaşmalarını ve ilişkileri keşfetmelerini sağlayabileceğini ifade etmiştir. Hem KÖ'de hem de KO'da yapılan gözlemlerde öğretmen derslerinde teknoloji kullanmadığı için mülakatlarda belirttiği görüşlerini gerçek sınıf ortamına yansıtıp yansıtmadığı hakkında fikir edinilememiştir. Ö3, KS'de de öğretmene kolaylaştırıcı rolünü biçmiş, KO'da olduğu gibi KS'de de öğrencilerin ilgisini çekebilecek etkinlikler eşliğinde teknoloji kullanılırsa öğrencilerin ilişkileri keşfedebileceklerini ifade etmiştir. KS'de öğretmen teknoloji kullandığı iki dersinde gözlemlenmiş, gözlemlenen derslerden ilkinde kolaylaştırıcı ikincisinde ise açıklayıcı öğretmen modeli ile uyumlu davranışlar sergilemiştir. Bu bağlamda Ö3'ün, öğretmene yüklediği rolü uygulamaya aktarmada kararsızlık yaşadığı söylenebilir. Gözlemlenen ders sonlarında yapılan görüşmelerde öğretmen ilk dersine daha çok hazırlık yapabildiğini, süreci daha iyi planladığını fakat ikinci dersinde çok fazla düşünme fırsatı olmadığını bu nedenle öğrencilere ilişkileri keşfettirmekten ziyade daha iyi anlamaları için teknolojiyi kullandığını ifade etmiştir. Bu bağlamda öğretmenin aslında kolaylaştırıcı öğretmen modeli ile uyumlu olduğu fakat ders öncesi yeterli hazırlık yapamadığı için bir dersinde açıklayıcı öğretmen modeli ile uyumlu davranışlar sergilediği söylenebilir.

İDÇ sonunda yapılan mülakatta Ö3, KO ve KS'dekinden farklı olarak öğretmene açıklayıcı rolünü biçmiş, teknoloji yardımıyla bilgilerin somutlaştırılacağını, daha kolay öğrenileceğini ve öğrencilerin anlatılmak istenenleri daha iyi anlayacaklarını ifade etmiştir.

Öğretmenin KO'da ve KS'de ilişkilerin keşfedilebilmesi amacıyla teknoloji kullanılması gerektiğini belirtmesine rağmen, İDÇ sonunda kavramların daha iyi anlaşılması için teknoloji kullanılması gerektiğini belirtmesi inancında bir düşüş olduğunun göstergesidir. Ö3'ün İDÇ boyunca toplamda yedi saat boyunca teknoloji destekli dersi gözlemlenmiş, gözlemlenen yedi derste de öğretmenin açıklayıcı öğretmen modeli ile uyumlu davranışlar sergilediği görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin mülakattaki görüşünü uygulamalarına yansıttığı söylenebilir. Bilindiği gibi öğretmenlerin, öğretmene yükledikleri roller öğretmeye yönelik inançlarıyla doğru orantılıdır. Ernest (1991) de öğretmeye yönelik inançlardan yola çıkarak öğretmen modellerini oluşturmuştur. Bu bağlamda Ö3'ün öğretmeye yönelik inancında KÖ'den İDÇ sonuna kadar sürekli bir artış olmasına rağmen, İDÇ sonunda öğretmene yüklediği rolde kolaylaştırıcıdan açıklayıcıya doğru bir değişim olması beklenmeyen bir durumdur. Nitekim yapılan gözlemlerde öğretmenin öğretmeye yönelik çok olumlu inançlara sahip olduğu fakat bu inancını sınıf ortamına aktarırken yaşadığı problemler sonucunda öğretmene yüklediği rolde olumsuz yönde bir değişim olduğu anlaşılmıştır. Ö3, İDÇ boyunca yapılan gözlemlerde teknolojiyi derslerinde kullanmak için birçok girişimde bulunmuş fakat projeksiyonun son anda arızalanması, prizlerin yanması, elektrik kesintisi, okul idaresinin fen laboratuvarında bulunan projeksiyonu kullanmasına izin vermemesi gibi birçok nedenden dolayı çok sayıda teknoloji destekli ders girişimi başarısızlıkla sonuçlanmıştır. Yapılan gözlemlerde bunların birçoğuna şahit olunmuştur. Hatta dönem sonlarında öğretmen okul idaresinden yeterli destek göremediği için kendi imkanlarıyla bir taşınabilir projeksiyon temin etmiş, derslerini kendi dizüstü bilgisayarını da getirerek sınıf ortamında teknoloji destekli bir şekilde işlemiştir. Tabii bu süreçte öğretmen birçok problemle uğraştığı için ister istemez hevesi kırılmış ve KO ve KS'de sahip olduğu inancında düşüş yaşanmıştır. Literatürde de birkaç defa teknik sorunla karşılaşan öğretmenlerin teknolojiye karşı güvenlerini kaybettiği, derslerinde teknoloji kullanma konusunda isteksiz davrandıkları belirtilmektedir (Cuban, Kirkpatrick ve Peck, 2001). Üstelik öğretmenlerin bilgisayar sınıfını kullanmak istediklerinde bilgisayar sınıfının kullanım için müsait olmaması öğretmenlerin teknoloji entegrasyonunu etkileyen önemli bir engeldir (Becker, 2001). Ayrıca literatürde teknolojinin derslere entegre edilmesi için öğretmenlerin idarecilerin desteğine ihtiyaç duydukları da vurgulanmaktadır (Becker, 1994; OTA, 1995). Bu bağlamda öğretmenin bu problemlere rağmen derslerini teknoloji destekli işlemesi aslında inancında önemli bir

gelişim olduğunun bir göstergesidir. Her ne kadar öğretmen İDÇ sonunda öğretmene açıklayıcı rolünü biçse de KO, ve KS'de kolaylaştırıcı rolünü biçtiği göz önüne alındığında tasarlanan HİE kursunun Ö1'in teknoloji donanımlı ortamda öğretmene yüklediği rol üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu söylenebilir.

Bulgular incelendiğinde KÖ'de Ö4'ün teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene açıklayıcı rolünü biçtiği ve yapılan mülakatta kavramların somutlaştırılması ve daha kolay anlaşılması amacıyla teknolojiden faydalanılması gerektiğini belirttiği görülmektedir. KO'da ise Ö4 öğretmene kolaylaştırıcı rolünü biçmiş ve yapılan mülakatta öğrencilerin kendi bilgisayarlarında çalışarak özellikleri incelemeleri ve ilişkileri keşfetmeleri, öğretmenin bu süreçte öğrencileri yönlendirmesi gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmenin açıklamaları dikkate alındığında HİE kursunun öğretmenin öğretmene yüklediği rolde olumlu yönde bir değişim oluşturduğu söylenebilir. Hem KÖ hem de KO'da yapılan gözlemlerde öğretmen derslerinde teknoloji kullanmadığı için mülakatlarda belirttiği görüşlerini gerçek sınıf ortamına yansıtıp yansıtmadığı hakkında fikir edinilememiştir. Ö4 KS'de yapılan mülakatta da öğretmene kolaylaştırıcı rolünü biçmiş, KO'da olduğu gibi KS'de de öğrencilerin teknoloji ile deneyerek, buldukları sonuçları düşünerek, öğretmenin yönlendirmeleri sayesinde kuralları ve ilişkileri keşfedebileceklerini ifade etmiştir. KS'de öğretmen teknoloji kullandığı iki dersinde gözlemlenmiş, gözlemlenen derslerden ikisinde de açıklayıcı öğretmen modeli ile uyumlu davranışlar sergilediği görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin mülakatta belirttiği görüşünü uygulamalarına yansıtmadığı anlaşılmaktadır. Judson (2006) da öğretmenlerin belirttikleri görüşlerle uygulamalar arasında farklılıklar olduğunu ifade etmiştir. İDÇ sonunda yapılan mülakatta da Ö4, KO ve KS'dekine benzer şekilde öğretmene kolaylaştırıcı rolünü biçmiş, öğrencilerin çalışma yaprağı eşliğinde kendi bilgisayarlarında yazılımları kullanarak ilişkileri keşfedebileceklerini, bu süreçte öğretmenin öğrencileri izleyeceğini ve gerekli durumlarda sorularla yönlendirebileceğini ifade etmiştir. İDÇ boyunca öğretmenin toplamda beş saat boyunca teknoloji destekli dersi gözlemlenmiş, gözlemlenen derslerin üçünde kolaylaştırıcı ikisinde ise açıklayıcı öğretmen modeli ile uyumlu davranışlar sergilediği görülmüştür. Buradan öğretmenin İDÇ boyunca gözlemlenen teknoloji destekli derslerinde ağırlıklı olarak kolaylaştırıcı öğretmen modeli ile uyumlu davranışlar sergilediği anlaşılmaktadır. Bu bağlamda öğretmenin mülakattaki görüşünü derslerin tamamına olmasa da çoğunluğuna yansıttığı söylenebilir. Ayrıca öğretmenin kurstan sonra aradan uzun bir süre geçmiş olduğu halde derslerinde kolaylaştırıcı öğretmen modeli ile uyumlu davranışlar

sergilemesi kursun etkisinin devam ettiğinin bir göstergesidir. Bu bağlamda HİE kursunun Ö4'ün teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene yüklediği rolü olumlu yönde değiştirmesinde etkili olduğu söylenebilir.

Bulgular incelendiğinde Ö5'in KÖ'de teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene açıklayıcı rolünü biçtiği ve yapılan mülakatta teknolojiden görselliği artırmak ve kavramların daha iyi anlaşılmasını sağlamak amacıyla faydalanılması gerektiğini belirttiği görülmüştür. KÖ'de yapılan gözlemlerde derslerde teknoloji kullanan tek öğretmen olan Ö5, gözlemlenen dört dersinde de açıklayıcı öğretmen modeli ile uyumlu davranışlar sergilemiştir. Bu bağlamda öğretmenin sahip olduğu inancını derslerine yansıttığı anlaşılmaktadır. Oysa yapılan birçok çalışmada teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmenin kolaylaştırıcı rolünde olması gerektiği vurgulanmaktadır (Hadley ve Sheinghold, 1993; Forsty, 1996; Baki, 2002; Yang, 2002; Fairman, 2004; Vighnarajah, Luan ve Bakar, 2008, UNESCO, 2011). Bu bağlamda Ö5'in yıllardır derslerinde teknoloji kullandığı halde gözlemlenen derslerde ve yaptığı açıklamalarında kolaylaştırıcı öğretmen modeli ile uyumlu davranışlar sergilememesi dikkat çekmektedir. Bunda öğretmenin kendi çabaları sonucu teknoloji kullanması, lisans eğitimi sırasında ve sonrasında matematik derslerinde kullanılabilecek dinamik yazılımlar hakkında bilgi sahibi olmamasının etkili olduğu söylenebilir. Çünkü KO'da öğretmen yazılımlar ve öğrenme nesneleri hakkında yeterli bilgi sahibi olduktan sonra öğretmene kolaylaştırıcı rolünü biçmiş ve yapılan mülakatta öğrencilerin ilişkileri keşfetmeleri için teknoloji kullanılması ve bu süreçte öğretmenin rehberlik yapması gerektiğini ifade etmiştir. Fakat öğretmenin KO'da gözlemlenen iki dersinde de açıklayıcı öğretmen modeli ile uyumlu davranışlar sergilediği görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin mülakatta sahip olduğu inancını derslerine yansıtamadığı anlaşılmaktadır. Ö5, KS ve İDÇ sonunda da teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene kolaylaştırıcı rolünü biçmiş ve KO'da olduğu gibi KS ve İDÇ sonunda da öğrencilerin ilişkileri keşfetmeleri için teknoloji kullanılması ve bu süreçte öğretmenin yönlendirmeler yapması gerektiğini ifade etmiştir. KS'de öğretmenin iki saat teknoloji destekli dersi gözlemlenmiş, gözlemlenen iki dersinde de açıklayıcı öğretmen modeli ile uyumlu davranışlar sergilediği görülmüştür. Öğretmenin İDÇ sırasında ise 10 saat teknoloji destekli dersi gözlenmiş, benzer şekilde öğretmenin on dersin tamamında açıklayıcı öğretmen modeli ile uyumlu davranışlar sergilediği görülmüştür. Bu bağlamda her ne kadar hem KS hem de İDÇ sonunda yapılan mülakatlarda öğretmen kolaylaştırıcı öğretmen modeli ile paralel açıklamalar yapsa da uygulamalarına bunu yansıtamadığı

derslerinde baskın olarak açıklayıcı öğretmen modeli ile tutarlı davranışlar sergilediği anlaşılmaktadır. Bu bağlamda Ö5'in belirttiği düşüncelerle uygulamalarının tam olarak örtüşmediği söylenebilir.

Yukarıda beş öğretmenin mülakatlarda ve sınıf içinde yapılan gözlemlerde öğretmene biçtikleri roller tartışılmıştır. Beş öğretmen için bile mülakatlarda belirtilen görüşlerle uygulamada sergilenen davranışlar bu kadar farklı olabiliyorsa örneklem sayısı daha çok olduğunda bu farkın ne kadar büyük olacağı aşikardır. Bu nedenle öğretmenlerin belirttikleri görüşleri derslerine gerçekten yansıtıp yansıtmadığının öğrenilmesi için araştırmacıların mülakatlara ek olarak gerçek sınıf ortamında yapılan uygulamaları izlemesi ve öğretmen rollerinde olumlu yönde değişim oluşturulabilmesi için nasıl uygulamalar yapılabileceği hakkında daha çok araştırma yapılması gerekmektedir. Yukarıda tartışılan beş öğretmenin KS ve İDÇ sonunda uygulanan inanç ölçeklerinde derslerde BT kullanımına yönelik olumlu inançlara sahip olduğu görülmüştür. Fakat öğretmenlerin mülakatlarda sürekli olarak belirttikleri idare desteği olmaması, laboratuvarda öğrencilerin kullanabileceği bilgisayarları olmaması, istedikleri zaman laboratuvarı kullanabilme imkanlarının olmaması, teknik yetersizlikler, öğrencilerin yazılım kullanmadan kaynaklanan sorunları, öğrencilerin evde kullanabilecekleri bilgisayarları olmaması öğretmenlerin sahip olduğu olumlu inançları derslerine aktaramamalarında ve istedikleri şekilde derslerine teknolojiyi entegre edememelerinde büyük bir engeldir. Nitekim literatürde bu zorlukların teknolojinin derslere entegrasyonunu etkilediğini ortaya koyan çok sayıda çalışma bulunmaktadır (Becker, 1994; OTA, 1995; Pelgrum, 2001; Usluel ve Haşlaman, 2003; Uşun, 2003; Baki ve Şensoy, 2004; Karagiorgi ve Charalambous, 2004; Demiraslan ve Koçak-Usluel, 2006; Yıldırım, 2007; Çakır ve Yıldırım, 2009). Bu bağlamda öncelikle Ertmer'in (2005) belirttiği gibi birinci dereceden engellerin yani dışsal faktörlerin ortadan kaldırılması gerekmektedir. Bu noktada Fatih projesi kapsamında okullara dağıtılacak olan tablet bilgisayarlar büyük bir ümit kaynağı olmaktadır. Yapılan mülakatlarda da öğretmenler dağıtılacak tabletleri büyük bir heyecanla beklediklerini belki o zaman öğrendikleri bilgileri daha etkili bir şekilde kullanabilme imkanları olabileceğini ifade etmişlerdir.

HİE kursuna katılan 13 ilköğretim matematik öğretmeninin öğretmene biçtikleri rollerde genel çerçevede nasıl bir değişim olduğu incelendiğinde ise KÖ'de 4 öğretmenin öğretici, 8 öğretmenin açıklayıcı ve 1 öğretmenin kolaylaştırıcı öğretmen modeli ile uyumlu görüşler belirttiği görülmüştür. Öğretici öğretmen modeli ile uyumlu

öğretmenlerin KÖ'de matematik derslerinde kullanılabilecek BT hakkında bilgi sahibi olmadıkları göz önüne alındığında bu şekilde bir inanca sahip olmaları beklenen bir durumdur. Yapılan görüşmelerde bu öğretmenler genel olarak teknolojiden şekilleri gösterme, soruları bilgisayardan yansıtma ve sunum yapma amacıyla faydalanılabileceğini belirtmişlerdir. Bu bağlamda öğretmenlerin genel olarak teknolojiyi geleneksel öğretime entegre etme yönünde bir inanışa sahip oldukları anlaşılmaktadır. Literatür incelendiğinde de öğretmenlerin birçoğunun teknoloji geleneksel öğretime monte etmeye çalıştıkları ortaya konulmaktadır (Cuban, Kirkpatrick ve Peck, 2001; Baki, 2002; Bauer ve Kenton, 2005; Ertmer, 2005). Açıklayıcı öğretmen modeli ile tutarlı görüş belirten öğretmenler ise teknolojiden soyut kavramların somutlaştırılması, kavramların teknoloji yardımıyla daha iyi açıklanması amacıyla faydalanılabileceğini belirtmişlerdir. Kolaylaştırıcı rolünü biçen tek öğretmen olan Ö11 ise yazılımlar kullanılarak etkinlikler yapılabileceğini bu süreçte öğrencilerin yaparak-yaşayarak öğrenebileceklerini, öğretmenin sürekli öğrencilerini izleyeceğini ve gerekli durumlarda yönlendirmeler yapabileceğini ifade etmiştir. Bulgular incelendiğinde KO ve KS'de 4 öğretmenin açıklayıcı, 9 öğretmenin kolaylaştırıcı öğretmen modeli ile uyumlu görüşler belirttiği görülmüştür. Bu bağlamda tasarlanan HİE kursunun öğretmenlerin teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene biçtikleri rolü öğreticiden kolaylaştırıcıya doğru değiştirmede etkili olduğu söylenebilir.

Bulgular incelendiğinde dikkat çeken bir başka husus aynı meslek grubunu seçen öğretmenlerin tamamen birbirinden zıt açıklamalar yapmasıdır. Örneğin antrenör rolünü seçen öğretmenlerden biri açıklayıcı öğretmenle uyumlu görüşler belirtirken bir diğeri öğretici öğretmenle uyumlu görüşler belirtmişlerdir. Baki ve Gökçek'in (2007) yaptıkları çalışmada da aynı meslek grubunu seçen öğretmen adaylarının farklı inanışlara sahip olduğu görülmüştür. Bu nedenle öğretmenlerin hangi rolleri seçtiğinden ziyade bu rolü neden seçtiğine dair yaptığı açıklamalar daha önemlidir. Bu sayede öğretmenlerin gerçekten öğretmene hangi rolleri biçtikleri öğrenilebilir. Aksi halde teknoloji donanımlı ortamda öğretmene antrenör rolünü biçen bir öğretmenin kolaylaştırıcı öğretmen modeli ile uyumlu olduğu düşünülebilir. Oysa yukarıda bahsedildiği gibi öğretici öğretmen modeli ile uyumlu bir öğretmen bile teknoloji donanımlı ortamda öğretmene antrenör rolünü biçebilmektedir.

4.2.2. Öğrenci Rollerindeki Değişime Yönelik Elde Edilen Bulguların Tartışılması

HİE kursuna katılan öğretmenlerin teknoloji donanımlı ortamlarda öğrencilere hangi rolleri biçtiklerini öğrenebilmek için öğretmenlere "boş tahta, büyüyen fidan, hamur, boş kap, ayna, asker, çırak, pilot, bilim adamı, araştırmacı, inşaat ustası iç mimar, aşçı, hakim" modelleri verilmiş, öğretmenlerin seçtikleri modele dair açıklamalarda bulunmaları istenmiştir. Öğretmenlerin açıklamalarından yola çıkarak teknoloji donanımlı ortamlarda öğrencilere yükledikleri rolün, baskın olarak Ernest'in (1991) öğrenmeye yönelik ortaya koyduğu *"Öğrenme aktif bir bilgi yapılandırma sürecidir"* ve *"Öğrenme pasif olarak bilginin dışarıdan alınması sürecidir"* anlayışlarından hangisine daha uygun olduğu ortaya konulmuştur. Aşağıda kurs süresince ve İDÇ boyunca gözlemlenen beş öğretmene ait bulgular detaylı bir şekilde tartışılmıştır.

Bulgular incelendiğinde Ö1'in KÖ'de teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye biçtiği rolün pasif olarak bilgiyi dışarıdan alma süreci içerisinde yer alan becerilerde uzmanlaşma ve uygun bir davranış sergileme modeli ile uyumlu olduğu görülmektedir. Öğretmenin KÖ'de böyle bir inanca sahip olması teknoloji donanımlı ortamlarda işlemsel becerilere önem verilmesi ve öğretmen merkezli bir yaklaşımın esas alınması gerektiğini düşündüğünün bir göstergesidir. Yapılan çalışmalarda da teknoloji eğitim-öğretimde birçok fırsat oluşturmasına rağmen kavramsal anlamayı artırmak ve öğrenci merkezli öğrenmeyi kolaylaştırmak için teknolojinin kullanılmasının hala uzak bir hedef olduğu ortaya konulmaktadır (Sugar, 2002; Ertmer, 2005). Ö1'in KO'da öğrenciye biçtiği rol ise aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli ile tutarlıdır. Ö1 yapılan mülakatta öğrencilere bir problem durumu verilip teknolojiyi kullanarak probleme cevap arama fırsatı verilirse öğrencilerin ilişki ya da kuralı keşfedebileceklerini, kendi bilgilerini kendilerinin oluşturabileceğini belirtmiştir. KÖ'de farklı soruların çözülebilmesi için bilgisayarın kullanılması gerektiğini belirten öğretmenin KO'da öğrencileri problem çözme ortamlarında aktif kılmak için teknoloji kullanılması gerektiği belirtmesi öğrenmeye yönelik inancında olumlu yönde bir değişim olduğunun bir göstergesidir. Bu bağlamda kursta öğrenilen teorik ve uygulamalı bilgilerin öğretmenin inancını ve öğrenciye biçtiği rolü değiştirmede olumlu bir etkisi olduğu söylenebilir. Fakat KÖ ve KO'da yapılan gözlemlerde öğretmen derslerinde teknoloji kullanmadığı için mülakatlarda belirttiği görüşlerini uygulamada ne derece dikkate aldığı tespit edilememiştir. Ö1'in KS'de öğrenciye biçtiği rol KO'da olduğu gibi

aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli ile tutarlıdır. Öğretmen KO'dakine benzer şekilde KS'de yapılan mülakatta da öğrencilerin teknolojiyi kullanarak ilişkileri keşfedebileceklerini, öğrenmekten zevk alacaklarını ifade etmiştir. KS'de öğretmenin teknoloji destekli iki dersi gözlemlenmiş fakat gözlemlenen iki derste de öğrenciye yüklediği rolün aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan anlayışı aktif yapılandırma modeli ile tutarlı olduğu görülmüştür. Yukarıda da bahsedildiği gibi öğretmen KS'de gözlemlenen iki dersinde daha önce öğrenilmiş olan konuları teknoloji yardımıyla tekrar etmiş, öğrenciler zaten konuları bildikleri için öğrencilerin ilişkileri keşfedebilecekleri ve problem çözme ortamlarında teknolojiyi kullanabilecekleri bir ortam oluşmamış sadece bildikleri ilişkilerin teknoloji yardımıyla doğruluğunu görme fırsatı bulmuşlardır. Her ne kadar mülakatta belirttiği inancını derslerine yansıtmamış olsa da öğretmenin teknolojiyi öğrenci merkezli bir yaklaşımla öğrencilerin kavramları daha iyi anlamaları için kullanması sevindirici bir durumdur. Ö1'in İDÇ sonunda da öğrenciye biçtiği rol kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli ile tutarlıdır. İDÇ sırasında öğretmenin teknoloji kullandığı yedi dersi gözlemlenmiş, gözlemlenen derslerden birisinde öğrenciye yüklediği rolün pasif olarak bilgiyi dışarıdan alma süreci içerisinde yer alan becerilerde uzmanlaşma ve uygun bir davranış sergileme modeli ile altısında ise aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan anlayışı aktif yapılandırma modeli ile uyumlu olduğu görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin mülakatta belirttiği görüşlerini derslerine yansıtamadığı anlaşılmaktadır. Hatta gözlemlenen bir dersinde teknolojiyi öğrencilerin becerilerde uzmanlaşması ve uygun bir davranış sergilemeleri için kullanması öğretmenin teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye yüklediği rol hakkında belirli bir inanç oluşturamadığı noktasında şüphe uyandırmaktadır. Ders sonlarında yapılan görüşmelerde öğretmen birçok dersinde son anda teknoloji kullanmaya karar verdiğini bu nedenle ders öncesi teknolojiden nasıl faydalanacağına yönelik plan yapamadığını, durum böyle olunca zaman zaman teknolojiyi rutin uygulamalarına monte ettiğini ifade etmiştir. Ayrıca öğretmen birçok dersinde öğrencilerine de teknoloji kullandırmak istediği halde öğrencilerin yazılım kullanırken birçok sorun yaşaması, öğretmenin öğrencilerle ilgilendiği zamanlarda dersin önemli bir bölümünün boşa geçmesi nedeniyle öğrencilere teknoloji kullandıramadığını belirtmiştir. Literatürde de öğrencilerin yazılım kullanma becerilerindeki eksikliklerin teknolojinin derslerde etkili bir şekilde kullanılmasında büyük bir engel olduğu vurgulanmaktadır

(Karagirogi ve Charalambous, 2004; Waite, 2004; Bauer ve Kenton, 2005; Demiraslan ve Koçak-Usluel, 2006).

Bulgular incelendiğinde Ö2'nin KÖ'de teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye biçtiği rolün aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan anlayışı aktif yapılandırma modeli ile uyumlu olduğu görülmektedir. Öğretmenin KÖ'de derslerde BT kullanımına yönelik olumlu bir inanca sahip olduğu göz önüne alındığında öğrencilerin bilgileri aktif yapılandırmaları gereken teknoloji donanımlı ortamların oluşturulması gerektiğini belirtmesi beklenen bir durumdur. KO'da ise Ö2'nin öğrenciye yüklediği rolün aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli ile tutarlı olduğu görülmektedir. Öğretmen yapılan mülakatta öğrencilerin teknolojiyi kullanarak bazı ilişkileri keşfedebileceklerini, öğrendikleri bilgilerin doğruluğunu araştırabileceklerini ve eksikliklerini giderebileceklerini, bir probleme teknoloji kullanarak yanıt bulabileceklerini, ölçerek, düşünerek, sonuca ulaştıkları için sonucun doğruluğundan emin olacaklarını belirtmiştir. Bu bağlamda öğretmenin öğrenmeye yönelik inancında KO'da olumlu yönde bir değişim olduğu anlaşılmaktadır. Buradan kurs programında öğrenilen bilgilerin öğretmenin öğrenmeye yönelik inancını olumlu yönde değiştirdiği söylenebilir. Fakat KÖ'de ve KO'da yapılan gözlemlerde öğretmen derslerinde teknoloji kullanmadığı için mülakatlarda belirttiği görüşleri derslerine yansıtıp yansıtmadığı tespit edilememiştir. Ö2'nin KS'de ve İDÇ sonunda teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye biçtiği rolün aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan anlayışı aktif yapılandırma modeli ile uyumlu olduğu görülmektedir. Yapılan mülakatlarda Ö2, öğrencilerin kuralları, tanımları ve ilişkileri keşfetmeleri amacıyla değil, doğruluğunu görebilmeleri amacıyla teknolojiden faydalanılması gerektiğini belirtmiştir. KO'da problem çözme ortamlarında, öğrencilerin ilişkileri keşfedebilmeleri amacıyla teknoloji kullanılmasını belirten öğretmenin KS'de ve İDÇ sonunda ilişkilerin ve kuralların doğruluğunu görebilmeleri için teknoloji kullanılması gerektiği belirtmesi öğrenmeye yönelik inancında düşüş olduğunun bir göstergesidir. Öğretmenin KS'de iki, İDÇ süresince altı saat boyunca teknoloji kullandığı dersler gözlemlenmiştir. Öğretmenin hem KS'de hem de İDÇ süresince gözlemlenen derslerinin tamamında öğrencilere yüklediği rolün aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan anlayışı aktif yapılandırma modeli ile tutarlı olduğu görülmüştür. Buradan öğretmenin mülakatlardaki görüşünü derslerine yansıttığı anlaşılmaktadır. Genel olarak öğretmenin öğrenciye yüklediği rolde, KO'da HİE kurs programında öğrenilen teorik ve uygulamalı

bilgilerin etkisiyle kısa süreli bir değişim olmuş fakat uzun vadede bu değişim etkili olmamıştır. Bütün (2012) de yenilikçi uygulamalara bağlı olarak inançlarda kısa süreli bir değişim olabileceğini fakat uzun vadede değişimin kolay olmadığını ifade etmiştir.

Bulgular incelendiğinde Ö3'ün KÖ'de teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye biçtiği rolün aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan anlayışı aktif yapılandırma modeli ile uyumlu olduğu görülmektedir. Öğretmen yapılan mülakatta teknoloji kullanıldığında öğrencilerin konuları, kuralları, formülleri daha iyi anlayacaklarını ve ezbere öğrenmeyeceklerini ifade etmiştir. KO'da ise Ö3'ün öğrenciye yüklediği rolün aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli ile tutarlı olduğu görülmektedir. Öğretmen yapılan mülakatta öğrencilerin problemlere cevap bulabilmek için çalışma yaprağında verilen yönergeleri bilgisayarlarında adım adım uygulayarak ilişkileri keşfedebileceklerini, bu sayede öğrenilen bilgilerin kalıcı olacağını belirtmiştir. KÖ'de konuların, kuralların daha iyi anlaşılması için teknoloji kullanılması gerektiğini belirten öğretmenin KO'da problem çözme ortamlarında, öğrencilerin ilişkileri keşfetmeleri için teknoloji kullanılması gerektiğini belirtmesi, öğrenciye yüklediği rolde olumlu yönde bir değişim olduğunu göstermektedir. Fakat Ö3, KÖ'de ve KO'da yapılan gözlemlerde derslerinde teknoloji kullanmadığı için mülakatlarda belirttiği görüşleri derslerine yansıtıp yansıtmadığı tespit edilememiştir. Ö3'ün KS'de teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye biçtiği rol aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli ile tutarlıdır. Yapılan mülakatta öğretmen KO'dakine benzer şekilde öğrencilerin kuralları ve ilişkileri keşfedebilmeleri amacıyla teknoloji kullanılması gerektiğini ifade etmiştir. KS'de öğretmenin teknoloji destekli iki dersi gözlenmiş, gözlemlenen derslerinin ikisinde de öğrencilere yüklediği rolün aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan anlayışı aktif yapılandırma modeli ile tutarlı olduğu görülmüştür. Buradan Ö3'ün mülakatta belirttiği görüşlerini sınıf ortamına yansıtmadığı sonucu elde edilmektedir. Ders sonlarında yapılan görüşmelerde öğretmen aslında öğrencilere bilgisayar kullandırmak istediğini fakat okulunda böyle bir imkan olmadığını bu nedenle derslerinde öğrencilerine bilgisayardan deneme yanılma yoluyla kuralları ve ilişkileri keşfedebilecekleri etkinlikler yaptıramadığını belirtmiştir. Bu bağlamda öğretmenin okuldaki donanım eksikliği nedeniyle mevcut inancını uygulamaya yansıtamadığı anlaşılmaktadır. Yapılan birçok çalışmada da donanım eksikliğinin öğretmenlerin derslerinde teknolojiyi etkili bir şekilde kullanmalarını engellediği ortaya konulmuştur

(Ertmer, 1999; Becker, 2001; Çağıltay vd., 2001; Pelgrum, 2001; Usluel ve Haşlaman, 2003; Uşun, 2003; Kuşkaya-Mumcu ve Koçak-Usluel, 2004; Çakır ve Yıldırım, 2009). Ö3'ün İDÇ sonunda öğrenciye yüklediği rolün KO ve KS'dekinden farklı olarak aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan anlayışı aktif yapılandırma modeli ile tutarlı olduğu görülmüştür. Yapılan mülakatta Ö3, öğrencilerin ilişkileri görmeleri ve konuların mantığını daha iyi anlayabilmeleri amacıyla teknolojiden faydalanılması gerektiğini belirtmiştir. Öğretmenin İDÇ sırasında yedi saat teknoloji destekli dersi gözlenmiş, öğretmenin gözlemlenen derslerin tamamında öğrenciye yüklediği rolün aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan anlayışı aktif yapılandırma modeli ile tutarlı olduğu görülmüştür. Buradan öğretmenin mülakatta belirttiği görüşlerini sınıf ortamına yansıttığı anlaşılmaktadır. Fakat KO ve KS'de öğrenciye yüklediği rol kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli ile tutarlıyken, İDÇ sonunda yapılan mülakatta anlayışı aktif yapılandırma modeli ile tutarlı olması öğretmenin öğrenmeye yönelik inancında bir düşüş olduğunun göstergesidir. Öğretmenin inancında yaşanan düşüşün en önemli sebeplerinden birisi öğretmenin teknoloji kullanmaya çalıştığı hemen hemen her deneyimde sorun yaşamasıdır. Zaten öğretmen ders sonlarında yapılan görüşmelerde kursta bir sürü bilgi öğrendikten sonra okula büyük bir hevesle geldiğini ve derslerinde teknoloji kullanma girişimlerine başladığını fakat okulda buna uygun bir ortam bulamadığını ve çabalarının karşısında destek göreceğine birçok engelle karşılaştığını ve hevesinin kırıldığını ortaya koymuştur. Baki (2002) de okullarda kurs programlarında öğrenilen yazılım ve donanımların bulunması gerektiğini, öğretmenler okullarda bu donanım ve yazılımları bulamadıklarında programlarda öğrendikleri deneyimleri aktaramayacaklarını, yalnız kalacaklarını, bir süre sonra bildiklerinin eskiyeceğini bu nedenle okul idaresinin öğretmenlere destek olması gerektiğini ifade etmiştir.

Bulgular incelendiğinde Ö4'ün KÖ'de teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye biçtiği rolün aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan anlayışı aktif yapılandırma modeli ile uyumlu olduğu görülmektedir. KÖ'de derslerde BT kullanımına yönelik kararsız bir inanca sahip olan ve derslerinde kısmen BT kullanmak isteyen Ö4'ün teknoloji donanımlı ortamlarda öğrencileri aktif kılmak için teknoloji kullanılması gerektiğini belirtmesi sevindirici bir durumdur. KO'da yapılan mülakatta ise Ö4'ün öğrenciye yüklediği rolün aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli ile tutarlı olduğu görülmektedir. Öğretmen yapılan mülakatta teknoloji sayesinde öğrencilerin yeni bilgileri keşfedebileceklerini,

deneme-yanılma yoluyla birçok örneği inceleyerek, yaparak-yaşayarak öğrenebileceklerini belirtmiştir. KÖ'de ve KO'da gözlemlenen derslerde öğretmen derslerinde teknoloji kullanmadığı için, mülakatlarda belirttiği görüşlerini uygulamalarına yansıtıp yansıtmadığı hakkında fikir edinilememiştir. KS'de yapılan mülakatta, öğretmenin öğrenciye yüklediği rol, KO'daki gibi aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli ile tutarlıdır. Öğretmen yapılan mülakatta öğrencilerin birçok durumu deneyerek kuralları ve ilişkileri keşfetmeleri amacıyla teknolojiden faydalanılması gerektiğini belirtmesine rağmen KS'de yapılan gözlemlerde öğrencilerin ilişkileri keşfetmeleri için değil, ilişkileri görebilmeleri ve kavramları daha iyi anlayabilmeleri için teknolojiyi kullandığı görülmüştür. Yani KS'de yapılan gözlemlerde öğretmenin öğrenciye yüklediği rolün aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan anlayışı aktif yapılandırma modeli ile tutarlı olduğu anlaşılmıştır. Buradan Ö4'ün mülakatta belirttiği görüşlerini sınıf ortamına yansıtmadığı sonucu elde edilmektedir. Ö4'ün İDÇ sonunda da öğrenciye yüklediği rolün aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli ile tutarlı olduğu görülmüştür. Öğretmenin İDÇ sırasında beş saat teknoloji destekli dersi gözlenmiş, öğretmenin gözlemlenen derslerin tamamında öğrenciye yüklediği rolün aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan anlayışı aktif yapılandırma modeli ile tutarlı olduğu anlaşılmıştır. Bu bağlamda öğretmenin İDÇ sonunda yapılan mülakatta belirttiği görüşle derslerindeki uygulamalarında sergilediği davranışların örtüşmediği söylenebilir. Ders sonlarında yapılan görüşmelerde öğretmen aslında öğrencilerin kendi kendilerine bilgisayarı kullanarak bilgileri yapılandırmaları ve keşfetmeleri gerektiğini fakat imkânsızlıklar nedeniyle böyle bir ortam oluşturamadığını ifade etmiştir. Öğretmen ayrıca öğrenciler sürece dâhil olsunlar, yaparak-yaşayarak öğrensinler diye teknoloji kullandığı hemen hemen her derste fareyi öğrencilere verip işlem yapmalarını sağladığını ama öğrenciler teknoloji kullanma konusunda yetersiz oldukları için çok fazla faydalı olmadığını ifade etmiştir. Baki (2002) de öğrencilerin yeterli düzeyde teknoloji okur-yazarı olmadıklarını vurgulamıştır. Bu bağlamda aslında Ö4'ün öğrenciye yüklediği rolde olumlu yönde bir değişim olduğu fakat imkânsızlıklar nedeniyle inancını uygulamalarına yansıtamadığı anlaşılmaktadır.

Bulgular incelendiğinde Ö5'in KÖ'de teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye biçtiği rolün aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan anlayışı aktif yapılandırma modeli ile uyumlu olduğu görülmektedir. Öğretmenin KÖ'de gözlemlenen

dört dersinde de öğrencilerine yüklediği rolün aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan anlayışı aktif yapılandırma modeli ile tutarlı olduğu görülmüştür. Buradan öğretmenin mülakatta belirttiği görüşlerini derslerine yansıttığı anlaşılmaktadır. KO ve KS'de Ö5'in öğrenciye yüklediği rol aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli ile tutarlıdır. Öğretmen yapılan mülakatlarda öğrencilerin merak etmelerinin, öğrenmeye karşı istek duymalarının, ilişki ve kuralları keşfedebilmelerinin sağlanması amacıyla teknolojiden faydalanılması gerektiğini belirtmiştir. Bu bağlamda kurs programında öğrenilen bilgilerin öğretmenin öğrenciye yüklediği rolü olumlu yönde değiştirdiği söylenebilir. Fakat KO ve KS'de yapılan gözlemlerin tamamında öğretmenin öğrenciye yüklediği rolün aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan anlayışı aktif yapılandırma modeli ile tutarlı olduğu görülmüştür. Buradan öğretmenin mülakatlarda belirttiği görüşlerini uygulamalarına yansıtmadığı anlaşılmaktadır. Literatürde de mülakatlarda belirtilen görüşlerle uygulamaların farklı olabileceği belirtilmektedir (Judson, 2006). Ö5'in İDÇ sonunda öğrenciye yüklediği rolün yine KO ve KS'de olduğu gibi aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli ile tutarlı olduğu görülmüştür. Fakat öğretmenin İDÇ boyunca gözlemlenen teknoloji destekli on dersinin tamamında öğrenciye yüklediği rolün aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan anlayışı aktif yapılandırma modeli ile paralel olduğu anlaşılmıştır. Buradan öğretmenin yine mülakattaki görüşünü uygulamalarına yansıtmadığı anlaşılmaktadır.

HİE kurs programına katılan 13 ilköğretim matematik öğretmeninin öğrenciye biçtikleri rollerde genel çerçevede nasıl bir değişim olduğu incelendiğinde ise KÖ'de bir öğretmenin pasif olarak bilgiyi dışarıdan alma süreci içerisinde yer alan bilgiyi alma modeli ile üç öğretmenin becerilerde uzmanlaşma ve uygun bir davranış sergileme modeli ile sekiz öğretmenin aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan anlayışı aktif yapılandırma modeli ile bir öğretmenin ise kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli ile uyumlu görüşler belirttiği görülmüştür. Pasif olarak bilgiyi dışarıdan alma süreci içerisinde yer alan bilgiyi alma modeli ve becerilerde uzmanlaşma ve uygun bir davranış sergileme modeli ile uyumlu görüş belirten öğretmenlerin KÖ'de matematik derslerinde kullanılabilecek BT hakkında bilgi sahibi olmadıkları göz önünde alındığında bu şekilde bir inanca sahip olmaları beklenen bir durumdur. KO ve KS'de yapılan mülakatlar incelendiğinde ise her ikisinde de 4 öğretmenin aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan anlayışı aktif yapılandırma modeli ile 9 öğretmenin ise kendi ilgi

ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli ile uyumlu görüşler belirttiği görülmüştür. Bu bağlamda tasarlanan HİE kursunun öğretmenlerin öğrenciye biçtikleri rolü pasif olarak bilgiyi alam sürecinden, aktif bir bilgi yapılandırma sürecine doğru değiştirmelerinde etkili olduğu söylenebilir.

4.3. Teknoloji Kullanım Düzeylerindeki Değişime Yönelik Elde Edilen Bulguların Tartışılması

Gür, Özoğlu ve Başer (2010) yapılan çok az çalışmada araştırmacıların sınıflara girip öğretmenlerin ve öğrencilerin ne yaptıklarını gözlemlediklerini belirtmiştir. Oysa Bogdan ve Biklen (1992), olayların en iyi oluştukları çevrede gözlemlendikleri zaman anlaşılacaklarını ifade etmiştir. Bunun yanında Judson (2006), öğretmenlerin belirttikleri düşüncelerle yaptıkları uygulamalar arasında büyük farklılıklar olduğunu ve birçok öğretmenin görüşlerini uygulamalara yansıtmadıklarını ortaya koymuştur. Ayrıca Cuban (2001), okullarda bilgisayar kullanımının öğretmenler tarafından gerçekte olduğundan daha fazla yansıtıldığını, öğretmenlerin ifadelerini doğrulamak için okullarda ne yapıldığının gözlenmesi gerektiğini ifade etmiştir. Bu nedenle öğretmenlerin gerçek uygulamalarının ve sahip oldukları inançları uygulamalarına ne kadar yansıttıklarının öğrenilebilmesi için kendi derslerinde gözlenmesi ve gözlemlenen derslerinde teknolojiden hangi ölçüde ve hangi amaçlarla faydalandıklarının belirlenmesi önem arz etmektedir. Bu bağlamda yapılan çalışmada HİE kursuna katılan 13 öğretmen içerisinden seçilen beş öğretmen, KÖ'de, kurs süresince ve İDÇ boyunca kendi sınıflarında toplamda 19 ile 23 arasında değişen derslerinde gözlemlenmiş ve teknoloji kullandıkları derslerde teknolojiden hangi düzeylerde faydalandıkları, Hughes'in (2005) teknoloji kullanım düzeyleri baz alınarak tespit edilmiştir.

Bulgular incelendiğinde KÖ'de yalnızca Ö5'in bütün derslerinde teknoloji kullandığı, diğer öğretmenlerin ise gözlemlenen dört dersten hiçbirisinde teknolojiden faydalanmadıkları görülmüştür. Literatür incelendiğinde de derslerde teknoloji kullanmayan öğretmenlerin kullananlardan fazla olduğu ortaya konulmuştur (Marcinkiewicz, 1993; Koçak-Usluel vd., 2007). KÖ'de gözlemlenen ders sonlarında yapılan görüşmelerde Ö1 ve Ö4 matematik derslerinde kullanılabilecek BT hakkında bilgi sahibi olmadıkları için derslerinde teknoloji kullanmadıklarını belirtmişlerdir. Yapılan birçok çalışmada da öğretmenlerin teknoloji hakkında yeterli bilgi sahibi olmadıkları ve

derslere teknolojinin nasıl entegre edileceğini bilmedikleri için derslerinde teknoloji kullanmadıkları ortaya konulmuştur (Pelgrum, 2001; Çağıltay vd., 2001; İşman, 2002; Usluel ve Haşlaman, 2003; Karagiorgi ve Charalambous, 2004; Niess, 2005; Karal ve Berigel, 2006; Yıldırım, 2007; Çakıroğlu, Güven ve Akkan, 2008; Karaman ve Kurfallı, 2008; Çakır ve Yıldıırm, 2009; Erdemir, Bakırcı ve Eyduran, 2009; Bozkurt, Bindak ve Demir, 2010; Demir, Özmantar, Bingölbali ve Bozkurt, 2011). Ayrıca Baki (2002), lisans eğitimleri sırasında ve öğretmenlik süresince BT hakkında bilgi almayan öğretmenlerden bilgisayar destekli matematik dersleri işlemelerinin beklenemeyeceğini ifade etmiştir. Bunun yanında yapılan görüşmelerde Ö1 sınıfında olmasa da okulunda yeterli teknolojik donanım bulunduğunu, istediği an teknolojiye ulaşma imkânı olduğunu fakat teknoloji ile matematiği ilişkilendiremediğini ve matematik dersinde teknoloji kullanılmasının çok fazla katkı sağlamayacağını düşündüğü için derslerde teknoloji kullanımına sıcak bakmadığını ifade etmiştir. Baki (2002)'de öğretmenlerin matematik dersinde yapılanlarla teknolojiyi ilişkilendiremediklerini bu nedenle teknoloji destekli etkinliklerle matematikte yapılan etkinliklerin tamamen farklı olduğunu düşündüklerini belirtmektedir. KÖ'de derslerinde teknoloji kullanmayan Ö2 ve Ö3 ise yapılan görüşmelerde derslerinde BT kullanmak istediklerini fakat sınıflarında yeterli teknolojik donanım olmadığını ifade etmişlerdir. Literatürde bulunan birçok çalışmada okullardaki donanım, yazılım gibi eksiklikler nedeniyle öğretmenlerin derslerinde teknolojiden faydalanamadıklarını ortaya koymaktadır (Pelgrum, 2001; Çağıltay vd., 2001; Usluel ve Haşlaman, 2003; Uşun, 2003; Karagiorgi ve Charalambous, 2004; Karagiorgi ve Kyriacos, 2006; Çakır ve Yıldırım, 2009). Bunun yanında Ö2 daha önceki öğretmenlik yıllarında bilgisayar laboratuvarını kullanarak ders işlemeye çalıştığını fakat birçok teknik problemle karşılaştığını, dersin teknoloji kullanılmayan bölümünün ziyan olduğunu ve sınıf yönetiminin zorlaştığını, derslerden verim alamadığını ayrıca bu çabası karşısında idareden destek görmediğini bu nedenle bilgisayar laboratuvarında ders işlemek istemediğini belirtmiştir. Yapılan çalışmalarda da derslerde teknoloji kullanıldığında sınıf yönetiminin ciddi boyutta değiştiği (Sandholtz, Ringstaff ve Dwyer, 1997), birkaç defa teknik sorunla karşılaşan öğretmenlerin teknolojiyi kullanma konusunda isteksiz davrandıkları (Cuban, Kirkpatrick ve Peck, 2001) ve öğretmenlerin teknolojiyi derslerine entegre edebilmek için idare desteğine ihtiyaç duydukları (Becker, 1994; OTA, 1995; Kuşkaya-Mumcu ve Koçak-Usluel, 2004; Demiraslan ve Koçak-Usluel, 2006; Yıldırım, 2007) ortaya konulmuştur.

Bulgular incelendiğinde KÖ'de derslerinde teknoloji kullanan tek öğretmen olan Ö5'in gözlemlenen bütün derslerde teknolojiyi kullandığı fakat herhangi bir geometri ve cebir yazılımı kullanmadığı, etkileşimsiz elektronik kitaplar ve akıllı tahta programını kullanarak teknolojiden ortam değiştirmek amacıyla faydalandığı, öğrenme öğretme rutinlerinde herhangi bir değişiklik yapmadan mevcut materyaller yerine teknolojiyi kullandığı yani teknolojiden Düzey-1 de faydalandığı görülmüştür. Literatür incelendiğinde de öğretmenlerin teknolojiyi mevcut pedagojiyi değiştirmeden mümkün olduğunca kendi uygulamalarına yakın bir şekilde kullandıkları (Cuban, 2001; Zhao, Pugh, Sheldon ve Byers, 2002) ve geleneksel öğretime monte etmeye çalıştıkları (Bozkurt, 2001; Cuban, Kirkpatrick ve Peck, 2001; Baki, 2002; Bauer ve Kenton, 2005; Ertmer, 2005) ortaya konulmuştur. Ayrıca Bozkurt ve Cilavdaroğlu (2011) öğretmenlerin derslerinde geometri ve cebir yazılımlarını hemen hemen hiç kullanmadıklarını ifade etmiştir. Ders sonlarında yapılan görüşmelerde Ö5 teknoloji olmadan öğretmeyi çok zor bulduğunu, tahtaya yazmakla uğraşmadığı için konuları daha hızlı anlatabildiğini ve soru çözümüne daha çok zaman kaldığını, matematik derslerinde kullanılabilecek yazılımlar hakkında bilgi sahibi olmadığı için derslerinde yalnızca akıllı tahta programını ve etkileşimsiz elektronik kitapları kullandığını belirtmiştir. Bu bağlamda öğretmenin teknolojiye yönelik olumlu inançlara sahip olduğu, teknolojinin sağladığı imkânların bir kısmından haberdar olduğu fakat matematik derslerinde BT' den özel olarak nasıl faydalanılabileceğini bilmediğinden dolayı derslerinde yalnızca ortam değiştirmek amacıyla teknolojiyi kullandığı anlaşılmaktadır. Yapılan çalışmalarda da teknoloji kullanan öğretmenlerin genellikle teknolojiyi derslere Düzey-1'de entegre ettikleri yani ortam değiştirmek amacıyla teknolojiden faydalandıkları ortaya konulmuştur (Demir vd., 2011).

Kurs süresince, ikisi yaklaşık olarak kurs ortalarında, ikisi KS'de olmak üzere toplamda dört saat boyunca öğretmenler kendi sınıflarında gözlemlenmiştir. KO'da gözlemlenen derslerde KÖ'de olduğu gibi yalnızca Ö5'in derslerinde teknolojiyi kullandığı görülmüştür. Oysa bulgular incelendiğinde KO'da öğretmenlerin inançlarında olumlu yönde bir değişim olduğu görülmektedir. Yapılan çalışmalarda ise öğretmenlerin inançlarıyla sınıfta yapacakları uygulamalar konusunda verdikleri kararlar arasında kuvvetli bir ilişki olduğu (Kagan, 1992) ve öğretmenlerin öğretim sürecine yönelik inançları olumlu yönde değiştiğinde teknolojiyi öğretimde kullanabilecekleri (Dwyer, Ringstaff ve Sandholtz, 1991) belirtilmektedir. Bu bağlamda öğretmenlerin inançları olumlu yönde değiştiği halde derslerinde teknolojiden faydalanmamaları dikkat

çekmektedir. Ders sonlarında yapılan görüşmelerde Ö1 kurs sayesinde matematik derslerinde kullanılabilecek BT hakkında yeterli bilgi sahibi olduğunu fakat bilgisayar laboratuvarında BT uygulamaları yapmak için kendisini hazır hissetmediğinden dolayı ilk iki dersinde BT kullanmadığını ifade etmiştir. Yani öğretmenin BT hakkında bilgi sahibi olmasına rağmen derslerinde teknoloji kullanabileceğine yönelik özyeterlilik inancı tam olarak gelişmemiştir. Ertmer, Conklin, Lewandowski, Osika, Selo ve Wignall (2003), öğretmenlerin öz yeterlilik inançlarının neler yapabileceğiyle ilgili bildikleri değil, sınıfta teknoloji kullanarak neler yapabileceklerine olan inançları olduğunu belirtmiştir. Yapılan araştırmalar da öğretmenlerin teknoloji konusundaki öz-yeterlilik inançlarının sınıfta teknoloji kullanımlarını etkileyen belirleyici faktör olduğunu ortaya koymaktadır (Sheingold ve Hadley, 1990; Marcinkiewicz, 1994; Chen, Burnam, Howie, Aten ve Nambiar, 2003). Ö2 ise BT hakkında zaten bilgi sahibi olduğunu, kurs sayesinde bilgilerini tazeleme ve derslerde nasıl etkinlik yapılacağını görme fırsatı bulduğunu fakat sınıfında teknoloji donanımı bulunmadığı ve laboratuvarı kullanmak istemediği için gözlemlenen ilk iki dersinde teknoloji kullanmadığını ifade etmiştir. KO'da gözlemlenen derslerinde teknoloji kullanmayan Ö3 ve Ö4 ise kursta öğrendikleri bilgileri çok faydalı bulduklarını, derslerde mutlaka kullanılması gerektiğini fakat sınıflarında teknolojik donanım olmadığını, bilgisayar laboratuvarını da her zaman uygun bulamadıklarını bu nedenle gözlemlenen iki derste teknoloji kullanmadıklarını belirtmişlerdir. Becker (2001) de öğretmenlerin bilgisayar sınıfını kullanmak istedikleri zaman bilgisayar sınıfının müsait olmamasının teknolojinin derslere entegre edilmesinde önemli bir engel olduğunu ifade etmiştir. KO'da yani kurs süresince gözlemlenen ilk iki derste teknoloji kullanmayan ve kullanmak istedikleri halde okuldaki teknolojik yetersizlikler yüzünden kullanamadıklarını ifade eden Ö2, Ö3 ve Ö4 ders sonlarında yapılan görüşmelerde gözlemlenmedikleri derslerde de teknolojiden hiç faydalanamadıklarını ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin derslerinde teknoloji kullanamama gerekçeleri, teknolojinin derslere entegre edilmesini etkileyen çok önemli faktörlerdir bu bilinmektedir ama acaba bu faktörlerin dışında öğretmenlerin derste teknoloji kullanmamalarına etki eden başka bir faktör var mıdır? Burada akla şöyle bir soru gelmektedir: Rieber ve Welliver'in (1989) modeline göre yapılandırılan HİE kurs programı KO'da öğretmenlerin derslerinde teknoloji kullanmalarını etkilemiş olabilir mi? HİE kurs programı yapılandırılırken Rieber ve Welliver'in (1989) modelinin ilk üç aşaması ele alınmıştır. Model gereği öncelikle öğretmenlerin teknolojiyi tanımaları sağlanmış, sonrasında öğretmenlere teknolojiyle ilgili

çok sayıda uygulama yaptırılmış ve teknolojiyi kullanmaları sağlanmış, son aşamada öğretmenlerin teknolojiyle bütünleşmeleri için öğretmenlerden kendi sınıflarında teknoloji kullanmaları istenmiştir. Belki de öğretmenlerden kullanma aşamasında da derslerinde teknoloji kullanmaları istenseydi durum daha farklı olabilirdi.

KO'da gözlemlenen derslerde teknoloji kullanan tek öğretmen olan Ö5 KÖ'de olduğu gibi KO'da da rutinlerini değiştirmeden ortam değiştirmek amacıyla teknolojiyi kullanmıştır. Üstelik kursta öğrenilen yazılımlardan faydalanmamış, rutin bir şekilde KÖ'de kullandığı akıllı tahta programını ve etkileşimsiz elektronik kitapları kullanarak derslerini işlemiştir. Ders sonlarında yapılan görüşmelerde öğretmen birkaç defa derslerinde yazılım kullandığını öğrencilerin çok da ilgisini çektiğini, ilişkileri daha kolay görebildiklerini fakat uzun zamandır elektronik kitap ve akıllı tahta programını kullanarak derslerini işlediği için öğrencilerin bu uygulamalara alıştıklarını, elinde yeterli dokümanı olduğunu ve ek hazırlık yapmaya gerek olmadığını bu nedenle derslerinin genelini bu şekilde işlemeyi tercih ettiğini belirtmiştir. Yani öğretmen matematik dersine özel yazılımları dersinde kullanınca faydalı olduğunu görmüş fakat rutinlerini değiştirmeden ders işlemek daha kolay olduğu için derslerinde teknolojiyi ortam değiştirmek amacıyla yani Düzey-1'de kullanmıştır. Demiraslan ve Koçak-Usluel (2005) de öğretmenlerin genellikle alışılageldikleri yöntemleri kullanmayı tercih ettiklerini belirtmiştir.

KS'de araştırmacı öğretmenlerden derslerinde teknoloji kullanmalarını istemiş ve beş öğretmen teknoloji kullandıkları iki derste gözlemlenmiştir. Bulgular incelendiğinde öğretmenlerin gözlemlenen bu derslerde teknolojiden farklı düzeylerde faydalandıkları görülmektedir. KÖ'de ve KO'da teknoloji kullanmayan Ö1, KS'de gözlemlenen iki dersinde de teknolojiden önceden öğrenilmiş olan konuları tekrar etmek amacıyla faydalanmıştır. Derslerinden birisini bilgisayar laboratuvarında öğrencilerine de Cabri yazılımını kullandırarak işlemiş, bir diğerinde ise geleneksel sınıf ortamına bilgisayar ve projeksiyon getirerek Geogebra ve öğrenme nesnelerini kullanarak işlemiştir. Bulgular incelendiğinde öğretmenin gözlemlenen teknoloji destekli ilk derste yani kurs süresince gözlemlenen üçüncü derste teknolojiden bütün düzeylerde faydalandığı fakat ağırlıklı olarak teknolojiyi Düzey-2'de kullandığı görülmüştür. Yani öğretmen dersinde teknolojiyi hem ortam değiştirmek (Düzey-1), hem öğrenme sürecinin daha hızlı ve etkili yürümesine katkı sağlamak (Düzey-2) hem de rutin uygulamalardan farklı olarak derin kavramsal anlama oluşturmak için (Düzey-3) kullanmış olmasına rağmen ağırlıklı olarak öğrenme sürecinin daha hızlı ve etkili yürütülmesi için teknolojiden faydalanmıştır. KÖ'de

matematik derslerinde kullanılacak BT hakkında hiç bilgisi olmayan, matematik dersi ile BT'yi ilişkilendirmeyen Ö1'in KS'de gözlemlenen dersinde teknolojiden bütün düzeylerde ve özellikle Düzey-3'de faydalanmış olması öğretmenin TPAB gelişiminin bir göstergesidir. Kurs süresince gözlemlenen ikinci teknoloji destekli derste ise Ö1 Düzey-3'ün dışında bulunan bütün düzeylerde teknolojiden faydalanmış fakat ağırlıklı olarak teknolojiyi Düzey-1'de kullanmıştır. Öğretmenin teknolojiyi hem ortam değiştirmek hem de öğrenme sürecinin daha hızlı ve etkili yürütülmesine katkı sağlamak için kullanmış olmasına rağmen ağırlıklı olarak Düzey-1'de faydalanmasında, öğrencilerin ekrandaki bilgileri not aldıkları zamanda geçen sürenin çok etkili olduğu görülmüştür. Ders sonlarında yapılan görüşmelerde öğretmene neden yeni bir konu işlemek yerine öğrenmiş oldukları konuları tekrar etmek için teknolojiden faydalandığı sorulduğunda öğretmen yeni konular için hazırlık yapmaya zaman bulamadığını ve nasıl işleyeceğine dair kafasında net bir plan oluşmadığından dolayı önceden öğrenmiş oldukları konuların genel tekrarını yapmak için teknoloji kullandığını ifade etmiştir. Literatürde de teknolojinin eğitim-öğretim sürecine entegre edilebilmesi için öğretmenlerin yeni ders planlarına ve dersleri hazır hale getirebilmek için zamana ihtiyaç duydukları ortaya konulmuştur (Becker, 1994; OTA, 1995). Öğretmen ayrıca gözlemlenen ilk dersinde bilgisayar laboratuvarında öğrencilerine de bilgisayar kullandırarak dersini işlemiş olmasına rağmen ikinci dersinde sınıfa bilgisayar ve projeksiyon getirmiş ve teknolojiyi kendi yönetiminde kullanmıştır. Ders sonunda yapılan görüşmede öğretmene neden laboratuvarda ders işlemediği sorulunca öğrencilerin yazılım kullanmadan kaynaklanan problemler yaşadıklarını, bu problemleri ortadan kaldırmak için bir sürü zaman harcadığını, öğrencilere uygulama yaptırılacağı zaman çok iyi plan yapılması gerektiğini bunun da öğretmenin işini zorlaştırdığını ve iş yoğunluğu yüzünden buna zaman bulamadığından dolayı laboratuvarda ders işlemediğini ifade etmiştir. Literatürde bulunan birçok çalışmada da BT'nin öğretime entegre edilebilmesi için öğrencilerin BT kullanma becerisine sahip olmaları gerektiği vurgulanmıştır (Karagiorgi ve Charalambous, 2004; Waite, 2004; Bauer ve Kenton, 2005; Demiraslan ve Koçak-Usluel, 2006). Baki (2002) ise öğrencilerin yeterli düzeyde teknoloji okur-yazarı olmadığını belirtmiştir. Ayrıca yapılan çalışmalar da BT'nin öğretmenlerin iş yükünü artırdığı (Karagiorgi ve Charalambous, 2004), teknoloji destekli dersleri planlamak için fazladan zamana ihtiyaç duydukları (Bauer ve Kenton, 2005) fakat bunun için öğretmenlerin yeterli zamanları olmadığı (Pelgrum, 2001) ortaya konulmuştur.

Bulgular incelendiğinde Ö2'nin kurs süresince gözlemlenen üçüncü derste teknolojiden Düzey-1 hariç bütün düzeylerde faydalandığı ağırlıklı olarak ise teknolojiyi Düzey-2'de kullandığı görülmüştür. KÖ'de öğretmenin BT hakkında bilgi sahibi olduğu fakat derslerinde teknolojiyi hiç kullanmadığı yani Düzey-0 aşamasında teknolojiden faydalandığını göz önüne alındığında KS'de teknolojiden Düzey-2 ve Düzey-3 de faydalanması teknoloji kullanma düzeylerinde olumlu yönde bir gelişme olduğunu göstermektedir. Öğretmen kurs süresince gözlemlenen dördüncü dersinde teknolojiden bütün düzeylerde faydalanmış fakat ağırlıklı olarak teknolojiyi Düzey-2'de kullanmıştır. Gözlemlenen iki ders ele alındığında öğretmenin az da olsa teknolojiden Düzey-3'de yani öğrenci merkezli keşiflerle ilişkilerin yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için faydalanması sevindirici bir durumdur. Akkoç vd. (2011) de yaptıkları proje çalışmasında gözlemlenen 10 öğretmen adayından altısının kısa süreli de olsa derslerinde Düzey-3'e karşılık gelen etkinlikler yaptıklarını bunun da TPAB gelişimin bir göstergesi olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu bağlamda Ö2'nin TPAB seviyesinde KÖ ile kıyaslandığında artış olduğu anlaşılmaktadır. Öğretmen ilk teknoloji destekli dersini bilgisayar laboratuvarında işlemiş olmasına rağmen ikincisini öğrencilerin kullanabilecekleri bilgisayarları olmayan görsel sınıfta işlemiş, ders sonlarında yapılan görüşmelerde öğretmene neden ikinci dersini bilgisayar laboratuvarında işlemediği sorulmuştur. Öğretmen laboratuvarda ders işleyince öğrencilerin dikkatlerinin çabucak dağıldığını, fırsat bulduklarında hemen internetten oyun oynamaya yöneldiklerini bu yüzden sınıf yönetiminin zorlaştığını ayrıca okulda bütün öğretmenlerin kullanabileceği tek bir bilgisayar laboratuvarı bulunduğu için laboratuvarın uygun olduğu çok az zaman olduğunu, etkinlik öncesinde laboratuvarda hazırlık yapmak için fırsat bulamadığını teneffüste kısa sürede hazırlık yaptığını ve oldukça yorucu olduğunu, ayrıca öğrenciler yazılım kullanmaya ve teknoloji destekli uygulamalara alışık olmadıklarından dolayı birçok teknik problem yaşadıklarını bunun da öğretmenin zamanını aldığını, bu nedenlerden dolayı diğer dersini bilgisayar laboratuvarında işlemediğini ifade etmiştir. Literatür incelendiğinde de öğretmenin bahsettiği engeller nedeniyle derslerde teknolojinin etkili bir şekilde kullanılamadığını ortaya koyan çok sayıda çalışma bulunmaktadır (Sandholtz vd., 1997; Becker, 2001; Baki, 2002; Karagiorgi ve Charalambous, 2004; Waite, 2004; Bauer ve Kenton, 2005; Demiraslan ve Koçak-Usluel, 2006).

Bulgular incelendiğinde Ö3'ün kurs süresince gözlemlenen üçüncü dersinde teknolojiden bütün düzeylerde faydalanmış olmasına rağmen ağırlıklı olarak teknolojiyi

Düzey-1'de kullandığı görülmektedir. Ayrıca ders detaylı bir şekilde incelendiğinde aslında öğretmenin dersin önemli bir bölümünde Düzey-3'e yönelik etkinlikler yaptığı fakat öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine yazmaları sırasında çok fazla zaman geçtiği için teknolojinin en fazla ortam değiştirmek amacıyla kullanıldığı anlaşılmaktadır. Akkoç vd. (2011)'in belirttikleri gibi teknolojiden Düzey-3 aşamasında faydalanılması, öğretmenin rutinlerini değiştirdiğinin ve teknolojiyi geleneksel öğretime monte etmek yerine kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknolojiyi kullandığının yani öğretmenin TPAB seviyesinde önemli bir gelişim olduğunun bir göstergesidir. Öğretmen KS'de gözlemlenen ikinci dersinde de teknolojiden bütün düzeylerde faydalanmış fakat yine öğrenciler ekrandakileri defterlerine not alırken bir hayli zaman geçtiği için teknoloji kullanım düzeyi ağırlıklı olarak Düzey-1 olarak belirlenmiştir. Genel olarak öğretmenin iki dersi dikkate alındığında teknolojiden Düzey-3'de faydalanması öğretmenin teknoloji kullanım düzeylerinde önemli oranda bir artış olduğunu göstermektedir.

Bulgular incelendiğinde Ö4'ün kurs süresince gözlemlenen üçüncü dersinde teknolojiden bütün düzeylerde faydalandığı fakat dersin genelinde fareyi vererek öğrencilere işlemleri yaptırdığı için ağırlıklı olarak teknolojiyi Düzey-1'de kullandığı görülmektedir. Dördüncü dersinde ise daha önce öğrenmiş oldukları çember ve daire konusunu Cabri yazılımını kullanarak tekrar ettiği ve bu dersinde öğrencilere işlemleri yaptırmak yerine kendi kontrolünde bilgisayarı kullandığı ve teknolojiden Düzey-1 hariç bütün düzeylerde faydalandığı ağırlıklı olarak ise teknolojiyi Düzey-2'de kullandığı görülmüştür. Ö4'ün gözlemlenen iki derste kısa süreli de olsa teknolojiden Düzey-3'de faydalanması TPAB seviyesinde bir artış olduğunu göstermektedir (Akkoç vd., 2011). Ders sonlarında yapılan görüşmelerde hem Ö3 hem de Ö4 imkânları olsa öğrencilere çalışma yaprakları eşliğinde uygulamalar yaptırmak istediklerini, teknolojinin kavramsal anlamayı artırmada öğrencilere çok yardımcı olacağını düşündüklerini fakat okullarında yeterli teknolojik donanım olmadığını, öğrencilerin kullanabilecekleri bilgisayarları bulunmadığını, idarenin bu konuda herhangi bir girişiminin olmadığı, öğretmenleri derslerinde teknoloji kullanmaları için yönlendirmediği bunların da öğretmenlerin derslerinde hedeflediği şekilde teknolojiyi kullanmalarına engel oluğunu ifade etmişlerdir. Literatür incelendiğinde de öğretmenlerin bahsettiği faktörlerin teknolojinin derslere entegre edilmesini etkileyen önemli etmenler olduğu belirtilmektedir (Becker, 1994; OTA, 1995; Pelgrum, 2001; Çağıltay vd., 2001; Usluel ve Haşlaman, 2003; Uşun, 2003;

Karagiorgi ve Charalambous, 2004; Kuşkaya-Mumcu ve Koçak-Usluel, 2006; Demiraslan ve Koçak-Usluel, 2006; Yıldırım, 2007; Çakır ve Yıldırım, 2009).

Ö5, kurs süresince gözlemlenen üçüncü dersinde Cabri yazılımını kullanarak daha önce öğrenmiş oldukları geometri konularını tekrar etmiş, ders boyunca teknolojiden Düzey-1 hariç bütün düzeylerde faydalanmış fakat ağırlıklı olarak teknolojiyi Düzey-2'de kullanmıştır. Öğretmenin KÖ'de ve KO'da teknolojiden Düzey-1'de faydalandığı ve teknolojiyi ortam değiştirmek amacıyla kullandığı dikkate alındığında, KS'de teknolojiden Düzey-2 ve Düzey-3'de faydalanması öğretmenin TPAB seviyesinde gelişim olduğunu göstermektedir. Öğretmenin kısa süreliğinde de olsa rutinlerini değiştirmek ve ilişkilerin keşfedilmesi için teknolojiyi kullanması (Düzey-3) sevindirici bir durumdur. Fakat kurs süresince gözlemlenen dördüncü derste öğretmenin KÖ'de olduğu gibi teknolojiyi Düzey-1'de kullanması ve akıllı tahta yazılımını kullanarak dersini işlemesi öğretmenin rutin uygulamalarına devam ettiğinin bir göstergesidir. Burada aslında önemli olan öğretmenin hangi teknolojiyi kullandığı değil teknolojiyi hangi amaçlarla kullandığıdır. Nitekim derse ilişkin teknoloji kullanım yüzdelerini gösteren tablo incelendiğinde öğretmenin dersin önemli bir bölümünde teknolojiyi ekran üzerinden soruları yansıtmak, ekran üzerinde çözüm ve açıklama yapmak için kullandığı görülmüştür. Yani öğretmen kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil ortam değiştirmek amacıyla teknolojiden faydalanmıştır. Öğretmenle ders sonlarında yapılan görüşmelerde SBS sınavı olduğu için mecburen soru çözümlerine çok ağırlık vermek zorunda olduğunu, kursta öğrendikleri bilgilerin kavramsal anlamaya fazlasıyla imkân tanıdığını fakat hep o şekilde derslerini işlerse soru çözmeye zaman kalmayacağını ifade etmiştir. Öğretmen esasında kavramsal anlamayı artırmak için teknolojiden faydalanmak istediğini ama sistemin buna müsaade etmediğini, eğitim sistemi ile sınav sisteminin uyumlu olmadığını belirtmiştir. Yapılan çalışmalarda da teknolojiden istenilen seviyede yararlanılabilmesi için gelişen teknolojilerle eğitim sisteminin uyumlu olması gerektiği vurgulanmıştır (Demirbaş, 2001; Dvorak ve Buchanan, 2002).

İDÇ boyunca Ö5 hariç diğer dört öğretmen derslerinde 15 saat boyunca gözlemlenmiştir. Ö5'in 15 saat gözlenememesinin nedeni gözlem yapılmak için okula gidilen dört farklı zamanda öğretmenin farklı sınıflarda sınav yapmasıdır. Ö1 ve Ö3, İDÇ boyunca gözlemlenen 15 dersin yedisinde, Ö2 altısında, Ö4 beşinde, Ö5 ise gözlemlenen 11 dersin onunda derslerinde teknoloji kullanmıştır. Dikkat edildiğinde Ö5 hariç diğer öğretmenlerin İDÇ sırasında gözlemlenen derslerin yarısından daha azında teknoloji kullandıkları görülmektedir. Baki (1996) da öğretmenlerin iş yoğunlukları düşünüldüğünde

anlatacakları bütün dersleri teknoloji destekli yürütmelerinin oldukça zor olduğunu belirtmiştir. Bulgular incelendiğinde Ö1'in İDÇ boyunca gözlemlenen yedi dersinde de teknolojiden farklı düzeylerde faydalandığı görülmektedir. Ayrıca öğretmenin iki ders hariç gözlemlenen derslerin önemli bir bölümünde teknolojiden Düzey-3'de faydalanması dikkat çekmektedir. Bu bulgu öğretmenin TPAB gelişiminin bir göstergesidir. Öğretmen iki derste teknolojiden ağırlıklı olarak Düzey-2'de, beş derste ise Düzey-1'de faydalanmıştır. Baskın olarak teknolojinin Düzey-1'de kullanıldığı dersler dikkate alındığında, öğretmenin bu derslerin önemli bir bölümünde öğretim sürecinin daha hızlı ve etkili yürütülmesi (Düzey-2) ve rutin uygulamalardan farklı olarak derin kavramsal anlama oluşturulması (Düzey-3) amacıyla teknolojiden faydalanmış olmasına rağmen ekran üzerinden soruları yansıtması, çözüm yapması, açıklaması ve öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları sürecinde çok zaman harcandığı için öğretmenin teknolojiden baskın olarak Düzey-1'de faydalandığı anlaşılmaktadır. Bu bağlamda aslında öğretmenin teknoloji kullanım düzeylerinde KÖ ile kıyaslandığında anlamlı düzeyde olumlu yönde bir gelişim olduğu anlaşılmaktadır. Teknoloji kullanma düzeylerindeki gelişim de doğrudan bağlantılı olarak TPAB seviyesindeki gelişim hakkında bilgi vermektedir. Ders sonlarında yapılan görüşmelerde öğretmene neden derslerinin genelinde teknolojiyi öğrencilerin ilişkileri keşfedebilmeleri ve derin kavramsal anlama oluşturulması için (Düzey-3) kullanmadığı sorulmuş, öğretmen öğrencilerin ilişkileri keşfedebilmeleri için önceden güzel bir plan yapılması ve hangi soruların sorulacağını önceden düşünmesi gerektiğini ama çoğu zaman iş yoğunluğu ve özel yaşantısı nedeniyle buna fırsat bulamadığını ifade etmiştir. Bauer ve Kenton (2005) öğretmenlerin teknoloji destekli dersleri planlamak için fazladan zamana ihtiyaç duyduklarını, Pelgrum (2001) ise bunun için öğretmenlerin yeterli zamanı olmadığını belirtmiştir. Ayrıca İDÇ boyunca gözlemlenen derslerde öğretmenin yalnızca bir dersi bilgisayar laboratuvarında işlediği diğer derslerini ise sınıfa bilgisayar ve projeksiyon getirerek işlediği görülmüştür. Öğretmene derslerinin genelini neden laboratuvarda işlemediği sorulunca ders yoğunluğu ve zaman problemi nedeniyle öğrencilerine yalnızca Cabri yazılımını öğretme fırsatı bulduğunu fakat öğrencilerin birçoğunun evde çalışabilecekleri bilgisayarları olmadığı için hangi araç çubuğunun ne işe yaradığını kısa sürede unuttuklarını bu nedenle ders sırasında birçok problem yaşadıklarını ve öğretmenin bu problemleri ortadan kaldırmak için oldukça çaba harcadığını ve dersin önemli bir bölümünün boşa geçtiğini bu nedenle genelde derslerini sınıfa bilgisayar ve projeksiyon getirerek işlediğini ifade etmiştir. Yapılan

çalışmalarda da BT'nin derslere etkili bir şekilde entegre edilebilmesi için öğrencilerin BT kullanma becerisine sahip olmaları gerektiği fakat bunun için öğretmenlerin ek zaman ayırmaları gerektiği bunun da öğretmenin işini zorlaştırdığı ortaya konulmuştur (Karagiorgi ve Charalambous, 2004; Waite, 2004; Bauer ve Kenton, 2005; Demiraslan ve Koçak-Usluel, 2006). Ö1, İDÇ sırasında gözlemlenen sekiz dersinde teknoloji kullanmamış, yapılan görüşmelerde öğretmene neden teknolojiden faydalanmadığı sorulunca öğretmen, geometri konularında teknolojinin daha kolay bir şekilde kullanıldığını fakat cebir konularında daha çok düşünmek gerektiğini, öğrenme nesnelerini faydalı bulduğunu fakat internete ulaşmakta problem yaşadığını ayrıca cebirsel konularda rutin uygulamalarına devam etmenin öğretmen için daha kolay olduğunu bu nedenle özellikle cebir konularında çok fazla teknoloji kullanmadığını ifade etmiştir.

Bulgular incelendiğinde Ö2'nin İDÇ boyunca gözlemlenen ilk yedi dersinde teknolojiden hiç faydalanmadığı, sonraki altı dersinde teknolojiyi farklı düzeylerde kullandığı, son iki dersinde ise teknolojiyi kullanmadığı görülmektedir. Ö2 teknolojiye yönelik çok olumlu düşüncelere sahip olmasına ve teknolojinin derslerde kullanılmasının gerekli olduğuna inanmasına rağmen sınıfında yeterli teknolojik donanım olmadığı için ilk yedi dersinde teknolojiden faydalanmamış, kendi çabaları ve idarenin de desteği ile bir sınıfa bilgisayar ve projeksiyon kurulup o sınıf matematik sınıfı olarak kullanılmaya başlandıktan sonra bütün derslerinde teknoloji kullanmıştır. Yalnızca gözlemlenen son iki derste öğretmen teknoloji kullanmak için hazırlık yapmış olmasına rağmen elektrik kesintisi nedeniyle teknolojiden faydalanamamıştır. Öğretmen yalnızca power point sunumu eşliğinde çokgenler konusunu işlediği dördüncü derste teknolojiyi Düzey-0 ve Düzey-1'de kullanmış onun dışında gözlemlenen bütün derslerde teknolojiden her düzeyde faydalanmıştır. Fakat derslere ilişkin ağırlıklı teknoloji kullanım düzeyleri incelendiğinde, öğretmenin beş derste teknolojiden en fazla Düzey-1'de faydalandığı bir derste ise Düzey-0'da faydalandığı görülmüştür. Öğretmen her ne kadar derslerinin genelinde öğretim sürecinin daha hızlı, etkili yürütülmesi (Düzey-2), kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için (Düzey-3) teknolojiden faydalansa da öğrenilecek kazanımları ekrana yansıtması, sunum eşliğinde derslerini işlemesi, ekran üzerinden sorular çözmesi ve öğrencilerin ekrandakileri not almaları sırasında geçen zaman nedeniyle ağırlıklı teknoloji kullanım düzeyi Düzey-1 olmuştur. Öğretmen teknolojiden baskın olarak Düzey-0 aşamasında faydalandığı dersinde üçgen çizimi ve üçgendeki bağıntıları Geogebra yazılımını kullanarak işlemiş fakat dersin

önemli bir bölümünde tahtayı kullanarak açıklamalar yaptığı ve öğrencilerine çalışma kitaplarından sorular çözdürdüğü için yüzde değerleri hesaplandığında teknolojiden faydalanılmayan sürenin daha çok olduğu yani teknoloji kullanım düzeyinin Düzey-0 olduğu görülmüştür. Oysa öğretmen dersin %18'lik kısmında teknolojiden Düzey-3'de, %8'lik kısmında Düzey-2'de, %34'lük kısmında ise Düzey-1'de faydalanmıştır. Bu nedenle baskın olarak öğretmenlerin derste en çok hangi düzeyde teknolojiden faydalandıklarının dikkate alınması yerine dersin geneline ilişkin teknoloji kullanım düzeylerine bakılmasının daha sağlıklı sonuçlar vereceği anlaşılmıştır. Nitekim öğretmenin İDÇ sırasında işlediği bütün dersler göz önüne alındığında öğretmenin yalnızca bir ders hariç diğer bütün derslerde teknolojiden Düzey-3'de faydalanması TPAB'ının geliştiğinin bir göstergesidir.

Bulgular incelendiğinde Ö3'ün İDÇ boyunca gözlemlenen yedi derste teknolojiden faydalandığı ve bu derslerde farklı düzeylerde teknolojiyi kullandığı görülmektedir. Öğretmen gözlemlenen teknoloji destekli derslerden sadece üçünde teknolojiden Düzey-3 de faydalanmış, diğer derslerde Düzey-3' e yönelik herhangi bir etkinlik yapmamıştır. Ayrıca öğretmenin Düzey-3'e yönelik etkinlikler yaptığı üç dersinde teknolojiden baskın olarak Düzey-0'da faydalanması dikkat çekmektedir. Aslında öğretmen bu derslerinde teknolojiden hem Düzey-1 hem Düzey-2 hem de Düzey-3'de faydalanmış fakat genel olarak önce tanımları ve ilişkileri tahtada açıkladığı, öğrencilere teker teker not aldırdığı ve sonrasında açıklamalarını güçlendirmek için teknolojiyi kullandığı için teknolojinin kullanılmadığı zaman dilimi daha çok olmuş ve teknoloji baskın olarak Düzey-0 da kullanılmıştır. Diğer dört dersinde ise genel olarak ortam değiştirmek (Düzey-1) ve öğretim sürecinin daha hızlı ve etkili yürütülmesi (Düzey-2) için teknolojiyi kullanmıştır. Ders sonlarında yapılan görüşmelerde öğretmene neden derslerinin genelinde öğrencilerin ilişkileri keşfetmeleri ve derin kavramsal anlama oluşturmaları için teknolojiden faydalanmak yerine tahtada yaptığı açıklamaları güçlendirmek için teknolojiyi kullandığı sorulmuş, öğretmen teknolojiye ulaşmada yaşadığı birçok problem nedeniyle derslere hazırlanmaya çok fazla vakit bulamadığını bu nedenle rutin uygulamalarına teknolojiyi entegre ettiğini açıklamıştır. Yapılan birçok çalışmada da öğretmenlerin teknolojiyi geleneksel öğretime monte etmeye çalıştıkları ifade edilmiştir (Cuban, Kirkpatrick ve Peck, 2001; Baki, 2002; Bauer ve Kenton, 2005; Ertmer, 2005; Bozkurt, 2011). Fakat Koehler ve Mishra (2008), teknolojinin mevcut uygulamalara entegre edilmemesi, teknolojinin yeni kavramların oluşmasına, teknoloji, pedagoji ve içerik arasında dinamik

ilişkilerin kurulmasına imkan tanıması gerektiğini ifade etmiştir. Ancak bunun sağlanabilmesi için öncelikle teknolojinin derslere entegre edilmesini etkileyen birinci dereceden engellerin yani dışsal faktörlerin ortadan kaldırılması gereklidir (Ertmer, 2005). Çünkü Ö3, İDÇ sırasında teknolojiyi derslerine entegre etmek istediği birçok girişimde teknik ve teknolojik yetersizliklerden kaynaklanan birçok problem yaşamış, bilgisayar laboratuvarındaki projeksiyon bozuk olduğu için iki dersinde fen laboratuvarını kullanmış fakat okul idaresinden bu konuda tepki alınca kendi imkanları ile bir taşınabilir projeksiyon temin etmiş ve kendi bilgisayarını da getirerek en son gözlemlenen dört dersini kendi sınıflarında teknoloji destekli işlemiştir. Bu bağlamda öğretmenin derslere teknolojiyi entegre etmesini etkileyen birçok faktör olduğu anlaşılmaktadır. Literatürde de sıklıkla bu faktörlerin teknolojinin derslere entegre edilmesinin önünde büyük bir engel olduğu ifade edilmektedir (Becker, 1994; OTA, 1995; Pelgrum, 2001; Çağıltay vd., 2001; Usluel ve Haşlaman, 2003; Uşun, 2003; Kuşkaya-Mumcu ve Koçak-Usluel, 2004; Waite, 2004; Demiraslan ve Koçak-Usluel, 2006; Yıldırım, 2007).

Bulgular incelendiğinde Ö4'ün İDÇ boyunca gözlemlenen beş derste teknolojiden faydalandığı ve bu derslerde farklı düzeylerde teknolojiyi kullandığı görülmektedir. Ö4 gözlemlenen derslerden birisinde baskın olarak teknolojiden Düzey-3'de, ikisinde Düzey-2'de, diğer ikisinde ise Düzey-1'de faydalanmıştır. Yani öğretmen teknolojiden hem ortam değiştirmek (Düzey-1) hem öğretim sürecinin daha hızlı ve etkili yürütülmesine katkı sağlamak (Düzey-2) hem de kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin öğrenme sağlamak (Düzey-3) amacıyla faydalanmıştır. Ayrıca diğer öğretmenlerle kıyaslandığında en çok Ö4'ün Düzey-3'e yönelik etkinlikler yaptığı ve teknolojiyi keşfedici etkinlikler içerisinde ele aldığı görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin TPAB gelişiminde KÖ ile kıyaslandığında önemli oranda bir gelişim olduğu anlaşılmaktadır. Hatta bilgisayar laboratuvarında öğrencilerin kullanabilecekleri bilgisayarları olmadığı için hemen hemen her derste öğretmenin öğrencilere fareyi vererek işlemleri yaptırması ve öğrencilerin aktif olarak öğrenmelerini ön planda tutması, öğrenci merkezli yaklaşımı savunduğunun bir göstergesidir. Honey ve Moeller (1990) da öğrenci merkezli öğretim yaklaşımını benimseyen öğretmenlerin teknolojiyi sınıf uygulamalarına entegre etme konusunda daha başarılı olduklarını ifade etmiştir. Ayrıca yapılan çalışmalarda öğrenci merkezli inançlara sahip öğretmenlerin teknolojiyi daha anlamlı bir şekilde kullanma eğiliminde oldukları ileri sürülmüştür (Becker, 1994; Becker, 1999; Judson, 2006; Park ve Ertmer, 2007). Fakat öğretmenin gözlemlenen 15 dersin sadece beş

tanesinde teknoloji kullanmış olması derslerinin büyük bölümünde teknolojiyi kullanmadığı sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Ders sonlarında yapılan görüşmelerde öğretmen aslında bütün derslerinde teknoloji kullanmak istediğini fakat bazı öğretmenlerin derslerini program dahilinde laboratuvarda işledikleri için bilgisayar laboratuvarının uygun olduğu çok az saat olduğunu ayrıca laboratuvarda gerektiğinde yazı yazabileceği bir tahta ve öğrencilerin kullanabileceği bilgisayar bulunmadığını, kalabalık sınıflarda bulunan öğrenciler için bilgisayar laboratuvarında bulunan sandalyelerin yeterli olmadığını, bu nedenlerden dolayı bütün derslerini bilgisayar laboratuvarında işleyemediğini ifade etmiştir. Literatürde bulunan birçok çalışmada da öğretmenin bahsettiği faktörlerin teknolojinin derslere entegre edilmesini etkileyen önemli etmenler olduğu vurgulanmaktadır (Pelgrum, 2001; Çağıltay vd., 2001; Karagiorgi ve Charalambous, 2004; Çakır ve Yıldırım, 2009). Öğretmen Fatih projesiyle okullara tabletler sağlanırsa o zaman daha güzel etkinlikler yapabileceğini hem öğrencilere not aldırmak zorunda kalmayacağı için süreyi daha etkili kullanabileceğini belirtmiştir. Bu bağlamda öğretmenin teknolojinin eğitim-öğretimde kullanılmasının faydalı olduğuna inandığı fakat okuldaki şartların yetersizliği nedeniyle bütün derslerinde teknolojiden faydalanamadığı anlaşılmaktadır.

Bulgular incelendiğinde Ö5'in İDÇ boyunca gözlemlenen teknoloji destekli derslerinin tamamında teknolojiden baskın olarak Düzey-1'de, yalnızca iki derste teknolojiden kısa süreli de olsa Düzey-3'de faydalandığı görülmektedir. Öğretmen zaman zaman kursta öğrenilen yazılımları kullanarak öğrencilerin ilişkileri keşfetmeleri amacıyla teknolojiyi kullansa da genel olarak KÖ'de olduğu gibi akıllı tahta programını ve etkileşimsiz elektronik kitapları kullanarak derslerini işlemiştir. Bu bağlamda HİE kursunun öğretmenin teknoloji kullanım düzeylerini değiştirmede çok fazla bir etkisi olmadığı söylenebilir. Fakat yine de KÖ'de yalnızca Düzey-1'de teknolojiyi kullanan öğretmenin, İDÇ boyunca kısa süreli de olsa Düzey-2 ve Düzey-3'e yönelik etkinlikler yapması TPAB'ında az da olsa bir gelişim olduğunu göstermektedir. Ders sonlarında yapılan görüşmelerde de öğretmen SBS sınavı gereği soru çözümlerine ağırlık verdiğini, konuları hızlı bir şekilde işleyip farklı soru türleri üzerinde öğrencilerin konuları daha iyi anlamalarını sağladığını belirtmiştir. Yani öğretmen sınav sistemi nedeniyle teknolojiyi daha çok ortam değiştirmek amacıyla kullandığını vurgulamıştır.

İDÇ çalışması boyunca yalnızca Ö1'in bir dersinde çalışma yaprağı kullandığı, diğer öğretmenlerin ise herhangi bir derste çalışma yaprağı eşliğinde uygulama yapmadıkları görülmüştür. Ders sonlarında yapılan görüşmelerde öğretmenlere neden çalışma yaprağı

kullanmadıkları sorulmuş, Ö2 hariç diğer öğretmenler ilk defa kurs aracılığıyla çalışma yaprağı hazırlamayı öğrendiklerini, kendileri hazırlarken öğrencilerin de alışık olmadıkları için uygularken zorlandıklarını bu nedenle derslerinde çalışma yaprağı kullanmadıklarını yapılması gerekenleri adım adım sözel olarak açıkladıklarını ifade etmişlerdir. Yapılan birçok çalışmada da bireylerin alışık olmadıkları yeniliklere karşı başlangıçta tepki gösterdikleri ve değişim karşısında direndikleri ortaya konulmaktadır (Marcinkiewicz, 1993; Çelik ve Bindak, 2005; Gökçek, 2008; Güneş, 2008).

Öğretmenlerin teknoloji kullanım düzeylerindeki değişim genel olarak incelendiğinde KÖ'de Ö5 hariç, diğer öğretmenlerin derslerinde teknoloji kullanmadığı, İDÇ sonunda yapılan gözlemlerde ise öğretmenlerin genelinin derslerinin tamamında olmasa da %50'sine yakın bir kısmında teknoloji kullandıkları görülmüştür. Ayrıca KÖ'de derslerinde teknoloji kullanan tek öğretmen olan Ö5'in teknolojiyi Düzey-1'de kullandığı dikkate alındığında, İDÇ sonunda beş öğretmenin de Düzey-1, Düzey-2 ve Düzey-3'e yönelik etkinlikler yapmaları araştırmanın etkililiği açısından çok önemlidir. Her ne kadar öğretmenlerin derslerin genelinde teknolojiden baskın olarak Düzey-1'de faydalandıkları anlaşılsa da bu derslerde Düzey-2 ve Düzey-3'e yönelik etkinlikler yapmaları öğretmenlerin rutinlerini değiştirdiklerinin ve HİE kursunun öğretmenler üzerinde olumlu bir etki oluşturduğunun bir göstergesidir. Ayrıca gözlemlenen derslerde genelde ekran üzerinde açıklama yapılması ve öğrencilerin ekranda görülenleri not almaları sürecinde çok zaman harcanması nedeniyle öğretmenlerin ağırlıklı olarak teknoloji kullanım düzeylerinin Düzey-1 olarak belirlendiği göz önüne alındığında durumun kötü olmadığı anlaşılmaktadır. Çünkü Türkiye koşulları ve eğitim sistemi göz önüne alındığında, her öğrencinin evinde kullanabileceği bir bilgisayarı olmadığı ve öğrencilere derslerde mecburen gerekli yerlerde not tutturulması gerektiği bilinmektedir. Şayet öğretmenler derslerde hiç öğrencilere not tutturmasalardı o zaman doğal öğrenme-öğretme sürecini yansıtmadıklarını anlayabilirdik. Yapılan gözlemlere habersiz gidilmesi bu doğal-öğrenme öğretme sürecini anlayabilmede etkili olmuştur. Fatih projesi bu kapsamda derslerinde etkili bir şekilde teknoloji kullanmak isteyen öğretmenlere ümit kaynağı olmuştur. Çünkü öğretmenler yapılan görüşmelerde de eğer hem öğrencilerin hem öğretmenlerin bilgisayarları olursa öğrencilere not aldırmak zorunda kalmayacaklarını ve daha çok etkinlik yapmaya fırsatları olacağını vurgulamışlardır. Bunun yanında öğretmenlerin en çok dile getirdikleri durumlardan biri de sınav sistemi ve eğitim sisteminin uyumlu hale getirilmesidir. Aksi halde kendileri kavramsal anlamayı artırmak için etkinliklere odaklanmak isteseler de hem öğrencilerden

hem velilerden hem de idareden derslerde farklı tarzlarda sorular çözülmesi ve soru çözümüne ağırlık verilmesi talebi geleceğini, öğretmenlerin mecburen öğrencileri sınava hazırlamaya yöneleceklerini vurgulamışlardır. Bu bağlamda sürekli bahsedildiği gibi öncelikle eğitim sistemi ile sınav sisteminin uyumlu hale gelmesi ve teknolojinin derslere entegre edilmesini etkileyen dışsal faktörlerin ortadan kaldırılması gerekmektedir. Eğer durum böyle olursa öğretmenlerin derslerde BT kullanımına yönelik inançları ne kadar olumlu olursa olsun teknoloji derslerde genel olarak ortam değiştirmek amacıyla kullanımın dışına çıkamayabilir. Zaten Ö5'in teknoloji kullanım düzeyleri incelendiğinde de bu durum fark edilmektedir. Son olarak kısa bir değerlendirme yapılırsa Ö5 hariç diğer öğretmenlerin teknoloji kullanım düzeylerinde önemli bir gelişim ve TPAB'larında bir artış olduğu anlaşılmaktadır. Bu bağlamda tasarlanan HİE kursunun öğretmenlerin teknoloji kullanım düzeylerini iyileştirmede pozitif bir etki yaptığı söylenebilir.

4.4. İnançlar, Öğretmen ile Öğrencilere Biçilen Roller ve Teknoloji Kullanım Düzeylerinin İlişkilendirilmesi

Bulgular incelendiğinde KÖ'de öğretmenlerin önemli bir bölümünün matematik öğretiminde kullanılabilecek BT hakkında bilgi sahibi olmadıkları bu nedenle uygulanan inanç ölçeğinde ve yapılan mülakatlarda genellikle kararsız görüş belirttikleri görülmüştür. Ayrıca KÖ'de yapılan mülakatlarda bu öğretmenlerin, öğretmene biçtikleri rollerin öğretici ve açıklayıcı öğretmen modelleri ile öğrencilere biçtikleri rollerin ise genellikle pasif olarak bilgiyi alma süreci içerisinde yer alan bilgiyi alma ve becerilerde uzmanlaşma modeli ile tutarlı olduğu fark edilmiştir. KS'de ise bu öğretmenlerin matematik öğretiminde BT kullanımına yönelik olumlu ile çok olumlu arasında değişen inançlara sahip oldukları ve öğretmene biçtikleri rollerin kolaylaştırıcı ve açıklayıcı öğretmen modeli ile tutarlı olduğu görülmüştür. Benzer şekilde öğrenciye biçtikleri rollerin aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan anlayışı aktif yapılandırma ve kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli ile tutarlı olduğu fark edilmiştir. Bu bağlamda öğretmenlerin inançları ile öğretmene ve öğrenciye biçtikleri rollerin birbiriyle ilişkili olduğu ve inançlardaki olumlu değişimin, öğretmene biçilen rolleri öğreticiden kolaylaştırıcıya, öğrenciye biçilen rolleri ise pasif olarak bilgiyi alma sürecinden, aktif olarak bilgiyi yapılandırma sürecine doğru değiştirmede etkili olduğu söylenebilir.

KÖ'de yalnızca matematik öğretiminde BT kullanımına yönelik çok olumlu inanca sahip olan Ö5 kodlu öğretmenin derslerinde BT' yi kullandığı fakat matematik dersine özel yazılımlar hakkında bilgi sahibi olmadığı için teknolojiden ortam değiştirmek amacıyla faydalandığı ve teknolojiyi baskın olarak Düzey-1'de kullandığı görülmüştür. KÖ'de olumlu inançlara sahip olan öğretmenlerin birçoğu derslerinde BT kullanmak istediklerini fakat uygun ortam olmaması, idareden destek görememeleri veya ne tür etkinlikler yapabilecekleri hakkında bilgi sahibi olmadıkları için kullanamadıklarını belirtmişlerdir. Kararsız olan öğretmenlerden bazıları matematikle BT' yi ilişkilendiremedikleri için bazıları da matematik dersinde BT' den nasıl faydalanacaklarını bilmedikleri için teknoloji kullanmadıklarını ifade etmişlerdir. KS'de ise öğretmenlerin tamamının olumlu ve çok olumlu arasında değişen inançlara sahip oldukları, derslerinde teknoloji kullandıkları ve teknolojiden Düzey-1, Düzey-2 ve Düzey-3'de faydalandıkları görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenlerin inançlarındaki olumlu değişimin teknoloji kullanma düzeylerini artırdığı söylenebilir. Üstelik KÖ'de teknolojiyi hiç kullanmayan ve teknoloji ile matematiği ilişkilendiremeyen öğretmenlerin KS'de matematik öğretiminde BT kullanımına yönelik çok olumlu inançlara sahip olmaları ve derslerinde rutin uygulamalarını değiştirerek derin kavramsal anlama oluşması için yani Düzey-3'de teknolojiyi kullanmaları sevindirici bir durumdur. Buradan inançların teknoloji kullanma düzeylerini artırmada etkili olduğu sonucunu çıkarabiliriz.

KÖ ve KO'da öğretmene biçilen rollerde farklılıklar olmasına rağmen Ö5 dışındaki öğretmenler derslerinde teknoloji kullanmadıkları için biçilen rolle, teknoloji kullanım düzeyi arasında bir ilişki olup olmadığı belirlenememiştir. Fakat KS ve İDÇ sonunda öğretmenler genellikle yapılan mülakatlarda kendilerine kolaylaştırıcı öğretmen rolü biçmelerine rağmen gerçek sınıf ortamında büyük oranda açıklayıcı öğretmen modeli ile uyumlu davranışlar sergilemişlerdir. Üstelik bu öğretmenler derslerinde teknolojiyi farklı düzeylerde kullansalar dahi teknolojiden baskın olarak Düzey-1 ve Düzey-2'de faydalanmışlardır. Hem mülakatlarda hem de gerçek sınıf ortamında kendilerine kolaylaştırıcı rolünü biçen öğretmenler ise teknolojiyi daha çok Düzey-2 ve Düzey-3'de kullanmış ve diğer öğretmenlerle kıyaslandığında Düzey-3'e yönelik daha çok etkinlik yapmışlardır. Bu bağlamda kolaylaştırıcı rolü ile teknolojinin Düzey-3'de kullanımı arasında doğrudan bir ilişki olduğu ve böyle bir anlayışa sahip olan öğretmenlerin teknolojiyi geleneksel uygulamalardan farklı olarak derin kavramsal anlama oluşturmak için kullanmaya meyilli oldukları söylenebilir.

Benzer şekilde KÖ ve KO'da öğrenciye biçilen rollerde farklılıklar olmasına rağmen Ö5 dışındaki öğretmenler derslerinde teknoloji kullanmadıkları için öğrenciye biçilen rolle teknoloji kullanım düzeyi arasında bir ilişki olup olmadığı belirlenememiştir. KS ve İDÇ sonunda yapılan mülakatlarda öğretmenlerin öğrencilerine biçtikleri roller genel olarak kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli ile tutarlıyken derslerinde öğrencilerine biçtikleri rollerin baskın olarak anlayışı aktif yapılandırma modeli ile uyumlu olduğu görülmüştür. Ayrıca öğretmenler derslerde teknolojiden hangi düzeyde faydalanırsa faydalansın, öğrenciye biçilen roller de çok fazla değişiklik olmadığı ve genel olarak anlayışı aktif yapılandırma modeli ile uyumlu olduğu fark edilmiştir. Bu bağlamda öğrenciye biçilen rolle teknoloji kullanım düzeyleri arasında doğrudan bir ilişki olmadığı söylenebilir.

Genel olarak incelendiğinde inancı olumlu yönde değişen öğretmenlerin, öğretmene biçtikleri rollerin kolaylaştırıcı öğretmen modeline doğru değişim gösterdiği ve bu öğretmenlerin derslerinde teknolojiyi üst düzeyde kullanmaya meyilli oldukları anlaşılmıştır. Bu bağlamda inançlar, öğretmene biçilen rol ve teknoloji kullanım düzeylerinin birbiriyle doğrudan ilişkili olduğu söylenebilir. O halde matematik öğretiminde BT kullanımının artırılabilmesi yani BT entegrasyonunun gerçekleştirilebilmesi için inançlar, roller ve teknoloji kullanım düzeylerinin aynı çerçevede ele alınması ve olumlu yönde değişimin sağlanabileceği öğrenme ortamları tasarlanması önem arz etmektedir.

4.5. HİE Kurs Programının İçeriğine Yönelik Tartışmalar

Yapılan çalışmalarda kısa süreli HİE kurslarının yeterli olmadığı (Bayraktar, 1998; Aydın, 2010), HİE kurslarının dönem başında veya sonunda değil döneme yayılmış bir program dahilinde yapılmasının kurstan elde edilecek bilgilerin ve deneyimlerin uygulanabilmesi için daha etkili sonuçlar doğuracağı (Baki ve Şensoy, 2004) ortaya konulduğu için çalışma kapsamında düzenlenen HİE kurs programının uzun süreli olması ve bir döneme yayılmış olarak yapılması kararlaştırılmıştır. Kurs programının içeriği Rieber ve Welliver'in (1989) teknoloji entegrasyon modelinin ilk üç aşamasına (tanıma, kullanma, bütünleşme) göre yapılandırıldığı için öncelikle öğretmenlerin BT'yi tanımaları sağlanmış, sonrasında örnek uygulamalar eşliğinde BT kullandırılmış, son aşamada BT ile bütünleşebilmeleri için öğretmenlerden kendi sınıflarında teknoloji destekli dersler

yürütmeleri istenmiştir. Fakat kurs programında Cabri, Derive, Grafik Analiz ve Geogebra yazılımları ve öğrenme nesneleri detaylı bir şekilde tanıtıldığı için tanıma ve kullanma aşaması yaklaşık iki aylık bir süreçte tamamlanmıştır. Sonraki bir aylık süreçte öğretmenlerden derslerinde teknoloji kullanmaları istenmiş fakat zaman sınırlı olduğu için araştırmacı öğretmenleri sadece iki kez derslerinde gözlemleyebilmiştir. Bu bağlamda yazılımların iki aylık bir süreç yerine daha kısa sürede tanıtılması ve öğretmenlerin kendi sınıflarında daha çok uygulama yapmalarının sağlanması ayrıca bu süreçte araştırmacının öğretmenlere destek olması ve daha çok teknoloji uygulamaları yapmaları için teşvik etmesi daha faydalı olabilirdi. Ayrıca model gereği çalışma kapsamında öğretmenlerden bütünleşme aşamasında teknoloji kullanmaları istenmiştir. Bu nedenle kurs sonuna kadar öğretmenlere derslerinde teknoloji kullanmaları için herhangi bir yönlendirme yapılmamıştır. Aslında öğretmenlerden kullanma aşamasında da derslerinde teknoloji kullanmalarının istenmesi öğretmenlerin gerçek sınıflarda yapılan teknoloji uygulamalarına daha kısa sürede alışmalarına yardımcı olabilirdi. Bu bağlamda kurs programının eksiklikleri olduğu söylenebilir.

Pilot çalışmada öğretmenler genellikle geometri alanında teknoloji kullanabileceklerini düşündükleri için asıl çalışmada farklı alanlarla ilgili daha çok etkinlik yapılmasına karar verilmiştir. Asıl çalışmada hem yazılımların cebirsel özelliklerine daha çok vurgu yapılmış hem de öğrenme nesneleri eşliğinde birçok uygulama yapılmış olmasına rağmen yapılan gözlemlerde öğretmenlerin daha çok geometri konularında teknolojiyi kullandıkları görülmüştür. Cebirsel konularda teknoloji kullanan öğretmenlerin genellikle öğrenme nesnelerini kullandıkları, yalnızca grafik çizerken ve denklemlerin çözüm kümesini bulurken yazılımlardan faydalandıkları görülmüştür. Bu nedenle kurs programında öğretmenlerin farklı alanlarda uygulama yapmalarına imkân tanıyan farklı yazılımlara yer verilmesi daha faydalı olabilirdi. Bu bağlamda kurs programının eksiklikleri olduğu söylenebilir.

Yapılan mülakatlarda öğretmenler bilgisayar laboratuvarında ders işledikleri zaman sınıf yönetiminin zorlaştığını, öğrencilerin bilgisayardan oyun oynamaya yöneldiklerini ve dikkatlerinin dağıldığını, bu nedenle öğrencileri derse adapte etmede zorlandıklarını belirtmişlerdir. Kurs programında özel olarak teknoloji donanımlı ortamlarda sınıf yönetimi boyutuna odaklanılmadığı, öğretmenlerin bu ortamlarda öğrencileri nasıl kontrol edebilecekleri ve derse katabilecekleri konusunda bilgilendirilmedikleri dikkate alındığında, kurs programının sınıf yönetimi boyutunda eksiklikleri olduğu söylenilebilir.

5. SONUÇLAR

Bu bölümde çalışmadan elde edilen sonuçlar araştırmanın alt problemleri doğrultusunda sunulmuştur. Birinci başlıkta; düzenlenen HİE kursunun ilköğretim matematik öğretmenlerin matematik öğretiminde bilgisayar teknolojisi kullanımına yönelik inançlarını değiştirmede nasıl bir etki oluşturduğu ile ilgili sonuçlara yer verilmiştir. İkinci başlıkta HİE kursunun teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene biçilen rolleri, üçüncü başlıkta ise öğrenciye biçilen rolleri nasıl değiştirdiğine dair sonuçlar belirtilmiştir. Dördüncü yani son başlıkta gözlemlenen beş öğretmenin teknoloji kullanma düzeylerinde nasıl bir değişim olduğuna ilişkin elde edilen sonuçlar açıklanmıştır.

5.1. HİE Kursunun Matematik Öğretiminde Bilgisayar Teknolojisi Kullanımına Yönelik İnançları Değiştirmede Olumlu Yönde Etkisi Olduğu Görülmüştür

HİE kursu öncesinde matematik öğretiminde bilgisayar teknolojisi kullanımına yönelik altı öğretmen kararsız, bir öğretmen çok olumlu ve altı öğretmen olumlu inanca sahipken, kurs sonunda bütün öğretmenlerin olumlu ve çok olumlu inançlara sahip oldukları görülmüştür. Toplam ölçeğe ilişkin uygulanan Freidman ve Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları dikkate alındığında da HİE kursuna katılan öğretmenlerin kurs ortasındaki inançlarının kurs öncesine göre, kurs sonundaki inançlarının ise kurs ortasına göre anlamlı düzeyde farklı olduğu görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenlerin inançlarının her bir aşamada olumlu yönde arttığı anlaşılmaktadır. Çalışmadan elde edilen nitel bulgular da bu sonuçları desteklemektedir. Sonuç olarak; HİE kursunun çalışmaya katılan ilköğretim matematik öğretmenlerinin matematik öğretiminde bilgisayar teknolojisi kullanımına yönelik inançlarını değiştirmede olumlu bir etki oluşturduğu anlaşılmaktadır.

Çalışma kapsamında uygulanan inanç ölçeği öğrenme, öğretme, içerik ve ölçme-değerlendirme boyutlarından oluşmaktadır ve bu boyutlardan elde edilen bulgular bir önceki bölümde detaylı bir şekilde tartışılmıştır. Aşağıda bu boyutlara ilişkin sonuçlara yer verilmiştir.

HİE kursunun öğrenme boyutuna yönelik inançları değiştirmede olumlu yönde bir etkisi olduğu görülmüştür.

Kurs öncesinde öğretmenlerin genel olarak öğrenme boyutuna yönelik olumlu inançlara sahip oldukları ($\bar{x} = 3,78$), kurs ortasında ise inançlarda önemli bir oranda gelişim olduğu ($\bar{x} = 4,21$) ve öğretmenlerin çok olumlu inançlara sahip oldukları, kurs sonunda ise kurs ortasındaki ile kıyaslandığında az olsa da inançlarda artış olduğu ($\bar{x} = 4,31$) ve öğretmenlerin yine çok olumlu inançlara sahip oldukları görülmüştür. Ayrıca öğrenme boyutuna yönelik uygulanan Freidman ve Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları ele alındığında öğretmenlerin kurs ortasındaki inançlarının kurs öncesine göre, kurs sonundaki inançlarının ise kurs ortasındakine göre anlamlı düzeyde farklı olduğu görülmüştür. Çalışmadan elde edilen nitel bulgular da bu sonuçları desteklemektedir. Bu bağlamda HİE kursunun öğrenme boyutuna yönelik inançları değiştirmede olumlu bir etki oluşturduğu anlaşılmaktadır.

HİE kursunun öğretme boyutuna yönelik inançları değiştirmede olumlu yönde bir etkisi olduğu görülmüştür.

Kurs öncesinde öğretmenlerin genel olarak öğretme boyutuna yönelik olumlu inançlara sahip oldukları ($\bar{x} = 3,58$), kurs ortasında bu inançlarda önemli oranda bir gelişim olduğu ($\bar{x} = 3,97$) ve öğretmenlerin yine olumlu inançlara sahip oldukları, kurs sonunda ise kurs ortasındaki ile kıyaslandığında az da olsa inançlarda bir artış olduğu ve öğretmenlerin genel olarak öğretme boyutuna yönelik olumlu inançlara ($\bar{x} = 4,08$) sahip oldukları görülmüştür. Ayrıca öğretme boyutuna yönelik uygulanan Freidman ve Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları ele alındığında öğretmenlerin kurs ortasındaki inançlarının kurs öncesine göre, kurs sonundaki inançlarının ise kurs ortasındakine göre anlamlı düzeyde farklı olduğu görülmüştür. Çalışmadan elde edilen nitel bulgular da bu sonuçları desteklemektedir. Bu bağlamda HİE kursunun öğretme boyutuna yönelik inançları değiştirmede olumlu bir etki oluşturduğu anlaşılmaktadır.

HİE kursunun içerik boyutuna yönelik inançları değiştirmede olumlu yönde bir etkisi olduğu görülmüştür.

Kurs öncesinde öğretmenlerin genel olarak içerik boyutuna yönelik kararsız oldukları ($\bar{x} = 2,92$), kurs ortasında bu inançlarda önemli oranda bir gelişim olduğu ($\bar{x} = 3,34$)

fakat yine öğretmenlerin kararsız olduğu, kurs sonunda ise kurs ortasındaki ile kıyaslandığında inançlarda artış olduğu ve öğretmenlerin genel olarak içerik boyutuna yönelik olumlu inançlara ($\bar{x} = 3{,}71$) sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca içerik boyutuna yönelik uygulanan Freidman ve Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları ele alındığında öğretmenlerin kurs ortasındaki inançlarının kurs öncesine göre, kurs sonundaki inançlarının ise kurs ortasındakine göre anlamlı düzeyde farklı olduğu görülmüştür. Çalışmadan elde edilen nitel bulgular da bu sonuçları desteklemektedir. Bu bağlamda HİE kursunun içerik boyutuna yönelik inançları değiştirmede olumlu bir etki oluşturduğu anlaşılmaktadır.

HİE kursunun ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik inançları değiştirmede olumlu yönde bir etkisi olduğu görülmüştür.

Kurs öncesinde öğretmenlerin genel olarak ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik olumlu bir inanca sahip oldukları ($\bar{x} = 3{,}42$), kurs ortasında bu inançlarda önemli oranda bir gelişim olduğu ($\bar{x} = 4{,}26$) ve inançlarının çok olumlu olarak değiştiği, kurs sonunda ise kurs ortasındaki ile kıyaslandığında az da olsa inançlarda bir artış olduğu ve öğretmenlerin genel olarak ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik çok olumlu inançlara ($\bar{x} = 4{,}42$) sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik uygulanan Freidman ve Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları ele alındığında öğretmenlerin kurs ortasındaki inançlarının kurs öncesine göre, kurs sonundaki inançlarının ise kurs ortasındakine göre anlamlı düzeyde farklı olduğu görülmüştür. Bu bağlamda HİE kursunun ölçme-değerlendirme boyutuna yönelik inançları değiştirmede olumlu bir etki oluşturduğu anlaşılmaktadır.

HİE kursunun kurs öncesi, kurs süresi ve izleme-değerlendirme çalışması boyunca gözlemlenen beş öğretmenin bütün boyutlara ve toplam ölçeğe yönelik inançlarını değiştirmede olumlu yönde bir etkisi olduğu görülmüştür.

Kurs öncesinde matematik öğretiminde bilgisayar teknolojisi kullanımına yönelik Ö1 ve Ö4'ün kararsız, Ö2 ve Ö3'ün olumlu, Ö5'in ise çok olumlu inanca sahip olduğu görülmüştür. Boyut bazında ele alındığında ise Ö1'in bütün boyutlara yönelik kararsız, Ö2 ve Ö3'ün yalnızca içerik boyutuna kararsız diğer boyutlara yönelik olumlu, Ö4'ün içerik boyutuna olumsuz, öğretme boyutuna olumlu, diğer boyutlara yönelik kararsız, Ö5'in ise içerik boyutuna kararsız, ölçme-değerlendirme boyutuna olumsuz, diğer boyutlara yönelik

olumlu bir inanca sahip olduğu görülmüştür. Kurs ortasında beş öğretmenin inancında da olumlu yönde önemli bir artış olmuş, kurs sonunda bu artış az da olsa devam etmiş, İDÇ sonunda Ö4 hariç diğer öğretmenlerin bütün boyutlara yönelik olumlu ve çok olumlu arasında değişen inançlara sahip oldukları görülmüştür. Ö4'ün ise diğer boyutlara yönelik olumlu ve çok olumlu arasında değişen inançlara sahipken, içerik boyutuna yönelik kararsız olduğu görülmüştür. Toplam ölçek ele alındığında da kurs sonunda Ö1, Ö2 ve Ö5'in matematik öğretiminde bilgisayar teknolojisi kullanımına yönelik inançlarının çok olumlu, Ö3 ve Ö4'ün olumlu, İDÇ sonunda ise bütün öğretmenlerin inançlarının çok olumlu olduğu fark edilmiştir. Bu bağlamda HİE kursunun genel olarak beş öğretmenin toplam ölçeğe ve bütün boyutlara yönelik inançlarını olumlu yönde değiştirmede etkili olduğu anlaşılmaktadır.

5.2. HİE Kursunun Teknoloji Donanımlı Ortamlarda Öğretmene Biçilen Rolleri Öğreticiden Kolaylaştırıcıya Doğru Değiştirmede Etkili Olduğu Görülmüştür

HİE kursu öncesinde teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene öğretici rolünü biçen 4, açıklayıcı rolünü biçen 8, kolaylaştırıcı rolünü biçen 1 öğretmen bulunmakta iken kurs ortasında ve kurs sonunda 4 öğretmenin açıklayıcı, 9 öğretmenin kolaylaştırıcı rolünü biçtiği görülmüştür. Bu bağlamda HİE kursunun öğretmene biçilen rolleri öğreticiden kolaylaştırıcıya doğru değiştirmede olumlu bir etkisi olduğu fark edilmektedir. Literatürde bulunan çalışmalarda teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmenin rolünün öğreticiden kolaylaştırıcıya doğru bir değişim göstermesi gerektiği belirtildiği göz önüne alındığında HİE kursunun öğretmene biçilen rolleri olumlu yönde değiştirmede etkili olduğu anlaşılmaktadır.

HİE kursunun kurs öncesi, kurs süresi ve izleme-değerlendirme çalışması boyunca gözlemlenen beş öğretmenin öğretmene biçtikleri rolü olumlu yönde değiştirmelerinde etkisi olduğu görülmüştür.

Kurs öncesinde yalnızca Ö1'in öğretmene öğretici rolünü biçtiği, Ö2, Ö3, Ö4 ve Ö5'in ise açıklayıcı rolünü biçtiği, kurs ortasında ise bütün öğretmenlerin kolaylaştırıcı rolünü biçtiği görülmüştür. Kurs sonunda yalnızca Ö2'nin, İDÇ sonunda ise Ö2 ve Ö3'ün öğretmene açıklayıcı rolünü biçtiği diğer öğretmenlerin ise kolaylaştırıcı rolünü biçtikleri fark edilmiştir. Kurs öncesi ve kurs ortasında Ö5 hariç diğer öğretmenler derslerinde

teknoloji kullanmadıkları için mülakatlarda belirtikleri görüşleri gerçek sınıf ortamına yansıtıp yansıtmadıkları tespit edilememiştir. Kurs sonunda Ö1, Ö4 ve Ö5, İDÇ sonunda ise Ö1 ve Ö5'in belirttikleri görüşleri uygulamalara yansıtmadıkları görülmüştür. Bu bağlamda özellikle Ö1 ve Ö5'in öğretmene biçtikleri rolleri uygulamaya yansıtmada problemler yaşadıkları, Ö2'nin öğretmene biçtiği rolde kısa süreli bir değişim olduğu ve bunun uzun vadede etkili olmadığı fark edilse de genel manada öğretmene biçilen rollerde olumlu yönde bir gelişim olduğu görülmüştür. Sonuç olarak HİE kursunun beş öğretmenin öğretmene biçtikleri rolü olumlu yönde değiştirmelerinde etkili olduğu anlaşılmaktadır.

5.3. HİE Kursunun Teknoloji Donanımlı Ortamlarda Öğrenciye Biçilen Rolleri Pasif Olarak Bilgiyi Dışarıdan Alma Sürecinden Aktif Bir Bilgi Yapılandırma Sürecine Doğru Değiştirmede Etkili Olduğu Görülmüştür

HİE kursu öncesinde öğretmenlerden 1 tanesinin teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye biçtikleri rol aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli ile 8 tanesinin anlayışı aktif yapılandırma modeli ile; 3 tanesinin pasif olarak bilgiyi dışarıdan alma süreci içerisinde yer alan becerilerde uzmanlaşma ve uygun bir davranış sergileme modeli ile 1 tanesinin ise bilgiyi alma modeli ile uyumlu olduğu görülmektedir. Kurs ortasında ve kurs sonunda ise öğretmenlerden 9 tanesinin öğrenciye biçtikleri rol aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli ile 4 tanesinin ise anlayışı aktif yapılandırma modeli ile uyumlu olduğu fark edilmiştir. Öğrenciye biçilen rollerin pasif olarak bilgiyi dışarıdan alma sürecinden, aktif bir bilgi yapılandırma sürecine doğru gelişim gösterdiği dikkate alındığında HİE kursunun öğrenciye biçilen rolleri olumlu yönde değiştirmede etkili olduğu anlaşılmaktadır.

HİE kursunun kurs öncesi, kurs süresi ve izleme-değerlendirme çalışması boyunca gözlemlenen beş öğretmenin öğrenciye biçtikleri rolü olumlu yönde değiştirmelerinde etkili olduğu görülmüştür.

Kurs öncesinde yalnızca Ö1'in öğrenciye biçtiği rolün pasif olarak bilgiyi dışarıdan alma süreci içerisinde yer alan becerilerde uzmanlaşma ve uygun bir davranış sergileme modeli ile Ö2, Ö3, Ö4 ve Ö5'in aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan anlayışı aktif yapılandırma modeli ile uyumlu olduğu görülmüştür. Kurs ortasında bütün öğretmenlerin öğrenciye biçtikleri rolün aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer

alan kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli ile uyumlu olduğu fark edilmiştir. Kurs sonunda yalnızca Ö2'nin, İDÇ sonunda ise Ö2 ve Ö3'ün öğrenciye biçtiği rolün aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan anlayışı aktif yapılandırma modeli ile diğer öğretmenlerin ise kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli ile uyumlu oldukları görülmüştür. Kurs öncesi ve kurs ortasında Ö5 hariç diğer öğretmenler derslerinde teknoloji kullanmadıkları için mülakatlarda belirtikleri görüşleri gerçek sınıf ortamına yansıtıp yansıtmadıkları tespit edilememiştir. Kurs sonunda Ö1, Ö3, Ö4 ve Ö5, İDÇ sonunda ise Ö1, Ö4 ve Ö5'in belirttikleri görüşleri uygulamalara yansıtmadıkları görülmüştür. Bu bağlamda özellikle Ö1, Ö4 ve Ö5'in öğrenciye biçtikleri rolleri uygulamaya yansıtmada problemler yaşadıkları, Ö2'nin öğrenciye biçtiği rolde kısa süreli bir değişim olduğu ve bunun uzun vadede etkili olmadığı fark edilse de genel manada öğrenciye biçilen rollerde olumlu yönde bir gelişim olduğu görülmüştür. Sonuç olarak HİE kursunun beş öğretmenin öğrenciye biçtikleri rolü olumlu yönde değiştirmelerinde etkili olduğu anlaşılmaktadır.

5.4. HİE Kursunun Öğretmenlerin Teknolojiyi Düzey-3'de Kullanmalarında Etkili Olduğu Görülmüştür

HİE kursu öncesinde ve kurs ortasında yapılan gözlemlerde yalnızca Ö5'in derslerinde teknoloji kullandığı fakat teknolojiden ortam değiştirmek amacıyla yani Düzey-1'de faydalandığı görülmüştür. Kurs sonunda ise gözlemlenen beş öğretmenin de araştırmacının isteği doğrultusunda derslerinde teknoloji kullandıkları ve teknolojiden hemen hemen bütün düzeylerde faydalandıkları görülmüştür. Özellikle öğretmenlerin kurs sonunda gözlemlenen derslerinde rutinlerini değiştirmek ve derin kavramsal anlama oluşturmak için teknoloji kullanmaları (Düzey-3), kurs öncesi ile kıyaslandığında HİE kursunun öğretmenler üzerinde olumlu bir etki oluşturduğunun bir göstergesidir. İzleme-değerlendirme çalışması boyunca da öğretmenler 5 ile 10 saat arasında değişen teknoloji destekli derslerinde gözlemlenmiş, bu derslerde Ö1, Ö2 ve Ö4'ün ağırlıklı olarak Ö3 ve Ö5'in ise kısmen de olsa teknolojiden Düzey-3'de faydalandıkları görülmüştür.

Öğretmenlerin genel olarak gözlemlenen dersleri incelendiğinde her ne kadar baskın olarak teknolojiden Düzey-1'de faydalandıkları görülüyor olsa da bu derslerinde Düzey-2 ve Düzey-3'e yönelik etkinlikler de yaptıkları ele alındığında öğretmenlerin derslerine teknolojiyi bütün düzeylerde entegre edebilmeyi başardıkları söylenebilir. Ayrıca

teknolojinin baskın olarak Düzey-1'de kullanıldığı derslerde öğretmenlerin ekran üzerinden açıklamalar yapması ve öğrencilerin ekrandakileri defterlerine yazmalarında geçen sürenin etkili olduğu ve bu derslerde teknolojiden rutinlerin değiştirilmesi amacıyla da faydalanıldığı göz önüne alındığında, teknolojinin geleneksel uygulamalara monte edilmediği sadece sistemin bir parçası olarak teknolojiden ortam değiştirmek amacıyla faydalanıldığı anlaşılmaktadır.

Yapılan uzun süreli gözlemlerde öğretmenlerin genel olarak öğretim sürecinin daha hızlı, etkili yürütülmesi amacıyla ve derin kavramsal anlama oluşturmak için teknoloji kullanmaya meyilli oldukları fakat zaman zaman yaşanılan problemler nedeniyle yalnızca teknolojiyi ortam değiştirmek amacıyla kullandıkları fark edilmiştir. Ayrıca kurs öncesinde teknoloji kullanan tek öğretmen Ö5 iken ve o da yalnızca ortam değiştirmek (Düzey-1) için teknolojiden faydalanırken, İDÇ sonunda gözlemlenen beş öğretmenin de derslerinin tamamında olmasa da %50'sine yakın bir kısmında teknoloji kullanmaları ve teknolojiden Düzey-3'de faydalanmaları, teknoloji kullanım düzeylerindeki gelişimin bir göstergesidir. Sonuç olarak HİE kursunun gözlemlenen beş öğretmenin teknoloji kullanım düzeylerini olumlu yönde değiştirmede etkili olduğu görülmüştür.

Genel olarak incelendiğinde HİE kursunun matematik öğretiminde bilgisayar teknolojisi kullanımına yönelik inançları, teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmen ve öğrenciye biçilen rolleri ve teknoloji kullanım düzeylerini olumlu yönde değiştirdiği görülmüştür. Bu bağlamda matematik öğretiminde bilgisayar teknolojisi kullanımına yönelik tasarlanan HİE kursunun etkili olduğu söylenebilir.

6. ÖNERİLER

Matematik öğretiminde bilgisayar teknolojisi kullanımına yönelik tasarlanan HİE kursunun etkililiğini incelemeyi amaçlayan bu çalışma sonucunda; tasarlanan kurs programının, öğretmen ve öğrenciye biçilen rolleri, teknoloji kullanım düzeylerini ve matematik öğretiminde bilgisayar teknolojisi kullanımına yönelik inançları olumlu yönde değiştirmede etkili olduğu görülmüştür. Genel olarak ele alındığında ise tasarlanan HİE kursunun etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuçtan hareketle aşağıda bazı önerilere yer verilmiştir.

6.1. Araştırmanın Sonuçlarına Yönelik Yapılan Öneriler

Kurs öncesinde uygulanan inanç ölçeğinde lisans eğitimleri sırasında BDMÖ dersi almış ve bu ders kapsamında matematik derslerinde kullanılabilecek yazılımlar hakkında bilgi sahibi olmuş olan öğretmenlerin daha olumlu inançlara sahip oldukları ve yapılan mülakatlarda kavramsal anlamanın artırılması için teknolojiden faydalanılması gerektiğini belirttikleri görülmüştür. Buradan öğretmenlerin matematik derslerinde BT kullanımına yönelik inançlarında lisans eğitimleri sırasında aldıkları bilgisayar destekli eğitimlerin önemli bir yer tuttuğu anlaşılmaktadır. Bu bağlamda öğretmen yetiştirme görevini üstlenen bütün fakültelerde öğretmen adaylarına matematik derslerinde BT'den nasıl faydalanacaklarının öğretilmesi, derslere özgü yazılımların nasıl kullanılacağı hakkında bilgiler verilmesi ve mini öğrenme deneyimleri yaşatılması önem arz etmektedir.

Bu çalışma kapsamında tasarlanan HİE kurs içeriği Rieber ve Welliver'in (1989) teknoloji entegrasyon modelinin ilk üç aşaması olan tanıma, kullanma ve bütünleşme adımlarında göre yapılandırılmıştır. Bu kapsamda önce BT tanıtılmış, sonra çalışma yaprakları eşliğinde uygulamalar yaptırılmış ve son olarak gerçek sınıf ortamında öğretmenlerin teknolojiyle bütünleşmeleri sağlanmıştır. Fakat önceki bölümlerde tartışıldığı gibi öğretmenlerin kullanma aşamasında da derslerinde teknoloji kullanmaları için yönlendirilmesi kurs boyunca gerçek sınıf ortamında daha fazla teknoloji deneyimi yaşamaları açısından faydalı olabilirdi. Bu nedenle Rieber ve Welliver'in (1989) modelini kullanarak HİE kurs programı düzenleyecek araştırmacıların kullanma aşamasında da

öğretmenlerden derslerinde teknoloji kullanmalarını istemeleri araştırmadan elde edilecek sonuçlar bakımından daha etkili olabilir. Ayrıca literatürde çok sayıda teknoloji entegrasyon modeli bulunmaktadır. Araştırmacıların bu modelleri kullanarak HİE kurs programlarını yapılandırmaları ve elde edilen sonuçların bu araştırmadan elde edilen sonuçlarla karşılaştırılması Türkiye'deki öğretmenlerin teknolojiyi matematiğe entegre ederken hangi adımlardan geçtiklerini ortaya koymada yardımcı olabilir.

HİE kursunda öğretmenlere çalışma yaprağı eşliğinde çok sayıda uygulama yaptırılmış, öğretmenlerden de çalışma yaprağı hazırlamaları istenmiş ve hazırlanan çalışma yaprakları kurs ortamında tartışılmıştır. Fakat öğretmenlere kendi sınıflarında yaptıkları uygulamalarda çalışma yaprağı kullanmaları yönünde bir uyarıda bulunulmamış daha ziyade öğretim sürecinde çalışma yaprağı kullanılırsa daha faydalı olacağı vurgulanmıştır. Yapılan uzun süreli gözlemler boyunca öğretmenlerin çoğunlukla derslerinde çalışma yaprağı kullanmadıkları görülmüştür. Kurs süresince ve ders sonlarında yapılan görüşmelerde öğretmenlerin birçoğu ilk defa kurs aracılığıyla çalışma yaprağı hazırlamayı öğrendiklerini belirtmişlerdir. Çalışma yaprağı hazırlamayı bilen öğretmenlerse lisans eğitimleri sırasında bu konuda bilgi aldıklarını, öğretim programının tanıtılmasına yönelik düzenlenen HİE kurs programlarında çalışma yaprağı nasıl hazırlanır konusunda herhangi bir eğitim almadıklarını ifade etmişlerdir. Bu bağlamda hem lisans eğitimi sırasında hem de mesleğe başladıklarında öğretmenlere hizmet-öncesi ve HİE kursları aracılığıyla çalışma yapraklarının nasıl hazırlanacağı ve derslerde nasıl kullanılabileceği konusunda bilgiler verilmesi faydalı olacaktır. Ayrıca öğretmenler yapılan mülakatlarda çalışma yaprağı hazırlamanın öğretmenin iş yükünü artırdığını, iyi bir plan yapılması ve oldukça uzun süre düşünülmesi gerektiğini fakat çoğu zaman öğretmenlerin buna zaman bulamadıklarını, kendi başlarına hazırlamaya çalışırken zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Bu nedenle bilgisayar destekli hazır çalışma kitapları hazırlanır ve bu kitaplarda her bir konuda nasıl etkinlik yapılacağı, çalışma yapraklarının nasıl kullanılacağı anlatılırsa öğretmenlerin derslerinde etkili bir şekilde teknolojiden faydalanmalarına yardımcı olacağını belirtmişlerdir. Her ne kadar kurs sırasında öğretmenlere farklı konularda çalışma yaprakları eşliğinde uygulamalar yaptırılsa da bütün konularda yaptırılamaması önemli bir eksikliktir. Bu nedenle bu alanda çalışma yapacak olan araştırmacılar her bir sınıf düzeyine ve bütün kazanımlara yönelik çalışma yaprakları hazırlar ve bunların nasıl kullanılacağı hakkında öğretmenleri bilgilendirirlerse daha başarılı sonuçlar elde edebilecekleri düşünülmektedir. Hatta bir yıl boyunca anlatılacak

olan bütün kazanımlara yönelik bilgisayar destekli çalışma kitapları hazırlanıp, ders öğretmenlerine gerekli teknolojileri nasıl kullanacakları ve derslere nasıl entegre edecekleri konusunda bilgi verilirse ve sonrasında araştırmacı sürekli olarak öğretmenleri bu derslerde gözlemler ve sorun yaşanılan yerlerde destek olursa her sınıf düzeyine uygun, uygulanabilir nitelikte bilgisayar destekli çalışma kitapları hazırlanmasında önemli bir adım atılmış olur. Milli Eğitim Bakanlığı da hazırlanan bilgisayar destekli çalışma kitaplarının yaygınlaştırılması konusunda girişimlerde bulunursa öğretmenlerin teknoloji kullanmalarına engel olan önemli faktörlerden biri ortadan kaldırılabilir.

Yapılan gözlemlerde öğretmenlerin az sayıda derste öğrencilere bilgisayar kullandırarak uygulama yaptırdıkları görülmüştür. Ders sonlarında yapılan görüşmelerde öğretmenler, öğrencilerin bilgisayar ve yazılım kullanma becerisine sahip olmadıklarını, yapılan uygulamalarda öğrencilerin bilgisayardan kaynaklanan problemler yaşadıklarını ve bu problemleri ortadan kaldırmak için öğrencilerle bireysel ilgilendiklerini, bu süreçte oldukça fazla zaman kaybı olduğunu, bu nedenle öğrencilere bilgisayar kullandırmak istemediklerini belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmenler, öğrencilerin birçoğunun evde bilgisayar kullanma imkânları olmadığını, öğrenilen yazılımlarda bulunan araç çubuklarının ne işe yaradığını tekrar edemedikleri için kısa sürede unuttuklarını ifade etmişlerdir. Bu bağlamda öğretmenler ilköğretim öğretim programına BDMÖ dersleri konulması ve bu derslerde öğrenilen bütün konularla ilgili düzenli olarak uygulamalar yapılmasının faydalı olacağını ancak böyle ayrı bir ders olursa teknolojiyi istedikleri gibi kullanabileceklerini belirtmişlerdir.

Bunun yanında öğrencilerin yazılımları oldukça uzun bir sürede öğrendiklerini ve öğretmenlerin öğrencilere bu yazılımları anlatmaları için yeterli vakitleri olmadığını, bu nedenle eğer bilgisayar öğretmenleri bu yazılımları öğrencilere tanıtırsa ve öğrenciler teknolojiyi çok iyi kullanabilir durumu gelirlerse, derslerde yapılan teknoloji etkinliklerinin daha verimli olacağını ifade etmişlerdir. Bu bağlamda öğretmenlerin görüşlerinden ve yapılan gözlemlerden yola çıkarak ilköğretim programına ayrı bir BDMÖ dersi konulması ya da haftalık mevcut ders saatlerinin en azından bir saatinin bilgisayar destekli öğretime ayrılması ve bu derslerde öncelikle öğrencilere gerekli bilgiler öğretildikten sonra her kazanıma yönelik uygulamalar yapılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

Yapılan gözlemler sırasında öğretmenlerin, bilgisayar laboratuvarının müsait olmaması, projeksiyonun bozulması, prizlerin çalışmaması, okul idaresinin başka sınıflarda bulunan projeksiyonları kullanmaya izin vermemesi, laboratuvardaki bilgisayar sayısının

yetersizliği gibi birçok faktör yüzünden teknoloji kullanmak istedikleri halde teknolojiden faydalanamadıkları görülmüştür. Yapılan görüşmelerde öğretmenlerin birçoğu bir şekilde bu zorlukların üstesinden gelinebileceğini fakat bu konuda idarenin öğretmenlere destek olması gerektiğini ama idarecilerden bu anlamda herhangi bir destek görmediklerini belirtmişlerdir. Hatta yapılan gözlemlerde bir öğretmenin başka bir laboratuvardaki bilgisayarı kullandığı için okul idaresinden uyarı aldığına bizzat şahit olunmuştur. Milli Eğitim Müdürlüğü'nün izni ile yapılan böyle bir çalışmada bile okul idarecilerinin öğretmenleri teşvik edeceklerine engellemeleri hala daha teknolojinin getirdiği fırsatların farkında olunamadığının bir göstergesidir. Haliyle okul idaresinden bu konuda destek alamayan öğretmenlerin derslerinde teknolojiyi etkili bir şekilde kullanmalarını beklemek oldukça düşük bir ihtimaldir. Bu bağlamda okul idarelerinin teknolojinin matematik derslerinde kullanılabilmesi için öğretmenlere destek olması ve teknolojiyi etkin bir şekilde kullanabilecekleri ortamlar oluşturmaları önem arz etmektedir. Fatih projesi kapsamında okullara sağlanacak olan donanımlar düşünüldüğünde teknoloji kullanmak isteyen öğretmenlerin yakın bir sürede bu imkânlara kavuşabileceklerine inanılsa da tablet bilgisayarlarda ve etkileşimli tahtada çıkabilecek sorunların kısa sürede halledilmesinde öğretmenlerin yine idare desteğine ihtiyaç duyacakları aşikârdır. Bu nedenle idarecilerin bu konuda bilinçlendirilmesi, öğretmenlerini derslerinde teknoloji kullanmaları için teşvik etmeleri ve desteklemeleri gerekmektedir.

Yapılan ders içi gözlemlerde öğretmenlerin soru çözümüne ağırlık verdikleri, dersin ilk bölümünde teknoloji yardımıyla konuları anlattıktan sonra ekrana farklı sorular yansıtarak çok sayıda farklı soru çözdükleri, bu nedenle derslerde teknolojiden baskın olarak ortam değiştirmek (Düzey-1) amacıyla faydalandıkları görülmüştür. Yapılan görüşmelerde öğretmenler mecburen derslerde soru çözümüne ağırlık verdiklerini çünkü öğrencilerin önlerinde SBS sınavı bulunduğunu, öğrenciler deneme sınavlarından bile düşük puan alsalar velilerden ve okul yönetiminden şikâyet aldıklarını, kendilerini baskı altında hissettiklerini, bu nedenle sistemin öğretmenleri soru çözümüne yönelttiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca öğretmenlerin en sık dile getirdikleri şikâyetlerden biri de sınav sistemi ile eğitim sisteminin uyumlu olmaması ve sürekli süreci değerlendirin denilmesine rağmen öğretmenlerin sonucu değerlendirmek zorunda bırakılmalarıdır. Bu bağlamda birçok çalışmada da belirtildiği gibi derslerden istenilen verimin alınabilmesi ve kavramsal anlamaya odaklanılabilmesi için sınav sistemi ile eğitim sisteminin uyumlu olması önem arz etmektedir.

6.2. Araştırmacının Deneyimleri ve Diğer Araştırmacılara Önerileri

Yapılan çalışmalarda kısa süreli, dönem başında veya dönem sonunda yapılan HİE kurslarının etkili olmadığı belirtildiği için bu çalışma kapsamında düzenlenen kurs programı bir döneme yayılmış olarak uzun bir sürede yürütülmüştür. Teknoloji entegrasyonunun uzun ve zorlu bir süreç olduğu göz önüne alınarak düzenlenen kursta tanıma ve kullanma aşamaları için yaklaşık iki aylık bir süreç ayrılmıştır. Bu süre zarfında çalışma kapsamında ele alınan yazılımlar ve öğrenme nesneleri detaylı bir şekilde tanıtılmış ve çok sayıda uygulama yapılmıştır. Bir sonraki aşama olan bütünleşme aşamasına yaklaşık bir aylık bir zaman dilimi ayrılmış bu nedenle araştırmacı öğretmenleri yalnızca teknoloji kullandıkları iki derste gözlemleyebilmiştir. Oysa tanıma ve kullanma aşamaları daha kısa sürede bitirilip, bütünleşme aşamasına daha çok yer verilmesi öğretmenlerin teknoloji ile daha kısa sürede bütünleşmelerinde faydalı olabilirdi. Bu nedenle benzer çalışma yürütecek araştırmacıların, düzenleyecekleri kurs programlarında gerçek sınıf ortamında yapılacak uygulamalara daha çok ağırlık vermeleri, daha başarılı sonuçlar elde edilmesi açısından faydalı olabilir.

Düzenlenen kurs programında Cabri, Derive, Grafik Analiz, Geogebra yazılımları kullanılarak öğretim programı ile uyumlu çok sayıda örnek etkinlik yapılmıştır. Kurs sonunda yapılan mülakatlarda öğretmenlerin önemli bir bölümü bilgisayar teknolojisinin geometri dersleri için daha çok alternatif sunduğunu, cebir alanında yazılımların yetersiz olduklarını, yazılımlar kullanılarak işlemlerin sonuçlarının gösterilmesinin öğrencilere bir şey kazandırmayacağını, cebir alanı için işlem adımlarını gösteren, ilişkileri keşfetmeye olanak tanıyan ve ilköğretim öğrencilerine hitap eden basit düzeyde yazılımların geliştirilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin bu şekilde bir inanca sahip olmalarında kursta gösterilen yazılımların imkân ve sınırlılıklarının etkili olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda bu alanda çalışma yapacak araştırmacıların düzenleyecekleri kurs programlarında farklı yazılımlar kullanarak kurs programlarını şekillendirmeleri öğretmenlerin bu düşüncelerini değiştirmede etkili olabilir.

Yapılan gözlemler sırasında öğretmenlerin farklı düzeylerde teknolojiyi kullandıkları fakat baskın olarak teknolojiden Düzey-1'de faydalandıkları görülmüştür. Bunun altında yatan en büyük etmenlerden birinin öğrencilerin ekranda yazılı bilgileri defterlerine not alırken geçen zaman dilimi olduğu anlaşılmıştır. Bu bağlamda Fatih projesi kapsamında bütün öğrencilerin kullanabilecekleri tablet bilgisayarlar olduğunda öğretmenlerin not

tutturmaya, öğrencilerin de ekranda görülenleri defterlerine not almaya ihtiyaç duymayacakları göz önüne alınarak, tüm sınıflara tablet bilgisayarlar dağıtılmış ve öğrencilerin kullanmaya başlamış olduğu bir ilköğretim okulunda farklı araştırmacılar tarafından bu çalışmadakine benzer uzun süreli bir HİE kursunun yürütülmesi ve sonrasında öğretmenlerin derslerinde teknolojiden hangi düzeylerde faydalandıklarının tespit edilmesi önem arz etmektedir.

Çalışma kapsamında düzenlenen kurs programında samimi bir ortam oluşturulmuş, kurs öncesinde yalnızca selamlaşan öğretmenlerin kurs sonunda birbirleriyle oldukça iyi bir iletişim içinde oldukları görülmüştür. Bunda araştırmacının tavırları, kurs ortamındaki atmosfer, etkinlikler sırasında yapılan grup çalışması ve kurs programının üç ay sürmesi etkili olmuş olabilir. Hatta öğretmenler kendi branşlarından olan öğretmenlerle ilk kez bir araya geldiklerini, birbirleriyle fikir alış-verişi yapma ve sorunları paylaşma fırsatı elde ettiklerini belirtmişlerdir. Dolayısıyla kurs programının en azından iletişim boyutunda öğretmenlere fayda sağladığı söylenebilir. Dersler sırasında öğretmenler sorun yaşadıkları yerlerde rahatlıkla sorularını sorabilmişler ve zaman zaman da diğer öğretmenlerden yardım almışlardır. Hatta buldukları ilişkileri büyük bir sevinç içinde öğretmen arkadaşlarına göstermişler ve derslerde hangi amaçlarla kullanabileceklerini tartışmışlardır. Durum böyle olunca bütün öğretmenler kurs programına istekli bir şekilde katılmış ve konu kaçırmamak için en fazla bir ya da iki kez devamsızlık yapmışlardır. Bu bağlamda düzenlenecek kurs programlarında samimi bir ortam oluşturulmasının ve öğretmenlerin bu ortamda kendilerini rahat hissetmeleri için tedbirler alınmasının programın amacına ulaşmasında ve öğretilmek istenilen bilgilerin daha kısa sürede öğretilmesinde etkili olacağı düşünülmektedir.

Bu araştırmanın izleme-değerlendirme çalışması bir dönem boyunca yapılmıştır. Her hafta düzenli bir şekilde okullara gidilmiş ve öğretmenler gerçek sınıf ortamlarında gözlemlenmiştir. Yapılan görüşmelerde öğretmenler ellerine bir dönem boyunca gözlemleneceklerine dair izin yazısı ulaştığında, araştırmacının yoğun iş temposu içinde en fazla bir ya da iki kez derslerini gözlemleyemeye geleceğini düşündüklerini, bu kadar ciddi bir şekilde derslerinin takip edileceğini beklemediklerini fakat derslerinde titizlikle bu kadar uzun süre gözlemlenmelerinin kendilerini önemli hissetmelerinde etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Bunun yanında öğretmenler, bir müfettişin bile sadece bir saat derslerini izleyerek kendileri ile ilgili karar verdiğini, oysa bir ders saatinde öğretmenlerin genel uygulamaları hakkında çok fazla fikir edinilemeyeceğini belirtmişlerdir. Ayrıca

araştırmacının okullara bir dönem boyunca gözlem yapmak için gitmesinin öğretmenleri teşvik ettiğini, daha güzel uygulamalar yapmak için daha çok düşündüklerini belirtmişlerdir. Üstelik uzun süreli gözlemler sayesinde araştırmacı, öğretmenlerin yaptıkları uygulamalar hakkında daha detaylı bilgi sahibi olma fırsatı elde etmiş ve entegrasyonu etkileyen faktörler hakkında da birinci elden deneyim sahibi olmuştur. Bu bağlamda bu alanda çalışma yapacak araştırmacıların kurs programları sonrasında uzun süreli izleme-değerlendirme çalışmalarına yer vermeleri hem öğretmenler hem de araştırmadan elde edilecek sonuçlar açısından faydalı olabilir.

7. KAYNAKLAR

Akkoç, H., 2006. Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi: Grafik Analiz Yaklaşımı: İlköğretim İkinci Kademe ve Liseler İçin CD Ekli Öğretmen ve Öğrenci Çalışma Kitabı, Toroslu Kitaplığı, İstanbul.

Akkoç, H., 2007. Matematik Öğretiminde Bilgisayar Kullanımının Sınıf Pratiğine Entegrasyon Süreci: İntegral Kavramı, EDU7, Yeditepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2, 2.

Akkoç, H., Özmantar, F. ve Bingolbali, E., 2008. Exploring the Technological Pedagogical Content Knowledge, Discussion Group 7, 11th International Congress on Mathematics Education (ICME11), July 6 – 13, Mexico.

Akkoç, H., Özmantar, M. F., Bingölbali, E., Demir, S., Baştürk, S. ve Yavuz, İ., 2011. Matematik Öğretmen Adaylarına Teknolojiye Yönelik Pedagojik Alan Bilgisi Kazandırma Amaçlı Program Geliştirme, 107K531 Nolu TÜBİTAK Proje Raporu, İstanbul.

Aktümen, M., Horzum, T., Yıldız, A. ve Ceylan, T., 2010. Bir Dinamik Matematik Yazılımı: Geogebra ve İlköğretim 6-8. Sınıf Matematik Dersleri İçin Örnek Etkinlikler, http://ankarageogebra.org/cms/aktumen/ekitap/ , 15 Nisan 2010.

Aktürk, N., 2007. Açılış Konuşması, I. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu, Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.

An, S., Kulm, G. ve Wu, Z., 2004. The Pedagogical Content Knowledge of Middle School, Mathematics Teachers in China and the U.S., Journal of Mathematics Teacher Education, 7, 145–172.

Apple Classrooms of Tomorrow (ACOT), 1995. Changing the Conversations About Teaching Learning and Technology: A Report on 10 Years of ACOT Research, Frenchs Forest, NSW: Apple Computer Australia Pty Ltd.

Arslan, B., 2003. Bilgisayar Destekli Eğitime Tabi Tutulan Ortaöğretim Öğrencileriyle Bu Süreçte Eğitici Olarak Rol Alan Öğretmenlerin BDE'e İlişkin Görüşleri, The Turkish Online Journal of Educational Technology– TOJET, 2, 4, 67-75.

Aşkar, P. ve Koçak, U. Y., 2003. Bilgisayarların Benimsenme Hızına İlişkin Boylamsal Bir Çalışma: Üç Okulun Karşılaştırılması, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24, 15-25.

Atay, D. Y., 2003. Öğretmen Eğitiminin Değişen Yüzü, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.

Aydın, M., 2010. Matematik Öğretmenlerinin Matematik Eğitimine Yönelik İnanışlarındaki Değişimin İncelenmesi, Doktora Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Baki, A., 1994. Breaking with Tradition: A Study of Turkish Student Teachers' Experiences Within A Logo-Based Mathematical Environment, Unpublished Doctoral Thesis, University of London, London.

Baki, A., 1996. Liberating School Mathematics from Procedural View, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 12, 179-182.

Baki, A., 2000. Preparing Student Teacher to Use Computers in Mathematics Classrooms Through a Long-term Pre-service Course in Turkey, Journal of Information Technology for Teacher Education, 9, 3, 343-362.

Baki, A., 2001. Bilişim Teknolojisi Işığı Altında Matematik Eğitiminin Değerlendirilmesi, Milli Eğitim Dergisi, Sayı 149, s.26-31.

Baki, A., 2002. Bilgisayar Destekli Matematik, Ceren Yayın Dağıtım, 1. Baskı, İstanbul.

Baki, A. ve Şensoy, S., 2004. Bilgisayar Destekli öğretim İçin Bir Hizmet İçi Kurs: Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı, VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, 9-11 Eylül, İstanbul.

Baki, A. ve Çelik, D., 2005. Grafik Hesap Makinelerinin Matematik Derslerine Adaptasyonu ile İlgili Matematik Öğretmenlerinin Görüşleri, The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET, 4, 4, 146-162.

Baki, A. ve Gökçek, T., 2007. Matematik Öğretmeni Adaylarının Benimsedikleri Öğretmen Modeline İlişkin Bazı İpuçları, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 32, 22-31.

Baki, A., 2008. Kuramdan Uygulamaya Matematik Egitimi, Harf Egitim Yayıncılık, Ankara.

Ball, D. L., 1988. Unlearning to Teach Mathematics for the Learning of Mathematics, 8, 1, 40–48.

Ball, D. L., 1990. The Mathematical Understandings That Prospective Teachers Bring to Teacher Education, Elementary School Journal, 90, 4, 449-466.

Bauer, J. ve Kenton, J., 2005. Toward Technology Integration in the Schools Why lt lsn't Happening, Journal of Technology and Teacher Education, 13, 4, 519-547.

Bayraktar, E., 1998. Matematik Öğretmenlerinin Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi Deneyimleri, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimler Enstitüsü, Trabzon.

Becker, H. J., 1994. How Exemplarycomputer-Using Teachers Differ from Other Teachers: Implications for Realizing the Potential of Computers in Schools, Journal of Research on Computing in Education, 26, 3, 291–321.

Becker, H. J.,1999. Internet Use by Teachers: Conditions of Professional Use and Teacher Centered Student Use, Center for Research on Information Technology and Organizations, Irvine, www.crito.uci.edu/tlc/findings/internet-use/text-tables.pdf, 5 Haziran 2012.

Becker, H. J., 2001. How are Teachers Using Computers in Instruction, http://www.crito.uci.edu/tlc/findings/conferencespdf/how_are_teachers_using.pdf 5 Haziran 2012.

Birgin, O., 2010. 4-5. Sınıf Matematik Öğretim Programında Öngörülen Ölçme ve Değerlendirme Yaklaşımlarının Öğretmenler Tarafından Uygulanabilirliği, Doktora Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Bogdan, R. C. ve Biklen, S. K., 1992. Qualitative Research for Education: An Introduction to Theory and Methods, Allynand Bacon, London.

Bork, A., 1991. Computers and Educational Systems, Australian Educational Computing, 6, 2, 34-37.

Bozkurt, A., Bindak, R. ve Demir, S., 2010. Efficient Use of Computer Mathematics Teachers Eligibility Qualifications and They Worked Environments, IETC-2010, İstanbul.

Bozkurt, A., 2011. A Classroom Observation-Based Evaluation of Elementary Teachers' Use of Technology in the Classrooms in Turkey, Educational Research and Reviews, 6, 4, 367-373.

Bozkurt, A. ve Cilavdaroğlu, A. K., 2011. Matematik ve Sınıf Öğretmenlerinin Teknolojiyi Kullanma ve Derslerine Teknolojiyi Entegre Etme Algıları, Kastamonu Eğitim Dergisi, 19, 3, 859-870.

Bütün, M., 2005. İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Alan Eğitimi Bilgilerinin Nitelikleri Üzerine Bir Çalışma, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Bütün, M., 2012. İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Önerilen Entegre Program Sürecinde Matematiği Öğretme Bilgilerinin Gelişimi, Doktora Tezi, K.T.Ü., Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Büyüköztürk, Ş., 2009. Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı, Pegem Yayıncılık, Ankara.

Cabrilog, 2010, http://download.cabri.com/data/pdfs/manuals/cabri2 plus140/Man_tr_ PDF1.pdf, 09 Mart 2010.

Cartwright, V. ve Hammond, M., 2003. The Integration and Embedding of Ict into the School Curriculum: More Questions Than Answers, Information Technology for Teacher Education (ITTE'03), Trinity and All Saints College, Leeds.

Cavin, R. M., 2007. Developing Technological Pedagogical Content Knowledge in Pre-service Teachers Through Microteaching Lesson Study, Ph. D. Dissertation, The Florida State University, United States- Florida http://www.chipola.edu/instruct/math/cavin/cavinr_dissertation.pdf, 10 Haziran 2010.

Chen, E., Burnam, B., Howie, J., Aten, H. ve Nambiar, V., 2003. Predicting Teachers' Computer Use in the Classroom, Paper Presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Chicago, IL.

Cheng, S. T. ve Chan, A. C. M., 2003. The Development of a Brief Measure of School Attitude, Educational and Psychological Measurement, 63, 6, 1060-1070.

Christiensen, R., 2002. Effects of Technology Integration Education on the Attitudes of Teachers and Students, Journal of Research on technology in Education, 34,4, 411-433.

Christensen, C. A., 2004. Relationship Between Orthographic-Motor Integration and Computer Use for the Production of Creative and Well-Structured Written Text, British Journal of Educational Psychology,74, 4, 551-564.

Cohen, L., Manion, L. ve Morrison, K., 2007. Research Methods in Education, Routledge, Sixth Edition, New York.

Cradler, J., 1996. Implementing Technology in Education: Recent Findings from Research and Evaluation Studies, http://www.wested.org/techpolicy/refind.html, 20 Temmuz 2009.

Cuban, L., 1986. Teachers and Machines, Teachers College Press, New York.

Cuban, L., 2001. Over Sold and Under Used: Computers in the Classroom, Harvard University Press, Cambridge.

Cuban, L., Kirkpatrick, H. ve Peck, C., 2001. High Access and Low Use of Technologies in High School Classrooms: Explaining An Apparent Paradox, American Educational Research Journal, 38, 4, 813–834.

Cüre, F. ve Özdener, N., 2008. Öğretmenlerin Bilgi ve İletişim Teknolojileri Uygulama Başarıları ve BİT'e Yönelik Tutumları, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 34, 41-53.

Çağıltay, K., Çakıroğlu, J., Çağıltay, N. ve Çakıroğlu, E., 2001. Öğretimde Bilgisayar Kullanımına İlişkin Öğretmen Görüşleri, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 21, 19-28.

Çakır, R. ve Yıldırım, S., 2009. What do Computer Teachers Think About the Factors Affecting Technology Integration in Schools?, Elementary Education Online, 8, 3, 952-964.

Çakıroğlu, Ü., Güven, B. ve Akkan, Y., 2008. Matematik Öğretmenlerinin Matematik Eğitiminde Bilgisayar Kullanımına Yönelik İnançlarının İncelenmesi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 35, 38-52.

Çelik, H.C. ve Bindak, R., 2005. İlköğretim Okullarında Görev Yapan Öğretmenlerin Bilgisayara Yönelik Tutumlarının Çeşitli Değişkenlere Göre İncelenmesi, İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 6, 10, 27-38.

Çepni, S., 2007. Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş, Genişletilmiş Üçüncü Baskı, Celepler Matbaacılık, Trabzon.

Çil, N. ve Çapa, Y., 1998. Öğretmen Adaylarının Mesleğe Yönelik Tutumlarının Farlı Değişkenler Açısından Değerlendirilmesi, 3. Ulusal Fen Bilimleri Eğitim Sempozyumu, Trabzon, Bildiriler Kitabı: 296-300.

Demir, S. ve Bozkurt, A., 2011. Primary Mathematics Teachers' Views About Their Competencies Concerning the Integration of Technology, Elementary Education Online, 10, 3, 850-860.

Demir, S., Özmantar, M. F., Bingölbali, E. ve Bozkurt, A., 2011. Sınıf Öğretmenlerinin Teknoloji Kullanımlarının İrdelenmesi, 5th International Computer and Instructional Technologies Symposium, 22-24 September 2011, 922-928.

Demiraslan, Y. ve Koçak U. Y., 2005. Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Öğrenme-Öğretme Sürecine Entegrasyonunda Öğretmenlerin Durumu, The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET, 4, 3, 109-113.

Demiraslan, Y. ve Koçak U. Y., 2006. Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Öğrenme-Öğretme Sürecine Entegrasyonunun Etkinlik Kuramına Göre İncelenmesi, Eurasian Journal of Educational Research, 23, 38-49.

Demirbaş, H., 2001. Eğitimdeki Değişimin Öğretmen ve Teknolojik Boyutu, Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim Dergisi, 2, 14, 1-3, Ankara.

Demircioğlu, G., 2007. Geçerlilik ve Güvenirlik-Ölçme ve Değerlendirme, Pegema Yayıncılık, Ankara

Demirel, Ö. ve Kaya, Z., 2003. Öğretmenlik Mesleğine Giriş, Pegem Yayıncılık, Ankara.

Denzin, N. K. ve Lincoln, Y. S., 1998. Collecting and Interpreting Qualitative Materials, Sage Publication, London.

Dunn, S. ve Ridgway, J., 1991. Computer Use During Primary School Teaching Practice: A Survey, Journal of Computer Assisted Learning, 7, 1, 7-17.

Dvorak, J. ve Buchanan, K., 2002. Using Technology to Create and Enhance Collaborative Learning, ERIC Document Reproduction Service No. EJ 477001.

Dwyer, D., Ringstaff, C. ve Sandholtz, J., 1991. Changes in Teacher's Beliefs and Practices in Technology-Rich Classroom, Educational Leadership Jornal, 48, 8, 45-52.

Ekiz, D., 2003. Eğitimde Araştırma Yöntem ve Metotlarına Giriş, Anı Yayıncılık, Ankara.

Erdemir, N., Bakırcı, H. ve Eyduran, E., 2009. Öğretmen Adaylarının Eğitimde Teknolojiyi Kullanabilme Özgüvenlerinin Tespiti, Türk Fen Eğitimi Dergisi, 6, 3, 99-108.

Ernest, P., 1989. The knowledge Beliefs and Attitudes of the Mathematics Teacher: A Model, Journal of Education for Teaching, 15, 1, 13-33.

Ernest, P., 1991. The Impact of Beliefs on the Teaching of Mathematics, Mathematics Teaching: The State of the Art, New York, 249-254.

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

Ertmer, P. A., 1999. Addressing First and Second Order Barriers to Change: Strategies for Technology Integration, Educational Technology Researchand Development, 47, 4, 47-61.

Ertmer, P. A., Gopalakrishnan, S. ve Ross, E. M., 2001. Technology Using Teachers: Comparing Perceptions of Exemplary Technology Use to Best Practices, Journal of Research on Computing in Education, 33, 5.

Ertmer, P. A., Conklin, D., Lewandowski, J., Osika, E., Selo, M. ve Wignall, E., 2003. Increasing Preservice Teachers' Capacity for Technology Integration Through the Use of Electronic Models, Teacher Education Quarterly, 30, 1, 95–112.

Ertmer, P., 2005. Teacher Pedagogical Beliefs: The Final Frontier in Our Quest for Technology Integration, Educational Technology Research and Development, 53, 25-39.

Fairman, J., 2004. Trading Roles: Teachers and Students Learn with Technology, The Annual Conference of the New England Educational Research Organization, Portsmouth, New Hampshire.

Fennema, E. and Franke, L. M., 1992. Teachers' Knowledge and Its Impact, In D.A. Grouws (Ed) Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning, New York, Macnillan, 147-164.

Filiz, M., 2009. Geogebra ve Cabri Geometri II Dinamik Geometri Yazılımlarının Web Destekli Ortamlarda Kullanılmasının Öğrenci Başarısına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Forgasz, H. ve Leder, G., 2008. Beliefs About Mathematics and Mathematics Teaching, Knowledge and Beliefs in Mathematics Teaching and Teaching Development, Sense Publishers, Rotterdam.

Forsyth, I., 1996. Teaching and Learning Materials and the Internet, Kogan Page, London.

Gökçek, T., 2008. 6.Sınıf Matematik Öğretmenlerinin Yeni İlköğretim Programına Uyum Sürecinin İncelenmesi, Doktora Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Greenhow, C., Dexter, S. ve Hughes, J. E., 2008. Teacher Knowledge About Technology Integration: An Examination of Inservice and Preservice Teachers' Instructional Decision-Making, Scienc eEducation International, 19, 1, 9-25.

Grossman, P., L., 1990. The Making of A Teacher: Teacher Knowledge and Teacher Education, Teachers College Press, New York.

Guzman, A. ve Nussbaumt, M., 2009. Teaching Competencies for Technology Integration in the Classroom, Journal of ComputerAssisted Learning, 25, 453-469.

Güneş, G., 2008. Yeni İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programının Öğretme Öğrenme Ortamına Yansımaları, Doktora Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Gür, B. S., Özoğlu, M. ve Başer, T., 2010. Okullarda Bilgisayar Teknolojisi Kullanımı ve Karşılaşılan Sorunlar, 9. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Sempozyumu, Elazığ, 929-934.

Güven, B., 2002. Dinamik Geometri Yazılımı Cabri ile Keşfederek Geometri Öğrenme, K.T.Ü., Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Güven, B. ve Karataş, İ., 2003. Dinamik Geometri Yazılımı Cabri ile Geometri Öğrenme: Öğrenci Görüşleri, The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET, 2, 2, 67-78.

Haddad, W. D. ve Jurich, S., 2002. ICT for Education: Prerequisites and Constrains, In W. D. Haddad and A. Draxler (Eds.).

Hadley, M. ve Sheingold, K., 1993. How Exemplary Computer-Using Teachers Differ from Other Teachers: Implications for Realizing the Potential of Computers in School, Journal of Research on Computing in Education, 26, 291-321.

Hardy, J. V., 1998. Teacher Attitudes to Wardand Knowledge of Computer Technology, Computers in the Schools, 14, 3-4, 119-136.

Harris, J., Mishra, P. ve Koehler, M., 2007. Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge: Curriculum-Based Technology Integration Reframed, Paper Presented at the American Educational Research Association Conference, Chicago.

Harris, J., Mishra, P. ve Koehler, M., 2009. Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge and Learning Activity Types: Curriculum-Based Technology Integration Reframed, Journal of Research on Technology in Education, 41, 4, 393–416.

Henry, M. J., 1993. Profile of A Technology Using Teacher, Annual Convention of the Eastern Educational Research Association, Clearwater, FL.

Hew, K. F. ve Brush, T., 2007. Integrating Technology into K-12 Teaching and Learning: Current Knowledge Gaps and Recommendations for Future Research, Education Technology Research and Develeopment, 55, 223–252.

Hızal, A., 1989. Computer Education and Assessing Teacher Views Toward Computer Aided Instruction, Anadolu Üniversitesi Yayınları, 338, 11, Eskişehir.

Honey, M. ve Moeller, B., 1990. Teachers' Beliefs and Technology Integration: Different Values Different Understandings, Bank Street College of Education Center for Technology in Education (Technical Report No: 6), New York.

Hooper, S., ve Rieber, L. P., 1995. Teaching with Technology, In A. C. Ornstein (Ed.), Teaching: Theory into Practice, Needham Heights,154-170.

Hughes, J., 2005. The Role of Teacher Knowledge and Learning Experiences in Forming Technology-Integrated Pedagogy, Journal of Technology and Teacher Education, 13, 2, 277-302.

Hunt, N. P. ve Bohlin, R. M., 1993. Teacher Education Students' Attitudes Toward Using Computers, Journal of Research on Computing in Education, 25, 4, 487-497.

International Society for Technology in Education (ISTE), 2000. National Educational Technology Standards (NETS) for Teachers, http://cnets.iste.org/teachers/, 18 Aralık 2008.

İşman, A., 2002. Sakarya İli Öğretmenlerinin Eğitim Teknolojileri Yönündeki Yeterlilikleri, The Turkish Online Journal of Educational Technology, 1, 1, 72-91.

Jacobs, J. K., Kawanaka, T. ve Stigler, J.W., 1999. Integrating Qualitative and Quantitative Approaches to The Analysis of Video Data on Classroom Teaching, International Journal of Educational Reseach, 31, 717–724.

Judson, E., 2006. How Teachers Integrate Technology and Their Beliefs About Learning: Is There A Connection, Journal of Technology and Teacher Education, 14, 3, 581-597.

Kagan, D. M., 1992. Implications of Research on Teacher Belief, Educational Psychologist, 27, 10, 65–70.

Karagiorgi, Y. ve Charalambous, K., 2004. Curricula Considerations in ICT Integration: Models and Practices in Cyprus, Education and Information Technologies, 9, 1, 21-35.

Karagiorgi Y. ve Kyriacos, C., 2006. ICT in-Service Training and School Practices: In Search for the Impact, Journal of Education for Teaching, 32, 4, 395–411.

Karal, H. ve Berigel, M., 2006. Eğitim Fakültelerinin Öğretmenlerin Teknolojiyi Eğitimde Etkin Olarak Kullanabilme Yeterlilikleri Üzerine Etkileri ve Çözüm Önerileri, Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2, 32, 60-66.

Karaman, K. ve Kurfallı, H., 2008. Sınıf Öğretmenlerinin Bilgi ve İletişim Teknolojilerini Öğretim Amaçlı Kullanım Düzeyleri, A.K.U. Eğitim Fakültesi E-Dergisi, 1, 2, 43-56.

Keengwe, J. ve Onchwari, G., 2009. Technology and Early Childhood Education: A Technology Integration Professional Development Model for Practicing Teachers, Early Childhood Educ. J., 37, 209-218.

Kellenberger, D., 1997. Predicting Pre-Service Teacher Perceived Computer Use Under Differential Access to Resources, Journal of Educational Computing Research, 16, 53–64.

Kline, P., 1994. An Easy Guide to Factor Analysis, Routledge, London.

Koçak, U. Y., Mumcu K. F. ve Demiraslan Y., 2007. Öğrenme Öğretme Sürecinde Bilgi ve İletişim Teknolojileri: Öğretmenlerin Entegrasyon Süreci ve Engelleriyle İlgili Görüşleri, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 32, 164-178.

Koehler, M. J., Mishra, P. ve Yahya, K., 2007. Tracing The Development of Teacher Knowledge in A Design Seminar: Integrating Content Pedagogy and Technology, Computers & Education, 49, 740–762.

Koehler, M. J. ve Mishra, P., 2008. Introducing TPCK in AACTE Committee on Innovation and Technology (Ed.), The Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) for Educators, American Association of Colleges of Teacher Education and Routledge, New York.

Köse, N. Y. ve Özdaş, A., 2009. How do the Fifth Grade Primary School Students Determine the Line of Symmetry in Various Geometrical Shapes Using Cabri Geometry Software, Elemantary Education Online, 8, 1, 159-175.

Köseoğlu, K., 1994. İlköğretime Öğretmen Yetiştiren Kurumlarda Öğretim Elemanı Yeterliklerinin Değerlendirilmesi, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Kuhn, T. ve Ball, D., 1986. Approaches to Teaching Mathematics: Mapping the Domains of Knowledge Skills and Dispositions, Center on Teacher Education, East Lansing: Michigan State University.

Kurtoğlu, M., 2009. İlköğretim Okullarında Görev Yapan Öğretmenlerin Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Öğretme-Öğrenme Sürecine Entegrasyonu Hakkındaki Görüşlerinin Yeniliğin Yayılımı Kuramı Temelinde İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

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.

Kutluca, T., 2009. İkinci Dereceden Fonksiyonlar Konusu İçin Tasarlanan Bilgisayar Destekli Öğrenme Ortamının Değerlendirilmesi, Doktora Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Kuşkaya-Mumcu, F. ve Koçak-Usluel, Y., 2004. Mesleki ve Teknik Okul Öğretmenlerinin Bilgisayar Kullanımları ve Engeller, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 26, 91–99.

Lavicza, Z., 2010. Integration Technology into Mathematics Teaching at the University Level, ZDM Mathematics Education, 42, 105-119.

Lawless, K.A. ve Pellegrino, J. W., 2007. Professional Development in Integrating Technology into Teaching and Learning: Knowns Unknowns and Ways to Pursue Better Questions and Answers, Review of Educational Research, 77, 4, 575–614.

Lin, C. Y.,2008. Beliefs About Using Technology in the Mathematics Classroom: Interviews with Pre-Service Elementary Teachers, Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education, 4(2), 135-142.

Lortie, D. C., 1977. Schoolteacher: A Sociological Study, University of Chicago Press. Chicago.

Magnusson, S., Krajcik, J. ve Borko, H., 1999. Nature, Sources and Development of Pedagogical Content Knowledge for Science Teaching, In J. Gess-Newsome and N.G. Lederman (Eds.), Examining Pedagogical Content Knowledge, Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 95–132.

Marcinkiewicz, H. R. ve Welliver, P. W., 1993. Procedures for Assessing Teachers' Computerusebased on Instructional Transformations, 15th National Convention of the Association of Educational Communications and Technology, New Orlean, 7.

Marcinkiewicz, H. R., 1994. Computers and Teachers: Factors Influencing Computer Use in the Classroom, Journal of Research in Computing Education, 26, 2, 220-237.

Mazman, S. G. ve Koçak U. Y., 2011. Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Öğrenme-Öğretme Süreçlerine Entegrasyonu: Modeller ve Göstergeler, Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama, 1, 1, 62-79.

MEB, 2005. İlköğretim Matematik Dersi (6-7-8. Sınıflar) Öğretim Programı, Ankara.

Merriam, S. B., 1998. Qualitative Research and Case Study Applications in Education, Jossey-Bass Publications, San Francisco, USA, 275.

Metin, M., 2010. Fen ve Teknoloji Öğretmenleri İçin Hazırlanan Performans Değerlendirmeye Yönelik Hizmet İçi Eğitim Kursunun Etkililiği, Doktora Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Mishra, P. ve Koehler, M. J., 2006. Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge, Teachers College Record, 8, 6, 1017-1054.

Moersch, C., 1997. Computer Efficiency: Measuring the Instructional Use of Technology, Learning and Leading With Technology, 52-56.

Monaghan, J., 2004 Teachers' Activities in Technology Based Mathematics Lessons, International Journal of Computersfor Mathematical Learning, 9, 327–357.

Mueller, J., 2009. Computer Integration in Elementary and Secondary Schools: Variables Influencing Educators, Doctor of Philosophy Dissertation, Wilfrid Laurier University, Canada.

Mumcu, F. K., Haşlaman, T. ve Usluel, Y. K., 2008. Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi Modeli Çerçevesinde Etkili Teknoloji Entegrasyonunun Göstergeleri, 8th International Educational Technology Conference Eskişehir, Türkiye

NCTM, 1989. Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics, http://standards.nctm.org, 25 Haziran 2009.

NCTM, 1991. Professional Standards for Teaching Mathematics, http://standards.nctm.org, 25 Haziran 2009.

NCTM, 2000. Principles and Standards for School Mathematics, http://standards.nctm.org 25 Haziran 2009.

NCES, 2002. Technology in Schools: Suggestions Tools and Guidelines for Assessing Technology in Elementary and Secondary Education, Department of Education, Washington.

Niess, M., 2005. Preparing Teachers to Teach Science and Mathematics with Technology Developing A Technology Pedagogical Content Knowledge, Teaching and Teacher Education, 21, 509–523.

Niess, M. L., 2008. Knowledge Needed for Teaching with Technologies – Call it TPACK, AMTE Connections, 17, 2, 9-10.

NRC, 2001. Adding it up: Helping Children Learn Mathematics, National Academy Press, Washington.

Office of Technology Assessment (OTA), 1995. Teachers and Technology: Making the Connection, Report OTA-EHR-616, Washington.

Otero, V., Peressini, D., Meymaris, K. A., Ford, P., Garvin, T., Harlow, D., Reidel, M., Waite, B. and Mears, C., 2005. Integrating Technology into Teacher Education: A Critical Framework for Implementing Reform, Journal of TeacherEducation, 56, 8.

Öksüz, C., Ak, Ş. ve Yanık, B., 2011. Teknolojinin İlköğretim Matematik Öğretimine Entegrasyonu Amaçlı Video Örnek Olayların Geliştirilmesi, 107K412 Nolu TÜBİTAK Proje Raporu, Teknolojinin Matematik Eğitimine Entegrasyonu Projesi, Aydın.

Pajares, M.F., 1992. Teachers' Beliefs and Educational Research: Cleaning up A Messy Construct, Review of Educational Research, 62, 3, 307–332.

Palak, D. ve Walls, R.T., 2009. Teachers' Beliefs and Technology Practices: A Mixed-Methods Approach, Journal of Research on Technology in Education, 41, 4, 417–441.

Park, S. H. ve Ertmer, P. A., 2007. Impact of Problem Based Learning (PBL) on Teachers' Beliefs Regarding Technology Use, Journal of Research on Technology in Education, 40, 2, 247-267.

Pelgrum, W. J., 2001. Obstacles to the Integration of ICT in Education: Results from A Worldwide Educational Assessment, Computers and Education, 37, 163–178.

Pierson, M., 1999. Technology Practice as a Function of Pedagogical Expertise, UMI Dissertation Service, Arizona State University, USA.

Pierce, R. ve Ball, L., 2009. Perceptions That May Affect Teachers'Intention to Use Technology in Secondary Mathematics Classes, Educational Studies in Mathematics, 71, 299-317.

Plomp, T., Anderson, R. E. ve Konto-giannopoulou-Polydorides, G., 1996. Cross National Policies and Practices on Computers in Education, Kluwer Academic Publishers, London.

Rieber, L. P. ve Welliver, P. W., 1989. Infusing Educational Technology into Mainstream Educational Computing, International Journal of Instructional Media, 16, 1, 21-32.

Rogers, E.M., 2003. Diffusion of Innovation (5th ed.), The Free Press, New York.

Russell, M., Bebell, D., O'Dwyer, L. ve O'Connor, K., 2003. Examining Teacher Technology Use: Implications for Preservice and Inservice Teacher Preparation, Journal of Teacher Education, 54, 4, 297.

Saban, A., 2006. Okul Teknoloji Planlaması: İlköğretim Okulları İçin Uygulamalı Bir Model Önerisi ve Öğretmen Yetiştirme Sistemi Açısından Sonuçları, Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sosyal bilimler Enstitüsü, Konya.

Saban, A., 2007. Seçmeci Okul Teknoloji Planlama Modeli ve Özel Konya Esentepe İlköğretim Okulu Teknoloji Profili, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 22, 1, 23-43.

Sandholtz, J. H., Ringstaff, C. ve Dwyer, D. C., 1997. Teaching with Technology: Creating Student-Centered Classrooms, Teachers College Press, New York.

Sheingold, K. ve Hadley, M., 1990. Accomplished Teachers: Integrating Computers into Classroom Practice, Center for Technology in Education, Bank Street College of Education, New York.

Shulman, L., 1986. Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching, Educational Researcher, 15, 2, 4-14.

Shulman, L. S., 1987. Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform, Harvard Educational Review, 57, 1, 1-22.

Still, K. L., 2006. The Beliefs and Instructional Practices of Two Examplary Primary Grade Teachers When Integrating Technology with Literacy Instruction: A Qualitative Case Study, Doctor of Philosophy, The Graduate Faculty of The University of Akron, USA.

Stipek, D. J., Givvin, K. B., Salmon, J. M. ve MacGyvers, V. L., 2001. Teachers' Belief and Practices Related to Mathematics Instruction. Teaching and Teacher Education, 17, 213–226.

Strauss, A. L. ve Corbin, J., 1990. Basics of Qualitative Research: Grounded Theory Procedures and Techniques, Newbury Park, CA.

Strauss, A. L. ve Corbin, J., 1998. Basics of Qualitative Research (2nd ed.), Newbury Park.

Sugar, W. A., 2002. Applying Human-Centered Design to Technology Integration, Journal of Computing in Teacher Education, 19, 1, 12-17.

Şahin, İ., 2011. Development of Survey of Technological Pedagogical and Content Knowledge, The Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET, 10, 1, 97-105.

Tanyeri, T., 2008. Matematik Öğretimine Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Entegrasyonu Konusunda Paydaş Görüşleri, Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Tavşancıl, E., 2002, Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi, Nobel Yayıncılık, Ankara.

Thompson, A. G., 1992. Teachers' Beliefs and Conceptions: A Synthesis of the Research, Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning, D. A. Grouws, New York, 127-147.

Toledo, C., 2005. A fivestage Model of Computer Technology Integration into Teacher Education Curriculum, Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 5, 2, 177-191.

Tuluk, G. ve Kaçar, A., 2007. Bilgisayar Cebiri Sitemlerinin (BCS) Fonksiyon Kavramının Öğretiminde Etkisi, Kastamonu Eğitim Dergisi, 15, 2, 661-674.

Turgut, F. ve Baykul, Y., 1992. Ölçekleme Teknikleri, ÖSYM Yayınları, Ankara.

UNESCO, ICT Competency Framework For Teachers, http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002134/213475e.pdf, 20 Mayıs 2011.

URL-1, http://www.erolkarakirik.com/samap/, SAMAP Sanal Manipülatifleri, 10 Ekim 2009.

URL-2, http://www.ogrenmenesneleri.org/gorev.php?gorev=nesne, NETDÖK Dijital Tabanlı Öğrenme Nesneleri, 15 Ocak 2010.

URL-3, http://site.adu.edu.tr/tme/videolist.asp, Teknolojinin Matematik Eğitimine Entegrasyonu Projesi, 25 Mart 2010.

URL-4, http://nlvm.usu.edu. NLVM (National Library of Virtual Manipulatives), 20 Ocak 2010.

URL-5, http://fatihprojesi.meb.gov.tr/tr/icerikincele.php?id=6, Fırsatları Arttırma Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH Projesi), 20 Mayıs 2012.

URL-6, www.geogebra.org, Geogebra Yardım Resmi Kullanım Kılavuzu 3.2, 13 Mart 2010.

Usluel, K. Y. ve Haşlaman, T., 2003. Öğretmenlerin Bilgisayar Kullanıma Karşılaştırmalı Bir Yaklaşım: Varolan ve Tercih Ettikleri Bilgisayar Kullanma Durumları, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25, 204-213.

Uşun, S., 2003. Eğitim ve Öğretimde Bilgisayarların Yararları ve Bilgisayarlardan Yararlanmada Önemli Rol Oynayan Etkenlere İlişkin Öğrenci Görüşleri, Kastamonu Eğitim Dergisi, 11, 2, 367-378.

Valdez, G., McNabb, M., Foertsch, M., Anderson, M., Hawkes, M. ve Raack, L., 1999. Computer Based Technology and Learning: Evolving Uses and Expectations, North Central Regional Educational Laboratory, http://www.ncrel.org/tplan/cbtl/toc.htm, 12 Eylül 2010.

Vatansever, S., 2007. İlköğretim 7. Sınıf Geometri Konularını Dinamik Geometri Yazılımı Geometer's Sketcpad ile Öğrenmenin Başarıya Kalıcılığa Etkisi ve Öğrenci Görüşleri, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Vighnarajah, Luan, W. S. ve Bakar, K. A., 2008. The Shift in the Role of Teacher in the Learning Process, European Journal of Social Sciences, 7, 2.

Vrasidas, C. ve McIsaac, M. S., 2001. Integration Technology in Teachingand Teacher Education: Implications for Policy and Curriculum Reform, Education Media International, 38, 2/3,127-132.

Waite, S., 2004. Tools Forthe Job: A Report of Two Surveys of Information and Communications Technology Training and Use for Literacy in Primary Schools in the West of England, Journal of ComputerAssisted Learning, 20, 1, 11-20.

Wang, Q., 2008. A Generic Model for Guiding the Integration of ICT into Teaching and Learning, Innovations in Education and Teaching International, 45, 3, 411-419.

Wheeler, S., 2000. The Role of the Teacher in the Use of Ict, The National Czech Teachers Conference, University of Western Bohemia, Chech Republic.

Wiersma, W., 2000. Research Methods in Education An Introduction, USA: Allyn and Bacon, 271-273.

Wilson, M. ve Cooney, T., 2002. Mathematics Teacher Change and Development, In G. C. Leder, E. Pehkonen and G. Torner (Eds.), Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education, Dordrecht: Kluwer Academic, 127-147.

Wyatt, T., 1996. School Effectiveness Research: Dead or Dump Squip or Smouldering Fuse, Issues in Educational Research, 6, 1, 79-112.

Yavuzsoy, K. N., 2008. İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Dinamik Geometri Yazılımı Cabri Geometriyle Simetriyi Anlamlandırmalarının Belirlenmesi: Bir Eylem Araştırması, Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Yazlık, D. Ö., 2011. İlköğretim 7. Sınıflarda Cabri Geometri Plus II ile Dönüşüm Geometrisi Öğretimi, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Yeşilyurt, S. ve Gül, Ş., 2007. Bilgisayar Kullanma Becerileri ve Bilgisayarlara Yönelik Tutum Ölçeği: Geçerlilik ve Güvenirlik Çalışması, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24, 79-88.

Yıldırım, A. ve Simsek, H., 2005. Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri, Geliştirilmiş 5. Baskı, Seçkin Yayıncılık, Ankara.

Yıldırım, S., 2007. Current Utilization of Ict in Turkish Basic Education Schools: A Review of Teacher's Ict Use and Barriers to İntegration, International Journal of Instructional Media, 34, 2, 171-186.

Yurdugül, H. ve Aşkar, P., 2008. Öğrencilerin Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği Faktör Yapılarının İncelenmesi: Türkiye Örneği, İlköğretim Online, 7, 2, 288-309.

Yang, C., 2002. Integration of Laptops into a K-12 Learning Environment: A Case Study of A Science Teacher in the Middle School, World Conference on Educational Multimedia, Denver, Colorado.

Yin, R. K., 1984. Case Study Research: Design and Methods, Sage Press, Beverly Hills.

Zeitz, L. E., 1995. Developing A Technology Workshop Series for Your Faculty and Staff, The Computing Teacher, 22, 7, 62-64.

Zengin, Y. ve Kutluca, T., 2011. Ortaöğretim Matematik Dersinde Geogebra Kullanımı Üzerine Öğretmen Adaylarının Görüşleri, 5th International Computer and Instructional Technologies Symposium, Fırat University, Elazığ, 679-684.

Zhao, Y., Pugh, K., Sheldon, S. ve Byers, J., 2002. Conditions for Classroom Technology Innovations, Teachers College Record,104, 3, 482-515.

EKLER

Ek 1. Milli Eğitim Müdürlüğü'nden Alınan İzinler

T.C.
BAYBURT VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : B.08.4.MEM.4.69.00.04-311/ 30.12.10 9456
Konu : Kurs talebi

VALİLİK MAKAMINA
BAYBURT

İlgi : Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün 27/10/2010 tarih ve B.30.2.KTÜ.0.C1.00.00/595-3217 sayılı yazısı.

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim ABD Araştırma Görevlisi **Gül KALELİ YILMAZ**'ın İlimiz Merkez İlköğretim Okulları Matematik Öğretmenlerine yönelik 22 Şubat-26 Nisan 2011 Tarihleri arasında **"Teknolojinin Matematik Sınıflarına Entegrasyonu"** adlı kursun Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesinde açılmasını ilgi yazı ile talep etmektedir.

Buna göre; söz konusu kursun 22 Şubat – 26 Nisan 2011 tarihleri arasında 15:30-18:30 saatleri arasında Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesinde düzenlenmesi, Eğitim Yöneticisi olarak Milli Eğitim Şube Müdürü **Hüsnü YAĞMUR**, kurs bina sorumlusu olarak Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dekan Yardımcısı Doç. Dr. **Mehmet YALÇIN** ve Eğitim görevlisi olarak da Araştırma Görevlisi **Gül KALELİ YILMAZ**'ın görevlendirilmesi Müdürlüğümüzce uygun mütalaa edilmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Yavuz Selim AĞIN
Milli Eğitim Müdür V.

EKLER:
1-Program (1 Adet, 2 Sayfa)
2-Kursiyer Listesi (1 Adet)
3- Yazı örneği (1 adet 2 sayfa)

OLUR
30.../12/2010
Hakan HAKYEMEZ
Vali a.
Vali Yardımcısı

Cumhuriyet Cad. 69000/ BAYBURT
Tel : 0 458 211 21 81 – 25 36
Faks : 0 458 211 60 77
İnt. Adresi : http://bayburt.meb.gov.tr
e-posta :bayburtmem@meb.gov.tr

Ek 1'in devamı

T.C.
BAYBURT VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : B.08.4.MEM.4.69.00.04-320/ 25.11.10 8366
Konu : Tez Çalışması İzni

VALİLİK MAKAMINA
BAYBURT

İlgi :Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün 27/10/2010 tarih ve B.30.2.KTÜ.0.C1.00.00/595-3217 sayılı yazısı.

İlgi yazı ile Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim ABD Doktora Öğrencisi Gül KALELİ YILMAZ'a İlimiz Merkez İlköğretim Okullarında görev yapan Matematik öğretmenleriyle 22.02.2011-01.06.2011 tarihleri arasında her hafta Salı ve Çarşamba günlerinde doktora tezi ile ilgili çalışmalar yapmak üzere gerekli iznin verilmesi teklif edilmektedir.

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim ABD Doktora Öğrencisi Gül KALELİ YILMAZ'ın, İlimiz Merkez İlköğretim Okullarında görev yapan Matematik öğretmenleriyle belirtilen tarihler arasında doktora tezi ile ilgili çalışmalar yapması Müdürlüğümüzce uygun bulunmaktadır.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Süleyman HARMANCI
Milli Eğitim Müdürü

O L U R
24/11/2010
Mehmet Ali AKYÜZ
Vali a.
Vali Yardımcısı

23.11.2010 VHKİ :S.ÖZELER
23.11.2010 Müd.Yrd. :Y.S.AĞIN

Cumhuriyet Cad. 69000/ BAYBURT
Tel : 0 458 211 21 81 – 25 36
Faks : 0 458 211 60 77
İnt. Adresi : http://bayburt.meb.gov.tr
e-posta :bayburtmem@meb.gov.tr

EĞİTİME %100 DESTEK
Hayat kızlar okulu
BİLGİSAYARLI EĞİTİME DESTEK
EĞİTİMDE REFORM Daha aydınlık gelecek!

Ek 1'in devamı

T.C.
BAYBURT VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : B.08.4.MEM.4.69.00.04-320/ 11.10.11 6819
Konu : Gözlem Çalışması İzni

VALİLİK MAKAMINA
BAYBURT

İlgi :Bayburt Üniversitesi Personel Dairesi Başkanlığı'nın 04/10/2011 tarih ve B.30.2.BYB.0.71.00.00-299-1102/4719 sayılı yazısı.

İlgi yazı ile Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Araştırma Görevlisi Gül KALELİ YILMAZ'ın doktora tez çalışmalarına esas olmak üzere 22.02.2011-31.05.2011 tarihleri arasında vermiş olduğu "Bilgisayarın Matematik Sınıflarına Entegrasyonu" konulu eğitimin Matematik öğretmenleri tarafından uygulanabilirliğini tespit etmek amacıyla 10 Ekim 2011-30 Aralık 2011 tarihleri arasında ekli listede isimleri ve görev yerleri yazılı öğretmenlere çalışma yapabilmesi için gerekli iznin verilmesi teklif edilmektedir.

Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Araştırma Görevlisi Gül KALELİ YILMAZ'ın, İlimiz Merkez İlköğretim Okullarında görev yapan Matematik öğretmenlerine belirtilen tarihler arasında eğitim ve öğretimi aksatmamak şartı ile gözlem çalışması yapması Müdürlüğümüzce uygun bulunmaktadır.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Süleyman HARMANCI
Milli Eğitim Müdürü

O L U R
10/2011
Hakan HAKYEMEZ
Vali a.
Vali Yardımcısı

Ek 2. Matematik Öğretiminde Bilgisayar Teknolojisi Kullanımı İnanç Ölçeği

Değerli arkadaşlar; aşağıda matematik öğretiminde bilgisayar teknolojisi (BT) kullanımına yönelik inançlarınızı belirlemek için sorular sorulmuştur. Bu sorulara cevap verirken yan tarafta verilenlerden yalnızca birini işaretlemeniz gerekmektedir. Sorulara samimiyetle ve kendi deneyimlerinizi düşünerek cevap vermeniz araştırmamızın etkililiği açısından son derece önemlidir. Gereken hassasiyeti göstereceğiniz için şimdiden çok teşekkür ederim!

Madde No	Matematik Öğretiminde BT Kullanımı İnanç Ölçeği	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1	BT kavramların daha iyi anlaşılmasına destek sağlar.					
2	BT ile matematiksel kavramlar daha iyi öğretilebilir.					
3	Matematik dersi öğretim programında yer alan konular doğaları gereği BT kullanımına uygun değildir.					
4	BT öğretmenin günlük hayata yönelik problemler tasarlamasına yardım eder.					
5	BT öğrencilerin yeni matematiksel bilgileri yapılandırmalarına yardım eder.					
6	BT öğretmenlerin güven ve cesaret duygularını geliştirir.					
7	BT öğrencilerin bilişsel gelişimlerinin izlenmesinde kullanılabilir.					
8	BT matematiksel ilişkilerin keşfedilmesinde öğrenciye yardım eder.					
9	BT derslerde etkili kullanılabilmesi için öğretim programında yer alan konuların azaltılması gerekir.					
10	BT öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına yönelik öğrenmelerine destek olur.					
11	BT kullanılan derslerde bol bol tekrar ve alıştırma yapılabilmektedir.					
12	BT öğrencilerin kendi ihtiyaçlarına göre bilgisayardan geri bildirimler almasına katkı sağlar.					
13	BT öğretmene dersi daha iyi organize etme imkânı tanır.					
14	BT ile öğrenciler üst düzey matematiksel becerilerini geliştiremez.					
15	Derslerde BT kullanılırsa, içerikte yer alan konuların belirtilen sürede yetiştirilmesi problem oluşturur.					
16	BT uzun hesaplamalar için harcanan zamandan tasarruf edilmesini sağlar.					
17	BT kullanılan derslerde öğrenci başarısı artar.					
18	BT sınav sorularının hazırlanmasında etkin olarak kullanılır.					
19	BT kullanılan derslerde öğrencilerin derse karşı ilgileri artar.					
20	BT matematiksel ilişkileri görselleştirerek öğretme imkânı tanır.					
21	BT kullanılarak yapılan uygulamalar öğretim programında yer alan konuların zenginleştirilerek sunulmasına katkı sağlar.					
22	BT kullanılan derslerde öğrenciler pasifleşir.					
23	BT soyut kavramların somutlaştırılarak öğretilmesine yardımcı olur.					
24	BT ürün odaklı değerlendirmeden süreç odaklı değerlendirmeye geçişte önemli bir potansiyele sahiptir.					
25	Matematik derslerinde BT kullanımı derslerin daha eğlenceli olmasını sağlar.					
26	BT öğrencileri ezbere yönlendirir.					
27	Kalabalık sınıflarda BT' den faydalanmak zordur.					
28	BT öğrencilerin matematiğe yönelik düşüncelerini olumlu yönde etkiler.					
29	BT öğrencilerin zihinsel işlem yapma becerilerini köreltir.					
30	BT' nin derslerde kullanımı öğretmenlerin iş yükünü artırır.					
31	Derslerde BT' nin kullanımı öğrencilerin yaratıcılığını sınırlandırır.					

Ek 3. HİE İhtiyaç Belirleme Anketi

Değerli arkadaşlar; aşağıda bilgisayar teknolojilerinin matematik sınıflarına entegrasyonu konusunda HİE ihtiyaçlarınızı belirlemeye yönelik sorular sorulmuştur. Bu sorulara cevap verirken yan tarafta verilenlerden yalnızca birini işaretlemeniz gerekmektedir. Sorulara samimiyetle ve kendi deneyimlerinizi düşünerek cevap vermeniz araştırmamızın etkililiği açısından son derece önemlidir. Gereken hassasiyeti göstereceğiniz için şimdiden çok teşekkür ederim.

	HİE İhtiyaç Belirleme Anketi	**Evet**	**Kısmen**	**Hayır**
1	Matematik derslerinde hangi bilgisayar teknolojisinden faydalanılabileceğini biliyorum.			
2	Bilgisayar teknolojisini basit düzeyde kullanabilirim.			
3	Bilgisayar teknolojisini derslerimde etkinlik yaparken kullanabilirim.			
4	Bilgisayar teknolojisinin matematik derslerinde hangi amaçlarla kullanılabileceğini biliyorum.			
5	Bilgisayar teknolojisinin öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde nasıl bir etkiye sahip olduğunu biliyorum.			
6	Bilgisayar teknolojisinin güçlü ve zayıf yönlerinin neler olduğunu biliyorum.			
7	Bilgisayar teknolojisinin matematik öğretiminde nasıl bir etkiye sahip olduğunu biliyorum.			
8	Bilgisayar teknolojisini matematik derslerine entegre edebilmek için gerekli bilgi ve beceriye sahibim.			
9	Seçtiğim bir kavramı öğretmek için hangi bilgisayar teknolojisinin kullanılabileceğini biliyorum.			
10	Derslerimde bilgisayar teknolojisi kullanırken karşılaşacağım avantaj ve dezavantajları biliyorum.			
11	Bilgisayar teknolojisi kullanacağım bir ders planı yapabilirim.			
12	Bilgisayar teknolojisi kullanacağım derslerde öğrencilerin yaşayacağı zorlukları dikkate alarak dersi organize edebilirim.			
13	Öğrenci zorluklarını ve yanılgılarını giderebilmek için bilgisayar teknolojisinden faydalanabilirim.			
14	Bilgisayar teknolojisi kullanacağım derslerde öğrencileri derse etkin bir şekilde katabilirim.			
15	Bilgisayar destekli derslerimi öğretim programına uygun bir şekilde tasarlayabilirim.			

❖ Aşağıda verilen yazılımları hangi düzeyde kullanabildiğinizi yanlarında verilen kutucuğa işaretleyiniz. Düzeyler aşağıda verildiği şekildedir:

0. Yazılım hakkında hiçbir bilgim yok
1. Çok az bilgiye sahibim
2. Yeterli bilgiye sahibim fakat kullanamıyorum.
3. Basit düzeyde kullanabiliyorum.
1. İyi düzeyde kullanabiliyorum.
5. Çok iyi kullanabiliyorum.

	Düzeyler					
Yazılımlar	0	1	2	3	4	5
Cabri						
Derive						
Grafik Analiz						
Geogebra						
……						
……						
…….						

Ek 4. Mülakat Soruları

Ek 4.1. Öğretmenleri Tanımaya Yönelik Mülakat Soruları

1. Hangi üniversiteden ve hangi fakülteden mezunsunuz?
2. Mesleğinizde kaç yıllık tecrübeye sahipsiniz?
3. Hangi sınıfların derslerine giriyorsunuz? Girdiğiniz derslerde sınıf mevcutları hangi aralıkta bulunmaktadır? Ders işlediğiniz sınıflarda teknoloji donanımı mevcut mudur?
4. Okulunuzda bilgisayar laboratuvarı mevcut mudur? Laboratuvarda çalışır durumda olan kaç bilgisayar mevcut? Okulunuzda istediğiniz an kullanabileceğiniz taşınabilir bilgisayar ve projeksiyon mevcut mudur?
5. Bilgisayarla ilk kez ne zaman tanıştınız? O zamanlar bilgisayara karşı düşünceleriniz nasıldı? İlk deneyimlerinizi anlatır mısınız?
6. İlk kez kendinize ait bir bilgisayarınız ne zaman oldu?
7. Lise ve üniversite eğitiminiz sırasında bilgisayar dersi aldınız mı? Aldınızsa bu ders kapsamında neler öğrendiniz?
8. Üniversite eğitiminiz sırasında bilgisayar destekli matematik öğretimi dersi aldınız mı? Aldınızsa bu ders kapsamında neler öğrendiniz?
9. Derslerinizde bilgisayar teknolojisinden faydalanıyor musunuz? Faydalanıyorsanız neler yaptığınızı açıklar mısınız?
10. Öğrencilerinizi nasıl değerlendirirsiniz?

Ek 4.2. İnançları Belirlemeye Yönelik Mülakat Soruları

1. Sizce derslerde bilgisayar teknolojisi kullanılırsa öğrenme sürecine ne gibi katkıları ve dezavantajları olur?
    a) Bilgisayar teknolojisi kavramların daha iyi anlaşılmasına destek sağlar mı?
    b) Bilgisayar teknolojisi öğrencilerin yeni matematiksel bilgilerini yapılandırmalarına yardım eder mi?
    c) Bilgisayar teknolojisi matematiksel ilişkilerin keşfedilmesinde öğrencilere yardım eder mi?
    d) Bilgisayar teknolojisi öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına yönelik öğrenmelerine destek olur mu?
    e) Bilgisayar teknolojisi ile öğrenciler üst düzey matematiksel becerilerini geliştirebilir mi?
    f) Bilgisayar teknolojisi kullanılan derslerde öğrenci başarısı artar mı?
    g) Bilgisayar teknolojisi kullanılan derslerde öğrencilerin derse karşı ilgileri artar mı?
    h) Bilgisayar teknolojisi kullanılan derslerde öğrenciler aktif olur mu?
    i) Bilgisayar teknolojisi öğrencileri ezbere yönlendirir mi?
    j) Bilgisayar teknolojisi öğrencilerin matematiğe yönelik düşüncelerini olumlu yönde etkiler mi?
    k) Bilgisayar teknolojisi öğrencilerin zihinsel işlem yapma becerilerini köreltir mi?
    l) Derslerde bilgisayar teknolojisi kullanımı öğrencilerin yaratıcılığını sınırlandırır mı?
2. Sizce derslerde bilgisayar teknolojisi kullanılırsa öğretme sürecine ne gibi katkıları ve dezavantajları olur?
    a) Bilgisayar teknolojisi ile matematiksel kavramlar daha iyi öğretilir mi?
    b) Bilgisayar teknolojisi öğretmenin günlük hayata yönelik problemler tasarlamasına yardım eder mi?
    c) Bilgisayar teknolojisi öğretmenlerin güven ve cesaret duygularını geliştirir mi?
    d) Bilgisayar teknolojisi kullanılan derslerde bol bol tekrar ve alıştırma yapılabilir mi?

Ek 4.2'nin devamı

e) Bilgisayar teknolojisi öğretmenin dersi daha iyi organize etmesine yardımcı olur mu?
f) Bilgisayar teknolojisi uzun hesaplamalar için harcanan zamandan tasarruf edilmesini sağlar mı?
g) Bilgisayar teknolojisi matematiksel ilişkileri görselleştirerek öğretme imkanı tanır mı?
h) Bilgisayar teknolojisi soyut kavramların somutlaştırılarak öğretilmesine yardımcı olur mu?
i) Bilgisayar teknolojisi matematik derslerinin daha eğlenceli olmasına katkı sağlar mı?
j) Kalabalık sınıflarda bilgisayar teknolojisinden faydalanmak zor mudur?
k) Bilgisayar teknolojisinin derslerde kullanımı öğretmenlerin iş yükünü artırır mı?

3. Sizce derslerde bilgisayar teknolojisi kullanılırsa içerik boyutuna hangi katkıları ve dezavantajları olur?
   a) Matematik dersi öğretim programında yer alan konular bilgisayar teknolojisi kullanımına uygun mudur?
   b) Bilgisayar teknolojisinin derslerde etkili kullanılabilmesi için öğretim programında yer alan konuların azaltılması gerekir mi?
   c) Derslerde bilgisayar teknolojisi kullanılırsa içerikte yer alan konuların belirtilen sürede yetiştirilmesi problem oluşturur mu?
   d) Bilgisayar teknolojisi kullanılarak yapılan uygulamalar öğretim programında yer alan konuların zenginleştirilerek sunulmasına katkı sağlar mı?
4. Sizce derslerde bilgisayar teknolojisi kullanılırsa ölçme-değerlendirme boyutuna hangi katkıları ve dezavantajları olur?
   a) Bilgisayar teknolojisi öğrencilerin bilişsel gelişimlerinin izlenmesinde kullanılabilir mi?
   b) Bilgisayar teknolojisi öğrencilerin kendi ihtiyaçlarına göre bilgisayardan geri bildirimler almasına katkı sağlar mı?
   c) Bilgisayar teknolojisi sınav sorularının hazırlanmasında etkin olarak kullanılır mı?
   d) Bilgisayar teknolojisi ürün odaklı değerlendirmeden süreç odaklı değerlendirmeye geçişte önemli bir potansiyele sahip midir?

Ek 4.3. Öğretmen-Öğrenci Rollerini Belirlemeye Yönelik Mülakat Soruları

1. Sizce teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene hangi görevler düşmektedir? Bu görevleri düşündüğünüzde kendinizi aşağıda verilen modellerden hangisiyle eşleştirirsiniz neden?

-Gazeteci -Çoban -Ebe -İnşaat Ustası -Bahçıvan -Hemşire
-Doktor -Antrenör -Mühendis -Orkestra Şefi -Mümessil - Pazarlamacı

2. Sizce teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye hangi görevler düşmektedir? Bu görevleri düşündüğünüzde öğrencilerinizi aşağıda verilen modellerden hangisiyle eşleştirirsiniz neden?

-Boş tahta -Büyüyen fidan -Hamur -Boş kap -Ayna
-Asker -Çırak -Pilot -Bilim Adamı -Araştırmacı
-İnşaat Ustası -İç mimar -Aşçı -Hâkim -Avukat

Ek 4.4: Gözlemlenen Ders Sonrası Uygulanan Mülakat Soruları

1. Okul idaresi teknoloji destekli uygulamalarınız için size destek oluyor mu?

2. Ders öncesi laboratuvarda hazırlık yapmak için yeterli zaman bulabildiniz mi?

3. Neden teknolojiden kavramların ya da ilişkilerin keşfedilmesi amacıyla değil de daha iyi anlaşılması amacıyla faydalandınız?

4. Sınıf düzeni ve öğrenci sayısı teknoloji destekli derslerinizi yürütmenizde bir engel oluşturdu mu?

5. Teknoloji destekli uygulamalarınızda neden çalışma yaprağı kullanmadınız?

6. Neden bu dersinizde teknolojiden faydalanmadınız? Peki sizce bu konuda teknolojiden nasıl faydalanılabilirdi?

7. Teknoloji destekli dersinize hazırlanırken en çok zorlandığınız aşama hangisiydi? Etkinlik hazırlamada sınıfta uygulamada ne gibi sıkıntılar yaşadınız?

8. Dersinizi neden bilgisayar laboratuvarında işlemek yerine sınıfa bilgisayar ve projeksiyon getirerek işlediniz?

Ek-5. Öğretmen-Öğrenci Rolleri Kurs Süresi ve İDÇ Boyunca Gözlemlenmeyen 8 Öğretmene Ait Bulgular

Kurs Öncesi Öğretmene Biçilen Roller

KÖ'de yapılan mülakatta teknoloji donanımlı ortamda öğretmene gazeteci rolünü biçen Ö9 ve araştırmacı arasında geçen diyaloğun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö9:** Gazeteci önce haber yapmak istediği kişiyle konuşur sürekli sorular sorar istediği bilgileri alır sonra o bilgilere göre haberi hazırlar. Hani haberi yayınladıktan sonra bazıları belki bu haberi yanlış anlayabilir bazıları eleştirebilir bazıları da doğru olmadığını düşünür. O zaman gazeteci haberi yaptığı kişiyle tekrar görüşür yeterli bilgi topladıktan sonra haberi daha detaylı bir şekilde tekrar anlatır, haberinde eleştirenlere doğru olmadığını düşünenlere de cevap verir. Gerekirse haberle ilgili görüntü ekler. Haberin doğru olduğunu ispatlamaya çalışır.
> **Araştırmacı:** Peki teknoloji donanımlı ortamda öğretmen-öğrenci bağlamında bunu nasıl açıklarsınız?
> **Ö9:** Öğretmen sınıfa ilk geldiğinde bir gazeteci gibi anlatacağı konuyla ilgili öğrencilerin neler bilip bilmediklerini kontrol etmek için sorular sorar. Önce öğrencilerin eksik oldukları yerleri belirler. O eksiklikleri gidermek için eski konu ile ilgili öğrencilere hatırlatmada bulunur.
> **Araştırmacı:** Nasıl hatırlatma yapar?
> **Ö9:** Doğrudan anlatmaz da yine sorular sorar. O sorularla öğrencilerin hatırlamalarını sağlar. Öğrencilere bazı ipuçları verir. Ama öğrenciler yine anlamazsa o zaman öğretmen anlatır mecburen.
> **Araştırmacı:** Peki devam edin!
> **Ö9:** Sonra yeni konuya geçer. Konuyu anlatır. Anlamayanlar olabilir, yanlış anlayanlar olabilir. Hani gazeteci de ilk haberi yayınladığında bazıları anlamaz, yanlış anlar demiştim ya. Anlaşılmayan yerler olunca yine öğrencilere önce ipucu verir. Anlamazlarsa eğer tekrar anlatır.
> **Araştırmacı:** Peki burada teknolojiden nasıl faydalanır?
> **Ö9:** Hani dedim ya haberi doğrulamak için gazeteci gerekirse görüntü ekler. Öğretmen de öğrencilerin anlamadıkları yerleri anlayabilmeleri için bazı şeyleri bilgisayardan gösterebilir.
> **Araştırmacı:** Neleri mesela?
> **Ö9:** Şu an tam aklıma gelmiyor ama ha tamam biz öğrencilere şekillerin önden arkadan, yandan görünüşlerini soruyoruz ya onu tam anlamıyorlar. Bilgisayarda eğer böyle hazır şeyler bulursak öğrencilere gösteririz daha somut olur öğrencilerde daha iyi anlarlar.

Görüldüğü gibi Ö9, KÖ'de teknoloji donanımlı ortamda öğretmene gazeteci rolünü biçmiş ve öğretmenin öncelikle bir gazeteci gibi öğrencilerine sorular sorarak ön bilgilerini ve eksikliklerini tespit etmesi gerektiğini ifade etmiştir. Ayrıca Ö9, anlaşılmayan yerlerle ilgili öğrencilere ipucu niteliğinde sorular sorulması ve bol bol açıklama yapılması, teknolojinin kavramların daha iyi anlaşılması amacıyla kullanılması yani kavramsal anlamaya önem verilmesi gerektiğini belirtmiştir. Ö9'un açıklamalarından içeriğin bol açıklamalarla en iyi şekilde sunulmaya çalışılması, öğrencilere doğrudan yanlış anlaşılmanın olası sebeplerini açıklayacak şekilde ipucu niteliğinde sorular sorulması ve kavramların daha iyi anlaşılması için teknolojinin kullanılması gerektiğini düşündüğü anlaşılmaktadır. Bu bulgular doğrultusunda Ö9'un teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene biçtiği rolün Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu söylenebilir.

Ek 5'in devamı

KÖ'de teknoloji donanımlı ortamda öğretmene çoban rolünü biçen Ö11 ve araştırmacı arasında geçen diyaloğun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö11:** Çoban koyunlara otlamasını öğretmez. Sadece faydalı ya da zehirli otları ayırt ettirebilir. Koyunlar otlama sürecinde aktiftir. Öğretmen buna daha çok uyuyor.
> **Araştırmacı:** Faydalı ya da zehirli otları ayırt ettirebilir dediniz, bunu nasıl yapar?
> **Ö11:** Koyun zehirli bir ota yöneldiğinde çoban onu dürter. Doğru yolu gösterir. Aslında yönlendirme yapar. Doğru yere gitmesi için onu teşvik eder.
> **Araştırmacı:** Peki teknoloji donanımlı bir ortamda öğretmen-öğrenci bağlamında bunu nasıl açıklarsınız?
> **Ö11:** Bir etkinlik yapıldığını düşünelim. Burada öğrenciler aktif olur. Öğretmen onları sürekli izler. Çoban da koyunlarını hep gözler ya. Öğretmen öğrencilerin bir hata yaptıklarını anladığında onları uyarır.
> **Araştırmacı:** Nasıl uyarır?
> **Ö11:** Öğrenciye hata yaptığı yeri gösterir. "Şurayı doğru yaptığından emin misin? Bir daha kontrol et bakalım" der.
> **Araştırmacı:** Peki öğrenci kontrol ettiği halde hatasını göremezse?
> **Ö11:** O zaman öğretmen "Şurada şöyle şöyle yaptığın için yanlış yapmışsın" der. Öğrenci hatasını düzelttikten sonra etkinliğe devam eder.
> **Araştırmacı:** Peki bu etkinlikte teknolojiden nasıl faydalanır?
> **Ö11:** Bu etkinlik tasarlanırken teknoloji işin içine katılabilir. Cabri, Derive ya da Coypu ile bir etkinlik oluşturulur. Öğrencilerden etkinliği yapmaları istenir. Öğretmen de bir rehber gibi onların başında durur.
> **Araştırmacı:** Peki bu etkinlikte neye dikkat eder?
> **Ö11:** Doğrudan bilgi vermez de öğrencilerin uğraşarak bulmalarını ister. Öğrenciler adım adım sonucu bulmaya çalışır.

Görüldüğü gibi Ö11, KÖ'de teknoloji donanımlı ortamda öğretmene çoban rolünü biçmiş, öğretmenin bir çobanın koyunlarını izlediği gibi öğrencilerini sürekli izlemesi ve öğrenciler bir hata yaptığında onlara hatalarını görmelerini sağlayacak şekilde ipuçları vermesi gerektiğini ifade etmiştir. Ayrıca öğretmen teknoloji kullanarak bir etkinlik tasarlanabileceğini, bu etkinlikte doğrudan bilgi vermeden herhangi bir yazılım kullanılarak öğrencilerin bilgiye uğraşarak ulaşmalarının sağlanabileceğini belirtmiştir. Ö11'in açıklamalarından öğrenci hataları karşısında doğrudan bilgi vermek yerine hataların görülebilmesini sağlayacak ipuçları verilmesi, teknolojinin keşfedici bir yaklaşımla bir etkinlik içinde kullanılması ve öğrencilerin etkinlik boyunca verilen görevleri yerine getirmeleri gerektiğini düşündüğü anlaşılmaktadır. Bu bulgular doğrultusunda Ö11'in teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene biçtiği rolün Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *kolaylaştırıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu söylenebilir.

Ek 5'in devamı

KÖ'de teknoloji donanımlı ortamda öğretmene bahçıvan rolünü biçen Ö12 ve araştırmacı arasında geçen diyaloğun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö12:** Bahçıvan bahçesindeki bütün bitkilere özen gösterir, onlarla tek tek ilgilenir, bakımlarını yapar. Hangi bitkinin neye ihtiyacını olduğunu bilir. Onların hepsine aynı şekilde bakmaz. Çünkü her bitkiye aynı şekilde bakarsa bazı bitkiler kuruyabilir ya da çürüyebilir. Birinin suyu çok gelir birinin az.
> **Araştırmacı:** Peki teknoloji donanımlı ortamda öğretmen-öğrenci bağlamında bunu nasıl açıklarsınız?
> **Ö12:** Öğretmen bir bahçıvan gibi öğrencileri ile tek tek ilgilenmek zorundadır. Öğrencilerin her biri ayrı özelliklere sahiptir ve hepsine aynı şekilde davranırsa bazı öğrencileri kaybedebilir. Bazıları görerek öğrenmek ister bazıları duyarak bazıları yaparak-yaşayarak. O yüzden öğretmen her öğrenciye hitap edebilmelidir.
> **Araştırmacı:** Peki öğretmen bu esnada teknolojiden nasıl faydalanır?
> **Ö12:** Bazı öğrenciler görsel yollarla daha iyi öğrenirler. Teknoloji derse renk katar, görselliği artırır. Bu durumdan görsel öğrenen öğrenciler daha çok faydalanır. Hem teknoloji öğrencilerin ilgisini çeker. Ayrıca öğretmen bazen tahtada anlatmakta zorlandığı bir kavramı teknoloji ile kolayca anlatabilir. O zaman öğrenciler daha iyi öğrenir.
> **Araştırmacı:** Kavramı teknoloji ile kolayca anlatabilir dediniz nasıl biraz açar mısınız?
> **Ö12:** Örneğin prizmalar konusu. Tahtaya çizince çok anlaşılır olmuyor. Çünkü hayalinde canlandıramıyor. Derslerde bunun için biz materyal kullanıyoruz ama onlarda küçük her öğrenciye tek tek göster çok zaman alıyor. Hepsini kontrol etmek zor oluyor. Ama bilgisayardan göstersek bütün öğrencilere aynı anda ulaşırız hem daha detaylı açıklamalar yapabiliriz.

Görüldüğü gibi Ö12, KÖ'de teknoloji donanımlı ortamda öğretmene bahçıvan rolünü biçmiş, öğretmenin bir bahçıvanın bitkilerine ayrı ayrı özen göstermesi gibi öğrencilerine özen göstermesi ve bireysel farklılıklarına dikkat etmesi gerektiğini ifade etmiştir. Ö12 bazı öğrencilerin görsel yollarla daha iyi öğrenebildiklerini bu nedenle teknolojinin görsellik özelliğinden faydalanılması gerektiğini bu şekilde derse renk katılacağını, teknolojinin öğrencilerin daha çok ilgisini çekeceğini ve kavramların daha iyi anlaşılmasına yardımcı olacağını ifade etmiştir. Ayrıca derslerde kullanılan somut materyallerin küçük olmaları nedeniyle çok etkili kullanılamadığını, teknoloji sayesinde bütün öğrencilere daha kolay ulaşılabileceğini ve kavramların teknoloji yardımı ile daha kolay öğretilebileceğini belirtmiştir. Ö12'nin açıklamalarından öğrencilerin bireysel farklılıklarının dikkate alınması, teknolojinin öğrencilerin kavramları daha iyi anlayabilmeleri ve öğretmenin açıklamalarını güçlendirmek amacıyla kullanılması gerektiğini düşündüğü anlaşılmaktadır. Bu bulgular doğrultusunda Ö12'nin teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene biçtiği rolün Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *açıklayıcı* öğretmen modeli ile daha çok uyumlu olduğu söylenebilir.

Ek 5'in devamı

KÖ'de teknoloji donanımlı ortamda öğretmene doktor rolünü biçen Ö13 ve araştırmacı arasında geçen diyaloğun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö13:** Doktor hastaneye gelen hastaları muayene eder. Bazı tahliller ister, röntgen çeker hastanın nesi olduğunu belirler sonra ona göre bir tedavi uygular.
> **Araştırmacı:** Peki teknoloji donanımlı bir ortamda öğretmen-öğrenci bağlamında bunu nasıl açıklarsınız?
> **Ö13:** Öğretmen de bir doktor gibidir. Çünkü doktor hastalarının nesi olduğunu öğrenmek için testler yapar ya öğretmen de sınavlar yapar ve öğrencilerin neleri ne kadar bildiğini öğrenir. Diyelim ki şeker hastası olan bir hastaya doktor diyet verir, şunu şunu yeme der. Eğer hasta doktorun dediklerini yaparsa iyileşir. Öğrenci de öyledir. Öğretmen ona neler yapması gerektiğini söyler, nasıl çalışırsa öğrenebileceğini, öğrenci eğer öğretmeni dinlerse başarılı olur.
> **Araştırmacı:** Peki bu süreçte öğretmen teknolojiden nasıl faydalanır?
> **Ö13:** Doktor nasıl ki hastalarına bazı şeyleri bilgisayardan gösterir, öğretmen de konuları anlatırken bilgisayardan sunum yapabilir. Soruları bir daha tahtaya yazmakla uğraşmaz, projeksiyondan yansıtır. Bazı şekilleri bilgisayardan gösterebilir. Mesela sinüs 72 derecenin değerini hesap makinesinde kolayca bulabilir.
> **Araştırmacı:** Peki anlaşılmayan yerler olduğunda öğretmen ne yapar?
> **Ö13:** Anlaşılmayan yerleri bir daha anlatır. Anlaşılmayan yerlerle ilgili sorular çözer. Gerekirse tekrar tekrar anlatır, öğrencilerin soruları çok iyi çözebilmeleri için önemli yerleri öğrencilere söyler, nasıl yapılması gerektiğini gösterir.

Görüldüğü gibi Ö13, KÖ'de teknoloji donanımlı ortamda öğretmene doktor rolünü biçmiş, öğretmenin bir doktor gibi öğrencilerine bazı sınavlar uygulayarak neleri ne kadar bildiklerini tespit etmesi ve yapmaları gerekenleri söylemesi gerektiğini ifade etmiştir. Ö13 derslerde teknolojiden konuların sunulması, soruların ekrana yansıtılması ve bazı değerlerin hesaplanması amacıyla faydalanılabileceğini belirtmiş, öğrenci hataları karşısında açıklamalar ve tekrarlar yapılması gerektiğini ifade etmiştir. Ö13'ün açıklamalarından ders süresince teknolojinin öğrencilerin sonuç çıkarmaları için değil, bir işlemin sonucunu hesaplamak, bir konuyu, bir soruyu veya bir şekli yansıtmak amacıyla kullanılabileceğini düşündüğü anlaşılmaktadır. Bu bulgular doğrultusunda Ö13'ün teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene biçtiği rolün Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *öğretici* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu söylenebilir.

Ek 5'in devamı

KÖ'de teknoloji donanımlı ortamda öğretmene antrenör rolünü biçen 4 öğretmen olduğu görülmüştür. Bu öğretmenlerden biri olan Ö10 ve araştırmacı arasında geçen diyaloğun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö10:** Teknoloji donanımlı ortamda öğretmen bir antrenör olmalıdır. Çünkü antrenör öncelikle oyuncuları iyice çalıştırır, maçta yapmaları gerekenlerle ilgili toplu bir açıklama yapar. Sonra maç boyunca oyuncuları izler. Eksik veya hata gördüğünde oyuncuları uyarır.
> **Araştırmacı:** Peki teknoloji donanımlı bir ortamda öğretmen-öğrenci bağlamında bunu nasıl açıklarsınız?
> **Ö10:** Öğretmen de bir antrenör gibi önce tüm sınıfa ders boyunca öğrenecekleri kavramları açıklar, konuyu detaylarıyla anlatır. Eğer kavramları tanıtırken tahta da anlatmak yeterli olmuyorsa ve teknolojinin açıklamasını kuvvetlendirebileceğini düşünüyorsa teknolojiden yardım alır. Sonra öğrencilere öğrendiklerini pekiştirmeleri için bilgisayardan uygulama yaptırır. Antrenörde önce oyuncuları maça hazırlar sonra maça çıkarır ya.
> **Araştırmacı:** Nasıl bir uygulama yaptırır?
> **Ö10:** Bu konuya göre değişir tabii bir yazılımdan faydalanabilir bir animasyondan belki bir sanal manipülatiften.
> **Araştırmacı:** Peki sonra?
> **Ö10:** Öğrenciler bilgisayarda çalışırken bir antrenör gibi öğrencileri izler. Bir problem olursa müdahale eder.
> **Araştırmacı:** Nasıl müdahale eder?
> **Ö10:** Diyelim ki öğrenci bir yeri yanlış yapıyor. Yanlış yaptığı yeri anlaması için ona bir iki soru sorar. Öğrencinin yanlış yaptığı yeri fark etmesini sağlar.
> **Araştırmacı:** Peki öğrenci yanlış yaptığı yeri anlayamazsa?
> **Ö10:** O zaman öğretmen hata yaptığı yeri bilgisayardan açıklayarak anlatır.

Görüldüğü gibi Ö10, KÖ'de teknoloji donanımlı ortamda öğretmene antrenör rolünü biçmiş, öğretmenin bir antrenör gibi öncelikle öğrencileri ilgili konudan haberdar edip konu hakkında detaylı bilgi vererek açıklama yapması, kavramların daha iyi anlaşılabilmesi için gerektiğinde teknolojiden faydalanması, daha sonra öğrencilere öğrendiklerini pekiştirmeleri için bilgisayardan uygulama yaptırması gerektiğini ifade etmiştir. Ayrıca yapacağı uygulamada herhangi bir yazılım, animasyon veya sanal manipülatiften faydalanabileceğini, öğretmenin uygulamalar sırasında antrenör gibi öğrencilerini izlemesi ve öğrenciler problem yaşadığı esnada öğrencilere hatalarını görmelerini sağlayacak şekilde ipuçları vermesi gerektiğini belirtmiştir. Ö10'un açıklamalarından teknolojinin kavramsal anlama için öğretmenin açıklamaları eşliğinde kullanılması ve öğrencilerin yanlış anlamalarını gidermek için ipucu niteliğinde sorular sorulması gerektiğini düşündüğü anlaşılmaktadır. Bu bulgular doğrultusunda Ö10'un teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene biçtiği rolün Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu söylenebilir.

Ek 5'in devamı

KÖ'de öğretmene Antrenör rolünü biçen bir diğer öğretmen Ö6'dır. Ö6 ve araştırmacı arasında geçen diyaloğun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö6:** Antrenör futbolculara doğru adımları gösterir. Eğer futbolcular antrenörün dediğini yaparlarsa başarılı olurlar. Çünkü futbolcular sahanın içinde oldukları için orada olup bitenleri tam anlayamazlar. Antrenör onlara dışarıdan baktığı için ne olup bittiğini kimin hata yaptığını hemen anlar. Futbolculara daha iyi oynamaları için yapmaları gerekenleri söyler. Nasıl yaptıklarında daha çok gol atabileceklerini gösterir. Anlamazlarsa tekrar anlatır. Gerektiğinde maç sırasında bile mola alır onlara hatalarını söyler, düzeltmeleri için ikazda bulunur.
> **Araştırmacı:** Peki teknoloji donanımlı ortamda öğretmen-öğrenci bağlamında bunu nasıl açıklarsınız?
> **Ö6:** Öğrenciler konuyu bilmedikleri için öğretmen bir antrenör gibi öğrencilere neler yapmaları gerektiğini söyler. Onlara nasıl yapılacağını öğretir. Eğer hata yapan veya anlamayan öğrenci olursa ona doğrusunu gösterir. Çünkü öğretmen bir antrenör gibi her zaman doğrusunu öğretmek zorundadır. Gerekirse öğrenci anlayana kadar tekrar anlatır.
> **Araştırmacı:** Peki bu süreçte teknolojiden nasıl faydalanır?
> **Ö6:** Tam emin değilim ama hesaplamaları bilgisayardan yaptırabilir, o zaman işlemlerin sonucunu daha kolay bulur. Konuyu bilgisayardan yansıtabilir. Şekilleri gösterebilir.

Görüldüğü gibi Ö6, KÖ'de teknoloji donanımlı ortamda öğretmene antrenör rolünü biçmiş fakat bu rolü açıklarken oldukça otoriter bir tutum sergilemiştir. Öğretmen ve antrenörü ilişkilendirirken öğretmeni bir lider olarak gören Ö6, üstü kapalı da olsa öğrencilerin hatalarının nedeninin çok önemli olmadığını, öğretmenin görevinin ona doğrusunu göstermek olduğunu, konu anlaşılana kadar tekrar edilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Ayrıca derslerde işlemlerin sonucunu daha kolay bulabilmek, konuları sunum olarak yansıtmak ve şekilleri göstermek amacıyla teknolojiden faydalanılabileceğini belirtmiştir. Ö6'nın açıklamalarından ders sürecinde teknolojinin öğrencilerin sonuç çıkarmaları için değil bir işlemin sonucunu hesaplamak, bir konuyu ve bir şekli yansıtmak amacıyla kullanılabileceğini, öğrencilerin hatalarının olası sebeplerinin önemli olmadığını, öğrenciye gerekli durumlarda tekrar açıklama yapılması gerektiğini düşündüğü anlaşılmaktadır. Bu bulgular doğrultusunda Ö6'nın teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene biçtiği rolün Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *öğretici* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu söylenebilir.

Ek 5'in devamı

KÖ'de öğretmene Antrenör rolünü biçen bir diğer öğretmen Ö8'dir. Ö8 ve araştırmacı arasında geçen diyaloğun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

Ö8: Antrenör öncelikle oyunculara gerekli teknik ve taktik bilgileri teorik ve uygulamalı olarak öğretir. Sonra öğrettiği bilgileri oyuncuların sahada göstermesini ister. Öğrenciler kötü oynadıklarında onları uyarır. Nihayetinde maç sahada kazanılıyor ve maçı futbolcular oynuyor.
Araştırmacı: Peki teknoloji donanımlı bir ortamda öğretmen-öğrenci bağlamında bunu nasıl açıklarsınız?
Ö8: Öğretmen önce bir antrenör gibi konunun bütün detaylarını ve püf noktalarını öğrencilere öğretir. Bilgisayardan şekilleri gösterir. Eğer internette konuyla ilgili hazır bir video falan bulmuşsa onu izletir. Öğrenciler konuyla ilgili gerekli becerileri kazanınca onlara sorular verir. Nasıl ki oyuncular maça çıkıyor. Öğrenciler için de sınavlar maç gibidir. Eğer soruları çözebiliyorlarsa maçta başarılı olmuşturlar demektir.
Araştırmacı: Peki öğrenciler soruları çözerken siz ne yaparsınız?
Ö8: Önce öğrencilere soruyu çözmeleri için süre veririm. Sıralar arasında dolaşır, kontrol ederim. Ne yaptıklarını incelerim. Eğer cevabı doğruysa tamam derim. Yanlışsa tekrar incelemesini söylerim.
Araştırmacı: Peki sınıfın çoğunluğu soruyu yanlış çözmüşse?
Ö8: O zaman çözümü ben tahtada detaylı bir şekilde anlatırım.
Araştırmacı: Peki sonra?
Ö8: Benzer bir soru daha sorarım bakarım bu sefer yapabilecekler mi? Çünkü eğer konuyu anlamışlarsa soruyu doğru çözerler. Eğer hala anlamamışlarsa bir yerlerde sorun var demektir.
Araştırmacı: Sorduğunuz soruyu yine yapamazlarsa?
Ö8: O zaman yeni soruyu da ben çözerim. Gerekirse önemli noktaları yeniden anlatırım.

Görüldüğü gibi Ö8, KÖ'de, teknoloji donanımlı ortamda öğretmene antrenör rolünü biçmiş, öğretmenin bir antrenör gibi önce öğrencilere gerekli teorik bilgileri vermesi gerektiğini bu esnada teknolojiden faydalanabileceğini, bilgisayardan şekilleri gösterebileceğini, internetten konuyla ilgili videolar izletebileceğini ifade etmiştir. Sonrasında konuyla ilgili soru çözümlerine geçileceğini, soru çözümlerinde öğrencilere doğru ya da tekrar incele şeklinde geri bildirimler vereceğini, eğer sorular doğru çözülebiliyorsa maçta başarılı olunacağını yani konunun anlaşılmış olacağını ifade etmiştir. Bu yönüyle Ö8'in derste işlemsel becerilerin ustalıkla kullanılmasını ön planda tuttuğu anlaşılmaktadır. Ö8'in açıklamalarından; teknolojinin öğrencilerin sonuç çıkarmaları için değil bir işlemin veya şeklin gösterilmesi amacıyla kullanılması, geribildirimlerde öğrencilere hatalarının sebeplerini açıklayan ipuçları verilmemesi, soru çözümlerinde sık sık konu tekrarına başvurulması gerektiğini düşündüğü anlaşılmaktadır. Bu bulgular doğrultusunda Ö8'in teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene biçtiği rolün Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *öğretici* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu söylenebilir.

Ek 5'in devamı

KÖ'de öğretmene mümessil rolünü biçen Ö7 ve araştırmacı arasında geçen diyaloğun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö7:** Mümessil bir ilacı tanıtırken karşısındaki kişinin ilacı alması için onun bütün faydalı özelliklerinden bahseder. Bunun yanında ilaç kullanırken dikkat edilmesi gereken özellikleri karşısındaki kişiye anlatır. Mesela çocukların kullanmaması gerekir veya hamilelerde bazı ilaçların kullanımı yasaktır.
> **Araştırmacı:** Peki teknoloji donanımlı bir ortamda öğretmen-öğrenci bağlamında bunu nasıl açıklarsınız?
> **Ö7:** Öğretmen de bir mümessil gibi öğrencilere konuyu sevdirmek için konunun faydalı yönlerini anlatır. Fakat ilköğretimde bazı konular var sadece gösterip geçmek gerekiyor. Çok detayına girmiyoruz. Çünkü çok detay verirsek öğrencinin seviyesinin üstünde olur ve öğrencinin kafası karışır. Mümessil de ilacın kimlere ne kadar uygulanabileceğini anlatır ya onun gibi. Öğretmen de hangi sınıfa ne düzeyde anlatacağını iyi bilmelidir.
> **Araştırmacı:** Peki bu süreçte teknolojiden nasıl faydalanır?
> **Ö7:** Mümessil ilacı tanıtmak için farklı araç-gereçler kullanabilir. Öğretmen de konuyu daha anlaşılır yapmak için anlatacağı kavramı daha iyi açıklamak için teknolojiyi kullanabilir.
> **Araştırmacı:** Peki teknolojiyi nasıl kullanabilir?
> **Ö7:** Bazı konular çok soyut, onları somutlaştırmak için teknoloji kullanılabilir. Eğlenceli animasyonlar falan gösterilebilir. Çocukların ilgisini de çeker. Hem kavramlar daha iyi anlaşılır böylece.
> **Araştırmacı:** Peki öğrencilerin anlayıp anlamadıklarını nasıl kontrol eder?
> **Ö7:** Öğretmen öğrencilere konuyla ilgili sorular sorar. Sonra onlara çözmeleri için zaman verir. Aralarda dolaşıp çözümleri kontrol eder.
> **Araştırmacı:** Eğer çözümü yanlış yapmışlarsa?
> **Ö7:** O zaman öğrencilerin nerede yanlış yaptıklarını anlamaları için sorular sorar. İşte der ki bu böyle miydi, nasıl oluyordu falan. Öğrencinin hatırlamasını sağlar.

Görüldüğü gibi Ö7, KÖ'de teknoloji donanımlı ortamda öğretmene mümessil rolünü biçmiş, öğretmenin bir mümessilin ilacı tanıtırken bütün faydalı özelliklerinden bahsetmesi gibi öğretmenin de konuyu sevdirmek için faydalı yönlerini anlatması gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmen soyut konuları somutlaştırmak, öğrencilerin ilgisini çekmek ve kavramları daha anlaşılır yapmak için derslerde teknolojiden faydalanılabileceğini, eğlenceli animasyonlar gösterilebileceğini belirtmiştir. Ayrıca öğretmen, öğrencilere geri bildirim verirken hatalarının nereden kaynaklandığını anlayabilecekleri yönde sorular sorulması gerektiğini vurgulamıştır. Bu bulgular doğrultusunda Ö7'nin Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu söylenebilir.

Ek 5'in devamı

Kurs Ortasında Öğretmene Biçilen Roller

KO'da öğretmene antrenör rolünü biçen 5 öğretmenden biri olan Ö11 ve araştırmacı arasında geçen diyaloğun bir bölümü aşağıda verilmiştir.

> **Ö11:** Teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmen bir antrenör gibidir. Bir antrenörün oyuncularını maça hazırlaması gibi öğrencileri konuya hazırlar. Onlara belli görevler verir ve onları izler.
> **Araştırmacı:** Biraz daha açar mısınız?
> **Ö11:** Öğretmen önce kullanacağı yazılımın bütün teorik kısmını öğrencilere öğretir. Hatta bunun için belki ayrı ders saatleri konulsa o derste bu yazılımların hepsi öğrencilere tanıtılsa, öğrenciler yazılımları kullanabilir hale gelseler daha iyi olur.
> **Araştırmacı:** Peki devam edin.
> **Ö11:** Antrenör oyunculara gerekli teknik bilgileri verdikten sonra hepsine bazı görevler verir sonra maç boyunca onları izler. Öğretmen de bir çalışma yaprağı hazırlar tabii burada sizin de yaptığınız gibi açıklayıcı yönergeler olmalı, dersin kazanımlarına uygun olmalı ve keşfetmeye imkân tanımalı. Öğrenciler bilgisayarlarında etkinliği yapmaya çalışırken öğretmen öğrencileri izlemeli.
> **Araştırmacı:** Peki diyelim ki bir öğrenci bilgisayarında etkinliği yapmaya çalışırken bir yerde hata yapıyor sizde bunu fark ettiniz ne yaparsınız?
> **Ö11:** Öğrenciye hatasını görmesini sağlayacak şekilde başka bir görev veririm.
> **Araştırmacı:** Bir örnek verir misiniz?
> **Ö11:** Diyelim ki öğrencilerden çapı gören çevre açının ölçüsü her zaman diktir kuralını bulmalarını istiyorum. Bu biraz basit oldu ama şu an aklıma bu geldi. Öğrenci çevre açıyı yanlış çiziyor olabilir. O zaman öğrencinin yanına gidip "Çevre açının tanımı neydi, bana bir çevre açı çizer misin?" şeklinde sorular sorarım. Hatasını anlamasını sağlarım.

Görüldüğü gibi Ö11, KO'da teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene antrenör rolünü biçmiş, öğretmenin bir antrenör gibi önce öğrencilerine gerekli teorik bilgileri vermesi, ardından onlara belli görevler vererek, izlemesi gerektiğini ifade etmiştir. Ö11 öğrenciler gerekli teknolojik bilgiye sahip olduktan sonra, anlaşılır yönergeler içeren ve keşfetmeye dayalı olarak hazırlanmış bir çalışma yaprağı kullanılarak öğrencilerin kendi bilgisayarlarında çalışabileceklerini, öğretmenin öğrencileri izleyeceğini, yanlış yapan öğrencileri yanlışlarını anlayacak yönde farklı görevler vererek yönlendirebileceğini belirtmiştir. Ö11'in açıklamalarından etkinliklerde keşfedici bir yaklaşımın esas alınması, öğrencilere etkinlik boyunca matematik öğrenmelerine yönelik görevler verilmesi, öğrencilerin yanlış anlaşılmalarının dikkate alınması ve yanlış anlaşılmaları giderebilecek yönde yeni görevler verilmesi gerektiğini düşündüğü anlaşılmaktadır. Bu bulgular doğrultusunda Ö11'in, Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *kolaylaştırıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu söylenebilir.

Ek 5'in devamı

KO'da öğretmene antrenör rolünü biçen bir diğer öğretmen Ö6'dır. Yapılan mülakatta Ö6 ve araştırmacı arasında geçen diyaloğun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö6:** Bence teknoloji donanımlı ortamda öğretmen bir antrenör gibidir. Çünkü öğrencileri sürekli olarak takip etmesi gerekiyor. Neyi, nasıl yaptıklarını incelemesi gerekiyor. Antrenör de oyuncuları izler sonunda gereken açıklamaları yapar ya onun gibi.
> **Araştırmacı:** Nasıl, biraz daha açar mısınız?
> **Ö6:** Öncelikle ben derslerde tek başına teknoloji kullanılarak ders işlenmemesini ama teknolojiden destek alınması gerektiğini düşünüyorum. Konunun tamamını teknoloji ile anlatamayız zor olur. Ama bir konunun içinde eğer teknoloji kullanarak daha iyi anlatabileceğimizi düşünüyorsak teknolojiyi kullanmalıyız.
> **Araştırmacı:** Bir örnek verir misiniz?
> **Ö6:** Diyelim ki açıortayı anlatıyoruz. Önce tahtada gerekli açıklamaları yaparız tanımları veririz. Açıortayların tek bir noktada kesiştiklerini öğrencilere söyleriz ama bunun daha iyi anlaşılması için teknolojiyi kullanabiliriz.
> **Araştırmacı:** Nasıl?
> **Ö6:** Cabri' den birkaç tane üçgen çizeriz. Bunların açıortaylarını çizeriz. Açıortayların açıyı iki eş parçaya ayırdığını da göstermiş oluruz hem. Sonra bu açıortayların hep tek bir noktada kesiştiklerini öğrenciler görürler. Üçgeni değiştirsek de büyütsek de küçültsek de hep üçgenin içinde kaldığını ve tek bir noktada kesiştiklerini anlarlar. Bu noktada çok faydalı olur.
> **Araştırmacı:** Peki öğretmen bir antrenör gibi öğrencileri sürekli takip etmeli demiştiniz, bunu açıklayabilir misiniz?
> **Ö6:** Evet. Eğer imkân varsa öğretmen bu ilişkiyi gösterirken öğrencilerde bilgisayarlarında yapabilseler daha iyi olur tabii. O zaman öğretmen öğrencileri takip eder, ne yaptıklarını inceler. Hata yapanlara gereken açıklamaları yapar.

Görüldüğü gibi Ö6, KO'da teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene antrenör rolünü biçmiş, öğretmenin bir antrenör gibi öğrencilerini sürekli takip etmesi, neyi nasıl yaptıklarını incelemesi gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmen derslerin tamamını teknoloji kullanarak işlemenin zor olacağını, dersin uygun olan bölümünde teknolojinin fayda sağlayacağına inanılıyorsa teknolojiden destek alınması gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmen bazı tanım ve ilişkilerin teknoloji kullanılarak daha iyi anlatılabileceğini ve öğrencilerin ilişkileri görebileceklerini, eğer öğrencilerin bilgisayar kullanma imkânları varsa kendi bilgisayarlarında çalışabileceklerini, öğretmenin bu süreçte öğrencileri takip edeceğini ve hata yapanlara gerekli açıklamaları yapacağını belirtmiştir. Öğretmenin açıklamalarından, içeriğin ön planda tutulması, kavramların daha iyi anlaşılması amacıyla teknolojiden faydalanılması ve öğrencilere ipucu niteliğinde geribildirimler vermek yerine doğrudan yanlış anlaşılmayı ortadan kaldıracak açıklamalar yapılması gerektiğini düşündüğü anlaşılmaktadır. Bu bulgular doğrultusunda Ö6'nın, Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu söylenebilir.

Ek 5'in devamı

KO'da öğretmene antrenör rolünü biçen bir diğer öğretmen Ö8'dir. Yapılan mülakatta Ö8 ve araştırmacı arasında geçen diyaloğun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö8:** Teknoloji donanımlı ortamda öğretmen antrenör gibi olmalıdır. Çünkü teknolojinin sınıfta etkili bir şekilde kullanılabilmesi için öğretmene önemli görevler düşmektedir. Öğrencileri doğru yönlendirmek, doğru rehberlik yapmak gibi… Bunları yapacak olan da antrenör rolünde olan öğretmen olacaktır.
> **Araştırmacı:** Biraz daha açar mısınız?
> **Ö8:** Antrenör maç öncesi oyuncularına yapılması gerekenleri anlatır, nasıl yapılacağını gösterir. Öğretmen de bir antrenör gibi öğrencilerine önce konuyla ilgili ön bilgileri vermelidir, sonra onlardan performanslarını göstermelerini beklemelidir.
> **Araştırmacı:** Performanslarını göstermelerini nasıl beklemelidir?
> **Ö8:** Bunun için öğrencilere bir soru sormalı ve öğrencileri bilgisayar başında çalışarak, çalışma yaprağındaki yönergeleri uygulayarak sonucu bulmaları için yönlendirmelidir. Burada da şöyle bir şey var sürekli söylüyorum ama hazır çalışma yaprakları olsa çok iyi olur. Çünkü öğretmenin her konu için çalışma yaprağı hazırlaması hem çok zaman alır hem de etkili olmaz. Bunun için şimdi öğrencilere verilen çalışma kitapları gibi, bilgisayar destekli çalışma kitapları hazırlansa öğretmenlere de kılavuz kitaplar oluşturulsa çok iyi olur.
> **Araştırmacı:** Peki devam edin.
> **Ö8:** Dediğim gibi öğretmen çalışma yaprağını öğrencilere dağıtmalı ve onları yönlendirmelidir. Aslında biz oraya yönergeleri yazacağız ama illaki ne denilmek istediğini anlamayan öğrenciler olacak. O zaman onlara açıklama yapmamız lazım. Onlar yapmaya çalışırken biz onları izleyeceğiz. Takılan öğrencilere yardımcı olacağız.
> **Araştırmacı:** Nasıl yardımcı olacaksınız?
> **Ö8:** Öğrenciler eğer yazılımı kullanırken sorun yaşıyorsa mecburen onlara nasıl yapılacağını göstereceğiz. Ama öğrenci bir de konuyla ilgili eksik bilgiye sahip olduğu için yapamıyor olabilir. O zaman öğrenciye birkaç soru sorarım. Eğer öğrencinin gerçekten eksik bilgisi olduğunu anlarsam birkaç hatırlatmada bulunurum.
> **Araştırmacı:** Peki öğrenci yine hatırlamazsa?
> **Ö8:** O zaman öğrenciden defterini açıp konuyu tekrar etmesini isterim.

Görüldüğü gibi Ö8, KO'da teknoloji donanımlı ortamda öğretmene antrenör rolünü biçmiş, öğretmenin bir antrenör gibi öğrencilerini doğru yönlendirmesi ve doğru rehberlik yapması gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmen bir soru sorarak etkinliğe başlanması, öğrencilerin çalışma yaprağında yer alan yönergeleri uygulayarak sonuca ulaşmaya çalışmaları, gerekli yerlerde açıklama yapılması ve sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmenin açıklamalarından etkinlik boyunca keşfedici bir yaklaşımın esas alınması, öğrencilerin yanlış anlamalarının dikkate alınması gerektiğini düşündüğü anlaşılmaktadır. Bu bulgular doğrultusunda Ö8'in, Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *kolaylaştırıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu söylenebilir.

Ek 5'in devamı

KO'da öğretmene antrenör rolünü biçen bir diğer öğretmen Ö10'dur. Ö10 ve araştırmacı arasında geçen diyaloğun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö10:** Teknoloji donanımlı ortamda öğretmen bir antrenör gibi yönlendirici ve rehber olmalı. Nasıl ki antrenör oyuncularını tanır onların problemleri ile ilgilenir öğretmen de böyle bir ortamda öğrencilerin bireysel soru ve ihtiyaçları ile yakından ilgilenmelidir.
> **Araştırmacı:** Biraz daha açar mısınız?
> **Ö10:** Şimdi hayalimdekileri söylüyorum tabii asıl olması gerekeni. Öğretmen öğrencilere belli bir yazılım veya öğrenme nesnesini kullanarak ders anlatabilir. Ama önemli olan kullandığı teknolojiyi öğrencinin seviyesine indirebilmekte. Bunun için öğrencilerin ilgilerini dikkate almalı. Çalışma yaprağını hazırlarken çok iyi düşünmeli açık olmalı. Çünkü bizim öğrencilerimiz okuduklarını anlayamıyor problem var.
> **Araştırmacı:** Peki ne yapmak lazım?
> **Ö10:** Belki şu aşamada öğrencilerden doğrudan bir şeyleri keşfetmelerini beklemek çok zor olabilir çünkü bu sistemin oturması lazım… Ama öğrencilerin ilişkileri görmelerini sağlayabiliriz o zaman çok fazla katkısı olur.
> **Araştırmacı:** Bir örnek verir misiniz?
> **Ö10:** Mesela en büyük kiriş çaptır diyoruz, tahtada göstermeye çalışıyoruz ama çizimlerimiz çok hassas olmuyor. Cetvelde kullanmıyoruz çoğu zaman. Haliyle öğrenciler de tam anlamıyorlar. Formülleri, tanımları ezberlemeye çalışıyorlar. Ama biz Geogebra yazılımını kullanarak öğrencilere önce bir çembere ait bir sürü kiriş çizsek sonra bunların uzunluklarını tek tek hesaplasak en büyük kirişin çap olduğunu öğrencilerin görmesini sağlasak ne kadar güzel olur di mi? O zaman kavramlar havada kalmaz. Öğrenci neden öyle olduğunu anlar.
> **Araştırmacı:** Peki öğretmen bir antrenör gibi öğrencilerin bireysel soru ve ihtiyaçları ile yakından ilgilenmeli demiştiniz, bunu açıklayabilir misiniz?
> **Ö10:** Evet öğretmen kavramların daha iyi anlaşılması için teknolojiyi kullanmalı ama bu noktalarda öğrencilerin sorularına, anlamadıkları yerlere önem vermeli, onlarla tek tek ilgilenmeli. Öğrencileri sürece katmalı ve kavramların neden anlaşılmadığını tespit etmeli ona göre açıklamalarını daha da artırmalı.

Görüldüğü gibi Ö10, KO'da teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene antrenör rolünü biçmiş, öğretmenin bir antrenör gibi yönlendirici ve rehber olması, öğrencilerin bireysel soru ve ihtiyaçları ile yakından ilgilenmesi gerektiğini ifade etmiştir. Ö10 çalışma yaprağı kullanılarak öğrencilerden ilişkileri keşfetmelerini beklemenin zor olacağını fakat teknoloji kullanılarak ilişkilerin daha kolay gösterilebileceğini, kavramların daha iyi anlaşılabileceğini ve öğrencilerin ilişkilerin nedenlerini anlayabileceklerini belirtmiştir. Bunun yanında öğretmen kavramların neden anlaşılmadığının tespit edilmesi, öğrencilerle tek tek ilgilenilmesi, öğrencilerin sürece katılması, anlaşılmayan noktalarda açıklamaların artırılması gerektiğini ifade etmiştir. Ö10'un açıklamalarından öğrencilere kavram ve ilişkilerin bol açıklamalarla en iyi şekilde kavratılması, teknolojinin kavramsal anlamayı artırmak için öğretmenin açıklamaları eşliğinde kullanılması, öğrencilerin yanlış anlamalarına önem verilmesi gerektiğini düşündüğü anlaşılmaktadır. Bu bulgular doğrultusunda Ö10'un, Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu söylenebilir.

Ek 5'in devamı

KO'da öğretmene mühendis rolünü biçen öğretmenlerden biri olan Ö9 ve araştırmacı arasında geçen diyaloğun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö9:** Mühendis bir bina yapılırken bütün hesaplamaları yapar. Usta projeye bakarak binayı oluşturmaya çalışır. Bu yüzden öğretmen de sınıf ortamında bir mühendis gibidir. Her şeyi bilir ama öğrencilere bilgileri doğrudan vermez. Öğrencilerin bir bina yapar gibi bilgileri yapılandırmalarını bekler.
> **Araştırmacı:** Peki bu süreçte teknolojiden nasıl faydalanılır?
> **Ö9:** Öğretmen teknolojiyi kullanarak mühendisin projeyi hesaplaması gibi bilginin nasıl öğrenilebileceğini önceden hesaplar. Kafasında plan yapar. Sonra bu planını yönergelerle bir etkinliğe dönüştürür. Öğrencilerin yönergeleri yaparak bilgiye ulaşmalarını sağlar.
> **Araştırmacı:** Bir örnekle açıklar mısınız?
> **Ö9:** Mesela asal sayılar konusunu anlatacağım. Öncelikle bir çalışma kağıdı hazırlarım ve adım adım öğrencilerin yapması gerekenleri açıklarım. Öğrencilerden öğrenme nesnelerini kullanmalarını isterim. Çalışma yaprağında verilen her bir sayı için çarpan ağacı oluşturmalarını, hangilerinin asal olduğunu, asal olmayan sayıların asal çarpanları şeklinde nasıl yazılacağını bulmalarını isterim. Yani tamamen öğrenciler aktif olur bilgileri keşfederler. Bir de ikişerli grup oluştururum ki birlikte düşünsünler. Hani biri eksik biliyorsa diğeri açıklar, bilgi paylaşımı da artar.
> **Araştırmacı:** Peki bu süreçte siz ne yaparsınız?
> **Ö9:** Ben onları gözlerim. Nasıl yaptıklarına bakarım. Masalar arasında dolaşırım. Neler yaptıklarını kontrol ederim.
> **Araştırmacı:** Peki bir grubun yanlış yaptığını fark ederseniz ne yaparsınız?
> **Ö9:** O zaman onların yanlarına giderim. Neden öyle yaptıklarını sorarım. Eğer hatalarının farkında değillerse bir daha düşünmelerini, biraz daha dikkatli olmalarını söylerim.

Görüldüğü gibi Ö9, KO'da teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene mühendis rolünü biçmiş, öğretmenin bir mühendis gibi her şeyi bildiğini fakat öğrencilere doğrudan bilgi vermediğini, öğrencilerinden bir bina yapar gibi bilgilerini yapılandırmalarını beklediğini ifade etmiştir. Öğretmen teknoloji yardımıyla öğrencilerine bir etkinlik tasarlayabileceğini, öğrencilerin verilen yönergeleri uygulayarak sonucu bulmaya çalışabileceklerini, grup çalışması yapılmasını bu sayede bilgi paylaşımının artacağını, hataların nedeninin araştırılması gerektiğini belirtmiştir. Öğretmenin açıklamalarından öğrencilere etkinlik boyunca matematik öğrenmelerine yönelik görev ve sorumluluklar verilmesi, öğrencilerin yanlış anlaşılmalarının dikkate alınması ve etkinlikler boyunca keşfedici bir yaklaşımın esas alınması gerektiğini düşündüğü anlaşılmaktadır. Ö9'un açıklamalarından Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *kolaylaştırıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu söylenebilir.

Ek 5'in devamı

KO'da yapılan mülakatta öğretmene mühendis rolünü biçen diğer öğretmen Ö7'dir. Ö7 ve araştırmacı arasında geçen diyaloğun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö7:** Öğretmen teknoloji donanımlı ortamda bir mühendis gibi olmalıdır. Bir mühendis gibi öğrencilerine yapmaları gerekenleri söylemelidir. Öğrencilerin uğraşarak-deneyerek sonuca ulaşmaya çalışmalarını sağlamalıdır.
> **Araştırmacı:** Peki bu süreçte teknolojiden nasıl faydalanır?
> **Ö7:** Öğretmen teknolojiyi kullanarak öğrencilerini kazanımlara ulaştırmaya çalışmalıdır. Önce konuya etkili bir giriş yapmalı, teknolojiyi kullanarak öğrencilerin konuya dikkatlerini çekmelidir. Konuyla ilgili teorik bilgileri verdikten sonra uygulama kısmına geçmelidir. Öğrencilerine ulaşılması gereken kazanımı açıklamalı öğrencilerini bilgisayarlarında deneyerek sonuca ulaşmaları için teşvik etmelidir. Onlara yapılması gerekenleri adım adım söylemeli ya da bir kâğıda yazarak dağıtmalıdır.
> **Araştırmacı:** Bir örnekle açıklar mısınız?
> **Ö7:** Konumuz çemberler, kazanımımız da aynı yayı gören çevre açının ölçüsü merkez açının ölçüsünün yarısı kadardır olsun. Öğrencilere önce gerekli açıklamaları yaparız, yapılması gerekenleri ve ulaşılması beklenen kazanımı söyleriz. Cabri ya da Geogebra' yı kullanabiliriz fark etmez. Açıkladıklarımızı öğrencilerin kendi bilgisayarlarında yapmalarını ve gerçekten öyle olduğunu görmelerini isteriz. Öğrenciler deneye-deneye yaparlar. Birkaç farklı çevre açı çizerler. Hepsinin tek tek ölçüsünü hesaplarlar. Kağıda ya da oluşturdukları ekrandaki tabloya değerleri not ederler sonra hepsini tek tek incelerler ve aynı yayı gören çevre açıların ölçülerinin her zaman eşit olduğunu görürler.

Görüldüğü gibi Ö7, KO'da teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene mühendis rolünü biçmiş, öğretmenin bir mühendis gibi öğrencilerine yapmaları gerekenleri söylemesi ve öğrencilerini uğraşarak sonuca ulaşmaları için teşvik etmesi gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmen konuyla ilgili teorik bilgiler verildikten sonra uygulama boyutuna geçilmesi ve uygulama boyutunda öğrencilerin teknolojiyi kullanarak öğrendiklerini pekiştirmeleri gerektiğini belirtmiştir. Öğretmenin açıklamalarından içeriğin ön planda tutulması, içeriğin kavramsal bir yaklaşımla sunulması, ulaşılması beklenen kazanımının öğrencilere söylenmesi, teknolojinin öğrencilerin ilişkileri keşfetmeleri için değil, uygulamaları amacıyla kullanılması gerektiğini düşündüğü anlaşılmaktadır. Ö7'nin bu açıklamalarından teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene biçtiği rolün, Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu söylenebilir.

Ek 5'in devamı

KO'da öğretmene gazeteci rolünü biçen tek öğretmen Ö12'dir. Ö12 ve araştırmacı arasında geçen diyaloğun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö12:** Teknoloji donanımlı ortamda öğretmene gazeteci rolünün uygun olacağını düşünüyorum. Çünkü bu rolü üstlenen öğretmenin yazılımların yeterliliklerini araştırması, hangi yazılımın hangi konuya uygun olduğunu belirlemesi ve yazılımları öğrencilerin seviyelerine uygun bir şekilde kullanması gerekiyor. Bunun içinde bir gazeteci gibi her durumdan haberdar olmalı.
> **Araştırmacı:** Bir örnekle açıklar mısınız?
> **Ö12:** Öğretmen öncelikle işleyeceği konuya hangi yazılımın uygun olduğuna karar vermeli. Daha sonra nasıl bir etkinlik yapacağına ve yazılımdaki hangi menüleri kullanacağına, bunları öğrenciler için nasıl anlaşılabilir yapabileceğine karar vermelidir. Sonrasında çalışma yaprağı hazırlamalı ve ders esnasında bu çalışma yaprağını öğrencilerine uygulamalıdır.
> **Araştırmacı:** Bir kazanımı göz önüne alarak bunu açıklayabilir misiniz?
> **Ö12:** Sayılar konusunda olduğumuzu düşünelim. Negatif sayıların çift kuvvetlerinin daima pozitif, tek kuvvetlerinin daima negatif olduğunu öğrencilere göstermemiz gerekiyor. Derive yazılımını kullanarak bir çalışma yaprağı hazırlarız. Önce çok sayıda tek kuvvetli negatif sayıların değerlerini hesaplamalarını ve çalışma kâğıtlarına sonuçlarını yazmalarını isteriz. Sonra çift kuvvetlilerinkini. Sonra nasıl bir ilişki olduğunu bulmalarını isteriz. Tek kuvvet ve çift kuvvetler için nasıl bir kural olduğunu buldururuz.
> **Araştırmacı:** Devam edin.
> **Ö12:** Tek tek öğrencilerin görüşlerini alırız, neden öyle bir kural bulduklarını nasıl bulduklarını açıklamalarını isteriz. Eğer arkadaşlarının cevabının yanlış olduğunu düşünenler varsa açıklama yapmalarını isteriz. Öğretmen gazeteci gibi her duruma hazır olması gerektiği için soracağı soruları da iyi bilmelidir. Önceden planlamalıdır. Böyle derlerse şöyle bir soru sorarım gibi. Sonuç olarak farklı sorularla öğrencilerin doğru genellemeye ulaşmalarını sağlamalıdır.

Görüldüğü gibi Ö12, KO'da teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene gazeteci rolünü biçmiş, öğretmenin bir gazeteci gibi yazılımların yeterliliklerini araştırması, hangi konuya hangi yazılımın uygun olduğuna karar vermesi ve yazılımlar kullanıldığında karşılaşılabilecek bütün durumlardan haberdar olması gerektiğini ifade etmiştir. Ayrıca öğretmen teknoloji yardımıyla öğrencilerin ilişkileri görebileceklerini, kuralları keşfedebileceklerini, hata yapan öğrenciler olduğunda öğretmenin farklı sorularla öğrencilerin doğru genellemeye ulaşmalarını sağlayabileceklerini belirtmiştir. Öğretmenin açıklamalarından etkinlikler boyunca keşfedici bir yaklaşımın esas alınması, öğrencilere etkinlik boyunca matematik öğrenmelerine yönelik görevler verilmesi, öğrencilerin yanlış anlamalarının dikkate alınması ve hataların giderilebilmesi için farklı sorular sorulması gerektiğini düşündüğü anlaşılmaktadır. Öğretmenin açıklamalarından teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene biçtiği rolün Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *kolaylaştırıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu söylenebilir.

Ek 5'in devamı

KO'da öğretmene inşaat ustası rolünü biçen tek öğretmen Ö13'dür. Ö13 ve araştırmacı arasında geçen diyaloğun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö13:** Öğretmen teknoloji donanımlı ortamlarda bir inşaat ustası gibidir. Çünkü inşaat ustası binayı yaparken temeli nasıl atacağını, binada bir problem olduğunda ona nasıl çözüm bulabileceğini bilir. Öğretmen de bir inşaat ustası gibi öğrenciler bilgileri yapılandırırken nerede problem olduğunu anlar, çözümler bulmaya çalışır.
> **Araştırmacı:** Peki bu süreçte teknolojiden nasıl faydalanır?
> **Ö13:** Öğretmen öğrencilerin bilgileri yapılandırmaları için teknolojiyi kullanır. Hani inşaat ustası bina sağlam olsun diye temeli sağlam atar ya. Öğretmen de bir usta gibi önce bilgileri sağlam bir şekilde oluşturmaya çalışır. Öğrenciler ezbere öğrenmesinler diye teknolojiyi kullanır.
> **Araştırmacı:** Bir örnekle açıklar mısınız?
> **Ö13:** Çember ile doğrunun durumları konusunu ele alırsak hani kiriş, kesen, teğet. Bunları Cabri yazılımını kullanarak çok güzel açıklayabiliriz. Örneğin doğru ile çemberin bir ortak noktası varsa teğet diyoruz, tahtaya çiziyoruz ama birçok öğrenci onu hayalinde canlandıramıyor. Oysa yazılımlar sayesinde teğetin her zaman bir noktada çembere değdiğini, kesenin çemberi iki noktada kestiğini, en büyük kirişin çap olduğunu öğrencilere gösterebiliriz. Eğer öğrencilerinde uygulama imkânı olursa biz yaparken onlar da kendi bilgisayarlarında yaparlar. Daha iyi öğrenirler. Öğrendikleri soyut olmaz.
> **Araştırmacı:** Peki diyelim ki kiriş-kesen-teğetle ilgili bir soru sordunuz. Öğrencilerinden biri hata yaptı, ne yaparsınız?
> **Ö13:** Öğrencinin çözümünü kontrol ederim. Neyi yanlış yaptığına bakarım. Öğrenciye yanlışını anlaması için bazı şeyler söylerim.
> **Araştırmacı:** Ne gibi şeyler?
> **Ö13:** Mesela burası nasıl olacaktı, teğetin tanımı neydi, şurayı doğru yaptığından emin misin gibi. Yani öğrencinin neden yanlış yaptığını anlamasını isterim.

Görüldüğü gibi Ö13, KO'da teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene inşaat ustası rolünü biçmiş, öğretmenin bir inşaat ustası gibi öğrencilerin bilgileri yapılandırırken nerede problem yaşadıklarını anladığını ve çözümler bulmaya çalıştığını ifade etmiştir. Ö13, kavramların ezbere öğrenilmemesi için teknoloji kullanılabileceğini, teknoloji sayesinde öğrencilerin daha iyi öğrenebileceklerini, bilgilerin soyut kalmayacağını belirtmiştir. Öğretmenin açıklamalarından içeriğin ön planda tutulması, teknolojinin kavramsal anlamayı artırmak için öğretmenin açıklamaları eşliğinde kullanılması, öğrenciye ipucu niteliğinde geri bildirimler değil doğrudan yanlış anlamanın olası sebeplerini açıklayan bilgiler verilmesi gerektiğini düşündüğü anlaşılmaktadır. Bu bulgular doğrultusunda Ö13'ün, teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene biçtiği rolün, Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu söylenebilir.

Ek 5'in devamı

Kurs Sonunda Öğretmene Biçilen Roller

KS'de öğretmene antrenör rolünü biçen öğretmenlerden biri olan Ö11 ve araştırmacı arasında geçen diyaloğun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö11:** Teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmen bir antrenör gibi olmalıdır. İlk başta öğrencilere yazılımları tanıtmalıdır. Gösterip yaptırmalıdır. Sizin kursta bize yaptığınız gibi. Sonra öğrencileri kendi kendine bırakmalı sadece gözlemlemelidir. Onların nerelerde eksiklikleri olduğu gözlemeli, öğrencileri yönlendirmelidir.
> **Araştırmacı:** Peki bu süreçte teknolojiden nasıl faydalanır?
> **Ö11:** Teknoloji merak uyandırır çünkü görsel. Derse katmada zorlandığımız öğrencileri bile teknoloji yardımıyla derse katabiliriz. Bu nedenle derslerde teknoloji kullanılmalıdır. Fakat öğrenciler yazılımlara aşina olmadıkları için şu an öğrencilerin yazılımlardan kaynaklanan problemlerini çözmek için çok zaman gidiyor. O yüzden başlarda gösterip yaptırmak gerekiyor.
> **Araştırmacı:** Peki sonra?
> **Ö11:** Sonrasında öğrenciler alışınca teknoloji destekli etkinlikler sayesinde dersler çok verimli geçer. Öğretmen öğrencilerin seviyelerine, ilgilerine, beklentilerine uygun teknoloji kullanmayı gerektiren etkinlik tasarlar. Tabii etkinlikler kesinlikle buluş yoluna dayalı olmalı ki öğrenciler merak etsin, sonuca ulaşmaya çalışsınlar, heyecanlı olsunlar. Hem o zaman öğrenmek için de istekli olurlar.
> **Araştırmacı:** Peki bu süreçte öğretmen ne yapar?
> **Ö11:** Öğretmen bu süreçte öğrencileri izler, onların keşfetmelerini bekler. Sadece rehberlik yapar. Öğrencilerin sorunlarıyla ilgilenir. Hata yapan öğrencilere hatalarını anlamaları için ipuçları verir.

Görüldüğü gibi Ö11, KS'de öğretmene antrenör rolünü biçmiş, öğretmenin bir antrenör gibi öncelikle gösterip yaptırma yöntemini kullanması, sonrasında öğrencileri kendi kendine bırakması, nerelerde eksiklikleri olduğunu gözlemlemesi ve öğrencilerini yönlendirmesi gerektiğini ifade etmiştir. Teknoloji yardımıyla derse merak uyandırılacağını, buluş yoluna dayalı, öğrencilerin ilgileri, beklentileri, seviyeleri dikkate alınarak hazırlanan etkinlikler sayesinde öğrencilerin heyecan duymalarının sağlanabileceğini ve öğrenmeye istekli olacaklarını, derslerin daha verimli geçeceğini belirtmiştir. Öğretmenin açıklamalarından etkinlikler boyunca keşfedici bir yaklaşımın esas alınması, öğrencilerin seviyeleri, ilgileri ve beklentilerinin teknoloji destekli etkinlik tasarımlarında dikkate alınması, öğrencilere etkinlik boyunca teknoloji yardımıyla matematik öğrenebilmeleri için görevler verilmesi, öğrencilerin yanlış anlaşılmaların dikkate alınması ve hataların giderilebilmesi için ipuçları verilmesi gerektiğini düşündüğü anlaşılmaktadır. Bu bulgular doğrultusunda Ö11'in teknoloji destekli ortamlarda öğretmene biçtiği rolün, Ernest'in (1991) *kolaylaştırıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu söylenebilir.

Ek 5'in devamı

KS'de öğretmene antrenör rolünü biçen bir diğer öğretmen Ö6'dır. Ö6 ve araştırmacı arasında geçen diyaloğun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö6:** Antrenör maç öncesinde oyunculara yapılması gerekenleri gösterir. Maç esnasında da molalarda oyunculara gereken açıklamaları yapar ama sahada performans göstermek oyunculara bağlıdır.. Öğretmen de öğrencileri için bir antrenördür. Gerektiğinde açıklama yapar, yönlendirir ama aktif olan öğrencilerdir.
> **Araştırmacı:** Peki bu süreçte teknolojiden nasıl faydalanır?
> **Ö6:** Teknoloji yardımıyla kavramlar daha iyi öğretilebiliyor. Yani derslerde de gördük, öğrenciler daha çok eğleniyor, daha çok söz almak istiyorlar, ilgi çekiyor. Hem de zamandan tasarruf ediliyor. Normalde anlatmak için çok fazla zaman harcadığımız bir kavramı teknoloji sayesinde kolayca açıklayabiliyoruz.
> **Araştırmacı:** Bir örnek verir misiniz?
> **Ö6:** Simetri konusu örneğin. Tahtada tek tek şekillerin simetrisini almak çok zor oluyor. Hem şekilleri hareket ettirme imkânımız olmadığı için öğrenciler aynı şeklin bir köşesi değiştiğinde simetrisinde nasıl bir değişim olduğunu göremiyorlar. Oysa öğretmen derste Geogebra yazılımını kullanarak simetri konusunu çok iyi bir şekilde anlatabilir. Şekilleri bir noktasından tutup sürüklediğinde nasıl bir değişim olduğunu, şeklin kendisi ile simetrisi üzerindeki köşelerin bir doğru yardımıyla birleştirilebileceğini, simetri eksenine uzaklıkların eşit olduğunu gösterebilir. Öğrenciler daha iyi anlar.
> **Araştırmacı:** Peki öğretmen bir antrenördür açıklama, yönlendirme yapar ama aktif olan öğrencilerdir demiştiniz. Bunu biraz daha açıklar mısınız?
> **Ö6:** Sonuçta öğretmen gerekli açıklamaları yapar ama öğrencinin öğrenmeye istekli olması lazım ki ders amacına ulaşsın. Ayrıca eğer öğrencilerin bilgisayar kullanma imkânı varsa öğretmen açıklamalarını yaparken bir yandan da öğrencilerin bilgisayar başında yapmalarını ister. Öğretmen öğrencileri yönlendirir, neler yapmaları gerektiğini açıklar fakat aktif olan öğrencilerdir.

Görüldüğü gibi Ö6, KS'de öğretmene antrenör rolünü biçmiş, öğretmenin bir antrenör gibi öğrencilerine gerekli açıklamaları ve yönlendirmeleri yaptığını fakat süreçte aktif olanın öğrenciler olduğunu ifade etmiştir. Öğretmen teknoloji yardımıyla konuların daha kısa sürede öğretilebileceğini, öğrencilerin daha çok ilgilerini çekeceğini, daha çok söz almak isteyeceklerini, kavramların daha iyi açıklanabileceği belirtmiştir. Öğretmenin açıklamalarından içeriğin ön planda tutulması, konuların açıklamalarla en iyi şekilde kavratılmaya çalışılması ve teknolojinin öğrencilerin bir kavramı keşfetmeleri amacıyla değil, öğretmenin açıklamaları eşliğinde kullanılması gerektiğini düşündüğü anlaşılmaktadır. Bu bulgular doğrultusunda Ö6'nın teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene biçtiği rolün Ernest'in (1991) *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu söylenebilir.

Ek 5'in devamı

KS'de öğretmene antrenör rolünü biçen bir diğer öğretmen Ö10'dur. Ö10 ve araştırmacı arasında geçen diyaloğun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö10:** Öğretmen teknoloji donanımlı ortamlarda bir antrenör gibi rehber olmalıdır. Öğrencileri yönlendirmeli, onların soru ve ihtiyaçlarına cevap vermelidir.
> **Araştırmacı:** Peki bu süreçte teknolojiden nasıl faydalanır?
> **Ö10:** Öğretmen herhangi bir konuyu teknoloji kullanmaya uygun hale getirebilir. Yalnızca öncesinde iyice düşünüp dersi nasıl işleyeceğini planlaması gerekir. Şu aşamada belki hem öğretmen hem öğrenciler teknoloji uygulamalarına alışık olmadıkları için biraz zorlanabilirler ama zamanla yoluna girer. Teknoloji kullanıldığında ders zenginleşir, öğrenme artar, kavramlar daha iyi anlaşılır, ilişkiler daha iyi görülür.
> **Araştırmacı:** Bir örnekle açıklar mısınız?
> **Ö10:** Ben daha öncede en büyük kiriş çap örneğini vermiştim. Normalde tahtada bunu gösterdiğimizde öğrencilerin zihinlerinde çok yer etmiyor. Birkaç kiriş çizip gösteriyoruz tabii ama biz bunu bilgisayarda gösterirken bir yandan da öğrenciler yapsalar, birçok kiriş oluştursalar, uzunluklarını ölçseler, deneye deneye en büyük kirişin çap olduğu sonucuna ulaşsalar o zaman hiç unutmazlar. Kendileri yaparak buldukları için bir yerde karşılarına çıktığında hemen hatırlarlar.
> **Araştırmacı:** Peki bu süreçte öğretmen ne yapar?
> **Ö10:** Öğretmen başlangıçta öğrencilere en büyük kirişin çap olduğunu açıklar ama öğrencilerin daha iyi görebilmeleri için teknolojiyi kullanır. Başlangıçta kendisi nasıl yapılması gerektiğini öğrencilerin anlamaları için bir iki örnek gösterir. Sonra öğrencilerden uygulamalarını, farklı kirişler oluşturmalarını, deneye deneye sonucu bulmalarını ister. Sorun yaşayan öğrencilerle ilgilenir, onlara yardımcı olur.

Görüldüğü gibi Ö10, KS'de teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene antrenör rolünü biçmiş, öğretmenin bir antrenör gibi öğrencilerini yönlendirmesi, öğrencilerinin soru ve ihtiyaçlarına cevap vermesi gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmen iyice düşünüp güzel bir plan yapıldığında bütün konularda teknoloji kullanılabileceğini, teknoloji kullanıldığında dersin zenginleşeceğini belirtmiştir. Öğretmen öğrenilmesi hedeflenen kavram açıklandıktan sonra öğrencilere teknoloji uygulamaları yaptırılabileceğini bu sayede kavramların daha iyi öğrenileceğini ve daha kolay hatırlanacağını ifade etmiştir. Öğretmenin açıklamalarından teknolojinin öğretmenin açıklamaları eşliğinde, kavram veya ilişkilerin keşfedilmesi için değil doğruluğunu görebilmeleri için kullanılması gerektiğini düşündüğü anlaşılmaktadır. Bu bulgular doğrultusunda Ö10'un teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene biçtiği rolün Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu söylenebilir.

Ek 5'in devamı

KS'de öğretmene antrenör rolünü biçen bir diğer öğretmen Ö13'dür. Ö13 ve araştırmacı arasında geçen diyaloğun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö13:** Öğretmen teknoloji donanımlı ortamlarda bir antrenör gibi olmalıdır. Öğrencilerini eski bilgilerini kullanıp problemleri çözebilmeleri için yönlendirmeli, problem çözümlerinde teknolojiden nasıl faydalanabileceğine ait taktikleri öğrencilere göstermeli, sonrasında öğrencileri bilgisayarla baş başa bırakmalıdır.
> **Araştırmacı:** Peki bu süreçte teknolojiden nasıl faydalanmalıdır?
> **Ö13:** Öğretmen öncelikle öğrencilere teknolojinin nasıl kullanılacağını öğretmelidir. Teknolojinin hangi yönlerinin pratiklik sağladığını, işlemleri kolaylaştırdığını öğretmelidir. Ardından öğrencilere bir problem vermelidir. Öğrencileri düşünerek, bilgisayarda gerekli işlemleri yaparak sonuca ulaşabilmeleri için yönlendirmelidir.
> **Araştırmacı:** Öğrencilere bir problem vermeli dediniz, bir örnek verebilir misiniz?
> **Ö13:** Öğrencilere desek ki bir noktadan bir doğruya inilen en kısa uzaklık nedir? Örneğin Cabri yazılımında çalışmalarını istesek. Öğrenciler bu probleme cevap bulabilmek için öncelikle bir nokta sonra bir doğru oluşturmalı, sonrasında uzunlukları doğru parçasıyla tek tek birleştirip uzunluklarını ölçmeliler. Belki bu adımlar öğrencilere çalışma yaprağında da verilebilir ama vermesek daha iyi olur. Öğrenciler tamamen kendileri düşünür, problemi nasıl çözebileceklerini planlar ve Cabri de planlarını uygularlar. Adım adım sonuca keşfederler.
> **Araştırmacı:** Peki bu süreçte öğretmen ne yapar?
> **Ö13:** Öğretmen öğrencileri izler, bir antrenör gibi gerekli durumlarda yönlendirir.
> **Araştırmacı:** Peki bir öğrencinin hatalı bir işlem yaptığını veya yanlış bir plan yaptığını görürseniz ne yaparsınız?
> **Ö13:** O zaman öğrencinin yanına giderim ne yaptığını, neden öyle yaptığını sorarım. Eğer öğrenci yanlış bildiği için öyle yapıyorsa öğrenciye bazı hatırlatmalarda bulunurum. Hatasını anlaması için ipuçları veririm. Ama öğrenci anlamazsa mecburen doğrusunun nasıl yapılacağını gösteririm.

Görüldüğü gibi Ö13, KS'de teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene antrenör rolünü biçmiş, öğretmenin bir antrenör gibi öğrencilerini eski bilgilerini kullanıp, problemleri çözebilmeleri için yönlendirmesi, öğrencilere teknolojiden nasıl faydalanılabileceğini öğretmesi, öğrenciler bilgisayarlarında çalışırken onları izlemesi ve gerekli durumlarda yönlendirmesi gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmenin açıklamalarından problem çözme ortamlarında matematik öğretimin sürdürülmesi, teknolojinin kavramların uygulanması amacıyla değil keşfedilmesi amacıyla kullanılması, öğrencilerin yanlış anlamalarının dikkate alınması ve öğrencilere yanlış anlamalarını giderebilecekleri yönde ipuçları verilmesi gerektiğini düşündüğü anlaşılmaktadır. Bu bulgular doğrultusunda Ö13'ün, teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene biçtiği rolün, Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *kolaylaştırıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu söylenebilir.

Ek 5'in devamı

KS'de öğretmene antrenör rolünü biçen sonuncu öğretmen Ö7'dir. Yapılan mülakatta Ö7 ve araştırmacı arasında geçen diyaloğun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö7:** Öğretmen bir antrenör gibi öğrencilerini yönlendirir. Onlara doğru cevaba ulaşmaları için atmaları gereken adımları söyler. Onları takip eder, neler yaptıklarını öğrenmeye çalışır.
> **Araştırmacı:** Peki bu süreçte teknolojiden nasıl faydalanır?
> **Ö7:** Öğretmen bir konuyu anlatır, konuyu anlatırken de teknolojiyi kullanır. Öğrencilere teknolojiden ilişkileri gösterir, kavramları daha somut hale getirir. Sonrasında konuyla ilgili öğrencilere bir soru sorar. Öğrencilerin bilgisayardan uygulama yapmalarını ister. Soruları bilgisayar kullanarak çözmelerini ister.
> **Araştırmacı:** Bir örnekle açıklar mısınız?
> **Ö7:** Örneğin öğretmen denklemler konusunu anlatırken normal teraziyi kullanmak yerine sanal manipülatifte yer alan terazilerle öğrencilerin uygulama yapmalarını sağlayabilir. Orada bir sürü soru vardı. Önce öğretmen bir soru üzerinde öğrencilere nasıl yapılacağını gösterir, sonra öğrencilerinden bireysel olarak bilgisayarlarında çalışmalarını ister. Öğrenciler 2x+5=9 denkleminde terazinin sol kefesine neyi sağ kefesine neyi koyacaklarını bulurlar. Deneye deneye, adım adım gerekli işlemleri yaparak sonuca giderler. Öğrendiklerini uygulama fırsatı buldukları ve bu süreçte çok sayıda soru çözebildikleri için öğrenilenleri daha iyi anlarlar.
> **Araştırmacı:** Peki bu süreçte öğretmen ne yapar?
> **Ö7:** Öğretmen öğrencileri izler. Örneğin 2x+5=9 denkleminde, öğrencilerin denklemi çözebilmeleri için başlangıçta her iki taraftan da 5 birim çıkarmaları lazım. Sonra 2x=4'ü bulması ve x'in 2 olduğunu görebilmeleri lazım.
> **Araştırmacı:** Peki hatalı çözüm yapan öğrenci varsa?
> **Ö7:** Öğretmen ekrana bakınca zaten öğrencilerin neler yaptıklarını görür. Eğer hatalı yapmışlarsa dikkat et bakalım burası böyle mi olacak, çıkarma mı yapılacak emin misin gibi sorular sorar, öğrencilerin hatalarını anlamalarını sağlar.

Görüldüğü gibi Ö7, KS'de teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene antrenör rolünü biçmiş, öğretmenin bir antrenör gibi öğrencilerini yönlendirmesi, yapmaları gereken adımları söylemesi, öğrencileri takip etmesi ve neler yaptıklarını öğrenmesi gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmen konu anlatımlarında teknolojinin kullanılabileceğini, teknoloji ile kavramlar arasındaki ilişkilerin gösterilebileceğini, kavramların daha somut hale getirilebileceğini belirtmiştir. Ayrıca öğretmen öğrencilerin sanal manipülatifleri kullanarak konuyla ilgili uygulama yapabileceklerini, öğrendiklerini uygulama fırsatı buldukları ve çok sayıda soru çözdükleri için öğrenilenleri daha iyi anlayacaklarını ifade etmiştir. Öğretmenin açıklamalarından içeriğin öğrencilere kavramsal bir yaklaşımla sunulması, teknolojinin kavramların keşfedilmesi amacıyla değil, kavramların somutlaştırılması, ilişkilerin gösterilmesi ve uygulama yapılması amacıyla kullanılması, öğrenci hatalarının dikkate alınması, öğrencilere hatalarını anlamaları için ipucu niteliğinde sorular sorulması gerektiğini düşündüğü anlaşılmaktadır. Bu bulgular doğrultunda Ö7'nin teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene biçtiği rolün, Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu söylenebilir.

Ek 5'in devamı

KS'de öğretmene mühendis rolünü biçen tek öğretmen Ö9'dur. Yapılan mülakatta Ö9 ve araştırmacı arasında geçen diyaloğun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö9:** Ben yine teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmenin mühendis olması gerektiğini düşünüyorum. Çünkü bir binanın bütün hesaplamalarını yapan, nasıl yapılırsa daha sağlam olacağını bilen, bunun için kullanılması gereken malzemelere karar veren mühendistir. Ama binayı ustalar yapar. Mühendis eline kürek alıp kum atmaz. Mühendisin görevi sadece yön vermektir. Öğretmende bir mühendis gibi öğrencilerine sadece yön verir, asıl işi yapacak olan öğrencilerdir ve öğretmen öğrencilerin bilgileri yapılandırmalarını bekler.
> **Araştırmacı:** Peki bu süreçte teknolojiden nasıl faydalanır?
> **Ö9:** Öğretmen bir proje çizer di mi, orada binanın bütün ayrıntıları vardır ama bilgisi olmayan birisi baktığında o ayrıntıları göremez. Öğretmen de öğrencileri için bir çalışma yaprağı hazırlar. Orada aslında öğrenciler doğru adımları atarlarsa sonuca ulaşabilirler. Ama bunun için gerekli bilgilere sahip olmaları gerekir. Öğretmen onları sadece denetler, bir problem olduğunda çözüm bulamaya çalışır.
> **Araştırmacı:** Bir örnekle açıklar mısınız?
> **Ö9:** Çokgenlerin iç açı ölçüleri toplamını veren formül (n-2)*180'dir ya siz de örnek uygulamada yapmıştınız. Hani öğretmen öğrencilerin bu formülü ezberlemelerini istemiyorsa, onlara bir çalışma yaprağı hazırlar ve öğrencilere acaba çokgenlerin iç açı ölçüleri toplamını veren formül nedir bulun bakalım der. Öğrenciler çalışma yaprağında verilen yönergeleri yerine getirerek, bilgisayarda adım adım işlemleri yaparak bu formüle ulaşmaya çalışırlar. Doğru parçalarını kullanarak köşegenleri çizerler, açı ölçülerini hesaplar, kağıtta verilenleri sırasıyla yaparlar. Sonunda bir genelleme yapmaya çalışırlar ve formülü oluştururlar. Oluşturdukları formülün bütün çokgenler için geçerli olup olmadığını test ederler.
> **Araştırmacı:** Peki bu süreçte öğretmen ne yapar?
> **Ö9:** Öğretmen sadece öğrencileri izler, sorun yaşadıklarında onlara yardımcı olur.
> **Araştırmacı:** Peki hatalı yapan öğrenciler varsa?
> **Ö9:** Mesela öğrenci yanlış formül bulmuşsa der ki formülü bir beşgen için hesapla bakalım, yazılımdan da açılarını ölç, aynısı çıktı mı? Niye çıkmadı acaba, bir kontrol et bakalım, köşegen böyle mi çiziliyordu, neydi köşegen gibi sorular sorar, öğrencilerin hatalarını anlamalarını sağlar.

Görüldüğü gibi Ö9, KS'de teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene mühendis rolünü biçmiş, öğretmenin bir mühendis gibi her şeyi bildiğini fakat asıl işi yapanın öğrenciler olduğunu ve öğretmenin görevinin yön vermek olduğunu ifade etmiştir. Ö9, öğretmenin teknoloji kullanımına yönelik bir çalışma yaprağı hazırlaması ve bir problemle derse başlaması gerektiğini, öğrencilerin çalışma yaprağında verilen yönergeleri yerine getirerek sonuca ulaşmaya çalışabileceklerini, bu süreçte öğrencilerin aktif olacağını, öğretmenin sadece öğrencileri denetleyeceğini belirtmiştir. Öğretmenin açıklamalarından problem çözme ortamlarında matematik öğretimin sürdürülmesi, teknolojinin öğrencilerin kavramları uygulamaları amacıyla değil, ilişkileri ve formülleri keşfetmeleri amacıyla kullanılması gerektiğini düşündüğü anlaşılmaktadır. Bu bulgular doğrultusunda Ö9'un teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene yüklediği rolün, Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *kolaylaştırıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu söylenebilir.

Ek 5'in devamı

KS'de öğretmene inşaat ustası rolünü biçen öğretmenlerden biri olan Ö8 ve araştırmacı arasında geçen diyaloğun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö8:** Öğretmen teknoloji donanımlı ortamda inşaat ustası gibi olmalıdır. Çünkü usta bütün işin nasıl yapılacağını bilir. Çıraklarına neler yapılması gerektiğini gösterir. Onları yetiştirir. Öğretmenin de öğrencilerine bir usta gibi bilgilerin nasıl öğrenileceğini göstermesi ve onlara da kendi kendilerine bilgileri oluşturmaları için fırsat vermesi gerekir.
> **Araştırmacı:** Peki bu süreçte teknolojiden nasıl faydalanır?
> **Ö8:** Öğrenciler teknolojiyi bilmedikleri için öğretmen önce öğrencilere kullanılacak teknolojiyi öğretir. Bir usta gibi neler yapmaları gerektiğini gösterir. Öğrenciler öğretmenlerini izleye izleye nasıl yapılacağını, neler yapmaları gerektiğini öğrenirler. Usta bir müddet sonra güvenerek çırağa işi bırakır ya öğretmen de teknoloji donanımlı ortamda öğrencilere bir görev verir, onlardan işi yapmalarını ister.
> **Araştırmacı:** Bir örnekle açıklar mısınız?
> **Ö8:** Öğretmen öğrencilere iş verir dedim. Bu iş bir soru olabilir. Örneğin, öğrencilere çapı gören çevre açı kaç derecedir diye sorar. Öğrenciler Cabri ya da Geogebra yazılımını kullanarak bir çember, çapı gören farklı çevre açıları oluştururlar. Öğrenciler tek tek çevre açıların ölçülerini hesaplarlar. Çapı gören çevre açının ölçüsünün daima 90 derece olduğunu keşfederler. Çemberi büyütseler de küçültseler de açının daima 90 derece olduğunu görürler.
> **Araştırmacı:** Peki bu süreçte öğretmen ne yapar?
> **Ö8:** Öğretmen öğrencileri izler. Hani ustada, çırak işi yaparken onu izler, yanlış yaptığında müdahale eder onun gibi.
> **Araştırmacı:** Nasıl müdahale eder?
> **Ö8:** Örneğin öğrenci çevre açıyı yanlış çizdiği için açı ölçüsünü 90 dereceden farklı bulmuş olabilir. O zaman öğretmen öğrenciye der ki çevre açı ne demekti, tanımını yapar mısın, acaba bu çevre açı mı gibi sorular sorarak öğrencinin çevre açıyı hatalı çizdiği için sonucu yanlış bulduğunu görmesini sağlar.

Görüldüğü gibi Ö8, KS'de teknoloji donanımlı ortamda öğretmene inşaat ustası rolünü biçmiş, öğretmenin bir inşaat ustası gibi öğrencilerine bilginin nasıl öğrenileceği göstermesi ve öğrencilerin kendi bilgilerini oluşturmalarına fırsat vermesi gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmen teknoloji donanımlı ortamlarda öğrencilere soru sorulması ve öğrencilerin teknoloji kullanarak sorulara cevap bulmaları gerektiğini, öğrencilerin ölçerek, deneyerek ilişkiyi keşfedebileceklerini, bütün durumlarda ilişkinin geçerli olduğunu görebileceklerini, öğretmenin bu süreçte öğrencilerini izleyeceği ve hatalı cevap veren öğrencileri ipucu niteliğinde sorularla yönlendireceğini belirtmiştir. Öğretmenin açıklamalarından problem çözme ortamlarında matematik öğretiminin sürdürülmesi, etkinlikler boyunca keşfedici bir yaklaşımın esas alınması, öğrenci hatalarının dikkate alınması ve hataların giderilmesi için ipucu niteliğinde sorular sorulması gerektiğini düşündüğü anlaşılmaktadır. Bu bulgular doğrultusunda Ö8'in teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene yüklediği rolün, Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *kolaylaştırıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu söylenebilir.

Ek 5'in devamı

KS'de öğretmene inşaat ustası rolünü biçen bir diğer öğretmen Ö12'dir. Yapılan mülakatta Ö12 ve araştırmacı arasında geçen diyaloğun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö12:** Teknoloji donanımlı ortamda öğretmene inşaat ustası rolünün uygun olacağını düşünüyorum. Çünkü inşaat ustası bir binanın yapımı aşamasında asıl uzman olan kişidir. Binanın temelini iyi oluşturmalıdır ki bina sağlam olsun, depreme dayanıklı olsun, hemen yıkılmasın. Öğretmen de öğrencilere öğreteceği bilgilerin temelini sağlam yapmalıdır ki öğrenciler hemen unutmasın, kalıcı olsun.
> **Araştırmacı:** Peki bu süreçte teknolojiden nasıl faydalanılır?
> **Ö12:** Öğretmen teknoloji kullanarak bilgilerin daha kalıcı olmasını sağlar. İster istemez bazı bilgiler tahtada ezbere öğretiliyor, tam olarak mantığını kavratamıyoruz. Ama teknoloji kullandığımızda öğrencilere ilişkileri, formüllerin nasıl oluştuğunu gösterebiliriz. Öğrenciler daha iyi anlar, öğrendiklerini unutmaz. Hani yaparak-yaşayarak öğrenme diyoruz ya. Yazılımları kullanarak yaparak-yaşayarak öğrendikleri için öğrenilenler kalıcı olur.
> **Araştırmacı:** Bir örnekle açıklar mısınız?
> **Ö12:** Örneğin Pisagor bağıntısı. İki dik kenarın kareleri toplamı hipotenüsün karesine eşit diyoruz, genelde kuralı verip geçiyoruz. Ama kursta da yapmıştık ya Cabri de üçgenin kenarları üzerinde kareler oluşturarak bunu öğrencilere göstersek çok daha güzel olur. Hatta öğrencilere bu soruyu yöneltsek, çalışma yaprağı versek öğrenciler yönergeleri yerine getirirler, kareler oluştururlar, tek tek kenarlar üzerinde oluşan karelerin alanlarını hesaplarlar, dik kenarların üzerindeki karelerin alanları toplamının, hipotenüs üzerindeki karenin alanına eşit olduğunu keşfederler. O zaman bu kuralı hiç unutmazlar, kuralın nereden geldiğini anlarlar. Hem kare oluşturabilmeleri için kareye ait bazı özellikleri kullanmaları gerekir. Bu da öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini artırır.
> **Araştırmacı:** Peki bu süreçte öğretmen ne yapar?
> **Ö12:** Öğretmenin görevi başlangıçta temeli sağlam atmak yani öğrencileri hedefe ulaştıracak bir etkinlik hazırlamaktır. Burada da öğretmen çalışma yaprağı ile öğrencilerin hedefe ulaşmalarını amaçlar. Onları izler. Öğrencileri kendi kendilerine ön bilgilerini kullanarak işlem yapmaları ve sonuca ulaşmaları için yönlendirir.

Görüldüğü gibi Ö12, KS'de teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene inşaat ustası rolünü biçmiş, öğretmenin bir inşaat ustası gibi öğreteceği bilgileri sağlam temellere oturtması gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmen teknoloji kullanılarak ilişkilerin, formüllerin nasıl oluştuğunun öğrencilere gösterilebileceğini, öğrencilerin kavramları daha iyi anlayabileceklerini, yaparak-yaşayarak öğrendikleri için öğrendiklerini unutmayacaklarını, öğrenilenlerin kalıcı olacağını ayrıca öğrencilerin ilişkileri keşfedebileceklerini ve üst düzey düşünme becerilerini artırabileceklerini belirtmiştir. Öğretmenin açıklamalarından etkinlikler boyunca keşfedici bir yaklaşımın esas alınması, öğrencilere etkinlik boyunca matematik öğrenmelerine yönelik görevler verilmesi, teknolojinin kavramların daha iyi anlaşılması ve ilişkilerin keşfedilebilmesi amacıyla kullanılması gerektiğini düşündüğü anlaşılmaktadır. Bu bulgular doğrultunda, Ö12'nin teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene biçtiği rolün Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *kolaylaştırıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu söylenebilir.

Ek 5'in devamı

Öğrenci Rolleri

Kurs Öncesinde Öğrenci Rolleri

KÖ'de teknoloji donanımlı ortamda öğrenciye araştırmacı rolünü biçen öğretmenlerden biri olan Ö11 ve araştırmacı arasında geçen diyaloğun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö11:** Teknoloji donanımlı ortamda öğrenci bir araştırmacı olmalıdır. Araştırmacı meraklıdır, bilgiye ulaşmaya çalışır. Teknoloji donanımlı ortamlarda da öğrenciler merak etmeli, bilgiyi talep etmeli ve öğrenmeye istekli olmalıdırlar. Öğrenme bence merak ihtiyacının karşılanmasıyla oluşur.
> **Araştırmacı:** Peki bu süreçte teknolojiden nasıl faydalanılır?
> **Ö11:** Öğretmen teknoloji kullanarak öncelikle öğrencilerin ilgisini çeker. Onlara teknoloji kullanarak öyle şeyler gösterir ki öğrencilerin konuyu merak etmelerini sağlar. O zaman öğrenciler de öğrenmek için istekli olur.
> **Araştırmacı:** Teknolojiyle öyle şeyler gösterir ki konuyu merak etmelerini sağlar dediniz, biraz açar mısınız bu cümleyi?
> **Ö11:** Lisanstan hatırlıyorum da bu Cabri de falan öyle özellikler vardı ki biz bile hayran kalıyorduk görünce. Öğrencilere böyle bir iki özellik gösterilebilir. Konuyla ilişkilendirilebilir. Öğrenciler o zaman merak eder… Eğer öğrencilerin kullanabilecekleri bilgisayarları varsa, yazılımı da kullanabiliyorlarsa onlara bir problem sorulur. Onu program kullanarak bulmaları istenir. Bir araştırmacı gibi çalışırlar. Kendileri bulmaya çalıştıkları için daha çok zevk alırlar. Aktif olurlar.

Görüldüğü gibi Ö11, KÖ'de teknoloji donanımlı ortamda öğrenciye araştırmacı rolünü biçmiş, öğrencilerin bir araştırmacı gibi meraklı ve istekli olmaları, bilgiyi talep etmeleri gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmen teknoloji kullanarak öğrencilerin ilgisinin çekilebileceğini, yazılımlardaki özelliklerin konularla ilişkilendirilmesinin öğrencilerin meraklarını uyandırılabileceğini belirtmiştir. Ayrıca öğrencilerin kendi bilgisayarlarında yazılım kullanarak problemler çözmeye çalışabileceklerini, bu süreçte aktif olacaklarını ve zevk alacaklarını vurgulamıştır. Ö11'in açıklamalarından teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenmenin, *"Aktif bir bilgi yapılandırma süreci"* olduğuna yönelik bir inancı olduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanında öğrenme sürecinde öğrencilerin ilgilerinin çekilmesine dikkat etmesi ve öğrencilerin bilgiyi kendilerinin oluşturması amacıyla bilgisayar kullanarak problemleri çözmeleri gerektiğini belirtmesi, öğrenciye yüklediği rolün; Ernest'in (1991) aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *"Kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli"* ile daha uyumlu olduğunu göstermektedir.

Ek 5'in devamı

KÖ'de öğrenciye araştırmacı rolünü biçen bir diğer öğretmen Ö10'dur. Yapılan mülakatta Ö10 ve araştırmacı arasında geçen diyaloğun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö10:** Teknoloji donanımlı bir ortamda öğrenci bir araştırmacı gibi olmalıdır. Öğrenilecek bilgileri merak etmeli ve en önemlisi istekli olmalıdır. Çünkü eğer öğrenci istekli olmazsa öğretmen ne kadar uğraşırsa uğraşsın, çabalar boşa gider.
> **Araştırmacı:** Peki bu süreçte teknolojiden nasıl faydalanılır?
> **Ö10:** Teknoloji öğrencilerin ilgisini çekmek için mükemmel özelliklere sahiptir. Derslerde teknoloji kullanıldığında öğrencilerin dikkati konuya toplanır haliyle motivasyonları artar ve merak etmeye başlarlar, istekli olurlar.
> **Araştırmacı:** Bir örnekle açıklayabilir misiniz?
> **Ö10:** Tabii. Öğretmen ders öncesinde internetten hazırlık yapar. Konuya uygun teknoloji kullanılan bir oyun bulabilir, bir manipülatif de olur. Önce konuyu normal bir şekilde anlatır sonra uygulama aşamasında öğrencilere bilgisayar kullandırır. Öğrenciler bilgisayar başlarında oturur, her biri deneye deneye yaparlar, sonuca ulaşmaya çalışırlar. Bu şekilde öğrenciler hem konuyu öğrenir hem süreçte aktif oldukları için eğlenirler, öğrendiklerini sonra unutmazlar.

Görüldüğü gibi Ö10, KÖ'de teknoloji donanımlı ortamda öğrenciye araştırmacı rolünü yüklemiş, öğrencilerin bir araştırmacı gibi öğrenilecek bilgileri merak etmeleri ve istekli olmaları gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmenin bir oyun veya sanal manipülatif aracılığıyla öğrencilerin derse karşı ilgilerinin çekilebileceğini, motivasyonlarının artacağını, meraklı ve istekli olacaklarını ve süreçte aktif olacaklarını belirtmiştir. Ö10'un açıklamalarından teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenmenin *"Aktif bir bilgi yapılandırma süreci"* olduğuna yönelik bir inancı olduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanında öğretmenin, öğrencilerin kendi bilgisayarlarında uygulama yaparak öğrendikleri bilgileri pekiştirmeleri, ve deneme-yanılma yöntemini kullanarak sonuca ulaşmaya çalışmaları gerektiğini belirtmesi, öğrenciye yüklediği rolün; Ernest'in (1991) aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *"Anlayışı aktif olarak yapılandırma modeli"* ile daha uyumlu olduğunu göstermektedir.

KÖ'de teknoloji donanımlı ortamda öğrenciye hamur rolünü biçen öğretmenlerden biri olan Ö6 ve araştırmacı arasında geçen diyaloğun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö6:** Öğrenci bir hamur gibidir. Öğretmen ona istediği şekli verebilir onu kolayca işleyebilir.
> **Araştırmacı:** Peki teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenci hangi roldedir?
> **Ö6:** Yine hamur gibidir. Çünkü öğrencinin teknoloji ile ilgili bilgisi yoktur. Öğretmen teknolojiyi faydalı şekilde kullanırsa öğrenci de iyi öğrenir ama öğretmen teknolojiyi etkili kullanamazsa öğrenci öğrenemez.
> **Araştırmacı:** Teknolojiyi etkili kullanamazsa dediniz, biraz daha açabilir misiniz?
> **Ö6**: Bazı konularda teknoloji kullanılması gerçekten gerekli. Çünkü bazı şekiller var tahtaya çizmek zor oluyor ve çok zaman gidiyor. Bunlarda teknoloji kullanılırsa öğrenci de faydalanır. Ama denklemler konusunda teknoloji kullanılması etkili olmaz. Çünkü öğrencinin denklemleri tahta yerine bilgisayarda görmesi ona bir fayda sağlamaz. Yani her şey öğretmenin elindedir. Eğer teknolojinin görsellik özelliğinden faydalanırsa derse renk katabilir.

Ek 5'in devamı

Görüldüğü gibi Ö6, KÖ'de teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye hamur rolünü biçmiş, öğrencilerin bir hamur gibi öğretmen tarafından istenilen şekle getirilebileceğini ve işlenebileceğini ifade etmiştir. Ayrıca Ö6, eğer öğretmen teknolojiyi etkili kullanırsa öğrencilerin öğrenebileceğini, etkili kullanamadığında öğrenemeyeceklerini, her şeyin öğretmenin elinde olduğunu belirtmiştir. Öğretmen bu ifadesi ile öğrencilerin bireysel özelliklerini hiçe saymış, öğrencilerin doğrudan öğretmenin yaptığı öğretime göre öğrenebileceklerini ifade etmiştir. Ö6'nın bu açıklamalarından teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenmenin, *"Pasif olarak bilgiyi dışarından alma süreci"* olduğuna yönelik bir inancı olduğu söylenebilir. Bunun yanında öğretmenin, öğrencilerin süreçte hiçbir etkilerinin olmayacağını ve öğretmenin öğrettiği bilgileri doğrudan sünger gibi emerek öğrenebileceklerini düşündüğünü gösterir yönde ifadeler kullanması, öğrenciye yüklediği rolün; Ernest'in (1991) pasif olarak bilgiyi dışarıdan alma süreci içerisinde yer alan *"Bilgiyi alma modeli"* ile daha uyumlu olduğunu göstermektedir.

KÖ'de teknoloji donanımlı ortamda öğrenciye büyüyen fidan rolünü biçen öğretmenlerden biri olan Ö9 ve araştırmacı arasında geçen diyaloğun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö9:** Öğrenci büyüyen bir fidan gibidir. Çünkü bir fidanı sularsan gübresini koyarsan fidan büyür belki bir çınar olur. Fakat, bakmazsan, sulamazsan kurur yok olur. Öğrenci de büyümekte olan fidan gibidir. Eğer onunla ilgilenirsen, matematiği sevdirirsen, merak uyandırırsan başarılı olur. Aksi takdirde boşa geçen bir zaman olur.
> **Araştırmacı:** Peki bu süreçte teknolojiden nasıl faydalanılır?
> **Ö9:** Öğrencilere ilgi göstermek lazım. Onlara matematiği sevdirmek lazım ki öğrenciler de bir fidanın büyümesi gibi matematik bilgilerini artırabilsinler… Öğrencilerin dikkatini derse çekmek için bilgisayar kullanılabilir. Öğrencilere hani konu uygunsa eğer bilgisayardan bazı şekiller gösterilse öğrencilerin ilgisini çeker. Tabii merak uyandırmak için de böyle ilginç şeyler bulunabilir matematikle ilgili. İnternette vardır vitaminde falan. Onlar gösterilse öğrenciler konuları daha iyi anlar.
> **Araştırmacı:** Bir örnekle açıklayabilir misiniz?
> **Ö9:** Az önce de söylemiştim ya mesela bilgisayardan bir şekil yansıtılabilir. Öğrencilere şeklin önden, yandan, üstten görünüşü falan sorulur. Öğrencilerle birlikte tartışılır. Öğrencilerin düşünceleri öğrenilir. Öğrencilerde aktif olmuş olur hem…

Görüldüğü gibi Ö9, KÖ'de teknoloji donanımlı ortamda öğrenciye büyüyen fidan rolünü biçmiş, öğrencinin büyüyen fidan gibi ilgiye ihtiyacı olduğunu eğer matematik dersi öğrencilere sevdirilir ve merak uyandırılırsa öğrencilerin başarılı olacağını ifade etmiştir. Ö9, bu süreçte teknolojiden öğrencilerin derse dikkatlerini ve ilgilerini çekmek amacıyla faydalanılabileceğini, konu uygun olduğu durumlarda bazı şekillerin bilgisayardan gösterilebileceğini, öğrencilerin düşüncelerinin öğrenilebileceğini ve öğrencilerin süreçte

Ek 5'in devamı

aktif olacaklarını belirtmiştir. Ö9'un açıklamalarından teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenmenin *"Aktif bir bilgi yapılandırma süreci"* olduğuna yönelik bir inancı olduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanında öğretmenin, öğrencilerin konuları daha iyi anlamaları için teknoloji kullanılabileceğini belirtmesi öğrenciye yüklediği rolün; Ernest'in (1991) aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *"Anlayışı aktif olarak yapılandırma modeli"* ile daha uyumlu olduğunu göstermektedir.

KÖ'de öğrenciye büyüyen fidan rolünü biçen bir diğer öğretmen Ö8'dir. Yapılan mülakatta Ö8 ve araştırmacı arasında geçen diyaloğun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö8:** Öğrenci büyüyen bir fidan gibidir. Çünkü fidana gereken su, toprak, güneş, gübre vb. zamanında ve yeteri kadar verirseniz gelişir, büyür. Ama suyu az veya fazla verirseniz fidan kurur.
> **Araştırmacı:** Peki bu süreçte teknolojiden nasıl faydalanılır?
> **Ö8:** Şimdi ben şöyle düşünüyorum. Tamam her yerde teknolojinin bir sürü faydasından bahsediliyor ama derslerde de hep teknoloji kullanılırsa bir müddet sonra o da monoton hale gelir. Bu yüzden fidana su ve gübre gerektiğinde ve yeteri kadar verilir ya. Teknolojide gerektiğinde yeteri kadar kullanılmalı. Yoksa öğrencilerin ilgisini çekelim derken dersten iyice soğutabiliriz. Eğer öğrenciler için faydalı olmasını istiyorsak gerektiğinde kullanmalıyız.
> **Araştırmacı:** Nasıl, bir örnekle açıklar mısınız?
> **Ö8:** Yani şimdi bir Excel i öğretmen derste gerektiğinde kullanabilir. Bir işlemin sonucunu hızlı öğrenebilmek için ama eğer soru çözümlerinde sürekli Excel kullanırsa öğrenciler artık işlem yapmak istemezler. Bilgisayardan hazırca yapılıyor niye uğraşıyoruz derler. Böyle olunca da işlemsel becerileri gelişmez. Ama çocukların önlerinde bir SBS sınavı var. Mecburen işlem yapmak zorundalar.
> **Araştırmacı:** Peki bu durumda ne yapmak lazım?
> **Ö8:** Hesaplama gerektiren durumlarda değil de böyle çizimi zor şekiller bilgisayardan yansıtılabilir. Bir daha tahtaya yazması uzun sürecek sorular falan. O zaman soru çözmeye daha çok zaman kalır.

Görüldüğü gibi Ö8, KÖ'de teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye büyüyen fidan rolünü biçmiş, bir fidana gerektiğinde su ve gübre verildiğinde büyümesi ve gelişmesi gibi eğer öğretimde de gerekli zamanlarda teknoloji kullanılırsa öğrencilerin ilgisini çekebileceğini ve faydalanabileceklerini ifade etmiştir. Ö8, soru çözümlerinde işlemlerin sonucunu kolayca görebilmek için teknoloji kullanılırsa öğrencilerin nasıl olsa bilgisayar yapıyor gibi bir düşünceye kapılıp işlem yapmak istemeyeceklerini, bunun sonucunda işlemsel becerilerinin gelişmeyeceğini oysa önlerinde bir SBS sınavı olduğu için işlemsel becerilerini geliştirmek zorunda olduklarını belirtmiştir. Bu nedenle teknolojiden çizimi zor şekillerin ve yazması zaman alacak soruların ekrana yansıtılması yoluyla faydalanılabileceğini, bu sayede soru çözümüne daha çok zaman kalacağını ifade etmiştir. Ö8'in açıklamalarından, teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenmenin, *"Pasif olarak bilgiyi*

Ek 5'in devamı

dışarından alma süreci" olduğuna yönelik bir inancı olduğu söylenebilir. Bunun yanında öğretmenin, öğrencilerin işlemsel becerilerde uzmanlaşmasına önem vermesi ve daha çok soru çözülmesine zaman kalması için teknolojiden faydalanılması gerektiğini belirtmesi öğrenciye yüklediği rolün; Ernest'in (1991) pasif olarak bilgiyi dışarıdan alma süreci içerisinde yer alan *"Becerilerde uzmanlaşma ve uygun bir davranış sergileme modeli"* ile daha uyumlu olduğunu göstermektedir.

KÖ'de öğrenciye büyüyen fidan rolünü biçen sonuncu öğretmen Ö12'dir. Yapılan mülakatta Ö12 ve araştırmacı arasında geçen diyaloğun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö12:** Öğrencilerin her biri büyüyen fidan gibidir. Büyüyen fidanların güneşe, suya ihtiyaçları vardır. Ama hepsinin ihtiyacı olan su, güneş miktarı farklıdır. Öğrenciler de öyledir. Hepsi genel olarak ilgiye, sevgiye ihtiyaç duyarlar ama özelde ihtiyaç duydukları şeyler kişiden kişiye değişir. Çünkü her biri ayrı özelliklere sahiptir. Bunun için her bir öğrencinin ilgi ve ihtiyaçlarına dikkat etmek gerekir.
> **Araştırmacı:** Peki bu süreçte teknolojiden nasıl faydalanılır?
> **Ö12:** Özellikle öğrencilerin kavramları daha iyi anlamaları için soyut konuları somutlaştırmak için faydalanabiliriz.
> **Araştırmacı:** Peki bu süreçte öğrenciler ne yapar?
> **Ö12:** Eğer bilgisayar laboratuvarını kullanma imkânı varsa genelde olmuyor maalesef ama öğretmen öğrencilere bazı konuları bilgisayardan gösterebilir. Öğrencilerde kendi bilgisayarlarından inceler. Öğretmen farklı programları kullanıp öğrencilerin bazı ilişkileri görmelerini sağlayabilir. En basitinden Cabri kullanarak öğrencilere farklı doğrular çizdirir. Paralelliği, kesişmeyi anlatır. Öğrencilerin de ilgisini çeker. Konuları daha kolay anlarlar.

Görüldüğü gibi Ö12, KÖ'de teknoloji donanımlı ortamda öğrenciye büyüyen fidan rolünü biçmiş, öğrencilerin ilgiye ve sevgiye ihtiyaç duyduklarını fakat her birinin bir fidan gibi farklı özelliklere sahip olduklarını bu nedenle ilgi ve ihtiyaçlarının da değişik olduğunu ifade etmiştir. Ö12 öğrencilerin kavramları daha iyi anlamaları ve soyut konuların somutlaştırılması için teknolojiden faydalanılabileceğini, bu şekilde yapılan öğretimin öğrencilerin daha çok ilgilerini çekebileceğini ve konuları daha kolay anlamalarına imkân verebileceğini belirtmiştir. Ö12'nin açıklamalarından teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenmenin *"Aktif bir bilgi yapılandırma süreci"* olduğuna yönelik bir inancı olduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanında öğretmenin, öğrencilerin kendi bilgisayarlarında çalışarak ilişkileri görmeleri ve kavramları daha kolay anlayabilmeleri için teknolojinin kullanılması gerektiğini belirtmesi, öğrenciye yüklediği rolün; Ernest'in (1991) aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *"Anlayışı aktif olarak yapılandırma modeli"* ile daha uyumlu olduğunu göstermektedir.

Ek 5'in devamı

KÖ'de öğrenciye çırak rolünü biçen öğretmenlerden biri olan Ö7 ve araştırmacı arasında geçen diyaloğun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö7:** Öğrenciler teknoloji bilgisine sahip olmadıkları için öncelikle gerekli bilgileri öğrenir tıpkı bir çırak gibi. Bir ustada önce çırağa neler yapması gerektiğini öğretir ya. Ona işin püf noktalarını gösterir. Çünkü bazı şeyler vardır hiç yapmaması gerekir. Örneğin bir makine kullanılacaksa eğer çırak yanlış düğmeye basarsa kolunu falan kaptırabilir. Bu yüzden öncelikle bir çırak işin püf noktalarını öğrenmeli sonra kendisi yapmaya çalışmalıdır.
> **Araştırmacı:** Peki teknoloji donanımlı ortamda bunu nasıl açıklarsınız?
> **Ö7:** Öğrenci ilk başta teknolojinin nasıl kullanılacağını yazılımlarla nasıl işlem yapılacağını bilmez. Öğretmen önce öğrencilere detaylı bir şekilde bu yazılımları tanıtır, öğrenciler de yapa yapa yavaş yavaş öğrenirler. Bazen hiç olmayacak yerlere basarlar bütün işlem karışır. Ama zamanla alışırlar. Öğrenciler kullanılacak yazılımı öğrendikleri zaman öğretmen derslerde konu uygun olunca bu teknolojiyi kullanmalıdır.
> **Araştırmacı:** Peki teknolojiyi nasıl kullanmalıdır?
> **Ö7:** Diyelim ki bir konuyu anlatıyor. Onun uygulamalarını bilgisayardan göstermelidir. Öğrencilere de yaptırmalıdır. Öğrenciler o zaman yaptıklarını daha iyi anlarlar. Kendileri de uğraşırlar bilgisayarda anlamadıkları yerleri daha iyi görürler. Takıldıkları yerde öğretmene sorarlar. Yani hem daha zevkli olur ders hem öğrenciler daha aktif olur.

Görüldüğü gibi Ö7, KÖ'de teknoloji donanımlı ortamda öğrenciye çırak rolünü biçmiş, öğrencilerin de bir çırak gibi başlangıçta teknolojiyi nasıl kullanacaklarını bilmediklerini, zamanla yapa yapa öğrenebileceklerini ifade etmiştir. Öğretmen öğrenciler yeterli teknoloji bilgisine sahip olduktan sonra derslerde öğrencilere bilgisayardan uygulama yaptırılabileceğini bu sayede öğrencilerin yaptıklarını daha iyi anlayabileceklerini, anlamadıkları yerleri daha iyi görebileceklerini, dersin daha zevkli olacağını ve öğrencilerin süreçte daha aktif olacaklarını ifade etmiştir. Ö7'nin bu açıklamalarından teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenmenin *"Aktif bir bilgi yapılandırma süreci"* olduğuna yönelik bir inancı olduğu ve öğrenciye yüklediği rolün; Ernest'in (1991) aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *"Anlayışı aktif olarak yapılandırma modeli"* ile daha uyumlu olduğu anlaşılmaktadır.

KÖ'de öğrenciye boş tahta rolünü biçen öğretmenlerden biri Ö13'dür. Yapılan mülakatta Ö13 ve araştırmacı arasında geçen diyaloğun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö13:** Öğrenciler boş tahta gibidir. Çünkü hiç bilgileri yoktur. Öğretmen öğrettikçe öğrenirler, şekillenirler.
> **Araştırmacı:** Peki teknoloji donanımlı ortamlarda bunu nasıl açıklarsınız?
> **Ö13:** O zamanda boş tahta gibi olurlar. Çünkü teknoloji hakkında öğrencilerin bilgisi yoktur. Öğretmen anlattıkça onlarda teknoloji bilgisine sahip olurlar. Zamanla şekillenirler.
> **Araştırmacı:** Nasıl şekillenirler?

Ek 5'in devamı

> **Ö13:** Aslında öğrencilere şekil vermek öğretmenin elindedir. Öğretmen öğrencilerin neleri bildiklerini tespit edebilir ve onlara konuları en iyi şekilde öğrenmeleri, soruları hızlı ve doğru bir şekilde çözebilmeleri için yapmaları gerekenleri söyler. Teknoloji ile de öğretmen bazı şeyleri öğretebilir.
> **Araştırmacı:** Biraz daha açıklar mısınız?
> **Ö13:** Öğretmen sunum yapabilir, soruları yansıtabilir, bazı işlemleri hesap makinesi kullanarak yapabilir. Ama eğer bunları iyi bir şekilde kullanırsa öğrenciler de iyi öğrenir. Bu yüzden bol bol tekrar yapmalı, alıştırma çözdürmeli ki öğrenciler işlemleri doğru bir şekilde yapabilsin.
> **Araştırmacı:** Peki bu süreçte öğrenciler ne yapar?
> **Ö13:** Öğrenciler öğretmeni dinler, anlattıklarını öğrenmeye çalışır.

Görüldüğü gibi Ö13, KÖ'de teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye boş tahta rolünü biçmiş, öğrencilerin teknoloji hakkında bilgileri olmadığı için boş tahta gibi olduklarını, öğretmenin öğrettikleriyle şekilleneceklerini ifade etmiştir. Öğretmen öğrencilere şekil verilmesinin öğretmenin elinde olduğunu, sunum yaparak, soruları yansıtarak, hesap makinesi kullanarak bazı işlemleri yapabileceğini fakat teknolojinden iyi bir şekilde faydalanırsa öğrencilerin öğrenebileceğini, ayrıca öğrencilerin öğretmeni dinlemeleri ve anlattıklarını öğrenmeye çalışmaları gerektiğini ifade etmiştir. Ö13'ün açıklamalarından teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenmenin *"Pasif olarak bilgiyi dışarıdan alma süreci"* olduğuna yönelik bir inancı olduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanında öğretmenin, öğrencilerin iyi bir şekilde öğrenebilmeleri ve işlemleri doğru bir şekilde yapabilmeleri için bol bol tekrar ve alıştırma yapılması gerektiğini belirtmesi öğrenciye yüklediği rolün; Ernest'in (1991) pasif olarak bilgiyi dışarıdan alma süreci içerisinde yer alan *"Becerilerde uzmanlaşma ve uygun bir davranış sergileme modeli"* ile daha uyumlu olduğunu göstermektedir.

Kurs Ortasında Öğrenci Rolleri

KO'da teknoloji donanımlı ortamda öğrenciye çırak rolünü biçen öğretmenlerden biri olan Ö11 ve araştırmacı arasında geçen diyaloğun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö11:** Teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenci bir çırak gibidir. Çünkü başlangıçta yazılımları nasıl kullanacağını, bu sayede öğrenmesini nasıl yapılandıracağını bilmez. Ama zamanla bir çırağın ustasından işi öğrenmesi gibi öğretmenini izleye izleye, deneme yanılma yoluyla yazılımları kullanmayı ve yazılımları kullanarak matematiğin nasıl öğrenileceğini öğrenir.
> **Araştırmacı:** Peki bu süreçte öğrenci ne yapar?
> **Ö11:** Başlangıçta öğretmen yazılımları öğrencilere tanıtır. Öğrenci yazılımları bilmediği için öğretmenini izler onun yaptıklarını yapar. Zamanla bütün menülere hâkim olur, nerede ne var bilir. Hani derler ya çırak ustayı geçer. Bazen öğretmenin göremediği şeyleri bile görür.

Ek 5'in devamı

Araştırmacı: Başka?
Ö11: Öğretmen konuya uygun olarak hazırladığı keşfetmeye odaklı çalışma yaprağını öğrencilere dağıtır. Öğrenciler kendi kendilerine, bilgisayarları başında çalışma yaprağında verilen yönergeleri yerine getirirler, ilişkiyi, kuralı keşfetmeye çalışırlar.
Araştırmacı: Peki bir örnek üzerinde bunu açıklayabilir misiniz?
Ö11: Çapı gören çevre açı diktir kuralı. Normalde geleneksel ortamlarda bu tahtada kural olarak verilip geçiliyor. Oysa bir çalışma yaprağı hazırlasak öğrencilere çapı gören çevre açı kaçtır desek, onlardan adım adım işlemleri yapıp sonucu bulmalarını istesek, öğrenciler öğrendiklerini hiç unutmazlar. Çünkü aktif olurlar. Öğrenirken eğlenirler, yaparak-yaşayarak öğrenmiş olurlar.

Görüldüğü gibi Ö11, KO'da teknoloji donanımlı ortamda öğrenciye çırak rolünü biçmiş, öğrencinin bir çırak gibi başlangıçta yazılımları nasıl kullanacağını, yazılımlarla nasıl öğreneceğini bilmediğini, zamanla öğretmenini izleye izleye, deneye-yanıla öğreneceğini hatta bazen öğretmenin göremediği ilişkileri bile görebileceğini ifade etmiştir. Ö11, öğretmenin hazırlayacağı keşfetmeye odaklı çalışma yaprakları sayesinde öğrencilerin kendi bilgisayarlarında yönergeleri yerine getirerek ilişkileri, kuralları keşfedebileceğini, bu süreçte öğrencilerin aktif olacağını, eğlenerek, yaparak-yaşayarak öğreneceklerini ve öğrendiklerini unutmayacaklarını belirtmiştir. Ö11'in açıklamalarından teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenmenin, *"Aktif bir bilgi yapılandırma süreci"* olduğuna yönelik bir inancı olduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanında öğrenme sürecinde öğrencilerin problem çözme ortamlarında bilgileri keşfetmelerinin sağlanması amacıyla teknolojiden faydalanılması gerektiğini belirtmesi, öğrenciye yüklediği rolün; Ernest'in (1991) aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *"Kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli"* ile daha uyumlu olduğunu göstermektedir.

KO'da öğrenciye çırak rolünü biçen bir diğer öğretmen Ö10'dur. Yapılan mülakatta Ö10 ve araştırmacı arasında geçen diyaloğun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

Ö10: Teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenci bir çırak gibi olmalıdır. Çünkü başlangıçta öğretmen yazılımları, araç çubuklarını tanıtırken öğrencilere gösterip yaptırmalıdır. Tıpkı bir ustanın yanında çalışan çırağa işi gösterip yaptırarak öğretmesi gibi. Nasıl ki çırak başlarda acemidir, usta ona rehberlik yapar ama sonra ustasının yaptığı işleri daha iyi yapar hale gelir, öğrenci de teknoloji donanımlı ortamlarda başlangıçta acemidir fakat zamanla ustalaşır.
Araştırmacı: Biraz daha açıklar mısınız?
Ö10: Diyelim ki öğretmen bir konuyu yazılım kullanarak anlatacak, başlangıçta öğrenciler yazılımı bilmediği için teknik kısımlardan kaynaklanan bir sürü problem oluşur. Ama zamanla öğrenciler bu tür uygulamalara ve yazılımlara alışınca dersler çok verimli geçer, farklı uygulamalarla öğrencilerin daha iyi öğrenmeleri sağlanır.
Araştırmacı: Bir örnek verebilir misiniz?

Ek 5'in devamı

> **Ö10:** Tabii. Öğrencilere *"Hadi en büyük kirişin çap olduğunu inceleyelim*" desek. Öğretmenin yönlendirmeleri ile öğrenciler bir sürü kiriş oluştursalar veya oluşturdukları bir kirişi hareket ettirerek en büyük kirişin çap olduğunu görseler. En başta öğrenciler böyle bir ortamda dersten sıkılmazlar, sonuca ulaşmak için gayret ederler. Neden öyle olduğunu kendileri görürler. Ezbere öğrenmemiş olurlar, mantığını anlayarak öğrenirler.

Görüldüğü gibi Ö10, KO'da teknoloji donanımlı ortamda öğrenciye çırak rolünü biçmiş, öğrencinin bir çırak gibi başlarda acemi olduğunu fakat zamanla ustalaştığını ifade etmiştir. Öğretmen, öğrencilerin başlarda yazılımları bilmedikleri için teknik kısımlardan kaynaklanan problemler yaşayabileceklerini fakat yazılımlara ve teknoloji uygulamalarına alışınca bu problemlerin ortadan kalkacağını, derslerin verimli geçeceğini, öğrencilerin daha iyi öğrenebileceklerini, teknoloji sayesinde ilişkilerin ispatlarını yapabileceklerini, nedenlerini anlayabileceklerini ve bilgileri ezbere değil, kavramsal olarak öğrenebileceklerini belirtmiştir. Ö10'un açıklamalarından teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenmenin, *"Aktif bir bilgi yapılandırma süreci"* olduğuna yönelik bir inancı olduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanında öğrenme sürecinde öğrencilerin ilişkileri keşfetmeleri amacıyla değil doğruluğunu görebilmeleri ve daha iyi anlayabilmeleri amacıyla teknolojiden faydalanılması gerektiğini belirtmesi, öğrenciye yüklediği rolün; Ernest'in (1991) aktif bir yapılandırma süreci içerisinde yer alan *"Anlayışı aktif olarak yapılandırma modeli"* ile daha uyumlu olduğunu göstermektedir.

KO'da öğrenciye çırak rolünü biçen bir diğer öğretmen Ö9'dur. Yapılan mülakatta Ö9 ve araştırmacı arasında geçen diyaloğun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö9:** Teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenci çırak gibi olmalıdır. Çünkü çırak ustanın yanında ustasına bakarak yani gözlemleyerek öğrenir sonra kendi dener. Başlarda beceremez kırar, döker ama zamanla ustalaşır. Öğrenci de öyledir. Başlangıçta yazılımları bilmedikleri için çok sorun olur, ama zamanla öğretmeni izleye izleye, deneye-yanıla öğrenir.
> **Araştırmacı:** Bir örnekle açıklar mısınız?
> **Ö9:** Ben asal sayılar örneğini vermiştim. Eğer öğrencilerin hangi sayıların asal sayı olduğunu keşfetmelerini istiyorsak öğrencilere bir çalışma yaprağı eşliğinde öğrenme nesnelerini kullandırabiliriz. Öğrenciler ilk başlarda tabii yazılım kullanırken sorun yaşarlar o yüzden öğrenciler yazılımlar ve bu tarz uygulamalara alıştıktan sonra bu etkinliği yaparsak daha etkili olur.
> **Araştırmacı:** Peki devam edin.
> **Ö9:** Öğrenciler bilgisayarları başında çalışma yaprağında verilen bütün sayılar için çarpan ağacını kullanarak bölünenlerini bulurlar. Hangi sayıların bölünenleri olmadığını keşfederler. Çalışma yaprağında tabii bazı tanım ve yönlendirmeler de olur, onları takip edip hangi sayıların asal sayı olduğunu keşfederler. Bilgileri kendileri yapılandırırlar.

Ek 5'in devamı

Görüldüğü gibi Ö9, KO'da teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye çırak rolünü biçmiş, öğrencinin bir çırak gibi başlangıçta yazılımları bilmediği için sorun yaşayacağını fakat zamanla öğretmenini izleye-izleye, deneye-yanıla öğreneceğini belirtmiştir. Öğretmen, öğrencilerin çalışma yaprağı eşliğinde teknolojiyi kullanabileceklerini, verilen yönergeleri yerine getirerek ilişkiyi keşfedebileceklerini, bilgileri kendi kendilerine yapılandırabileceklerini belirtmiştir. Ö9'un açıklamalarından teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenmenin, *"Aktif bir bilgi yapılandırma süreci"* olduğuna yönelik bir inancı olduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanında öğrenme sürecinde öğrencilerin bilgileri keşfetmelerinin sağlanması amacıyla teknolojiden faydalanılması gerektiğini belirtmesi, öğrenciye yüklediği rolün; Ernest'in (1991) aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *"Kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli"* ile daha uyumlu olduğunu göstermektedir.

KO'da öğrenciye çırak rolünü biçen sonuncu öğretmen Ö13'dür. Yapılan mülakatta Ö13 ve araştırmacı arasında geçen diyaloğun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö13:** Teknoloji donanımlı ortamda öğrenci bir çırak gibidir. Çünkü önce yazılımın çalışma prensibini öğrenir, sonrasında öğretmenin yönlendirmeleri ile yazılımı kullanır ve bilgileri yapılandırır.
> **Araştırmacı:** Biraz daha açıklar mısınız?
> **Ö13:** Öğrenci başlangıçta yazılımları bilmediği için öğretmene ihtiyaç duyar. Öğretmen gösterip yaptırma yöntemini kullanarak öğrencilere yazılımları tanıtır. Öğrenciler önce yazılımların çalışma prensiplerini öğrenirler. Sonra öğretmenle beraber uygulamalar yaparlar, kavramları daha iyi anlarlar. Mantığını öğrenirler.
> **Araştırmacı:** Bir örnekle açıklar mısınız?
> **Ö13:** Öğrencilere en büyük kirişin çap olduğunu anlatacağımızı düşünelim. Öğrencilerin bu kuralı daha iyi anlamaları için yazılımda birkaç kiriş oluştururuz öğrencilerde öğretmenle birlikte kendi bilgisayarlarında oluşturur sonra hepsinin uzunluğunu tek tek ölçeriz. Öğrenciler oluşan değerleri bir tabloya not alırlar. Kiriş, çap olduğunda uzunluğunun en büyük olduğunu görürler. O zaman kuralı ezbere öğrenmemiş olurlar. Daha iyi anlarlar, her zaman akıllarında kalır, kolay unutmazlar.

Görüldüğü gibi Ö13, KO'da teknoloji donanımlı ortamda öğrenciye çırak rolünü biçmiş, öğrencilerin bir çırak gibi önce yazılımın çalışma prensibini öğrenmeleri, sonrasında öğretmenin yönlendirmeleri ile yazılımları kullanmaları ve bilgileri yapılandırmaları gerektiğini ifade etmiştir. Ayrıca öğretmen teknoloji kullanıldığında öğrencilerin kavramları daha iyi anlayacaklarını, ezbere öğrenmeyeceklerini, bilgilerin daha kalıcı olacağını belirtmiştir.

Ek 5'in devamı

Ö13'ün açıklamalarından teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenmenin, *"Aktif bir bilgi yapılandırma süreci"* olduğuna yönelik bir inancı olduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanında öğrenme sürecinde öğrencilerin kavramları ya da kuralları daha iyi anlamaları ve mantığını öğrenebilmeleri amacıyla teknolojiden faydalanılması gerektiğini belirtmesi, öğrenciye yüklediği rolün; Ernest'in (1991) aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *"Anlayışı aktif olarak yapılandırma modeli"* ile daha uyumlu olduğunu göstermektedir.

KO'da öğrenciye araştırmacı rolünü biçen öğretmenlerden birisi olan Ö6 ve araştırmacı arasında geçen diyaloğun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö6:** Teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenci bir araştırmacı gibidir. Araştırmacı öğrendiği bilgilere hemen inanmaz, önce doğruluğunu araştırır, birçok kaynağa başvurur. Öğrenci de araştırmacı gibi öğrendiği bilgilerin doğruluğunu test etmelidir.
> **Araştırmacı:** Biraz daha açıklar mısınız?
> **Ö6:** Öğrenciler birçok şeyi kitaplardan ya da öğretmenden öğrenebilirler. Ama öğrendikleri bilgilerin gerçekten doğru olduğunu görmek için bilgisayardan test edebilirler. Kendi kendilerine çalışabilirler. O zaman konuları daha iyi anlarlar. Hem ders çalışma eğlenceli hale gelir.
> **Araştırmacı:** Bir örnekle açıklar mısınız?
> **Ö6:** Örneğin öğrencilere açıortayların kesişim noktasının her zaman tek noktada kesiştiklerini göstermek istiyoruz. Tahtada açıklarız ama yeterli olmaz. İlişkinin daha iyi anlaşılması için teknoloji kullanırız. Öğrencilere Cabri' den bir sürü açıortay çizdiririz. Öğrenciler bir sürü üçgen üzerinde denerler. Açıortayların hep bir noktada kesiştiklerini görürler. Yaparak-yaşayarak öğrendikleri için aktif olurlar. Öğrendiklerini kolay kolay unutmazlar.

Görüldüğü gibi Ö6, KO'da teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye araştırmacı rolünü biçmiş, öğrencilerin bir araştırmacı gibi öğrendikleri bilgilere hemen inanmamaları, doğruluğunu araştırmaları ve test etmeleri gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmen teknoloji kullanıldığında konuların daha iyi anlaşılabileceğini, derslerin daha eğlenceli hale gelebileceğini, bu süreçte öğrencilerin daha aktif olacaklarını ve öğrendikleri bilgilerin daha kalıcı olacağını belirtmiştir. Ö6'nın açıklamalarından teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenmenin, *"Aktif bir bilgi yapılandırma süreci"* olduğuna yönelik bir inancı olduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanında öğrenme sürecinde öğrencilerin kavramları ve ilişkileri daha iyi anlayabilmeleri amacıyla teknolojiden faydalanılması gerektiğini belirtmesi, öğrenciye yüklediği rolün; Ernest'in (1991) aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *"Anlayışı aktif olarak yapılandırma modeli"* ile daha uyumlu olduğunu göstermektedir.

Ek 5'in devamı

KO'da öğrenciye araştırmacı rolünü biçen sonuncu öğretmen Ö7'dir. Yapılan mülakatta Ö7 ve araştırmacı arasında geçen diyaloğun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö7:** Teknoloji donanımlı ortamda öğrenci bir araştırmacı gibidir. Bir araştırmacı gibi önce gerekli bilgileri toplar. Sonra uğraşarak, deneyerek sonuca ulaşmaya çalışır.
> **Araştırmacı:** Peki bu süreçte teknolojiden nasıl faydalanır?
> **Ö7:** Yazılımların birçok özelliği var. Anında dönüt alınabiliyor. O yüzden birkaç uygulama yapıldığında konu çok daha iyi anlaşılabilir. Anlaşılmayan yerlerle ilgili daha çok uygulama yapılır, kuralın nasıl işlediği görülür. Ayrıca öğrenciler bir çalışma yaprağı kullanarak yazılımda işlemleri adım adım yapıp sonuca ulaşabilirler. Kavramsal anlama gerçekleşir o zaman, bilgiler ezbere kalmaz.
> **Araştırmacı:** Bir örnekle açıklar mısınız?
> **Ö7:** Örneğin aynı yayı gören çevre açıların ölçüsü eşittir diyoruz. Tahtada bir çember şekli üzerinde gösterdikten sonra hemen soru çözümlerine geçiyoruz. Ama öğrenci bunu doğrudan kural olarak kabul ediyor, nedenini sorgulamıyor. Biz de genelde pergel, açı falan kullanıp çizim yapmıyoruz. Yani aynı yayı gören çevre açıların ölçülerinin gerçekten eşit olduğunu göstermiyoruz. Yazılımlar bu açığı kapatıyor. Gelenekselin yanında derste bilgisayar destekli uygulama yaptığımızda öğrenciler birçok çember, aynı yayı gören birçok çevre açı oluştururlar, açıları ölçerler. Her durumda ölçülerin eşit olduğunu kendi gözleriyle görürler. Yani öğrendikleri bilginin gerçekten doğru olduğunu deneyerek öğrenmiş olurlar.

Görüldüğü gibi Ö7, KO'da teknoloji donanımlı ortamda öğrenciye araştırmacı rolünü biçmiş, öğrencinin bir araştırmacı gibi önce gerekli bilgileri toplaması, sonrasında uğraşarak, deneyerek sonuca ulaşmaya çalışmaları gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmen teknoloji kullanıldığında konuların daha iyi anlaşılabileceğini, anlaşılmayan konularla ilgili daha çok uygulama yapılabileceğini, kuralların işleyiş şeklinin görülebileceğini, kavramsal anlama gerçekleşeceğini ve bilgilerin ezbere öğrenilmeyeceğini belirtmiştir. Ö7'nin açıklamalarından teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenmenin, *"Aktif bir bilgi yapılandırma süreci"* olduğuna yönelik bir inancı olduğu ve öğrenciye yüklediği rolün; Ernest'in (1991) aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *"Anlayışı aktif olarak yapılandırma modeli"* ile daha uyumlu olduğu anlaşılmaktadır.

KO'da öğrenciye iç mimar rolünü biçen tek öğretmen Ö12'dir. Yapılan mülakatta Ö12 ve araştırmacı arasında geçen diyaloğun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö12:** Teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye iç mimar rolünün uygun olacağını düşünüyorum. Nasıl ki bir iç mimar evi dizayn eder, yaratıcı şeyler düşünür ve eldeki imkanlarla çok güzel şeyler oluşturur. Öğrencide yazılımları kullanarak bilgileri dizayn eder ve yapılandırır.
> **Araştırmacı:** Biraz daha açıklar mısınız?
> **Ö12:** Şöyle, yazılımların o kadar güzel özellikleri var ki öğrenciler yazılımlar sayesinde çok güzel şeyler üretebilirler. Eğer biz öğrencilere yazılımları nasıl kullanabileceklerinin mantığını öğretebilirsek, öğrenciler kendi kendilerine bir şeyler tasarlayabilirler. Öğrenmelerine renk katarlar.
> **Araştırmacı:** Bir örnekle açıklar mısınız?

Ek 5'in devamı

> **Ö12:** Örneğin simetri konusunu ele alalım. Öğrencilere biz bir kural vermeden birkaç farklı şekil üzerinde simetrisi alınmış şekilleri incelemelerini isteriz. Öğrenciler yazılım kullanarak birçok şekli inceler. Öğretmen, öğrencilere yönlendirici sorular sorar ve öğrencilerin yansıma kurallarını keşfetmeleri için rehberlik eder. Öğrenciler uğraştıkça daha farklı şeyler bulurlar. Şeklin kendisi ile simetrisi arasındaki uzaklığın eşit olduğunu, köşeleri dik bir doğru yardımıyla birleştirebileceğini keşfederler. Yani kendi kendilerine bilgiyi yapılandırırlar.

Görüldüğü gibi Ö12, KO'da teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye iç mimar rolünü biçmiş, öğrencinin bir iç mimar gibi yazılımları kullanarak bilgileri dizayn edebileceğini ve yapılandırabileceğini ifade etmiştir. Öğretmen öğrencilerin yazılımları kullanarak çok güzel şeyler üretebileceklerini, kendi kendilerine bir şeyler tasarlayabileceklerini, öğrenmelerine renk katabileceklerini belirtmiştir. Ö12'nin açıklamalarından teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenmenin, *"Aktif bir bilgi yapılandırma süreci"* olduğuna yönelik bir inancı olduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanında öğrenme sürecinde öğrencilerin ilişkileri ve kuralları keşfetmelerinin sağlanması amacıyla teknolojiden faydalanılması gerektiğini belirtmesi, öğrenciye yüklediği rolün; Ernest (1991)'in aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *"Kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli"* ile daha uyumlu olduğunu göstermektedir.

KO'da öğrenciye aşçı rolünü biçen tek öğretmen Ö8'dir. Yapılan mülakatta Ö8 ve araştırmacı arasında geçen diyaloğun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö8:** Teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenci bir aşçı gibidir. Çünkü aşçı için eğer gerekli malzemeler olursa yeni öğrendiği bir yemeğin nasıl yapılacağını birkaç kez görmesi yeterlidir. Aşçı içine kendi bilgi ve becerilerini de katarak yemeğe çok güzel bir tat katar. Öğrenci de öyledir. Teknoloji uygulamaları öğrenciler için yenidir fakat öğretmen birkaç kez gösterdiğinde kullanmayı öğrenirler, kendi bilgi ve becerilerini katarak çok güzel yapılar oluştururlar.
> **Araştırmacı:** Bir örnekle açıklar mısınız?
> **Ö8:** O kadar çok örnek verilebilir ki aslında. Ama şu an aklıma üslü sayılar geldi. Hani Derive de yapmıştık ya, bütün negatif sayıların tek kuvvetleri negatif, çift kuvvetleri pozitiftir. İşte $(-2)^2$ ile -2^2 arasında nasıl fark vardır. Bir çalışma yaprağında öğrencilere bu kurallarla ilgili benzer bir sürü soru veririz. Öğrencilerin Derive da tek tek deneyerek bir genellemeye ulaşmalarını sağlarız. $(-2)^2$ ile -2^2 değerlerinin eşit olmadığını kendi gözleri ile görürler. Benzer durumlar için tabloları oluştururlar ve kuralları keşfederler.
> **Araştırmacı:** Peki siz bu kuralları öncesinde öğrencilere verip onların doğruluğunu görmelerini mi sağlarsınız yoksa kural vermeden sadece sorular verip onların genelleme yapmalarını mı sağlarsınız?
> **Ö8:** Kuralı vermeden doğrudan sorularla. Tabii aynı kurala ait bir sürü soru olacak. Öğrenci onları inceleyip bulduğu kuralı yazacak. Yani tamamen öğrenci bulacak. Öğretmen sadece sorularla öğrenciler yönlendirecek.

Görüldüğü gibi Ö8, KO'da teknoloji donanımlı ortamda öğrenciye aşçı rolünü biçmiş, öğrencilerin bir aşçı gibi teknolojiye kendi bilgi ve becerilerini katarak çok güzel yapılar oluşturabileceklerini ifade etmiştir. Ayrıca öğretmen öğrencilerin teknolojiyi

Ek 5'in devamı

kullanarak birçok soruyu inceleyebileceklerini, buldukları sonuçları değerlendirerek genellemeye ulaşabileceklerini ve kuralları keşfedebileceklerini belirtmiştir. Ö8'in açıklamalarından teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenmenin, *"Aktif bir bilgi yapılandırma süreci"* olduğuna yönelik bir inancı olduğu ve öğrenciye yüklediği rolün; Ernest'in (1991) aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *"Kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli"* ile daha uyumlu olduğu anlaşılmaktadır.

Kurs Sonunda Öğrenciye Biçilen Roller

KS'de teknoloji donanımlı ortamda öğrenciye çırak rolünü biçen öğretmenlerden biri olan Ö8 ve araştırmacı arasında geçen diyaloğun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö8:** Teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenci bir çırak gibidir. Çünkü çırak ilk işe başladığında yapacağı işin ne olduğunu bilmez, nasıl yapacağını bilmez ama ustası gelir öğretir, zamanla öğrenir, ustası olmasa de kendi kendine yapar. Çünkü önce ustası gösterir birkaç kez çırak yapar söker çıkarır ama öğrenir.
> **Araştırmacı:** Peki teknoloji donanımlı ortamlarda bunu nasıl açıklarsınız?
> **Ö8:** Öğrenci teknoloji kullanmayı bilmediği için başlangıçta bir çırak gibi öğretmenini izleye izleye öğrenir. Başlarda birçok hata yapar, yanlış menülere girer ama zamanla ustalaşır. Usta bir müddet sonra çırağa işi bırakır ya öğretmende öğrenciler yazılımları kullanmada ustalaşınca onlara teknoloji kullanarak etkinlikler yaptırır.
> **Araştırmacı:** Nasıl etkinlik yaptırır, bir örnekle açıklar mısınız?
> **Ö8:** Mesela çemberde açılar konusunu işliyoruz. Öğrencilerle çapı gören çevre açı ile ilgili bir etkinlik yaptırabiliriz. Öğrencilere çapı gören çevre açı kaç derecedir acaba bulun bakalım deriz. Öğrenciler Cabri ya da Geogebra da, kendi kendilerine çalışırlar. Deneye deneye, çapı gören bütün çevre açıların ölçüsünün 90 derece olduğunu görürler, yani kuralı keşfederler. Bir çırak gibi başlangıçta ustasız bir şey yapamazken sonrasında ustaları olmadan da bilgileri oluşturabilirler.

Görüldüğü gibi Ö8, KS'de teknoloji donanımlı ortamda öğrenciye çırak rolünü biçmiş, öğrencilerin bir çırak gibi başlangıçta öğretmenlerini izleye izleye teknolojiyi kullanmayı öğreneceklerini, yazılımları kullanmada ustalaştıklarında teknoloji kullanarak etkinlikler yapabileceklerini ifade etmiştir. Ayrıca öğretmen teknolojiyi kullanarak öğrencilerin kendi kendilerine çalışabileceklerini ve bilgileri oluşturabileceklerini belirtmiştir. Ö8'in açıklamalarından teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenmenin, *"Aktif bir bilgi yapılandırma süreci"* olduğuna yönelik bir inancı olduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanında öğrenme sürecinde öğrencilerin ilişkileri ve kuralları keşfetmeleri amacıyla teknolojiden faydalanılması gerektiğini belirtmesi, öğrenciye yüklediği rolün; Ernest'in

Ek 5'in devamı

(1991) aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *"Kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli"* ile daha uyumlu olduğunu göstermektedir.

KS'de öğrenciye çırak rolünü biçen ikinci öğretmen Ö12'dir. Yapılan mülakatta Ö12 ve araştırmacı arasında geçen diyaloğun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö12:** Teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye çırak rolünün uygun olacağını düşünüyorum. Çünkü çırak başta acemidir. Zamanla ustasının yaptıklarını yapa yapa, belki onu taklit ederek işi öğrenir. Sonrasında kendi yeteneklerini de işe katar bazen ustasını bile geçer.
> **Araştırmacı:** Peki öğrenci neden çırak gibidir?
> **Ö12:** Öğrenci de çırak gibidir. Çünkü başlangıçta teknoloji uygulamalarına alışık değildir, acemidir. Zamanla öğretmenini izleyerek, onun yaptıklarını yaparak teknoloji kullanmayı öğrenir. Ardından kendi yeteneğini, yaratıcılığını da öğrenmeye katar, ustalaşır ve bazen öğretmeninin göremediği ilişkileri bile görür.
> **Araştırmacı:** Bir örnekle açıklar mısınız?
> **Ö12:** Pisagor bağıntısı örneğini vermiştim ya. Biz öğrencilere dik üçgende dik kenarlar ve hipotenüsün uzunluğu arasında nasıl bir ilişki vardır diye sorarız. Burada sizin kursta verdiğiniz hazır çalışma yaprağını kullanabiliriz. Öğrencilerden çalışma yaprağında verilen yönergeleri uygulayıp bir genelleme yapmalarını isteriz. Daha öncede söylediğim gibi öğrenciler kenarlara kare oluşturabilmek içinde karenin özelliklerini göz önüne alırlar, üst düzey düşünme becerilerini geliştirirler. Sonuçta öğretmenin yönlendirici soruları ile ilişkiyi keşfederler.

Görüldüğü gibi Ö12, KS'de teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye çırak rolünü biçmiş, öğrencinin bir çırak gibi başlangıçta teknolojiyi kullanmayı bilmediği için acemi olduğunu, zamanla öğretmenini izleyerek, onun yaptıklarını yaparak teknoloji kullanmayı öğrendiğini ve yaratıcılığını öğrenmeye katarak ustalaştığını ifade etmiştir. Ayrıca öğretmen bir probleme cevap bulabilmek için öğrencilerin çalışma yaprağı eşliğinde verilen yönergeleri uygulayarak teknolojiyi kullanabileceklerini, kavramların özelliklerini kullanarak ilişkileri keşfedebileceklerini belirtmiştir. Ö12'nin açıklamalarından teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenmenin, *"Aktif bir bilgi yapılandırma süreci"* olduğuna yönelik bir inancı olduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanında öğrenme sürecinde öğrencilerin problem çözme ortamlarında ilişkileri keşfetmeleri amacıyla teknolojiden faydalanılması gerektiğini belirtmesi, öğrenciye yüklediği rolün; Ernest'in (1991) aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *"Kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli"* ile daha uyumlu olduğunu göstermektedir.

Ek 5'in devamı

KS'de öğrenciye araştırmacı rolünü biçen öğretmenlerden biri olan Ö10 ve araştırmacı arasında geçen diyaloğun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö10:** Teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenci araştırmacı gibi olmalıdır. Öğrenci önce programları tam anlamıyla öğrenmeli, sonrasında programların özelliklerini araştırarak öğrenmesi artırabilmeli, kuralların ispatını yapabilmelidir.
> **Araştırmacı:** Biraz daha açıklar mısınız?
> **Ö10:** Öğretmen öğrencilerin öğrenmesini desteklemek için teknolojiden faydalanabilir. Ben doğrudan keşfetme amacıyla kullanılmasının bizim öğrenciler için çok uygun olacağını düşünmüyorum. Çünkü çok fazla zaman harcayabiliriz ama istenilen sonuca ulaşamayabiliriz. Bunun için kuralları, tanımları veya ilişkileri tahtada sözel olarak açıkladıktan sonra yazılımları kullanarak neden öyle olduğunu öğrencilere gösterirsek öğrencilerin ezbere değil de kavramsal olarak anlamalarını sağlayabilirsek yararlı olur diye düşünüyorum.
> **Araştırmacı:** Bir örnekle açıklar mısınız?
> **Ö10:** Hep aynı örneği veriyorum ama en büyük kirişin çap olduğunu yazılım kullanarak öğrencilere açıklayarak göstersek, bir sürü kiriş oluşturup uzunluklarını ölçsek veya bir kirişi hareket ettirdiğimizde çapın üzerine gelindiğinde uzunluğunun en büyük olduğunu öğrencilerin görmesini sağlasak, öğrencilerden de bizimle birlikte kendi bilgisayarlarında bizim yaptıklarımızı yapmalarını istesek öğrenilenler daha anlamlı olur. Öğrenciler neden en büyük kirişin çap olduğunu yaparak-yaşayarak öğrenmiş olurlar. Böyle olunca da unutmazlar.

Görüldüğü gibi Ö10, KS'de teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye araştırmacı rolünü biçmiş, öğrencinin bir araştırmacı gibi programların özelliklerini araştırarak öğrenmesini artırabilmesi, kuralların ispatını yapabilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmen öğrencilerin öğrenmesini desteklemek için teknoloji kullanılabileceğini, kavramların keşfedilmesi amacıyla değil de kuralların, tanımların, ilişkilerin daha iyi anlaşılması amacıyla teknolojiden faydalanılmasının daha uygun olacağını, yaparak-yaşayarak öğrendikleri için öğrendikleri bilgileri unutmayacaklarını belirtmiştir. Ö10'un açıklamalarından teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenmenin, *"Aktif bir bilgi yapılandırma süreci"* olduğuna yönelik bir inancı olduğu ve öğrenciye yüklediği rolün; Ernest'in (1991) aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *"Anlayışı aktif olarak yapılandırma modeli"* ile daha uyumlu olduğu anlaşılmaktadır.

KS'de öğrenciye araştırmacı rolünü biçen bir diğer öğretmen Ö6'dır. Yapılan mülakatta Ö6 ve araştırmacı arasında geçen diyaloğun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö6:** Teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenci bir araştırmacı gibidir. Bir araştırmacı gibi yazılımları nasıl kullanacağını, hangi menünün altında hangi araç çubuklarının olduğunu ve ne işe yaradığını araştırmalıdır. Öğretmenin açıklamaları doğrultusunda yazılımları kullanarak konuları daha iyi anlamaya çalışmalıdır.
> **Araştırmacı:** Biraz daha açıklar mısınız?
> **Ö6:** Öğretmen tabii derslerde yazılımları kullanmadan önce öğrencilere yazılımları menüleri, araç çubuklarını tanıtır. Ama öğrencilerin de bu süreçte araştırmacı gibi istekli ve meraklı olup

Ek 5'in devamı

> nasıl yapıldığını, nerede ne olduğunu iyi bir şekilde öğrenmeleri gerekir. Sonrasında derslerde öğretmenle birlikte uygulamalar yapıp öğrenmelerini artırırlar.
> **Araştırmacı:** Bir örnekle açıklar mısınız?
> **Ö6:** Öğrenciler açıortayların daima tek noktada kesiştiğini görmek için öğretmenin açıklamaları doğrultusunda teknolojiyi kullanırlar. Cabri ya da Geogebra da bir sürü üçgen oluştururlar ve açıortaylarını çizerler. Her zaman açıortayların tek noktada kesiştiklerini görürler. Öğretmenin anlattıklarını teknoloji ile desteklemiş olurlar. Öğrenilenler soyut kalmaz, yaparak-yaşayarak öğrenir, gereçten tek noktada kesiştiğini kavrarlar.

Görüldüğü gibi Ö6, KS'de teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye araştırmacı rolünü biçmiş, öğrencilerin bir araştırmacı gibi hangi menüde hangi araç çubukları olduğunu ve ne işe yaradıklarını öğrenmeleri gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmen öğrencilerin meraklı ve istekli olmaları, konuların daha iyi anlaşılması ve ilişkilerin görülebilmesi için ö öğretmenin açıklamaları eşliğinde teknolojiyi kullanmaları gerektiğini belirtmiştir. Ö6'nın açıklamalarından teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenmenin, *"Aktif bir bilgi yapılandırma süreci"* olduğuna yönelik bir inancı olduğu ve öğrenciye yüklediği rolün; Ernest'in (1991) aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *"Anlayışı aktif olarak yapılandırma modeli"* ile daha uyumlu olduğu anlaşılmaktadır.

KS'de öğrenciye araştırmacı rolünü biçen bir diğer öğretmen Ö13'dür. Yapılan mülakatta Ö13 ve araştırmacı arasında geçen diyaloğun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö13:** Teknoloji donanımlı ortamda öğrenci bir araştırmacı gibi olmalıdır. Öğrenciler etkinliği yapmaya istekli olmalı, yazılımların özelliklerini kullanarak bilgiye ulaşmaya çalışmalıdır.
> **Araştırmacı:** Biraz daha açıklar mısınız?
> **Ö13:** Öğrencilerin bilgisayara karşı ilgileri çok fazla, bunu hepimiz biliyoruz. Normalde bir etkinlik yapacak olsak öğrenciler çok istekli olmayabilir ama bu etkinliği bilgisayardan yaparsak bütün öğrenciler yapmak ister, ne yapacağımızı merak ederler. Tabii öğrencilerin etkinlik sırasında yazılımın özelliklerini kullanarak bilgiye ulaşması gerekir.
> **Araştırmacı:** Bir örnekle açıklar mısınız?
> **Ö13:** Öğrencilere bir noktadan bir doğruya inilen en kısa uzaklık nedir diye sorarız. Öğrenciler bu probleme cevap bulabilmek için Cabri yazılımında çalışırlar. Tabii önce ne yapacaklarını planlamaları lazım. Sonrasında adım adım planı uygulayıp sonucu keşfederler. En kısa uzaklığın dikme olduğunu kendi gözleriyle görürler.

Görüldüğü gibi Ö13, KS'de teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye araştırmacı rolünü biçmiş, öğrencinin bir araştırmacı gibi istekli olması, yazılımların özelliklerini kullanarak bilgiye ulaşması gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmen teknoloji kullanıldığında öğrencilerin etkinliği yapmaya daha istekli olacaklarını, yapılacakları merak edeceklerini, Cabri yazılımında çalışarak probleme cevap bulamaya çalışacaklarını, adım adım planlarını uygulayarak sonucu keşfedebileceklerini belirtmiştir. Ö13'ün açıklamalarından teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenmenin, *"Aktif bir bilgi yapılandırma süreci"* olduğuna yönelik

Ek 5'in devamı

bir inancı olduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanında öğrenme sürecinde öğrencilerin problem çözme ortamlarında sonucu keşfedebilmelerinin sağlanması amacıyla teknolojiden faydalanılması gerektiğini belirtmesi, öğrenciye yüklediği rolün; Ernest'in (1991) aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *"Kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli"* ile daha uyumlu olduğunu göstermektedir.

KS'de öğrenciye araştırmacı rolünü biçen sonuncu öğretmen Ö7'dir. Yapılan mülakatta Ö7 ve araştırmacı arasında geçen diyaloğun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö7:** Teknoloji donanımlı ortamda öğrenci araştırmacı gibidir. Bir araştırmacı gibi merak eder, bilgileri toplar, eldeki verileri kullanarak sonuca ulaşmaya çalışır.
> **Araştırmacı:** Peki bu süreçte teknolojiden nasıl faydalanılır?
> **Ö7:** Teknoloji yardımıyla öğrenci öğrenmesini yapılandırabilir, yeni bilgiler öğrenebilir. Öğrenme daha görsel olduğu için daha çok akılda kalır ve kavramlar, ilişkiler daha iyi anlaşılır. Daha çok sayıda uygulama yapılır hem.
> **Araştırmacı:** Bir örnekle açıklar mısınız?
> **Ö7:** Daha önce de söylemiştim denklemler konusunda sanal manipülatifler kullanılarak öğrenciler çok sayıda soru çözebilir. Hem denklemlerle terazi mantığını birçok soru üzerinde ilişkilendirebilirler. Tahtada yaparken öğrenciler bazen eşitliğin bir tarafından bir sayı çıkardıklarında diğer tarafından sayı çıkarmıyorlar. O an eşitliğin bozulabileceğini düşünemiyorlar. Ama sanal manipülatifteki terazilerde öğrenciler denklemi oluştururlar, eşitliğin bir tarafından bir sayı çıkardıklarında dengenin bozulduğunu görürler. Yani bu şekilde kullanılan teknoloji öğrencilerin konuları daha iyi anlamalarına ve yaparak-yaşayarak öğrenmelerine fırsat tanır.

Görüldüğü gibi Ö7, KS'de teknoloji donanımlı ortamda öğrenciye araştırmacı rolünü biçmiş, öğrencinin bir araştırmacı gibi merak etmesi, bilgi toplaması ve eldeki verileri kullanarak sonuca ulaşması gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmen teknoloji yardımıyla öğrencilerin bilgileri yapılandırabileceklerini, yeni bilgileri öğrenebileceklerini, kavramları, ilişkileri daha iyi anlayabileceklerini ve yaparak-yaşayarak öğreneceklerini belirtmiştir. Ö7'nin açıklamalarından teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenmenin, *"Aktif bir bilgi yapılandırma süreci"* olduğuna yönelik bir inancı olduğu ve öğrenciye yüklediği rolün; Ernest'in (1991) aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *"Anlayışı aktif olarak yapılandırma modeli"* ile daha uyumlu olduğu anlaşılmaktadır.

Ek 5'in devamı

KS'de öğrenciye bilim adamı rolünü biçen öğretmenlerden biri olan Ö11 ve araştırmacı arasında geçen diyaloğun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö11:** Teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenci bilim adamı gibi olmalıdır. Programları kullanarak kuralları keşfetmeli, bir bilim adamı gibi kendi kendine çalışarak bazı ilişkilerin farkına varabilmelidir.
> **Araştırmacı:** Biraz daha açıklar mısınız?
> **Ö11:** Bu programlar görsel olduğu için öğrencilerde merak uyandırabilir. Derse katmada zorlandığımız öğrencileri bile bu programlarla derse katabiliriz. Ama teknolojiyi kullandığımız derslerde amacımızı iyi belirlemeli, hazırlığımızı güzelce yapmalıyız ki öğrenciler teknolojinin gerçekten faydalı olduğunu görsün ve teknolojiyi kullanarak yeni bilgiler oluşturabilsinler ve ilişkileri keşfedebilsinler.
> **Araştırmacı:** Bir örnekle açıklar mısınız?
> **Ö11:** Aslında konu önemli değil. Çember konusu da olabilir, üçgenler de çokgenler de. Öğretmen teknolojiyi her konuya uyarlayabilir. Yeter ki öncesinde buluş yoluna dayalı öğrencilerin ilişkiyi ya da kuralı keşfetmelerini sağlayabilecek bir etkinlik hazırlayabilsin. Derse öğretmen bir problem durumu ortaya atarak başlar, öğrencilere bilgisayarlarında çalışmaları ve yönergelerde verilenleri yaparak ilişkiyi keşfetmeleri için rehberlik yapar. Süreç boyunca öğrenciler aktif oldukları için öğrenme kalıcı olur, ders eğlenceli ve verimli geçer.

Görüldüğü gibi Ö11, KS'de teknoloji donanımlı ortamda öğrenciye bilim adamı rolünü biçmiş, öğrencinin bir bilim adamı gibi teknolojiyi kullanarak kuralları keşfetmesi ve kendi kendine çalışarak ilişkilerin farkına varabilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmen yazılımların görsel olmaları nedeniyle merak uyandıracaklarını, öğrencilerin derse daha istekli olarak katılacaklarını, eğer öğretmen ders öncesinde buluş yoluna dayalı bir etkinlik hazırlarsa öğrencilerin yönergeleri uygulayarak ilişkileri keşfedebileceklerini, süreçte aktif oldukları için öğrenmenin kalıcı olacağını, derslerin eğlenceli ve verimli geçeceğini belirtmiştir. Ö11'in açıklamalarından teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenmenin, *"Aktif bir bilgi yapılandırma süreci"* olduğuna yönelik bir inancı olduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanında öğrenme sürecinde öğrencilerin problem çözme ortamlarında ilişkileri keşfetmelerinin sağlanması amacıyla teknolojiden faydalanılması gerektiğini belirtmesi, öğrenciye yüklediği rolün; Ernest'in (1991) aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *"Kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli"* ile daha uyumlu olduğunu göstermektedir.

Ek 5'in devamı

KS'de öğrenciye inşaat ustası rolünü biçen tek öğretmen Ö9'dur. Yapılan mülakatta Ö9 ve araştırmacı arasında geçen diyaloğun bir bölümü aşağıda verilmiştir:

> **Ö9:** Teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenci inşaat ustası gibi olmalıdır. Bir inşaat ustası önce elindeki projeyi inceler, projeye göre işi nasıl yapacağını planlar ve adım adım evi yapar. Öğrenci de bir inşaat ustası gibi önce elindeki çalışma yaprağını ya da etkinliği incelemeli sonuca nasıl ulaşacağını planlamalı ve adım adım sonuca gitmeye çalışmalıdır.
> **Araştırmacı:** Peki bu süreçte teknolojiden nasıl faydalanır?
> **Ö9:** Teknoloji kullanılarak öğrenciler bilgileri daha iyi yapılandırır. Neyin nereden geldiğini daha iyi anlarlar. Şöyle bir benzetme yaparsak inşaat ustası-öğrenci, proje-çalışma yaprağı, inşaat ustasının evi yaparken kullandığı malzemeler de teknolojidir. Yani teknoloji bilginin oluşturulması için kullanılan bir araçtır.
> **Araştırmacı:** Bir örnekle açıklar mısınız?
> **Ö9:** Çokgenin iç açı ölçüleri toplamı için kullanılan formül nedir diye öğrencilere bir soru versek, öğrenciler teknolojiyi kullanarak çalışma yaprağında verilen yönergeleri yerine getirerek bu formülü nasıl elde edeceklerini düşünmeye başlarlar. Bir plan yaparlar, planlarını uygulayarak adım adım bilgiyi yapılandırırlar, kuralı keşfederler.

Görüldüğü gibi Ö9, KS'de teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenciye inşaat ustası rolünü biçmiş, öğrencinin bir inşaat ustası gibi öncelikle elindeki çalışma yaprağını incelemesi, sonuca nasıl ulaşacağını planlaması ve adım adım sonuca gitmeye çalışması gerektiğini ifade etmiştir. Öğretmen teknoloji kullanıldığında bilgilerin daha iyi yapılandırılacağını, teknolojinin bilginin oluşturulması için kullanılan bir araç olduğunu, öğrencilerin teknolojiyi kullanarak kuralları keşfedebileceklerini belirtmiştir. Ö9'un açıklamalarından teknoloji donanımlı ortamlarda öğrenmenin, *"Aktif bir bilgi yapılandırma süreci"* olduğuna yönelik bir inancı olduğu ve öğrenciye yüklediği rolün; Ernest'in (1991) aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *"Kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli"* ile daha uyumlu olduğu anlaşılmaktadır.

Ek 6: Teknoloji Kullanım Düzeyleri

Ö1'in Gözlemlenen Teknoloji Destekli Dersleri

Ö1'in Kurs Süresi Gözlemlenen Teknoloji Destekli İkinci Dersi

Öğretmen bu dersinde 6. Sınıflarda, bir bilgisayar ve bir projeksiyon bulunan sınıf ortamında öteleme ve süsleme konusunu işlemiş, ders toplam 38 dk sürmüştür.

Öğretmen bu derslerinde daha önce öğrenmiş oldukları öteleme konusu ile ilgili Geogebra yazılımını kullanarak örnek uygulamalar yapacaklarını ifade ederek derse başlamış, Geogebra yazılımını açmış, ekran görüntüsünü duvar üzerinde yansıtmış, ekran üzerinde bir sayı doğrusu oluşturmuş ve çokgen komutunu kullanarak bir kalem çizmiştir. Öğretmen Geogebra yazılımında öteleme yapılabilmesi için vektör çizilmesi gerektiğini, vektörün ötelemenin kaç birim sağa, sola, yukarıya, aşağıya yapılacağı hakkında bilgi verdiğini ifade etmiş, öncelikle sayı doğrusu üzerinde yer alan kalemi 4 br sağa ötelemiş ve öğrencilere ekran üzerinde göstererek kalemin 4 br sağa ötelendiğini açıklamıştır. Daha sonra öğrencilere, kalem 5 br sola ötelenirse hangi noktaya gideceğini sormuş, öğrencilerden yorumlar aldıktan sonra Geogebra yazılımında kalemi 5 br sola ötelemiş ve öğrencilerin doğru sonucu görmelerini sağlamıştır.

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başlamış ve Geogebra yazılımını kullanarak oluşturduğu örnek üzerinde öğrencilerden yorumlar alarak ötelemenin nasıl yapıldığını açıklamıştır.

Öğretmen daha sonra ekrana bir üçgen çizmiş, öğrencilere üçgen 2 br sağa ötelendiğinde görüntünün nasıl olacağını sormuş, öğrencilerin ekran üzerinde işlem yapma imkânı olmadığı için tahtaya birim kareler ve ekran üzerindeki üçgenle aynı koordinatlara sahip bir üçgen çizmiş ve gönüllü bir öğrencinin tahtada üçgeni ötelemesini istemiştir. Öğrenci üçgeni yanlış ötelemiş, öğretmen sınıftaki diğer öğrencilere *"Arkadaşınız doğru mu yaptı?"* diye sormuştur. Öğrenciler yanlış olduğunu belirtince öğretmen öğrenciye *"Nerede hata yapmış olabilirsin acaba?"* diye bir soru yöneltmiş, öğrenci çözümünü tekrar incelemiş fakat hatasını bulamamıştır. Öğretmen öğrencinin hatasını anlaması için ötelemede şeklin büyüklüğünün hiçbir zaman değişmeyeceğini, çözümde üçgenin büyüklüğü değiştiği için çözümün yanlış olduğunu açıklamıştır. Sonrasında farklı bir öğrenciyi kaldırmış ve öğrenci çözümü doğru bir şekilde yapmıştır. Öğretmen doğru veya yanlış demeden öğrencilerin çözümü değerlendirmelerini istemiş, öğrencilerden doğru

Ek 6'nın devamı

cevabını alınca Geogebra ekranında ötelemeyi yapmış ve ötelemenin nasıl yapıldığını açıklamıştır.

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencilerin ekran üzerinde işlem yapma imkânları olmadığı için ekrandaki şekillerin aynısını tahta üzerinde oluşturmuş ve öğrencilerden tahta üzerinde ötelemeyi yapmalarını istemiştir. Öğrencilerin çözümlerini sınıftaki öğrencilerin değerlendirmelerini istemiş, hatalı çözüm yapan öğrenciye hatasını anlaması için tekrar düşünme fırsatı vermiş sonrasında gerekli açıklamaları kendisi yapmıştır.

Öğretmen benzer şekilde farklı üçgenler üzerinde öteleme uygulamalarını devam ettirmiştir. Sonrasında *"Tamam şimdi bir çokgen çizelim"* demiş, bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Öğretmen: Bu arada neydi çokgen kim söyleyecek?
Öğrenci-1: Öğretmenim köşe sayısı 3 den fazla olan
Öğretmen: Peki 3 olamaz mı?
Öğrenciler: Olur
Öğretmen: O zaman köşe sayısı 3 ve 3 den fazla olan. Başka özelliği yok mu?
Öğrenci-2: Öğretmenim kapalı olacak
Öğretmen: Güzel, açık çokgen olmaz di mi? Peki düzgün çokgen ne idi?
Öğrenci-3: Öğretmenim kenar uzunlukları ve açı ölçüleri eşit olan çokgenler.
Öğretmen: Peki benim çizdiğim çokgen düzgün mü?
Öğrenci-4: Öğretmenim AB ile CD eşit
Öğretmen: Peki BC eşit mi onlara?
Öğrenci-4: Yok
Öğretmen: O zaman düzgün olmaz di mi? Bütün kenarları eşit değil.

Görüldüğü gibi öğretmen örnek çözümlerine devam ederken öğrencilerin çokgenle ilgili ön bilgilerini de yoklamış, yönlendirici sorularla ve doğrudan açıklamalarla öğrencilerin çokgenin tanımını ve özelliklerini hatırlamalarını sağlamıştır.

Öğretmen ekranda oluşturmuş olduğu çokgeni önce 5 birim sağa ötelemiş, sonrasında öğrencilerden çokgeni defterlerinde 2 br sağa ve 1 br aşağıya ötelemelerini istemiştir. Öğrenciler ötelemeyi yapmaya çalışırken öğretmen sıralar arasında dolaşarak öğrencilerin çözümlerini kontrol etmiş, doğru yapan öğrencilere *"Aferin"* demiş, hatalı yapan öğrencilere *"Şuraya dikkat et, 2 br sağa demiş bak say bakalım 2br sağa gitmiş mi?"* şeklinde ipuçları vererek yönlendirmiş, farklı öğrencilerden çözümü açıklamalarını istemiştir. Sonrasında Geogebra ekranında ötelemeyi açıklayarak yapmış, vektörü değiştirdiğinde ötelemenin nasıl değiştiğini öğrencilerin görmesini sağlamış, ötelemede şeklin büyüklüğünün hiçbir zaman değişmediğini vurgulamıştır. Bu şekilde farklı sorular sorarak öğrencilerin bilgilerini pekiştirmelerini sağlamaya çalışmıştır.

Ek 6'nın devamı

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencilerin bilgilerini pekiştirmeleri için farklı sorularla derse devam etmiş, öncelikle soruyu ekranda oluşturmuş, öğrencilere çözümü defterlerinde yapmaları için zaman vermiş, sıralar arasında dolaşarak öğrencilerin çözümlerini kontrol etmiş, doğru yapan öğrencileri aferin diyerek güdülemiş, hatalı çözüm yapan öğrencileri ipuçları ile yönlendirmiş, öğrencilere düşüncelerini açıklama fırsatı vermiş, Geogebra yazılımını kullanarak ötelemeyi açıklamıştır.



Şekil 1. Öğrenme nesnesi kullanılarak süsleme örneklerinin gösterilmesi

Öğretmen daha sonra öteleme ile süsleme konusuna geçmiş, Geogebra ekranında bir çokgen oluşturmuş, çokgeni sürekli olarak iki birim sağa öteleyerek süsleme elde etmiştir. Vektörü değiştirdiğinde süslemenin nasıl değiştiğini öğrencilerin gözlemlemesini sağlamıştır. Öğretmen farklı çokgenleri öteleyerek süsleme elde etmiş ve öğrencilerden yorumlar alarak bu şekilde yapılan süslemeye öteleme ile süsleme denildiğini ifade etmiştir. Öğrencilerden ekranda yaptığı süslemelerde çokgenlerin hangi yöne kaç birim ötelendiklerini belirtmelerini istemiş, sürekli öğrencilere sorular yönelterek ve öğrencilerden görüşler alarak öğrencileri sürece dâhil etmeye çalışmıştır. Öğretmen sonrasında SAMAP projesi kapsamında hazırlanan süsleme öğrenme nesnesini ekrana yansıtmış farklı çokgenler üzerinde farklı süsleme örneklerini öğrencilere göstermiş ve süslemenin nasıl yapıldığını öğrencilerle birlikte tartışmışlardır. Öğretmen benzer şekilde

Ek 6'nın devamı

öteleme ile süsleme örneklerine devam etmiş, öğrencilerden yorumlar almış ve teneffüs zilinin çalmasıyla ders sona ermiştir.

Öğretmenin dersi genel olarak değerlendirildiğinde öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başladığı, öğrencilerin öğrendikleri bilgileri pekiştirmeleri için ders boyunca öteleme ile ilgili farklı sorular çözdüğü, yazılım ve öğrenme nesnelerini kullanarak öteleme ile süslemenin nasıl yapılacağını öğrencilere anlattığı, öğrenci hata ve yanlış anlamalarını dikkate aldığı, hatalı çözüm yapan öğrencileri ipuçları ile yönlendirdiği, güdülemelerden faydalandığı, teknolojiyi yer yer kavramları daha iyi açıklamak yer yer çözümün doğruluğunu göstermek, yer yer de işlemleri daha hızlı ve etkili bir şekilde yapmak için kullandığı görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin ders boyunca teknoloji donanımlı ortamlarda öğretmene biçtiği rolün ağırlıklı olarak Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu anlaşılmaktadır. Öğretmenin öğrenciye yüklediği rol ise aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *anlayışı aktif yapılandırma modeli* ile tutarlıdır.

Öğretmenin ders boyunca teknoloji kullanım düzeylerini ortaya koyabilmek için aşağıdaki tablo oluşturulmuş, öğretmenin hangi davranışı ne kadar süre ile gösterdiği ve genel olarak derste teknolojiden hangi düzeyde faydalandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 1. Ö1'in kurs süresi teknoloji destekli ikinci dersine ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri

Düzeyler	Göstergeler	Yaklaşık Süre	Toplam Süre ve Yüzde
Düzey-0	Teknolojinin hiç kullanılmaması	11 dk	12 dk %32
	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması	1 dk	
Düzey-1	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması	-	15 dk %39
	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması	-	
	Tahtaya yazılabilecek alıştırma ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması	6 dk	
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması	-	
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları	9 dk	
	Ortam değiştirmek amacıyla öğrencilere teknoloji kullandırılması	-	
Düzey-2	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması	11 dk	11 dk %29
	Denklem grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması	-	
	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilmesi için yazılım kullanılması	-	
Düzey-3	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması	-	-
	Toplam Süre	38 dk	38 dk

Ek 6'nın devamı

Tablodan görüldüğü gibi Ö1'in gözlemlenen dersi toplamda 38 dk sürmüş, dersin 12 dakikalık (%32) kısmında teknoloji Düzey-0'da, 15 dakikalık kısmında (%39) Düzey-1'de, 11 dakikalık kısmında (%29) Düzey-2'de kullanılmıştır. Ders boyunca teknolojiden Düzey-3'de hiç faydalanılmamıştır. Yüzde değerleri incelendiğinde öğretmenin dersin önemli bir bölümünde teknolojiyi Düzey-1'de kullandığı yani öğretmenin bu derse ilişkin teknoloji kullanma düzeyinin baskın olarak Düzey-1 olduğu anlaşılmaktadır.

Ö1'in İDÇ Sırasında Gözlemlenen Teknoloji Destekli Dördüncü Dersi

Öğretmen bu dersinde 7. Sınıflarda çokgenler konusunu bir bilgisayar ve bir projeksiyon bulunan sınıf ortamında Geogebra yazılımını kullanarak işlemiş ve ders toplam 35 dk sürmüştür.

Öğretmen taşınabilir projeksiyonun görüntüsünü tahtaya yansıtmış, Geogebra yazılımını açmış ve *"Çokgen nedir, tanımını yapabilir misiniz?"* sorusuyla derse başlamıştır. Bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Öğrenci-1: Hiçbir kenarı açık olmayan, düzgün, yamuk şekillere çokgen denir.
Öğretmen: Düzgün olması şart mı?
Öğrenci-1: Değil
Öğrenci-2: Öğretmenim şart. Düzgün olmasa açılar birbirine eşit olmaz.
Öğretmen: Çokgen olması için açıların birbirine eşit olması şart mı?
Öğrenci-3: Hayır. Yamuk çokgenler var.
Öğretmen: Peki üçgen bir çokgen midir?
Öğrenciler: Evet, hayır, …
Öğretmen: Geogebra yazılımını kullanarak ekrana bir çokgen çiziyor.
Öğretmen: Peki bu çokgen midir?
Öğrenciler: Evet
Öğretmen: O zaman çokgeni nasıl tanımlayabiliriz?
Öğrenci-4: Köşeleri birbiriyle birleşmiş geometrik şekil.
Öğretmen: Peki kaç köşesi?
Öğrenci-5: 3
Öğrenci-4: 3 den fazla.
Öğretmen: En az üç köşesi ve üç kenarı olan kapalı şekle çokgen diyoruz. Açık olmaması lazım. Kapalıdan kastımız bütün kenarlarının birbiriyle birleşmesi lazım.
Öğretmen ekran üzerinde açık bir şekil çiziyor ve bunun bir çokgen olmadığını belirtiyor.
Öğretmen: Düzgünse düzgün çokgen diyoruz.
Öğrenci-4: Değilse?
Öğretmen: Yamuk, dikdörtgen artık neyse. Düzgün olması için kuralımız ne açıların ve kenarların birbirine eşit olması lazım.
Öğrenci-5: Dikdörtgen düzgün değil?
Öğretmen: Düzgün değil. Çokgenler düzgünse düzgün beşgen, düzgün altıgen diyoruz.
Yurt dışında bu çokgen adları binaların isimleri de olabiliyor. Mesela Amerika sivil savunma bakanlığının binasının adı pentagon. Çünkü o bina beşgene benziyormuş beşgene de İngilizce de pentagon dendiği için binaya pentagon adını vermişler.

Ek 6'nın devamı

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencilerin konuyla ilgili ön bilgilerini öğrenmek için derse çokgen nedir sorusuyla başlamış, öğrencilerden yorumlar almış, öğrencileri sürekli olarak farklı sorularla yönlendirmiş, ekrana bir çokgen çizmiş ve öğrencilerin şekil üzerinden çokgen tanımını yapmalarını sağlamıştır. Sonrasında düzgün çokgenleri açıklamış günlük hayattan bir örnekle öğrencilerin dikkatlerini çekmeye çalışmıştır.

Öğretmen daha sonra çokgenlerin düzgün ve düzgün olmayan çokgenler olarak ikiye ayrıldığını belirtmiş, gerekli açıklamaları yaptıktan sonra ekrana bir düzgün dörtgen çizmiş, çokgenin düzlemi kaç bölgeye ayırdığını sormuştur. Daha önce açılar konusunu işlemiş olduklarını söylemiş, açının düzlemi kaç bölgeye ayırdığını sormuştur. Öğrencilerden üç yanıtını alınca öğretmen çokgenlerde de durumun aynı olduğunu ifade etmiş ve öğrencilerden açının ayırdığı bölgeleri belirtmelerini istemiştir. Öğrencilerden iç bölge, dış bölge ve kendisi cevaplarını almış, Geogebra yazılımını kullanarak ekran üzerinde çokgenin iç bölgesinde, dış bölgesinde ve üzerinde yer alan çok sayıda nokta oluşturmuştur. Öğrencilere tek tek sorular yöneltmiş, öğrenciler hangi noktanın hangi bölgede olduğunu ifade etmişlerdir.

Görüldüğü gibi öğretmen Geogebra ekranında oluşturduğu çokgenin iç bölgesinde, dış bölgesinde ve üzerinde farklı noktalar oluşturmuş ve öğrencilerden hangi noktanın hangi bölgede olduğunu belirtmelerini istemiştir.

Öğretmen daha sonra öğrencilere *"Köşegen neydi?"* diye sormuş, öğrencilerden *"Bir noktadan diğer noktaya uzanan doğru parçası"* cevabını almış, öğretmen *"Bakın köşegeni şöyle tanımlıyoruz, ardışık olmayan köşeleri birleştiren doğru parçası"* şeklinde köşegenin tanımını yapmış ve Geogebra ekranında ekrana bir çokgen ve bu çokgene ait bir köşegen çizmiş, öğrencilere diğer köşegenlerin nasıl çizileceğini sormuş, öğrencilerden yorumlar alarak diğer köşegenleri ekran üzerinde oluşturmuştur. Öğretmen ekran üzerinde birkaç çokgen daha oluşturmuş, öğrencilere söz hakkı vermiş ve tahtaya yansıttığı görüntü üzerinde öğrencilerin köşegenleri çizmelerini istemiştir. Öğretmen daha sonra ekranda bir iç bükey bir de dış bükey çokgen oluşturmuş, farklı öğrencileri kaldırarak köşegenleri tahtaya yansıyan şekil üzerinde çizmelerini istemiştir.

Ek 6'nın devamı

Öğrenciler köşegenleri çizdikten sonra öğretmen iki çokgendeki köşegenler arasında nasıl bir fark olduğunu sormuş, öğrenciler *"Öğretmenim birinci şekilde köşegenlerin hepsi içerde ama ikinci şekilde bir tane köşegen dışarda kalmış"* diyerek yanıt vermişler, öğretmen ekran üzerinde öğrencilere sorular sorarak ve onlardan yorumlar alarak birinci çokgende köşegenlerin tamamının iç bölgede, ikinci çokgende ise hem iç bölgede hem de dış bölgede köşegenler olduğunu belirtmiştir. Sonrasında köşegenlerin tamamı iç bölgede kalıyorsa bu tür çokgenlere dış bükey çokgen dendiğini, köşegenlerden bir tanesi bile dışarda kalsa bu tür çokgenlere iç bükey çokgen dendiğini belirtmiştir.

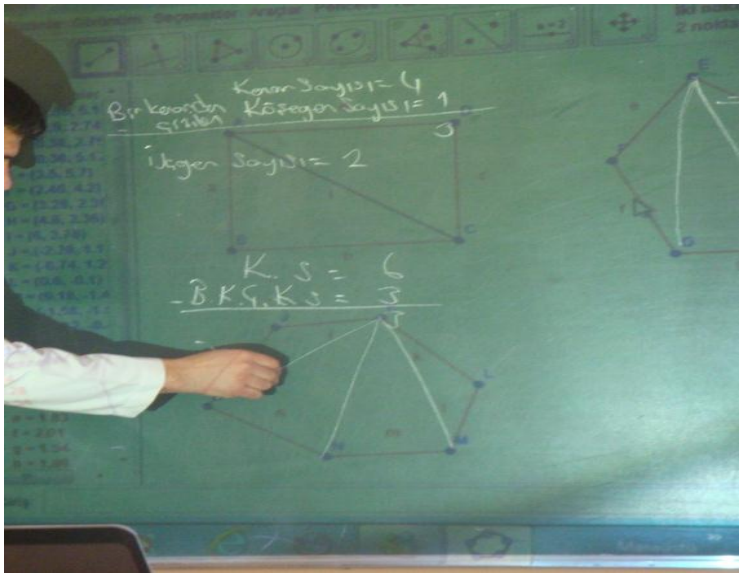
Görüldüğü gibi öğretmen Geogebra yazılımını kullanarak dışbükey ve içbükey çokgen oluşturmuş, örnek olması açısından bir köşegeni kendisi çizmiş, tahtaya yansıyan görüntü üzerinde öğrencilerin diğer köşegenleri çizmelerini sağlamıştır. Öğretmen öğrencilere sürekli sorular sorarak ve köşegenlerle bağlantı kurarak öğrencilere iç bükey ve dış bükey çokgen arasındaki farkı belirtmiştir.

Öğretmen bu şekilde açıklamalarına devam etmiş, ekrana bir dörtgen, bir beşgen, bir de altıgen çizmiştir. Öncelikle dörtgen üzerinde A köşesinden kaç köşegen çizilebileceğini sormuş bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Öğrenciler: Bir tane.
Öğretmen: Başka olmaz mı?
Öğrenciler: A'dan geçen başka olmaz
Öğretmen: Peki beşgende E köşesinden çizilebilecek köşegenleri kim çizecek?
Öğrenci-3: Öğretmenim neden o köşeden geçenleri çiziyoruz ki başka köşelerden de çizilir
Öğretmen: Burada kural bulacağız ondan.
Öğretmen bir öğrenciyi kaldırıyor ve öğrenci tahtaya yansıyan görüntü üzerinde beşgenin E köşesinden geçen 2 köşegen çiziyor. Öğretmen daha sonra ekranda bir altıgen oluşturuyor farklı bir öğrenciyi kaldırıyor ve öğrenci altıgenin belli bir köşesinden geçen üç köşegen çiziyor.
Öğretmen: Peki çokgenlerin kenar sayısı ile bir köşeden çizilen köşegen arasında nasıl bir ilişki var?
Öğrenci-4: Doğru orantı var. Çünkü kenar sayısı arttıkça köşegen sayısı da artıyor.
Öğretmen: Ama doğru orantı neydi?
Öğrenciler: Aynı oranda artıyorlarsa öğretmenim
Öğretmen tahtaya çokgenlerin kenar sayılarını ve bir köşeden çizilebilen köşegen sayılarını yazıyor.
Öğretmen: Peki bakın bakalım aralarında bir ilişki var mı? Aralarında kaç fark var?
Öğrenciler: Üç öğretmenim. 4-1=3, 5-2=3, 6-3=3
Öğretmen: Tamam o zaman birinci kuralımız: Bir kenardan çizilen köşegen sayısı çokgenin kenar sayısının üç eksiğine eşittir. Yani kenar sayısı n ise köşegen sayısı kaç olur?
Öğrenciler: n-3
Öğretmen: Aferin.

Ek 6'nın devamı

Görüldüğü gibi öğretmen çokgenin bir köşesinden kaç köşegen çizilebileceğine ait formülü doğrudan vermemiş, Geogebra yazılımını kullanarak ekrana yansıttığı görüntü üzerinde öğrencilerin köşegenleri çizmeleri sağlamış, sonrasında kenar ve köşegen sayılarından oluşan bir tablo oluşturmuş ve öğrencilerin tabloyu inceleyerek ilişkiyi keşfetmelerini sağlamıştır. Bu süreçte öğretmen öğrencileri sürekli olarak sorularla yönlendirmiştir.



Şekil 2. Öğretmenin ekran görüntüsü üzerinde köşegen sayılarını göstermesi

Öğretmen daha sonra çokgenin bir köşesinden çizilen köşegenlerin çokgeni kaç üçgensel bölgeye ayırdığını öğrencilerin keşfedebilmesi için yine ekran üzerinden öğrencilere sorular sormuş, bu süreçte öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Öğretmen: Peki dörtgende bir köşeden çizilen köşegen, çokgeni kaç bölgeye ayırdı?
Öğrenciler: 2
Öğretmen: Beşgeni
Öğrenciler: 3
Öğretmen: Altıgeni
Öğrenciler: 4
Öğretmen bu sefer tahtaya çokgenlerin kenar sayılarını ve oluşan üçgen sayılarını yazıyor.
Öğretmen: O zaman köşegen sayısı ile üçgen sayısı aralarında bir ilişki var mı?
Öğrenciler: Var

Ek 6'nın devamı

Öğretmen: Nedir?
Öğrenciler: Üçgen sayısı kenar sayısından 2 eksik.
Öğretmen: O zaman n kenarlı bir çokgende bir köşeden çizilen köşegenler çokgeni kaç üçgensel bölgeye ayırır?
Öğrenciler: n-2
Öğretmen: Peki bir üçgenin iç açı ölçüleri toplamı kaç derece?
Öğrenciler: 180
Öğretmen: Peki birkaç tane üçgen varsa iç açıları ölçüleri toplamını nasıl buluruz?
Öğrenciler: Üçgen sayısı ile 180 dereceyi çarparız.
Öğretmen bu sefer tahta üzerinde çokgenlerin adlarını yazmış her bir çokgen adının karşısına oluşan üçgen sayısını ve iç açı ölçüleri toplamını yazmıştır.
Öğretmen: Peki n kenarlı bir çokgenin iç açı ölçüleri toplamı ne kadardır diye sorsam?
Öğrenciler: Öğretmenim önce üçgen sayısını buluruz. Zaten bulmuştuk. (n-2) onu 180 ile çarparız
Öğretmen: Yani ne olur?
Öğrenciler: (n-2)*180 olur öğretmenim
Öğretmen: Demek ki çokgenin iç açı ölçüleri toplamını (n-2)*180 formülü ile buluyormuşuz. n yerine sorulan kenar sayısını yazıyoruz. Anladık mı?
Öğrenciler: Evet

Görüldüğü gibi öğretmen yine Geogebra yazılımında oluşturmuş olduğu şekillerden faydalanarak tahtada bir tablo oluşturmuş, soru cevap yöntemini kullanarak, öğrencilerin önce bir köşeden çizilen köşegenlerin çokgeni n-2 üçgensel bölgeye ayırdığını ve bununla bağlantılı olarak çokgenin iç açı ölçüleri toplamının (n-2)*180 olduğunu keşfetmelerini sağlamıştır.

Öğretmen sonrasında tahtada bir çokgen oluşturmuş ve gönüllü bir öğrenciyi kaldırarak çokgenin iç açı ölçüleri toplamını köşegenler çizerek gerekli açıklamaları yaparak hesaplamasını istemiştir. Öğrenci çözümü yaptıktan sonra öğretmen ders boyunca öğrendiklerini öğrencilerden de yorumlar alarak özetlemiş, bu esnada teneffüs zili çalmış, öğretmen diğer ders devam edeceklerini belirterek dersi bitirmiştir.

Öğretmenin dersi genel olarak değerlendirildiğinde öğrencilerin konuyla ilgili bilgilerini öğrenmek için derse bir soruyla başladığı, öğrencilerden yorumlar aldığı, öğrencileri farklı sorularla yönlendirdiği, gerekli durumlarda açıklama yaptığı, tahtada oluşturabileceği şekilleri Geogebra yazılımını kullanarak oluşturduğu, tahtaya yansıttığı ekran görüntüsü üzerinde öğrencilere işlemleri yaptırdığı ve öğrencilere sürekli sorular sorarak ilişkileri keşfetmelerini sağladığı görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin ders boyunca Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *kolaylaştırıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu anlaşılmaktadır. Öğretmenin öğrenciye yüklediği rol ise aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *anlayışı aktif yapılandırma modeli* ile tutarlıdır.

Öğretmenin ders boyunca teknoloji kullanım düzeylerini ortaya koyabilmek için aşağıdaki tablo oluşturulmuş, öğretmenin hangi davranışı ne kadar süre ile gösterdiği ve genel olarak derste teknolojiden hangi düzeyde faydalandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 2. Ö1'in İDÇ teknoloji destekli dördüncü dersine ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri

Düzeyler	Göstergeler	Yaklaşık Süre	Toplam Süre ve Yüzde
Düzey-0	Teknolojinin hiç kullanılmaması	6 dk	6 dk %17
	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması	-	
Düzey-1	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması	-	17 dk %49
	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması	-	
	Tahtaya yazılabilecek alıştırma ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması	17 dk	
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması	-	
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla öğrencilere teknoloji kullandırılması	-	
Düzey-2	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması	-	-
	Denklem grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması	-	
	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilmesi için yazılım kullanılması	-	
Düzey-3	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması	12 dk	12 dk %34
	Toplam Süre	35 dk	35 dk

Ek 6'nın devamı

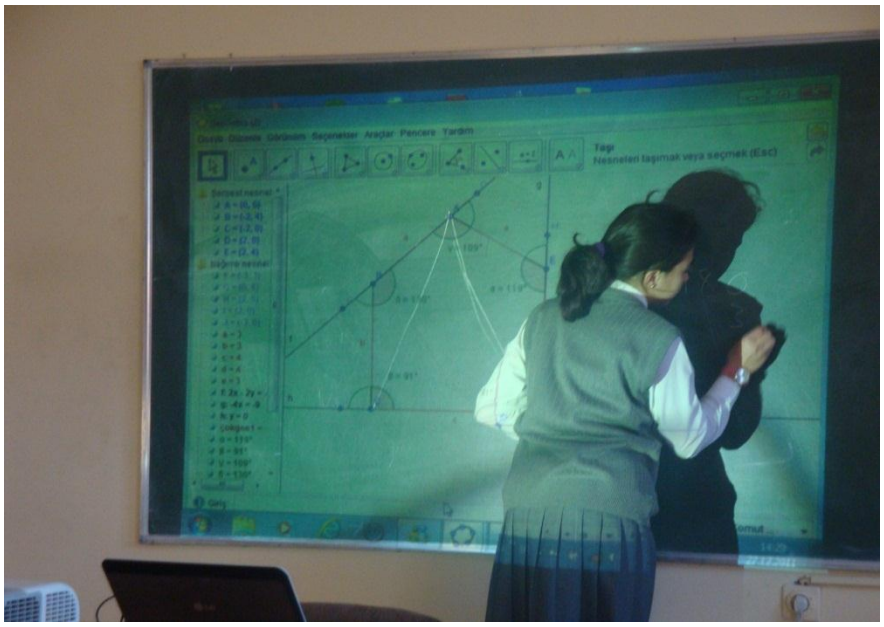
Tablodan görüldüğü gibi Ö1'in gözlemlenen dersi toplamda 35 dk sürmüş, dersin 6 dakikalık (%17) kısmında teknoloji Düzey-0'da, 17 dakikalık kısmında (%49) Düzey-1'de, 12 dakikalık kısmında (%34) Düzey-3'de kullanılmıştır. Ders boyunca teknolojiden Düzey-2'de faydalanılmamıştır. Yüzde değerleri incelendiğinde öğretmenin dersin önemli bir bölümünde teknolojiyi Düzey-1'de kullandığı yani öğretmenin bu derse ilişkin teknoloji kullanma düzeyinin baskın olarak Düzey-1 olduğu anlaşılmaktadır.

Ö1'in İDÇ Süresince Gözlemlenen Teknoloji Destekli Beşinci Dersi

Öğretmen bu dersinde 7. Sınıflarda çokgenlerin iç ve dış açı ölçüleri konusunu bir bilgisayar ve bir projeksiyon bulunan sınıf ortamında Geogebra yazılımını kullanarak işlemiş ve ders toplam 36 dk sürmüştür.

Öğretmen bu derslerinde bir önceki dersin devamı olarak çokgenlerin iç açı ve dış açılarını öğreneceklerini belirterek derse başlamış, Geogebra yazılımını kullanarak ekrana bir beşgen çizmiş ve açı ölçüsü komutunu kullanarak, beşgenin iç açı ölçülerini tek tek hesaplamıştır. Sonrasında bir öğrenciyi tahtaya kaldırmış, açı ölçülerini toplamasını istemiş, öğrenci 540 derece sonucunu bulmuştur. Öğretmen bir önceki derslerinde çokgenlerin iç açı ölçüleri toplamını hesaplamak için bir formül bulmuş olduklarını, bu formülün ne olduğunu öğrencilere sormuştur. Öğrencilerden (n-2)*180 yanıtını alınca, beşgenin iç açı ölçüleri toplamını bu formüle göre hesaplamalarını istemiş, öğrencilerden biri *"540 çıktı öğretmenim"* diye haykırınca öğretmen nasıl yaptığını sormuş, öğrenci çözümü açıklayarak doğru bir şekilde anlatmış, öğretmen öğrenciye *"Aferin"* demiş ve bu formülü unutmamaları gerektiğini vurgulamıştır. Aslında öğretmen buldukları formülün doğru olduğunu görebilmeleri için böyle bir uygulama yaptırmıştır.

Ek 6'nın devamı



Şekil 3. Öğrencinin beşgenin iç açı ölçüleri toplamını hesaplaması

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başlamış, bir önceki ders öğrenmiş oldukları çokgenin iç açı ölçüleri toplamı formülünün nasıl uygulandığını gösterebilmek için Geogebra ekranında bir beşgen çizmiş ve iç açı ölçülerini tek tek hesaplamış, bir öğrenciye açıların toplamını buldurmuş sonrasında öğrencilerden formülü kullanarak açı ölçüleri toplamını hesaplamalarını istemiş ve öğrencilerin iki sonucunda birbirine eşit olduğunu görmelerini sağlamıştır.

Öğretmen daha sonra dış açı ölçüleri konusuna geçmiş, Geogebra yazılımında bir düzgün altıgen ve kare oluşturmuş, açı ölçüsü komutunu kullanarak dış açı ölçülerini tek tek hesaplamıştır. Öğrencilere bir çokgenin dış açı ölçüleri toplamının kaç derece olduğunu sormuş bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Öğrenciler: 360
Öğretmen: Kesin mi?
Öğrencilerin bazıları bilmiyoruz şeklinde cevap verince öğretmen ekranda üçgen, dörtgen ve altıgen çizmiş. Tek tek dış açı ölçülerini hesaplamış ve öğrencilere toplatmıştır.
Öğretmen: Şunu bilelim çokgenlerde iç açı ölçülerinin toplamı kenar sayısı arttıkça değişebilir ama dış açı ölçüleri toplamı değişmez. Peki düzgün çokgenlerde kenar sayısı ile dış açı ölçüsü arasında nasıl bir ilişki var?
Öğrenci-1: Bütün dış açı ölçüleri eşit.
Öğretmen: Başka?
Öğrenci-2: Kenar sayısı 4 tane ise 360'ı 4'e bölüyoruz, 6 taneyse 360'ı 6'ya bölüyoruz, 7 taneyse 7'ye bölüyoruz.

Ek 6'nın devamı

Öğretmen: Öyleyse?
Öğrenci-2: 360'ı kenar sayısına bölersek dış açı ölçüsünü buluruz.
Öğretmen: Güzel. Arkadaşınız diyor ki 360'ı kenar sayısına bölersek dış açı ölçüsünü buluruz. Kareyse 4'e böleriz diyor. 360/4=90 olur diyor. İtiraz eden var mı?
Öğrenciler: Yok
Öğretmen: O zaman kenar sayısı n ise bir düzgün çokgende dış açı ölçüsü nasıl bulunur?
Öğrenciler: 360/n
Öğretmen: Aferin. Tamam. Peki bir altıgenin iç açı ölçüsü kaç derecedir denilse nasıl buluruz?
Öğrenci-3: 120 öğretmenim
Öğretmen: Nasıl buldun?
Öğrenci-3: Çünkü dış açısı 60'mış. Orda doğru açı var 180-60=120 olur.
Öğretmen: Güzel. Peki düzgün çokgende bir iç açı ölçüsü=180-Dış açı ölçüsü diye bir formül oluştursak olur mu?
Öğrenciler: Olur
Öğretmen: Hepsinde sağlar mı?
Öğrenciler: Sağlar.
Öğretmen: Peki şimdi bir soru yazsam yapabilir misiniz?
Öğrenciler: Yaparız…

Görüldüğü gibi öğretmen çokgenlerin dış açı ölçüleri toplamının daima 360 derece olduğunu ve düzgün çokgenlerde bir dış açının 360/n formülü ile bulunduğunu öğrencilerin keşfedebilmeleri için Geogebra yazılımından faydalanmıştır. Ayrıca öğretmen yine Geogebra yazılımında oluşturduğu çokgen üzerinde açıklamalar yaparak ve öğrencilere sorular yönelterek, öğrencilerin çokgenlerde bir iç açının ölçüsünün 180-dış açı ölçüsü formülü ile bulunduğunu görmelerini sağlamıştır.

Öğretmen sonrasında Geogebra yazılımında bir düzgün sekizgen oluşturmuş, öğrencilerin çokgenin iç ve dış açı ölçülerini hesaplamalarını istemiştir. Bu esnada öğretmen bir öğrenciye sorular yöneltmiş, öğretmen ve öğrenci arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Öğretmen: Kenar sayısı 8 olan bir düzgün çokgende bir dış açı ölçüsü kaç derecedir?
Öğrenci-4: Dış açı 360/n=360/8=45 derece.
Öğretmen: Güzel peki bir iç açı ölçüsü kaç derece olur?
Öğrenci-4: 180-45=135 derece.
Öğretmen: Aferin… Arkadaşınızı alkışlayalım.

Öğretmen ve bütün öğrenciler doğru cevap veren öğrenciyi alkışladıktan sonra öğretmen, bu formüllerin düzgün çokgen için kullanılabileceğini, sadece yedigen derse bu formülü kullanamayacaklarını, dikkat etmeleri gerektiğini vurgulamıştır. Bu sırada öğrencilerden biri *"Öğretmenim en fazla kaçgen var, dokuzgen var mı?"* diye bir soru yöneltmiş, öğretmen *"Tabii var, istediğin kadar artırabilirsin, gen sayısı arttıkça çembere yaklaşır"* diye cevap vermiştir. Öğretmen daha sonra Geogebra yazılımında iç ve dış açı ölçüleri ile ilgili farklı sorular oluşturmuş, öğrencilerden yorumlar almış, gönüllü

Ek 6'nın devamı

öğrencilere soruyu tahtaya yansıyan ekran görüntüsü üzerinde çözdürmüş, ardından gerekli açıklamalar yaparak çözümün doğruluğunu ekran üzerinden göstermiştir. Çalışma kitaplarında bulunan konuyla ilgili soruları ödev olarak bırakmış, bir sonraki hafta sınav olacaklarını belirtmiş ve dersi bitirmiştir.

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencilere farklı sorular sorarak derse devam etmiş, öğrencileri güdülemek için aferin demiş, soru çözümlerine teşvik etmek için ise doğru cevap veren öğrencileri alkışlatmıştır. Öğretmen ayrıca 360/n formülünü düzgün çokgenler için kullanabileceklerini örneğin sadece yedigen denilirse bu formülü kullanamayacaklarını tekrar belirterek öğrencilerin hata yapmalarını önlemiştir. Sonrasında öğrencilerin öğrendikleri bilgileri pekiştirmeleri için ekran üzerinde farklı sorular oluşturmuş, soru-cevap yöntemini kullanarak öğrencilerden yorumlar almış ve soruları gönüllü öğrencilere tahtaya yansıyan ekran görüntüsü üzerinde çözdürmüş daha sonra kendisi de gerekli açıklamaları yapmış, ödev vererek dersi bitirmiştir.

Öğretmenin dersi genel olarak değerlendirildiğinde öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başladığı, öğrencilere zaman zaman kuralları keşfettirmek, zaman zaman ise kuralların doğruluğunu göstermek için Geogebra yazılımından faydalandığı, öğrencilerin öğrendikleri bilgileri pekiştirmeleri amacıyla ekran üzerinde soru çözümleri yaptırdığı, sürekli olarak öğrencilere sorular yönelterek öğrencileri sürece dahil etmeye çalıştığı ve aktif kıldığı görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin ders boyunca yer yer kolaylaştırıcı öğretmen modeli ile uyumlu davranışlar sergilese de ders boyunca teknolojiyi daha çok açıklamalarını güçlendirmek için kullandığı yani *açıklayıcı* öğretmen modeli ile paralellik gösteren bir rol benimsediği görülmüştür. Öğrenciye yüklediği rol ise aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *anlayışı aktif yapılandırma modeli* ile tutarlılık göstermektedir.

Öğretmenin ders boyunca teknoloji kullanım düzeylerini ortaya koyabilmek için aşağıdaki tablo oluşturulmuş, öğretmenin hangi davranışı ne kadar süre ile gösterdiği ve genel olarak derste teknolojiden hangi düzeyde faydalandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 3. Ö1'in İDÇ teknoloji destekli beşinci dersine ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri

Düzeyler	Göstergeler	Yaklaşık Süre	Toplam Süre ve Yüzde
Düzey-0	Teknolojinin hiç kullanılmaması	5 dk	5 dk %14
	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması	-	
Düzey-1	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması	-	18 dk %50
	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması	-	
	Tahtaya yazılabilecek alıştırma ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması	18 dk	
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması	-	
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla öğrencilere teknoloji kullandırılması	-	
Düzey-2	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması	9 dk	9 dk %25
	Denklem grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması	-	
	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilmesi için yazılım kullanılması	-	
Düzey-3	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması	4dk	4 dk %11
	Toplam Süre	36 dk	36 dk

Ek 6'nın devamı

Tablodan görüldüğü gibi Ö1'in gözlemlenen dersi toplamda 36 dk sürmüş, dersin 5 dakikalık (%14) kısmında teknoloji Düzey-0'da, 18 dakikalık kısmında (%50) Düzey-1'de, 9 dakikalık kısmında (%25) Düzey-2'de, 4 dakikalık kısmında (%11) Düzey-3'de kullanılmıştır. Yüzde değerleri incelendiğinde öğretmenin dersin önemli bir bölümünde teknolojiyi Düzey-1'de kullandığı yani öğretmenin bu derse ilişkin teknoloji kullanma düzeyinin baskın olarak Düzey-1 olduğu anlaşılmaktadır.

Ö1'in İDÇ Süresi Gözlemlenen Teknoloji Destekli Altıncı Dersi

Öğretmen bu dersinde 8. Sınıflarda yansıma konusunu bir bilgisayar ve bir projeksiyon bulunan sınıf ortamında Geogebra yazılımını kullanarak işlemiş ve ders toplam 38 dk sürmüştür.

Öğretmen bu derslerinde Geogebra yazılımını kullanarak yansıma ile ilgili bazı kuralları öğreneceklerini ve örnekler çözeceklerini belirterek derse başlamış, Geogebra yazılımında bir koordinat ekseni oluşturmuş ve ikinci bölgede yer alan bir üçgen çizmiştir. Öğretmen öğrencilere ders öncesinde hazırlamış ve fotokopi olarak çoğaltmış olduğu çalışma yapraklarını dağıtmış, ekranda bulunan üçgenin koordinatlarını çalışma yaprağına not almalarını istemiştir. Öğretmen öğrenciler koordinatları yazarken sıralar arasında dolaşarak öğrencilerin yazdıklarını kontrol etmiş, bazı öğrencilerin negatif ve pozitiflere dikkat etmediğini görünce, *"Bak x' in değeri ne, negatif mi pozitif mi? Dikkatli ol"* şeklinde uyarılarda bulunmuştur. Öğrenciler koordinatları yazdıktan sonra öğretmen üçgenin x eksenine göre simetriğini kimin çizebileceğini sormuş, gönüllü öğrencilerden birini kaldırmış, öğrenci tahtaya yansıtılan görüntü üzerinde x eksenine göre simetriğini çizmiştir. Öğrenci çizimi yaptıktan sonra öğretmen sınıftaki öğrencilere çözümün doğru olup olmadığını sormuş, bir kısım öğrenci doğru olduğunu belirtirken bir kısım öğrenci sessiz kalmıştır. Öğretmen doğru veya yanlış şeklinde bir yargıda bulunmadan öğrencilere *"Bilgisayardan kontrol edelim o zaman"* demiş, Geogebra yazılımını kullanarak hızlı bir şekilde üçgenin x eksenine göre yansımasını almış, ekrandaki görüntüyle öğrencinin çizmiş olduğu şeklin örtüştüğü yani çözümün doğru olduğu görülmüştür. Öğretmen *"Arkadaşımız doğru yapmış, hepimiz gördük mü?"* dedikten sonra çözümün nasıl yapıldığını ekran üzerinde açıklamış ve öğrencilerden şeklin x eksenine göre yansıması

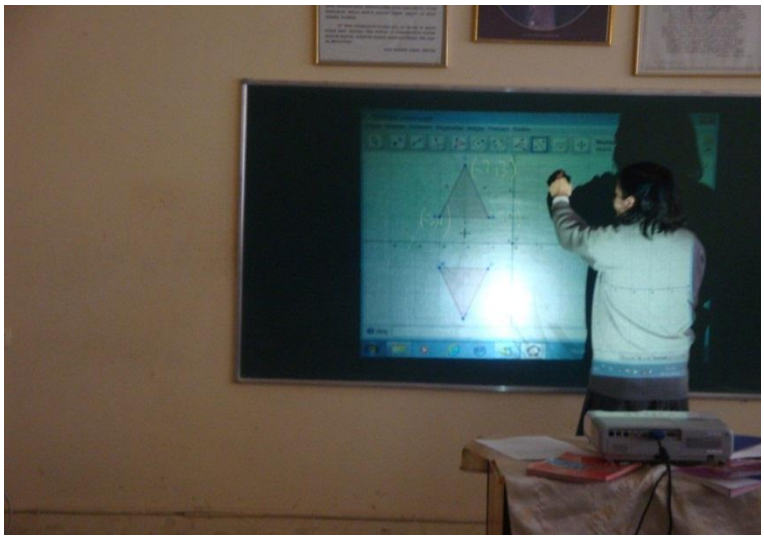
Ek 6'nın devamı

olan görüntünün koordinatlarını çalışma kağıtlarına not almalarını istemiştir. Öğrenciler koordinatları not alırken öğretmen yine sıralar arasında dolaşarak öğrencilerin kağıtlarını kontrol etmiş yanlış yapan öğrencilere ipucu niteliğinde sorular yönelterek hatalarını anlamalarını sağlamıştır.

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başlamış, Geogebra yazılımını ve çalışma yaprakları kullanarak öğrencilere x eksenine göre yansıma kuralını keşfettirmeye çalışmıştır. Bunun için öğrencileri adım adım yönlendirmiş, bir öğrenciden tahtada yansımayı çizmesini istemiş, sonrasında öğrencilerden değerlendirme almış ve yazılımı kullanarak öğrencinin çözümünün doğru olup olmadığını kontrol etmiştir. Öğretmen çözümü açıkladıktan sonra öğrencilerden görüntünün koordinatlarını da çalışma kağıtlarına yazmalarını istemiş, öğrenciler yazarken öğretmen öğrencileri kontrol etmiş ve hata yapan öğrencileri ipucu niteliğinde sorularla yönlendirmiştir.

Öğretmen sonrasında aynı üçgenin y eksenine göre simetriğini almalarını istemiş, gönüllü bir öğrenciyi kaldırmıştır. Öğrenci tahtaya yansıyan görüntü üzerinde, şeklin yansımasını almaya çalışmış fakat bazı noktalarda sorun yaşayınca öğretmen öğrenciye yardımcı olmuş ve öğrenci doğru bir şekilde yansımayı alabilmiştir. Öğretmen yine Geogebra yazılımını kullanarak üçgenin y eksenine göre yansımasını almış ve öğrencinin çizdiği şekil ile ekrandaki görüntünün örtüştüğü görülmüştür. Öğretmen ekran üzerinde tekrar açıklama yaptıktan sonra, şeklin orijine göre simetriğinin nasıl bulunacağını sormuş yine gönüllü bir öğrenciyi kaldırmıştır. Öğrenci çözümü tam olarak doğru yapamayınca öğretmen bir iki soru sorarak öğrenciyi yönlendirmiş ve öğrencinin doğru bir şekilde yansımayı almasını sağlamıştır. Yine Geogebra yazılımında orijine göre simetriği oluşturmuş ve ekran üzerinde açıklayarak nasıl yapıldığını anlatmıştır. Sonrasında bir öğrenciyi tahtaya kaldırmış ve yansımaların koordinatlarını tahtaya yansıyan görüntü üzerine yazmasını istemiştir. Öğretmen sınıftaki diğer öğrencilerden de koordinatları çalışma kâğıtlarına yazmalarını ve sıra arkadaşları ile birlikte düşünerek çalışma kâğıdındaki soruları cevaplamalarını istemiştir. Öğrenciler soruları cevaplamaya çalışırken öğretmen de sıralar arasında dolaşmış ve öğrencilerin neler yaptığını gözlemlemiştir.

Ek 6’nın devamı



Şekil 4. Öğrencinin üçgenin y eksenine göre simetrisini alması

Görüldüğü gibi öğretmen y eksenine ve orijine göre yansıma kuralını açıklamak için gönüllü öğrencilere tahtada yansımaları aldırmış, sonrasında bir öğrencinin tahtaya yansıyan görüntü üzerinde koordinatları yazmasını istemiş ve sınıftaki bütün öğrencilerin sıra arkadaşları ile bir grup oluşturarak çalışma kağıtlarında bulunan soruları cevaplamalarını istemiştir.



Şekil 5. Öğrencilerin sıra arkadaşları ile beraber çalışma yaprağındaki soruları cevaplaması

Ek 6'nın devamı

Öğrenciler çalışma kağıtlarındaki soruları cevapladıktan sonra, öğretmen öğrencilere sorular yöneltmiş, bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Öğretmen: X eksenine göre yansıma alındığında ne oluyor?
Öğrenci-1: Öğretmenim x'in koordinatı değişmiyor, y'nin koordinatı eksi (-) oluyor.
Öğretmen: Öyle mi herkes arkadaşınızla aynı fikir de mi?
Öğrenciler: Evet
Öğretmen: O zaman (x, y) şeklinde bir noktanın koordinatları x eksenine göre simetrisi alındığında nasıl olur?
Öğrenci-2: Öğretmenim (x, -y) olur.
Öğretmen: Aferin çok güzel. Herkes yapmış mıydı? Yapamayanlar da şimdi yazsınlar. Peki y eksenine göre yansıması alındığında ne oluyor?
Öğrenci-3: Öğretmenim x değişti, y değişmedi
Öğretmen: Yani (x, y) ne olur?
Öğrenciler: (-x, y) olur.
Öğretmen: Aferin çocuklar. Orijine göre yansıma alındığında ne oluyor?
Öğrenciler: Öğretmenim ikisi de değişiyor.
Öğretmen: Harikasınız. Koordinatlar nasıl olur peki?
Öğrenciler: (-x, -y)
Öğretmen: Herkes anladı mı?
Öğrenciler: Evet.

Görüldüğü gibi öğretmen bütün öğrencilere çalışma kağıtlarında verilen soruları cevaplamak için yeterli süre verdikten sonra soru-cevap yöntemini kullanarak öğrencilerin kurallara ulaşmalarını sağlamıştır.

Öğretmen yapılanları açıklayarak tahtaya yansıyan görüntüler üzerinde tekrar özetlemiş, sonrasında Geogebra yazılımında farklı şekiller oluşturmuş ve öğrencilerden yansımalarını almalarını istemiştir. Öğretmen anlaşılmayan yerlerde ekran üzerinde detaylı bir şekilde açıklama yapmış daha sonra Geogebra yazılımında ekrana bir dizide oynayan bir ünlünün resminin yarısını yansıtmış, öğrenciler hemen hangi dizide hangi karakteri oynadığını kendi aralarında konuşmaya başlamışlardır. Öğretmen Geogebra ekranında yarım şeklin dikey bir doğruya göre simetrisini almış ve ekrana şeklin tamamı gelmiştir. Bu görünüm öğrencilerin çok hoşlarına gitmiş, öğretmen simetri eksenini hareket ettirdiğinde görüntüde nasıl bir değişim olduğunu öğrencilerin görmesini sağlamıştır. Öğretmen bu şekilde farklı soru çözümleriyle derse devam etmiş, gönüllü öğrencileri kaldırmış ve tahtaya yansıyan görüntü üzerinde şekillerin yansımalarını almalarını istemiş, sonrasında kendisi çözümü açıklamış, simetri doğrularını hareket ettirdiğinde şeklin simetrisinde nasıl bir değişim olduğunu öğrencilerin görmesini sağlamıştır. Bu şekilde örnekler yapılarak ders sona ermiştir.

Ek 6'nın devamı

Görüldüğü gibi öğretmen öğrenciler x eksenine, y eksenine ve orijine göre yansıma kurallarını anladıktan sonra ekran üzerinde farklı sorular oluşturmuş ve gönüllü öğrencileri kaldırarak ekran görüntüsü üzerinde yansımaları almalarını sağlamıştır. Öğretmen gerekli durumlarda açıklama yapmış, öğrencilerin dikkatini çekmek için ünlü resimlerini kullanarak da yansıma örnekleri oluşturmuştur. Bu şekilde ders sona ermiştir.

Öğretmenin dersi genel olarak değerlendirildiğinde öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başladığı, öğrencilerin yansıma kurallarını keşfedebilmeleri için Geogebra yazılımı ve çalışma yaprakları eşliğinde öğrencilere grup çalışması yaptırdığı, sık sık soru-cevap yöntemine başvurduğu, ekran üzerinde sorular oluşturarak öğrencilere yansıma örnekleri yaptırdığı, çözümlerin doğruluğunu kontrol etmek için yazılım kullandığı, öğrencilerin dikkatini çekebilmek için ünlü resimlerinin yansımalarını aldığı, gerekli durumlarda bol miktarda açıklama yaptığı görülmüştür. Öğretmenin ders boyunca yer yer Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden kolaylaştırıcı öğretmen modeli ile uyumlu davranışlar sergilese de *açıklayıcı* öğretmen modeli ile daha çok paralellik gösterdiği anlaşılmıştır. Benzer şekilde öğrenciye yüklediği rol yer yer aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan kendi ilgi ve beklentileri ışığında araştırma yapma modeli ile tutarlı olsa da daha çok *anlayışı aktif yapılandırma modeli* ile uyumluluk göstermektedir.

Öğretmenin ders boyunca teknoloji kullanım düzeylerini ortaya koyabilmek için aşağıdaki tablo oluşturulmuş, öğretmenin hangi davranışı ne kadar süre ile gösterdiği ve genel olarak derste teknolojiden hangi düzeyde faydalandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 4. Ö1'in İDÇ süresi teknoloji destekli altıncı dersine ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri

Düzeyler	Göstergeler	Yaklaşık Süre	Toplam Süre ve Yüzde
Düzey-0	Teknolojinin hiç kullanılmaması	7 dk	7 dk %18
	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması	-	
Düzey-1	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması	-	18 dk %48
	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması	-	
	Tahtaya yazılabilecek alıştırma ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması	10 dk	
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması	-	
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları	8 dk	
	Ortam değiştirmek amacıyla öğrencilere teknoloji kullandırılması	-	
Düzey-2	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması	5 dk	5dk %13
	Denklem grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması	-	
	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilmesi için yazılım kullanılması	-	
Düzey-3	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması	8dk	8dk %21
	Toplam Süre	38 dk	38 dk

Ek 6'nın devamı

Tablodan görüldüğü gibi Ö1'in gözlemlenen dersi toplamda 38 dk sürmüş, dersin 7 dakikalık (%18) kısmında teknoloji Düzey-0'da, 18 dakikalık kısmında (%48) Düzey-1'de, 5 dakikalık kısmında (%13) Düzey-2'de, 8 dakikalık kısmında (%21) Düzey-3'de kullanılmıştır. Yüzde değerleri incelendiğinde öğretmenin dersin önemli bir bölümünde teknolojiyi Düzey-1'de kullandığı yani öğretmenin bu derse ilişkin teknoloji kullanma düzeyinin baskın olarak Düzey-1 olduğu anlaşılmaktadır.

Ö1'in İDÇ Süresi Gözlemlenen Teknoloji Destekli Yedinci Dersi

Öğretmen bu dersinde 8. Sınıflarda, bir bilgisayar ve bir projeksiyon bulunan sınıf ortamında eşitsizlikler konusunu işlemiş, ders toplam 38 dk sürmüştür.

Öğretmen bu derslerinde eşitsizlikler konusu ile ilgili soru çözeceklerini belirterek derse başlamış, tahtada bir örnek üzerinde eşitsizliklerin grafiklerini nasıl çizdiklerini ve bölgeleri tararken nelere dikkat ettiklerini açıklamıştır. Sonrasında tahtaya çizmiş olduğu grafiği Derive yazılımını kullanarak çizmiş ve ekran üzerinde açıklama yapmıştır. Öğretmen burada önemli olanın grafiğin hangi tarafının taranması gerektiğini belirlemek olduğunu belirtmiş, bunun için değerler verilmesi gerektiğini ve değerlerin sağlayıp sağlamama durumuna göre hangi tarafın taranacağının tespit edileceğini ifade etmiştir.

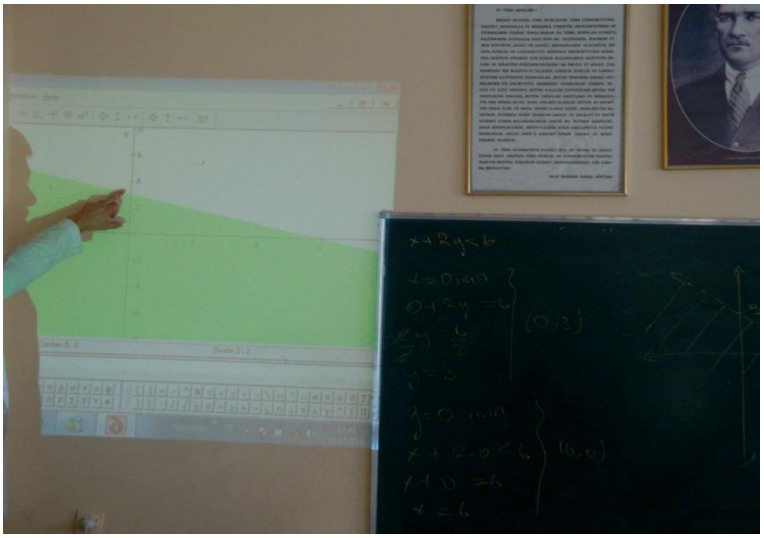
Görüldüğü gibi öğretmen öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başlamış, öncelikle tahtada nasıl grafik çizildiğini ve nelere dikkat edildiğini açıklamış Derive yazılımını kullanarak eşitsizlik grafiğini çizmiş ve ekran üzerinde açıklamalar yapmıştır.

Öğretmen ekranda bulunan örneği x=0, y=0 noktası için denemiş, bir öğrenci *"Başka değer için denesek olmaz mı?"* diye bir soru yöneltince, öğretmen *"Olur"* diye cevap vermiş ve öğrenciden bir değer söylemesini istemiştir. Öğrenci x=0, y=1 noktasını söylemiş, öğretmen öğrencinin söylediği nokta için eşitsizliğin sağlanıp sağlanmadığını kontrol etmiş, sağlanmadığı görülmüş, bunun üzerine öğretmen *"Bak sağlanmadı, demek ki bu noktaların olduğu bölgeyi tarayamayız"* demiştir. Öğretmen daha sonra x=4, y=2 noktasının sağlayıp sağlamadığını sormuş, öğrencilerin defterlerinde denemelerini istemiştir. Öğrenciler çözümü defterlerine yapmışlar ve sağladığını söylemişlerdir. Bunun üstüne öğretmen *"O zaman demek ki bu noktanın olduğu bölgeyi tarayacağız di mi?"* diye bir soru yöneltmiş, öğrencilerden onay almıştır.

Ek 6'nın devamı

Görüldüğü gibi öğretmen eşitsizlik grafiklerinde hangi bölgenin taranacağı konusunda öğrencilerin problemleri olduğunu fark edince farklı değerler için öğrencilerin deneme yapmalarını ve eşitsizliği sağlayıp sağlamadığını bulmalarını istemiştir.

Öğretmen daha sonra ekrana farklı bir soru yazmış ve gönüllü bir öğrenciden eşitsizliğin grafiğini tahtada çizmesini istemiştir. Öğrenci öncelikle x ve y'ye değerler vererek eşitsizlik grafiğini tahtada çizmiş, öğretmen *"Şimdi bir nokta al kafana göre ve bak bakalım sağlıyor mu?"* deyince öğrenci istediği bir nokta için denemiş ve eşitsizliğin sağlandığı görülmüştür. Öğretmen öğrenciye *"O zaman hangi bölgeyi tarayacaksın?"* diye sormuş, öğrenci *"Bu noktanın içinde olduğu bölgeyi yani doğrunun altını"* diye cevap verince öğretmen öğrenciye *"Aferin"* demiş ve yerine oturmasını söylemiştir. Öğretmen sonrasında *"Şimdi bir de bilgisayardan yapalım bakalım arkadaşınız doğru yapmış mı?"* demiş, Derive yazılımında eşitsizliğin grafiğini çizmiştir. Ekranda hem doğru grafiği hem de taralı bölge otomatik olarak çizildiği için öğrencilerin çok hoşuna gitmiş, öğretmen çözümün doğru olduğunu öğrencilere göstermiştir. Öğrencilere çözümü defterlerine yazmaları için süre tanıdıktan sonra tahtaya farklı bir eşitsizlik daha yazmış, bir öğrenciyi kaldırmış ve eşitsizliğin grafiğini çizdirmiş, sonrasında öğrencilere grafiğin hangi bölgesinin taranması gerektiğini sormuştur. Öğrenciler defterlerinde denerken öğretmen öğrencilerin çözümlerini kontrol etmiş, ipuçları vererek öğrencileri yönlendirmiştir. Öğrenciler çözümü yaptıktan sonra öğretmen Derive yazılımında grafiği çizmiş ve hangi bölgenin neden taranması gerektiğini öğrencilerden yorumlar alarak açıklamıştır.



Şekil 6. Öğretmenin eşitsizlik grafiği üzerinde açıklamalar yapması

Ek 6'nın devamı

Görüldüğü gibi öğretmen Derive yazılımı kullanarak ekranda sorular oluşturmuş, öğrencilere tahtada ve defterlerinde çözmek için fırsat vermiş, tahtada yapılan çizimlerin doğruluğunu göstermek için Derive yazılımını kullanarak grafikleri hızlı ve hatasız bir şekilde çizmiş, ekran üzerinde öğrencilere açıklama yapmıştır.

Öğretmen zorlaşan sorularla derse devam etmiş, ekrana karmaşık bir şekilde verilmiş bir eşitsizlik yazmış, öğrencilerden öncelikle eşitsizliği düzenlemelerini istemiştir. Bir öğrenciyi tahtaya kaldırmış fakat öğrenci eşitsizliği düzenlemekte oldukça zorlanmıştır. Öğretmen öğrenciye ipuçları vermiş, öğrenci zor da olsa öğretmenin yardımlarıyla eşitsizliği düzenlemiş, grafiği çizmiş ve nedenini açıklayarak gerekli bölgeyi taramıştır. Öğretmen bu şekilde daha da zorlaşan sorularla derse devam etmiş, zaman zaman gönüllü zaman zaman da isteksiz öğrencileri soruyu tahtada çözmeleri için kaldırmış, gerekli yerlerde ipuçları vererek öğrencileri yönlendirmiş, öğrenciler çözümü yaptıktan sonra çözümün doğruluğunu kontrol etmek için Derive yazılımını kullanmış, sonrasında grafik üzerinde gerekli açıklamaları yapmıştır. Öğretmen ayrıca bazı sorularda öğrencilerden grafik çizmelerini istememiş doğrudan Derive yazılımında grafiği çizmiş ve ekran üzerinde açıklamalar yapmıştır. Bu şekilde soru çözümleri yapılarak derse devam edilmiş, teneffüs zilinin çalmasıyla ders sona ermiştir.

Öğretmenin dersi genel olarak değerlendirildiğinde, ders boyunca öğrencilerin eşitsizlikler konusu ile ilgili öğrenmiş oldukları bilgileri pekiştirmeleri için soru çözümlerine odaklandığı, zaman zaman gönüllü öğrencileri zaman zaman da isteksiz öğrencileri tahtada çözümü yapmaları için kaldırdığı, tahtada çözüm yaparken sorun yaşayan öğrencilere ipuçları vererek yardımcı olduğu, Derive yazılımını yer yer öğrenci çözümlerinin doğruluğunu kontrol etmek için yer yer de bazı eşitsizlikler hakkında kısa sürede açıklama yapabilmek için kullandığı görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin ders boyunca Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu söylenebilir. Öğretmenin öğrenciye yüklediği rol ise aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *anlayışı aktif yapılandırma modeli* ile tutarlılık göstermektedir.

Öğretmenin ders boyunca teknoloji kullanım düzeylerini ortaya koyabilmek için aşağıdaki tablo oluşturulmuş, öğretmenin hangi davranışı ne kadar süre ile gösterdiği ve genel olarak derste teknolojiden hangi düzeyde faydalandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 5. Ö1'in İDÇ teknoloji destekli yedinci dersine ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri

Düzeyler	Göstergeler	Yaklaşık Süre	Toplam Süre ve Yüzde
Düzey-0	Teknolojinin hiç kullanılmaması	13 dk	13 dk %34
	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması	-	
Düzey-1	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması	-	19 dk %50
	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması	-	
	Tahtaya yazılabilecek alıştırma ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması	8 dk	
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması	-	
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları	11 dk	
	Ortam değiştirmek amacıyla öğrencilere teknoloji kullandırılması	-	
Düzey-2	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması	-	6 dk %16
	Denklem grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması	6 dk	
	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilmesi için yazılım kullanılması	-	
Düzey-3	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması	-	-
	Toplam Süre	38dk	38 dk

Ek 6’nın devamı

Tablodan görüldüğü gibi Ö1’in gözlemlenen dersi toplamda 38 dk sürmüş, dersin 13 dakikalık (%34) kısmında teknoloji Düzey-0’da, 19 dakikalık kısmında (%50) Düzey-1’de, 6 dakikalık kısmında (%16) Düzey-2’de kullanılmıştır. Öğretmen ders boyunca teknolojiden Düzey-3’de hiç faydalanmamıştır. Yüzde değerleri incelendiğinde öğretmenin dersin önemli bir bölümünde teknolojiyi Düzey-1’de kullandığı yani öğretmenin bu derse ilişkin teknoloji kullanma düzeyinin baskın olarak Düzey-1 olduğu anlaşılmaktadır.

Ek 6'nın devamı

Ö2'nin Gözlemlenen Teknoloji Destekli Dersleri

Ö2'nin Kurs Süresi Gözlemlenen Teknoloji Destekli İkinci Dersi

Öğretmen bu dersinde 8. Sınıflarda bir bilgisayar ve bir projeksiyon bulunan sınıfta Geogebra yazılımını kullanarak yansıyan, dönen ve ötelenen şekiller konusunu tekrar etmiş ve ders toplam 37 dk sürmüştür.

Öğretmen bu derslerinde daha önce öğrenmiş oldukları yansıma, öteleme ve dönme dönüşümü ile ilgili bazı kuralları tekrar edeceklerini belirterek derse başlamış, Geogebra yazılımını açmış ve ekranda bir koordinat ekseni ve birim kareler oluşturmuştur. Öğrencilere koordinat ekseninde bulunan bölgeleri ve her bir bölgede x' in ve y'nin aldığı işaretleri sormuş, öğrencilerden yorumlar almış, hatalı cevap veren öğrencileri *"Burada x negatif mi, burası sayı doğrusunun hangi tarafı?"* gibi sorular sorarak yönlendirmiştir.

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başlamış, koordinat ekseni hakkında öğrencilere sorular yöneltmiş, bu sayede öğrencilerin ön bilgilerini öğrenmeye çalışmıştır.

Öğretmen daha sonra Geogebra yazılımında koordinat ekseninin birinci bölgesinde yer alan bir üçgen oluşturmuş, öğrencilerden bu çokgenin koordinatlarını söylemelerini istemiş, bu esnada tablet kullanarak ekranda bir tablo oluşturmuş, öğrencilerin söyledikleri koordinatları tabloya yazmıştır. Öğrencilere çokgenin x eksenine göre yansımasının nasıl olacağını sormuş, öğrencilere düşünmeleri için biraz zaman vermiş ve gönüllü bir öğrenciyi kaldırıp ekran üzerinde açıklamasını istemiştir. Öğrenci ekran üzerinde nasıl yapılacağını doğru bir şekilde açıklamış sonrasında öğretmen Geogebra yazılımını kullanarak çokgenin x eksenine göre simetrisini almış ve öğrencilerden görüntünün koordinatlarını söylemelerini istemiş ve bu değerleri tablet kullanarak oluşturmuş olduğu tabloda x eksenine göre yansıma bölümüne yazmıştır. Öğretmen Geogebra ekranında çokgenin köşelerini hareket ettirmiş ve öğrencilerin görüntüde nasıl bir değişim olduğunu görmelerini sağlamıştır bu esnada bir doğru yardımıyla şeklin kendisi ve görüntüsü üzerindeki köşeleri birleştirmiş, uzaklıkların x eksenine eşit olduğunu göstermiştir.

Görüldüğü gibi öğretmen Geogebra yazılımıyla öğrencilerin ilişkileri daha iyi anlamalarını ve şekil hareket ettirildiğinde görüntüsünde nasıl bir değişim olduğunu görmelerini sağlamıştır.

Öğretmen daha sonra öğrencilere aynı çokgenin y eksenine göre yansımasının nasıl olacağını sormuş, yine bir öğrenciyi kaldırıp ekran üzerinde açıklatmış, koordinatlarını

Ek 6'nın devamı

tabletle tabloya yazmış ve çokgenin köşelerini değiştirdiğinde görüntüde nasıl bir değişim olduğunu görmelerini sağlamıştır. Öğretmen öğrencilerden tablet kullanarak oluşturduğu tabloyu incelemelerini ve x eksenine göre yansımaya ilişkin bir kural bulmalarını söylemiştir. Bu süreçte öğretmen öğrencileri sorularla yönlendirmiş, şeklin köşelerine ait koordinatların nasıl değiştiğini sormuş, öğrencilerin x eksenine göre yansımada (a, b) koordinatlarına sahip bir noktanın (a, -b) olduğunu benzer şekilde y eksenine göre yansımada (-a, b) olduğunu görmelerini sağlamıştır.

Görüldüğü gibi öğretmen x eksenine ve y eksenine göre yansıma kuralını tekrar ettirmek için öncelikle öğrencilere ekran üzerinde açıklama yaptırmış, sonrasında Geogebra yazılımında şeklin yansımasını hızlı ve hatasız bir şekilde almış, öğrencilerden koordinatları belirtmelerini istemiş ve bu koordinatları tablet yardımıyla oluşturduğu tabloya not almış ve öğrencileri sorularla yönlendirerek öğrenmiş oldukları kuralları hatırlamalarını sağlamıştır.

Öğretmen öğrencilere orijine göre yani noktaya göre yansımanın nasıl olacağını sormuş, öğrenciler cevap vermekte zorlanınca öğretmen ekranda şeklin noktaya göre yansımasını almış ve ekran üzerinde açıklamalar yapmıştır. Şekli hareket ettirmiş ve noktaya göre simetriyi açıklamıştır. Öğrencilere *"Noktaya göre simetri ile 180 derece dönme arasında bir ilişki vardı hatırlıyor musunuz?"* diye sormuş, öğrencilerden *"Aynısıydı"* yanıtını almıştır. Öğretmen *"Gelin şimdi Geogebra' da yapalım bakalım gerçekten aynısı mıymış*?" demiş, şekli orijin noktası etrafında saat yönünde 180 derece döndürmüş ve öğrenciler noktaya göre yansıma ile saat yönünde 180 derece dönmeye ait görüntülerin çakıştığını yani aynı olduklarını görmüşlerdir. Daha sonra öğrencilere bir soru yöneltmiş ve öğretmenle öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Öğretmen: Acaba üçgeni saat yönünün tersinde döndürsem yine aynı olur mu?
Öğrenciler: Aynı olur, Değişir
Öğretmen: Sence neden değişir?
Öğrenci-1: Çünkü birinde saat yönünde dönüyor, birinde saatin tersinde, ikisi de başka tarafa gidiyor.
Öğretmen: Koordinat ekseninde kaç bölge var?
Öğrenci-2: 4
Bu esnada öğretmen Geogebra ekranına ikinci bölgede bir çokgen çiziyor.
Öğretmen: Bu hangi bölgede?
Öğrenci-2: 2
Öğretmen: Peki bunu saat yönünde 180 derece döndürürsem hangi bölgeye gelir?
Öğrenci-2: Dördüncü bölgeye

Ek 6'nın devamı

> **Öğretmen:** Güzel. Şimdi ekrana bak aynı şekli saat yönünün tersinde 180 derece döndürsem nereye gelir?
> **Öğrenci-2:** Yine dört. Öğretmenim ben şimdi anladım.
> **Öğretmen:** Aferin. Arkadaşlar saat yönünde 180 derece dönme ile saat yönünün tersinde 180 derece dönme aynıdır di mi sonuçta tamamı 360 derece ve 180 derecede yarım dönme yapar.

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencinin yanlış düşüncesini düzeltmek için öğrenciye doğrudan bilgi vermeden, öğrenciyi sorularla yönlendirmiş ve öğrencinin doğru sonuca ulaşmasını sağlamıştır.

Öğretmen koordinat ekseninde yansımayı anlattıktan sonra dönme konusuna geçmiş, koordinat ekseninin ikinci bölgesinde bir çokgen oluşturmuş ve öğrencilere çokgenin orijin etrafında saat yönünde 90˚ dönmesi sonucu oluşacak şekli sormuştur. Öğrencilerden yorumlar almış, bir öğrenciyi kaldırmış ve ekran üzerinde açıklamasını istemiş, öğrenci kabaca nerede olacağını göstermiş, öğretmen Geogebra yazılımında şekli döndürmüş, sonrasında şekli hareket ettirmiş ve görüntüsünün nasıl değiştiğini öğrencilerin görmesini sağlamıştır. Benzer şekilde saat yönünde 180˚, 270˚ ve 360˚ dönmeyi öğrencilerden yorumlar aldıktan sonra ekranda göstermiş ve şeklin koordinatlarını ve dönme sonucu oluşan koordinatları tablet kullanarak oluşturduğu tabloya not almıştır. Öğrencilerden tabloya bakmalarını ve bir kural çıkarmalarını istemiş, yine soru-cevap yöntemini kullanarak öğrencileri yönlendirmiş ve (a, b) koordinatlarının nasıl değişeceğini ekrana yazmıştır. Benzer şekilde saat yönünün tersinde dönme için de aynı işlemleri yapmış ve öğrencilerden koordinatların nasıl değişeceğini belirtmelerini istemiştir.

Görüldüğü gibi öğretmen, öğrencilerin dönme kurallarını hatırlamaları için de Geogebra yazılımını kullanmış, öncelikle öğrencilerden yorumlar almış, sonrasında Geogebra yazılımı sayesinde çokgeni belirtilen yön ve derecelerde hızlı ve hatasız bir şekilde döndürmüş, oluşturduğu tablodan yola çıkarak öğrencilerin kuralları hatırlamalarını sağlamıştır.

Öğretmen son olarak öteleme konusuna geçmiş, Geogebra yazılımında ötelemenin vektör yardımıyla yapılacağını ve vektörün öteleme yönünü ve miktarını belirttiğini vurgulamış, ekranda farklı şekiller oluşturmuş ve ötelemiş, öğrencilerden yorumlar alarak ötelemenin hangi yöne kaç birim yapıldığını belirtmelerini istemiştir. Ders sonunda yansıma, dönme ve öteleme ile ilgili birkaç farklı örnek göstermiş, örnekler üzerinde açıklama yapmış, şekilleri hareket ettirerek öğrencilerin değişimleri görmelerini sağlamış bu şekilde ders sona ermiştir.

Ek 6'nın devamı

Öğretmenin dersi genel olarak değerlendirildiğinde bu dersi daha önce öğrenilen bilgilerin bir genel tekrarı olarak planladığı, öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başladığı, Geogebra yazılımını kullanarak yansıma, dönme, öteleme dönüşümlerini daha iyi açıkladığı ve ilişkilerin daha iyi görülmesini sağladığı, sürekli olarak öğrencilere sorular yönelttiği ve öğrencilerden yorumlar aldığı, öğrenci hata ve yanlış anlamalarını düzeltmek için ipucu niteliğinde sorularla öğrencileri yönlendirdiği, tablet yardımıyla oluşturduğu tablo üzerinden öğrencilere sorular sorarak kuralları hatırlamalarını sağladığı görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin ders boyunca yer yer Ernest'i (1991) öğretmen modellerinden kolaylaştırıcı öğretmen modeli ile paralel davranışlar sergilese de bu bilgilerin daha önce öğrenildiği dikkate alındığında *açıklayıcı* öğretmen modeli ile daha çok uyumlu olduğu anlaşılmaktadır. Öğretmenin öğrenciye yüklediği rol ise aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *anlayışı aktif yapılandırma modeli* ile tutarlılık göstermektedir.

Öğretmenin ders boyunca teknoloji kullanım düzeylerini ortaya koyabilmek için aşağıdaki tablo oluşturulmuş, öğretmenin hangi davranışı ne kadar süre ile gösterdiği ve genel olarak derste teknolojiden hangi düzeyde faydalandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 6. Ö2'nin kurs süresi teknoloji destekli ikinci dersine ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri

Düzeyler	Göstergeler	Yaklaşık Süre	Toplam Süre ve Yüzde
Düzey-0	Teknolojinin hiç kullanılmaması	5 dk	6 dk %16
	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması	1 dk	
Düzey-1	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması	-	11 dk %30
	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması	-	
	Tahtaya yazılabilecek alıştırma ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması	6 dk	
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması	5 dk	
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla öğrencilere teknoloji kullandırılması	-	
Düzey-2	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması	6 dk	13 dk %35
	Denklem grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması	-	
	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	7 dk	
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilmesi için yazılım kullanılması	-	
Düzey-3	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması	7 dk	7 dk %19
	Toplam Süre	37 dk	37 dk

Ek 6'nın devamı

Tablodan görüldüğü gibi Ö2'nin gözlemlenen dersi toplamda 37 dk sürmüş, dersin 6 dakikalık (%16) kısmında teknoloji Düzey-0'da, 11 dakikalık kısmında (%30) Düzey-1'de, 13 dakikalık kısmında (%35) Düzey-2'de, 7 dakikalık kısmında (%19) Düzey-3'de kullanılmıştır. Yüzde değerleri incelendiğinde öğretmenin dersin önemli bir bölümünde teknolojiyi Düzey-2'de kullandığı yani öğretmenin bu derse ilişkin teknoloji kullanma düzeyinin baskın olarak Düzey-2 olduğu anlaşılmaktadır.

Ö2'nin İDÇ Süresi Gözlemlenen Teknoloji Destekli Dördüncü Dersi

Öğretmen bu dersinde 7. Sınıflarda bir bilgisayar ve bir projeksiyon bulunan sınıf ortamında Geogebra yazılımını kullanarak çemberde açılar ve yaylar konusunu işlemiş ve ders toplam 39 dk sürmüştür.

Öğretmen bu ders çemberde açılar ve yaylar konusunu göreceklerini belirterek derse başlamıştır. Çemberde açı konusunun çok önemli olduğunu, çemberlerle ilgili gelen soruların çoğunluğunun çemberde açılar konusundan geldiğini vurguladıktan sonra, önceden hazırlamış olduğu çemberde açılar ve yaylar başlıklı sunumunu açmış, ders boyunca ulaşılması hedeflenen kazanımları ekrana yansıtmıştır. Bu derslerinde ekrana yansıttığı kazanımlara ulaşmaya çalışacaklarını, merkez açı, çevre açı, bu açıların gördüğü yaylar, aynı yayı gören merkez ve çevre açıların ölçülerini inceleyeceklerini ifade etmiştir.

Görüldüğü gibi Ö2 yine ders başında öğrencileri dersin amacından haberdar etmiş, öğrencilerin konuya dikkatlerini çekmek ve güdülemek için bu konunun çok önemli olduğunu, sınavlarda bu konudan sorular geldiğini ifade etmiştir.

Daha sonra *"Evet merkez açı ile başlayalım, merkez açı nedir?"* diye öğrencilere sormuş, öğrencilerden *"Merkezden geçecek"* yanıtını alınca *"Peki nasıl geçecek?"* diye tekrar bir soru yöneltmiş, öğrenciler cevap veremeyince *"Tamam tanımımızı okuyalım o zaman"* demiş, ekrana sunum halinde yansıttığı merkez açı tanımını, bir öğrenciye sesli olarak okutturmuştur. Daha sonra Geogebra yazılımını açmış, bir merkez açı oluşturmuş, merkezi M harfi ile isimlendirmiştir. Doğru parçalarını hareket ettirerek her durumda köşesi merkezden geçen açının merkez açı olduğunu öğrencilerin görmesini sağlamış ve sözel olarak açıklama yapmıştır. Sonrasında açı ölçüsü komutunu kullanarak merkez açının ölçüsünü hesaplamış, merkez açının gördüğü yayı öğrencilere göstermiş bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Ek 6'nın devamı

Öğretmen: Acaba merkez açının gördüğü yayın ölçüsü ne kadardır?
Öğrenciler: Ölçmemiz lazım öğretmenim.
Öğretmen: Şimdi bir kuralımız vardı arkadaşlar. Aslında oran-orantı ile ilgili. Çemberin çevresi kaç dereceydi?
Öğrenciler: 360 derece
Öğretmen: Peki bir tam açı kaç dereceydi?
Öğrenciler: 360 derece
Öğretmen: Güzel. İşte böyle orantı kuruyoruz. Eğer 360 derecelik açı 360 derecelik yayı görüyorsa merkez açı kaç derecelik yayı görür?
Öğrenciler: Merkez açılık yayı
Öğretmen: Güzel. Bu orantıdan merkez açının ölçüsü ile gördüğü yayın ölçüsünün aynı olduğunu anlıyoruz tamam mı?
Öğrenciler: Tamam.

Görüldüğü gibi öğretmen merkez açının ölçüsünün gördüğü yayın ölçüsüne eşit olduğunu anlatmak için soru cevap yöntemini kullanmış, çemberin çevresi ile tam açıyı ilişkilendirerek öğrencilerin kuralı zihinlerinde anlamlandırmalarını sağlamıştır.

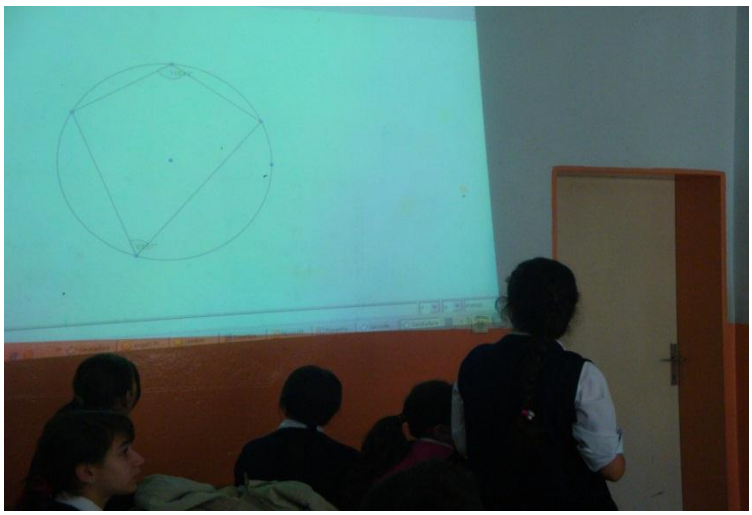
Öğretmen daha sonra öğrencilere minör yayın ne demek olduğunu sormuş öğrencilerden yanıt alamayınca *"Minör yay minikten aklınıza gelsin, yani merkez açının gördüğü küçük yaya biz minör yay diyoruz"* demiştir. Daha sonra aynı şekilde majör yayın ne demek olduğunu sormuş, yine öğrencilerden yanıt alamayınca merkez açının gördüğü büyük yaya majör yay dendiğini ifade etmiş, Geogebra yazılımını kullanarak öğrencilere minör yay ve majör yay örnekleri göstermiştir. Sonrasında açıyı hareket ettirerek 180 dereceden küçük olan yayların minör, büyük olanların majör yay olduğunu vurgulamıştır. Ardından öğrencilere *"Çevre açı nedir?"* diye sormuş, öğrencilerden biri *"Merkez açı merkezden geçtiğine göre çevre açı da çevreden geçer öğretmenim"* diye cevap verince, öğretmen *"Çok güzel, şimdi tanımımızı okuyalım o zaman"* demiş ve ekrana yansıttığı sunuda yer alan tanımı bir öğrenciden sesli olarak okumasını istemiştir. Geogebra yazılımını açarak farklı çevre açılar çizmiş, çevre açıları hareket ettirmiş, ne kadar değiştirirse değiştirsin köşesinin hep çemberin çevresinde olduğunu öğrencilerin görmesini sağlamıştır. Bu esnada sürekli olarak öğrencilere sorular sormuş, öğrencilerin ilişkileri görmeleri için onları yönlendirmiş son olarak kendisi açıklamıştır.

Daha sonra Geogebra ekranında aynı yayı gören merkez açı ve çevre açıyı çizmiş, ölçülerini hesaplamış ve öğrencilere *"Aynı yayı gören çevre açı ve merkez açı arasında nasıl bir ilişki vardır?"* diye bir soru yöneltmiş, öğrencilerden yorumlar almış, sorularla öğrencileri yönlendirmiş, Geogebra yazılımında çemberi büyüterek ve açı ölçülerinin değiştirerek, öğrencilerin aynı yayı gören merkez açının ölçüsünün daima çevre açının

Ek 6'nın devam

ölçüsünün iki katı olduğunu görmelerini sağlamıştır. Sonrasında çevre açının ölçüsünün daima gördüğü yayın ölçüsünün yarısına eşit olduğunu, aynı yayı gören çevre açıların ölçülerinin eşit olduğunu göstermek için de Geogebra yazılımını kullanmış, öğrencileri sorularla yönlendirmiş ve öğrencilerden kuralları defterlerine not almalarını istemiştir.

Öğretmen anlamayan öğrenciler için Geogebra ekranında tekrar açıklama yapmış, sonrasında *"Öğrendiğimiz kuralları sorular üzerinde inceleyelim"* demiş, Geogebra ekranında bir kirişler dörtgeni oluşturmuş, bu sorunun en çok sorulan sorulardan biri olduğunu vurgulamıştır. Karşılıklı çevre açıların ölçüleri toplamının kaç derece olduğunu sormuş, öğrencilerden *"180, 360"* gibi farklı cevaplar gelince öğretmen açı ölçülerini hesaplamış ve karşılıklı çevre açıların ölçülerinin 180 derece olduğunu öğrencilerin görmelerini sağlamıştır. Daha sonra ekranda görülen şeklin ne olduğunu, orada verilen doğru parçalarına ne isim verildiğini sormuş ve öğrencilerin kirişler dörtgeni sonucuna ulaşmalarını sağlamıştır. Öğretmen sonrasında *"Acaba bu kirişlerin uzunluklarını değiştirsem karşılıklı açıların toplamı yine 180 derece mi olur?"* diye sormuş ve öğrencilerden *"Değişir, kiriş değişir sonuçta"* gibi cevaplar almıştır. Öğretmen kirişleri değiştirdiğinde karşılıklı çevre açı ölçüleri toplamının değişmediğini, aynı şekilde çemberi büyütüp küçülttüğünde de toplamın değişmediğini öğrencilere göstermiştir.



Şekil 6. Öğrencilerin kirişler dörtgeni ile ilgili düşüncelerini açıklaması

Öğretmen *"O zaman kirişler dörtgeninde karşılıklı açıların ölçüleri toplamı 180 derecedir diye bir kural oluşturabilir miyiz?"* diye sormuş, öğrencilerin *"Evet"* diye cevap

Ek 6'nın devamı

verince, öğretmen *"Peki neden 180 başka bir sayı değil?"* diye bir soru yöneltmiş, öğrencilerden yorum almaya çalışmış fakat bir yanıt gelmeyince öğretmen ve öğrenciler arasında şöyle bir diyalog geçmiştir:

> **Öğretmen:** Peki şöyle bir ipucu versem… Alttaki de üstteki de yani karşılıklı açıların hepsi çevre açı değil mi?
> **Öğrenciler:** Evet çevre açı
> **Öğretmen**: Eee çevre açı gördüğü yayın nesiydi?
> **Öğrenciler:** Yarısı
> **Öğretmen:** Peki karşılıklı iki çevre açının gördüğü yaylara bakın. Bu yayların toplamı neyi oluşturuyor?
> **Öğrenciler:** Çemberi
> **Öğretmen:** Çember kaç dereceydi?
> **Öğrenciler:** 360
> **Öğretmen:** Güzel. Eee yayların toplamı 360 ise çevre açıların ölçüleri toplamı ne olur?
> **Öğrenciler:** 180
> **Öğretmen:** Anladık mı şimdi. Demek ki kirişler dörtgeninde oluşan bu kural çevre açı ile gördüğü yayın ölçüsü arasındaki ilişkiden bulunuyor.

Öğretmen daha sonra farklı soru çözümleriyle derse devam etmiş, zaman zaman Geogebra ekranında farklı sorular oluşturmuş, zaman zaman da hazır bir dokümanda bulunan soruları ekrana yansıtmış, öğrencilerden yorumlar almış, ekran üzerinde açıklamalarını sağlamış, sonrasında kendisi tablet üzerinde çözümleri açıklayarak yapmış, bu şekilde ders sona ermiştir.

Ö2'nin dersi genel olarak değerlendirildiğinde, öğrencilerin kavramlar hakkında neler bildiklerini öğrenmek için sürekli sorular sorduğu, öğrencilerin ilişkileri keşfedebilmeleri, kurallara ulaşabilmeleri, tanım ve ilişkileri daha iyi anlayabilmeleri için Geogebra yazılımını kullandığı, ders sonunda öğrencileri çıkabilecek soru tarzları hakkında bilgilendirdiği, öğrencileri sürece dâhil ederek örnek sorular çözdüğü ve dikkat edilmesi gereken yerleri vurguladığı görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin ders boyunca yer yer Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden kolaylaştırıcı öğretmen modeli ile tutarlı bir davranış sergilese de tanım ve özellikleri öncelikle sunum olarak yansıtması sonrasında açıklaması *açıklayıcı* öğretmen modeli ile daha çok uyumlu olduğunu göstermektedir. Öğretmenin öğrenciye yüklediği rol ise aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *anlayışı aktif yapılandırma modeli* ile tutarlılık göstermektedir.

Öğretmenin ders boyunca teknoloji kullanım düzeylerini ortaya koyabilmek için aşağıdaki tablo oluşturulmuş, öğretmenin hangi davranışı ne kadar süre ile gösterdiği ve genel olarak derste teknolojiden hangi düzeyde faydalandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 7. Ö2'nin İDÇ teknoloji destekli dördüncü dersine ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri

Düzeyler	Göstergeler	Yaklaşık Süre	Toplam Süre ve Yüzde
Düzey-0	Teknolojinin hiç kullanılmaması	5 dk	5 dk %13
	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması	-	
Düzey-1	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması	4 dk	19 dk %48
	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması	-	
	Tahtaya yazılabilecek alıştırma ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması	5 dk	
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması	4 dk	
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları	6 dk	
	Ortam değiştirmek amacıyla öğrencilere teknoloji kullandırılması	-	
Düzey-2	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması	7 dk	7 dk %18
	Denklem grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması	-	
	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilmesi için yazılım kullanılması	-	
Düzey-3	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması	8 dk	8 dk %21
	Toplam Süre	39 dk	39 dk

Ek 6'nın devamı

Tablodan görüldüğü gibi Ö2'nin gözlemlenen dersi toplamda 39 dk sürmüş, dersin 5 dakikalık (%13) kısmında teknoloji Düzey-0'da, 19 dakikalık kısmında (%48) Düzey-1'de, 7 dakikalık kısmında (%18) Düzey-2'de, 8 dakikalık kısmında (%21) Düzey-3'de kullanılmıştır. Yüzde değerleri incelendiğinde öğretmenin dersin önemli bir bölümünde teknolojiyi Düzey-1'de kullandığı yani öğretmenin bu derse ilişkin teknoloji kullanma düzeyinin baskın olarak Düzey-1 olduğu anlaşılmaktadır.

Ö2'nin İDÇ Süresi Gözlemlenen Teknoloji Destekli Beşinci Dersi

Öğretmen bu dersinde 8. Sınıflarda bir bilgisayar ve bir projeksiyon bulunan sınıf ortamında Geogebra yazılımını kullanarak üçgen eşitsizliği konusunu işlemiş ve ders toplam 39 dk sürmüştür.

Öğretmen bugün üçgen eşitsizliği konusunu göreceklerini ifade ederek derse başlamış, öğrencilere *"Üçgen eşitsizliği nedir?"* diye bir soru yöneltmiş fakat öğrencilerden herhangi bir cevap gelmeyince tahtaya üçgen eşitsizliğinin tanımını ve özelliklerini yazmıştır.

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başlamış, bir soru yardımıyla öğrencilerin konu hakkındaki bilgilerini öğrenmeye çalışmış fakat öğrencilerden yanıt alamayınca tahtaya doğrudan tanımı ve özellikleri yazmıştır.

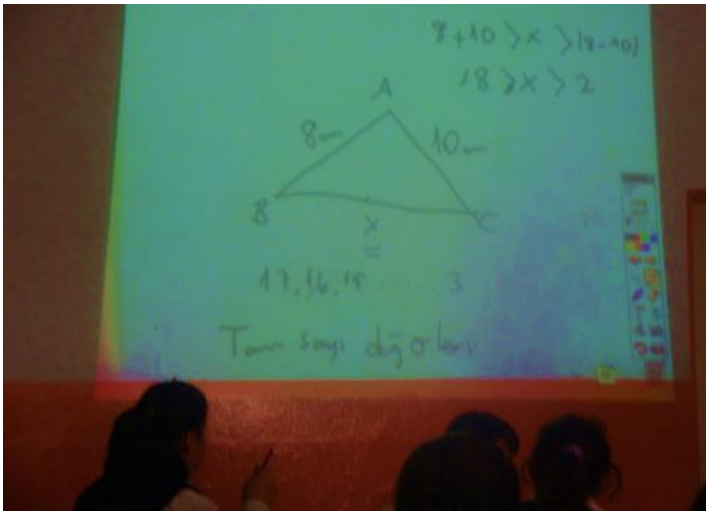
Öğretmen öğrencilerin tahtaya yazılanlardan tam bir anlam çıkaramadıklarını görünce *"Tamam şimdi ispatlayalım o zaman, neden böyle bir eşitsizlik varmış görelim"* demiş, Geogebra yazılımını açmış ekrana bir üçgen çizmiş ve üçgenin kenarlarını hareket ettirerek iki kenarın uzunlukları toplamış, üçüncü kenarın uzunluğuna eşit olduğu zaman üçgen oluşmadığını öğrencilere göstermiştir. Öğretmen üçgenin kenar uzunluklarını a, b, c olarak isimlendirmiş, kenar uzunlukları değiştirildiğinde üçgen oluşup oluşmama durumlarını, kenar uzunlukları arasında nasıl bir ilişki olduğunu öğrencilere göstermeye çalışmıştır. Fakat öğrenciler anlamadıklarını ifade edince öğretmen *"Tamam o zaman B planına geçelim"* demiş ve eline iki kalem almış ve kalemleri kullanarak üçgen eşitsizliğini açıklamaya çalışmıştır.

Görüldüğü gibi öğretmen üçgen eşitsizliği kuralını ispatlamak yani kenar uzunlukları ve üçgen oluşma durumu arasında nasıl bir ilişki olduğunu göstermek amacıyla Geogebra yazılımını kullanmış fakat öğrenciler bu yöntemle de anlamayınca öğretmen iki kalem kullanarak kuralı açıklamaya çalışmış, yani somut materyal kullanmıştır.

Ek 6'nın devamı

Sonrasında öğretmen bilgisayardan ekrana kenar uzunlukları 8, 10 ve x olan bir üçgen çizmiş, x in alabileceği tam sayı değerlerini öğrencilere sormuştur. Bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Öğretmen: Nasıl yapacağız, x ne olabilir?
Öğrenciler: 18 den küçük olacak
Öğretmen: 18 olur mu?
Öğrenciler: Olmaz, 17 ve 17'den küçük sayılar olur.
Öğretmen: Bütün 17'den küçük sayılar olur mu?
Öğrenciler: Olmaz
Öğretmen: Peki neden?
Öğrenci: -2 den büyük olacak
Öğretmen: -2 olur mu?
Öğrenci: Bilmem
Öğretmen: Mutlak değer ama
Öğrenci: Olmaz o zaman 2'den büyük olur
Öğretmen: Güzel.
Öğrenci: Öğretmenim 2 dahil mi?
Öğretmen: İşarete bak küçük eşit mi küçük mü?
Öğrenci: Küçük
Öğretmen: O zaman?
Öğrenci: Dahil değil
Öğretmen: x ne olabilir o zaman?
Öğrenciler: 17, 16, 15,…, 3
Öğretmen: Aferin



Şekil 7. Bir örnek üzerinde üçgen eşitsizliği kuralının açıklanması

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencilere sorunun cevabını bulmaları için doğrudan bilgi vermemiş, ipucu ve yönlendirmeler kullanarak öğrencilerin doğru sonuca ulaşmalarını

Ek 6'nın devamı

sağlamıştır. Bu süreçte öğretmen öğrencilerin söylediklerini tablet kullanarak ekrana yazmış yani teknolojiyi ortam değiştirmek amacıyla kullanmıştır.

Öğrencilerden biri *"Öğretmenim burada amaç ne bu konu test sorularında nasıl çıkar ki?"* diye sorunca öğretmen *"Tamam hemen birkaç soru çözelim"* daha iyi anlayacaksınız demiş, öğrencilerden çalışma kitaplarını açmalarını istemiş aynı anda öğretmende bilgisayardan çalışma kitabında bulunan soruların elektronik versiyonunu ekrana yansıtmıştır. Öncelikle ekrandaki soruyu sesli bir şekilde okumuş, öğrencilere sürekli sorular sorarak ve öğrencilerden yorumlar alarak çözümü tablet üzerinde yapmıştır. Öğrencilere ekranda görülenleri yazmaları için süre tanıdıktan sonra ekranda iki üçgenin birleşmesinden meydana gelen bir soru oluşturmuş, öğrencilerden yorumlar almış, doğru cevap veren öğrencileri *"Bravo, aferin"* gibi sözlerle güdülemiştir. Öğrencilere en büyük alt ve en küçük üst kuralını açıklamış, bu kurala göre öğrencilere adım adım sorular sormuş ve öğrencilerin doğru sonuca ulaşmalarını sağlamış, Ebas, Eküs kuralının önemli olduğunu unutmamaları gerektiğini vurgulamıştır. Ayrıca kaç değer alır denilen sorularda tek tek saymalarına gerek olmadığını, terim sayısı formülünü kullanarak zaman kaybetmeden çözebileceklerini belirtmiş ve formülü kullanarak çözümü yapmıştır.

Görüldüğü gibi öğrenciler 8. sınıf öğrencisi olmaları ve doğrudan SBS merkezli düşünmeleri nedeniyle öğretmene test sorularında bu konunun nasıl çıkabileceğini sormuşlardır. Öğretmen öğrencilerin merakını gidermek için ekrana sorular yansıtmış ve öğrencilerin görüşlerini alarak soruları çözmüştür. Bu esnada öğrencilere sürekli olarak soru sormuş, doğru cevaplar karşısında öğrencileri güdülemiştir. Ayrıca soru çözümlerinde kolaylık sağlayacak pratik kuralları da öğrencilere hatırlatmıştır. Bu bulgular öğretmenin bu aşamada teknolojiyi ortam değiştirmek amacıyla kullansa da öğrenci merkezli bir yaklaşımı esas aldığını göstermektedir.

Öğretmen ekrana sorular yansıtarak ve tabletten farklı sorular oluşturarak soru çözümlerine devam etmiş, öğrencilere soruları çözmeleri için süre tanımış, bu süreçte öğrencileri gözlemlemiş, doğru yapan öğrencilere yıldız vermiş, güdüleyici sözler kullanmıştır. Hatalı çözüm yapan öğrencilere *"Burada bir eksik var sanki şurası yanlış mı acaba, doğru yaptığından emin misin, kural nasıldı?"* gibi sözler kullanarak öğrencilerin hatalarını görmelerini sağlamış, tahtada gönüllü bir öğrenci soruyu çözdükten sonra

Ek 6'nın devamı

kendisi tablette soruyu açıklayarak çözmüş ve dikkat edilmesi gereken yerleri açıklamıştır. Öğrencilere dikkat edilmesi gereken yerleri, üçgen eşitsizliği, Ebas, Eküs ve terim toplamı kuralını hatırlatarak dersi bitirmiştir.

Öğretmenin dersi genel olarak değerlendirildiğinde, öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başladığı, üçgen eşitsizliği kuralının tanımını ve özelliklerini tahtaya yazdığı, Geogebra yazılımını kullanarak kuralı açıklamaya çalıştığı, ders sırasında zaman zaman tablette soru oluşturarak zaman zaman da hazır dokümanları kullanarak ekrana çok sayıda soru yansıttığı, öğrencilere çözüm yapmaları için süre verdiği, doğru çözüm yapan öğrencilere yıldız vererek ve aferin gibi sözler kullanarak güdülediği, öğrenci hata ve yanlış anlamalarını gidermek için ipucu niteliğinde sorular sorduğu, zaman zaman gönüllü öğrencilere soruyu çözdürdüğü, zaman zaman da öğrencilerden görüşler alarak tablette kendisinin soruyu açıklayarak çözdüğü, öğrenci görüş ve düşüncelerine önem verdiği görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin genel olarak ders boyunca Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu bir davranış sergilediği anlaşılmaktadır. Öğretmenin öğrenciye yüklediği rol ise aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan anlayışı aktif yapılandırma modeli ile tutarlılık göstermektedir.

Öğretmenin ders boyunca teknoloji kullanım düzeylerini ortaya koyabilmek için aşağıdaki tablo oluşturulmuş, öğretmenin hangi davranışı ne kadar süre ile gösterdiği ve genel olarak derste teknolojiden hangi düzeyde faydalandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 8. Ö2'nin İDÇ teknoloji destekli beşinci dersine ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri

Düzeyler	Göstergeler	Yaklaşık Süre	Toplam Süre ve Yüzde
Düzey-0	Teknolojinin hiç kullanılmaması	9 dk	9 dk %23
	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması	-	
Düzey-1	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması	-	27 dk %69
	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması	-	
	Tahtaya yazılabilecek alıştırma ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması	13 dk	
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması	6 dk	
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları	8 dk	
	Ortam değiştirmek amacıyla öğrencilere teknoloji kullandırılması	-	
Düzey-2	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması	1 dk	1 dk %3
	Denklem grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması	-	
	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilmesi için yazılım kullanılması	-	
Düzey-3	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması	2 dk	2 dk %5
	Toplam Süre	39 dk	39 dk

Ek 6'nın devamı

Tablodan görüldüğü gibi Ö2'nin gözlemlenen dersi toplamda 39 dk sürmüş, dersin 9 dakikalık (%23) kısmında teknoloji Düzey-0'da, 27 dakikalık kısmında (%69) Düzey-1'de, 1 dakikalık kısmında (%3) Düzey-2'de, 2 dakikalık kısmında (%5) Düzey-3'de kullanılmıştır. Yüzde değerleri incelendiğinde öğretmenin dersin önemli bir bölümünde teknolojiyi Düzey-1'de kullandığı yani öğretmenin bu derse ilişkin teknoloji kullanma düzeyinin baskın olarak Düzey-1 olduğu anlaşılmaktadır.

Ö2'nin İDÇ Süresi Gözlemlenen Teknoloji Destekli Altıncı Dersi

Öğretmen bu dersinde 8. Sınıflarda bir bilgisayar ve bir projeksiyon bulunan sınıf ortamında Geogebra yazılımını kullanarak üçgen çizimi ve üçgende yardımcı elemanlar konusunu işlemiş ve ders toplam 38 dk sürmüştür.

Öğretmen bu derslerinde üçgen çizimi ve üçgende yardımcı elemanlar konusunu işleyeceklerini belirtmiş ve tahtaya üçgen çizimi başlığını atarak derse başlamıştır. Öğrencilerden yorumlar alarak üçgenin temel elemanlarının açı ve kenar olduğunu açıklamış, *"Bir üçgen çizebilmek için kaç açı ve kaç kenara ihtiyacımız var?"* diye bir soru yöneltmiş, öğrencilerden *"Üç, dört"* gibi farklı yanıtlar gelmiştir. Bir öğrenci *"İki"* deyince öğretmen *"Gel bakalım iki kenarla nasıl üçgen çizildiğini bize göster"* demiş, öğrenciye tebeşir vermiş ve tahtada çizmesini istemiştir. Öğrenci *"Öğretmenim ben kaç açı lazım diye sordunuz sanmıştım"* demiş ve yerine oturmuştur. Öğretmen *"Tamam o zaman şimdi hangi durumlarda üçgen çizilir inceleyelim"* demiş ve öğrencilerden yorumlar alarak tahtada açı-kenar-açı (AKA), kenar-açı-kenar (KAK), kenar-kenar-kenar (KKK) bağıntılarını yazarak açıklamıştır.

Görüldüğü gibi öğretmen her zaman olduğu gibi yine öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başlamış, öğrencilerin konuyla ilgili ne bildiklerini sorgulamak için sorular sormuş, hata yapan öğrencilere düşüncelerini açıklama, tahtada gösterme ve hatalı cevap verdiğini anlama fırsatı vermiş, sonrasında konuya ait bağıntıları tahtada açıklamıştır.

Öğrencilerden biri öğretmenim "*Bu bağıntılardan başka bağıntı olmaz mı?"* diye sormuş, öğretmen *"Sizce açı-açı-açı olur mu?*" diye bir soru yöneltmiş, öğrencilerden *"Olur"* cevabını alınca öğretmen tahtaya açı ölçüleri aynı olan iki üçgen çizmiş, *"Bize sadece açıları verilse biz hangi üçgeni seçeceğiz, bakın açıları aynı ama?"* diye bir soru

Ek 6'nın devamı

yöneltmiştir. Öğrencilerden herhangi bir yanıt gelmeyince öğretmen *"Hadi ispatlayalım o zaman"* demiş, Geogebra yazılımında açı ölçüleri aynı olan fakat biri küçük diğeri oldukça büyük olan iki üçgen çizmiş, öğrenciler bu sefer öğretmenin anlatmak istediklerini anlamış, neden açı-açı-açı kuralının olmayacağını Geogebra yazılımı sayesinde daha iyi görmüşlerdir. Öğretmen daha sonra KAK AKA, KKK bağıntılarını Geogebra yazılımını kullanarak örneklerle açıklamıştır.

Görüldüğü gibi Ö2 öğrencilerin yanlış anlamalarını gidermek ve merak ettikleri sorulara cevap bulabilmek için öğrencilere ipucu niteliğinde farklı sorular yöneltmiş, öğrencileri yönlendirerek doğru sonuca ulaşmalarını sağlamış, Geogebra yazılımını kullanarak kavramları daha iyi açıklamıştır.

Öğretmen sonrasında öğrencilerden çalışma kitaplarında konuyla ilgili soruların yer aldığı sayfayı açmalarını ve sırasıyla soruları çözmelerini istemiş bu esnada öğretmen de çalışma kitabında bulunan soruları Geogebra ekranında oluşturmuştur. Öğretmen öğrencilerden yorumlar alarak Geogebra yazılımında soruları çözmüş, öğrencilere sürekli sorular sorarak sürece dâhil etmeye çalışmış, öğrencileri güdülemek için her doğru cevap sonrasında *"Bravo, aferin, çok güzel"* gibi sözler kullanmıştır. Ö2, zaman zaman öğrencilerle de şakalaşmış, sürekli yanındaki arkadaşını konuşturan bir öğrenciye gülümseyen bir yüz ifadesi ile *"Sen dün derste yoktun di mi? Ders çok güzel geçmişti."* demiş bütün sınıf aynı anda gülümsemeye başlamıştır.

Görüldüğü gibi öğretmen sürekli olarak öğrencileri sözleri ile cesaretlendirmekte, otoriter bir tutum takınmamakta, öğrencileri ile şakalaşmakta ve iyi bir iletişim kurmaktadır.

Öğretmen daha sonra üçgenin yardımcı elemanları konusuna geçmiş, öğrencilere üçgenin temel elemanlarının neler olduğunu tekrar sormuş, öğrencilerden açı ve kenar yanıtını alınca öğrencilere *"Üçgenin yardımcı elemanları nelerdir biliyor musunuz*?" diye sormuş, öğrenciler *"Öğretmenim bilmiyoruz hiç görmedik ki"* demişlerdir. Öğretmen *"Tamam şimdi göreceğiz"* demiş ve tahtaya yardımcı elemanların neler olduğunu yazmıştır. Daha sonra yardımcı elemanlardan ilki olan açıortayı açıklamaya başlamış, önce tanımını tahtaya yazmış, sonra bir üçgen üzerinde açıortayı açıklamıştır. Öğretmen açıortayı açıklarken sadece A köşesi için tanımladığı için, öğrencilerden biri *"B köşesi için olmaz mı?"* diye sorunca, öğretmen öğrenciye üçgende toplam kaç köşe olduğunu sormuş, öğrenciden üç yanıtını alınca, öğretmen *"O zaman üçü içinde çizilir, biz burada sadece bir*

Ek 6'nın devamı

tanesini örnek verdik" demiştir. Öğretmen daha sonra öğrencilere açıortayla ilgili sorular sormuş, bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Öğretmen: Acaba bir üçgenin açıortayları bir noktada kesişir mi?
Öğrenciler: Evet
Öğretmen: Niye?
Öğrenci-1: Tam ortadan bölmek zorundaysa açıortaylar kesişir o zaman.
Öğrenci-2: Sadece ikizkenar üçgende kesişir
Öğrenci-3: Sadece bu üçgende kesişti, hepsinde kesişmez, üçgene göre değişir
Öğretmen: Peki o zaman şimdi programla deneyelim mi?
Öğretmen Geogebra yazılımını açıyor, ekrana bir üçgen ve açıortaylarını çiziyor.
Öğretmen: Kesişti mi?
Öğrenciler: Evet
Öğretmen: Acaba bu üçgen için mi kesişti, hep mi kesişir?
Öğretmen yine öğrencilerden yorumlar alıyor. Öğrenciler yine kararsız bazıları kesişir, bazıları kesişmez diyor tam bir tutarlılık yok. Sonrasında öğretmen üçgenin bir köşesinden tutup sürükleyerek farklı üçgenler oluşturuyor. Bu esnada öğrenciler her zaman açıortayların bir noktada kesiştiklerini görüyorlar.
Öğretmen: Demek ki neymiş?
Öğrenciler: Her zaman bir noktada kesişiyorlarmış.
Öğretmen: Tamam o zaman not alın şimdi defterinize, açıortaylar daima tek bir noktada kesişirler. Peki bir soru daha, açıortaylar hep üçgenin içinde mi kesişirler?
Öğrenciler: Evet, hayır,…



Şekil 8. Açıortayların daima tek noktada kesiştiğinin gösterilmesi

Öğretmen üçgeni sürükleyerek farklı üçgenler oluşturmuş, büyütmüş, küçültmüş, açıortayların daima üçgenin iç bölgesinde kaldığını öğrencilere göstermiştir. Daha sonra kenarortay konusuna geçmiş, öğrencilere *"Kenarortay nedir?"* diye sormuş, öğrencilerden *"Kenarı ortadan ikiye bölen, kenarı ortalayan"* gibi yanıtlar almış, daha sonra tanımı

Ek 6'nın devamı

tahtaya yazmış ve üçgen üzerinde açıklayarak anlatmıştır. Öğrencilere yazmaları için süre tanımış, bu esnada teneffüs zili çalmış ve ders sona ermiştir.

Ö2'nin dersi genel olarak değerlendirildiğinde öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başladığı, öğrencilerin konu ile ilgili neler bildiklerini öğrenmek için sorular sorduğu, hatalı cevap veren öğrencilere düşüncelerini açıklama ve hatasının nedenini görme fırsatı verdiği, öğrencilerin bireysel sorularıyla ilgilendiği, öğrencileri güdüleyici sözler kullandığı, ipucu niteliğinde sorular sorarak ve yönlendirmeler yaparak öğrencilerin doğru sonuca ulaşmalarını ve şaşırtıcı sorular sorarak öğrencilerin kavramlar üzerinde daha çok düşünmelerini sağlamaya çalıştığı görülmüştür. Ayrıca kavramların daha iyi anlaşılması, ispatlanabilmesi ve zaman zaman öğrencilerin ilişkileri görebilmeleri için Geogebra yazılımını kullandığı, bol miktarda açıklama yaptığı ve öğrencileri merkeze alan bir öğrenme-öğretme yaklaşımı sergilediği görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin genel olarak ders boyunca Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu bir davranış sergilediği anlaşılmaktadır. Öğretmenin öğrenciye yüklediği rol ise aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *anlayışı aktif yapılandırma modeli* ile tutarlılık göstermektedir.

Öğretmenin ders boyunca teknoloji kullanım düzeylerini ortaya koyabilmek için aşağıdaki tablo oluşturulmuş, öğretmenin hangi davranışı ne kadar süre ile gösterdiği ve genel olarak derste teknolojiden hangi düzeyde faydalandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 9. Ö2'nin İDÇ teknoloji destekli altıncı dersine ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri

Düzeyler	Göstergeler	Yaklaşık Süre	Toplam Süre ve Yüzde
Düzey-0	Teknolojinin hiç kullanılmaması	15 dk	15 dk %40
	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması	-	
Düzey-1	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması	-	13 dk %34
	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması	-	
	Tahtaya yazılabilecek alıştırma ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması	8 dk	
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması	-	
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları	5 dk	
	Ortam değiştirmek amacıyla öğrencilere teknoloji kullandırılması	-	
Düzey-2	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması	3 dk	3 dk %8
	Denklem grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması	-	
	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilmesi için yazılım kullanılması	-	
Düzey-3	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması	7 dk	7 dk %18
	Toplam Süre	38 dk	38 dk

Ek 6’nın devamı

Tablodan görüldüğü gibi Ö2’nin gözlemlenen dersi toplamda 38 dk sürmüş, dersin 15 dakikalık (%40) kısmında teknoloji Düzey-0’da, 13 dakikalık kısmında (%34) Düzey-1’de, 3 dakikalık kısmında (%8) Düzey-2’de, 7 dakikalık kısmında (%18) Düzey-3’de kullanılmıştır. Yüzde değerleri incelendiğinde öğretmenin dersin önemli bir bölümünde teknolojiyi Düzey-0’da kullandığı yani öğretmenin bu derse ilişkin teknoloji kullanma düzeyinin baskın olarak Düzey-0 olduğu anlaşılmaktadır.

Ek 6'nın devamı

Ö3'ün Gözlemlenen Teknoloji Destekli Dersleri

Ö3'ün Kurs Süresi Gözlemlenen Teknoloji Destekli İkinci Dersi

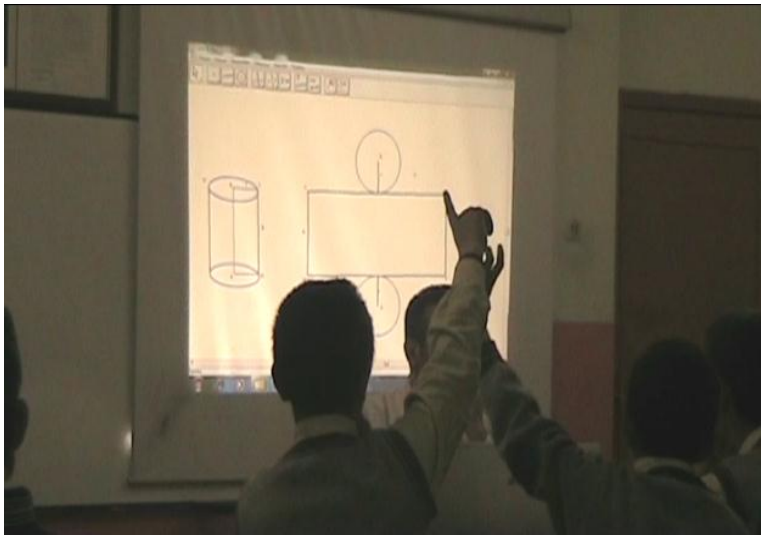
Öğretmen bu dersinde 7. Sınıflarda silindirin alanı ve hacmi konusunu bilgisayar laboratuvarında Cabri yazılımını kullanarak işlemiş ve ders toplam 38 dk sürmüştür.

Öğretmen *"Silindir neydi, kim tanımlayacak?"* sorusuyla derse başlamış, bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Öğretmen: Yanal kenarlar neden oluşuyordu?
Öğrenciler: Dikdörtgenlerden.
Öğretmen: Tabanlarda ne vardı?
Öğrenciler: Daireler
Öğretmen: Tabanda daire var di mi peki dairenin yarıçapı ile dikdörtgenin kenar uzunluğu arasında nasıl bir ilişki vardı kim söyleyecek?
Öğretmen bu esnada Cabri yazılımını açıyor ve ekran silindir ve açık halini gösteren ekran görüntüsünü yansıtıyor. Ekran üzerinde öğrencilere silindirin alt tabanını ve üst tabanını gösteriyor ve bunlara ne isim verildiğini soruyor.
Öğrenciler: Alt taban, üst taban
Öğretmen: Peki alt taban ile üst taban arasında nasıl bir ilişki vardı?
Öğrenciler: Paraleller.
Öğretmen: Peki K ile A arasındaki doğru parçasına biz ne diyorduk?
Öğrenciler: Yükseklik
Öğretmen: Önceki derslerde görmüştük ya merkezleri birleştiren doğruya ne diyorduk?
Öğrenciler: Eksen
Öğretmen: Bir de ana doğrularımız vardı. Hangileri ana doğrulardı? Kim gösterebilir?
Bir öğrenci kalkıyor ekran üzerinde ana doğruları gösteriyor.
Öğretmen: Çember üzerindeki herhangi bir noktadan karşısındaki noktaya çizilen doğru parçalarına biz ne diyorduk?
Öğrenciler: Ana doğrular
Öğretmen: h uzunluğunu değiştirdiğimizde açık silindirde hangi kenar değişiyor?
Öğretmen ekran üzerinde h uzunluğunu değiştiriyor.
Öğrenciler: Dikdörtgenin kısa kenarı.
Öğretmen: Dikdörtgenin uzun kenarını değiştirmemiz için neyi değiştirmemiz lazım?
Öğrenciler: Çevreyi
Öğretmen: Peki çevre nasıl hesaplanıyordu?
Öğrenciler: 2pi.r
Öğretmen: Peki burada pi yi değiştirebilir miyiz?
Öğrenciler: Hayır
Öğretmen: 2 yi?
Öğrenciler: Hayır, o kural.
Öğretmen: O zaman neyi değiştirirsek çevre değişir?
Öğrenciler: r yi.
Öğretmen r yi değiştiriyor ve öğrenciler silindirdeki değişimi gözlemliyor. Öğretmen silindiri hareket ettirerek dik silindiri eğik silindiri de gösteriyor.

Görüldüğü gibi öğretmen yeni konuya geçmeden önce öğrencilerin silindirle ilgili bilgilerini hatırlamaları için Cabri ekranına yansıtmış olduğu silindiri hareket ettirerek öğrencilere sorular sormuş, öğrencilerden yorumlar almıştır.

Ek 6'nın devamı



Şekil 9. Cabri ekranından silindirin anlatılması

Öğretmen bugünkü derslerinde dik silindirin alanı ve hacmini öğreneceklerini ifade etmiş, ekrana bir dik silindir ve açık halini yansıtmış silindirin tabanlarının daireden, yan yüzünün dikdörtgensel bölgeden oluştuğunu, bu nedenle dik silindirin yüzey alanı bulunurken iki dairenin alanı ile dikdörtgensel bölgenin alanının hesaplanıp toplanması gerektiğini belirtmiştir. Öğrencilere dairelerin alanlarının nasıl bulunabileceğini sormuş, öğrenciler πr^2 cevabını vermişlerdir. Öğretmen *"Peki iki daire içinde ayrı ayrı mı bulmamız lazım?"* diye bir soru yöneltince, öğrenciler iki dairenin birbirine eş olduğunu bu yüzden bir tanesi bulunup iki ile çarpılacağını ifade etmişlerdir. Öğretmen sonrasında dikdörtgensel bölgenin alanının nasıl bulunacağını sormuştur. Öğrenciler cevap veremeyince öğretmen ekranda bulunan açık silindir üzerinde dikdörtgensel bölgenin bir kenarının dairenin çevresini diğer kenarının yüksekliği belirttiğini açıklayarak anlatmış ve dikdörtgensel bölgenin alanının 2πr. h formülü ile hesaplanacağını bu nedenle silindirin yüzey alanının $2\pi r^2 + 2\pi r$h formülü ile bulunacağını ifade etmiştir. Ekrandaki silindirin yarıçap ve yükseklik değerlerini hesaplamış ve alanının nasıl bulunacağını tablette yazarak açıklamıştır. Daha sonra silindiri hareket ettirmiş ve farklı değerler elde etmiş, öğrencilerden elde edilen yarıçap ve yükseklik değerini kullanarak silindirin yüzey alanını hesaplamalarını istemiştir. Öğrenciler defterlerinde çözüm yapmaya çalışırken öğretmen sıralar arasında dolaşarak öğrencilerin çözümlerini kontrol etmiş öğrencilerin tamamı çözümü yaptıktan sonra öğretmen tablet üzerinde soruyu yazarak açıklamıştır.

Ek 6'nın devamı

Görüldüğü gibi öğretmen önceki bilgileri hızlı bir şekilde tekrar ettikten sonra bugünkü derslerinin amacından öğrencileri haberdar etmiş, Cabri yazılımını kullanarak ekrana yansıtmış olduğu silindir şekli ve açık hali üzerinde silindirin yüzey alanının nasıl hesaplanacağını açıklamıştır.

Öğretmen son olarak dik silindirin hacminin nasıl hesaplanacağını öğreneceklerini belirtmiş, ekrana silindirin hacmi ile ilgili Cabri dosyasını getirmiş, bu esnada birkaç örnek üzerinde öğrencilere hacmin ne anlam ifade ettiğini açıklamıştır. Daha sonra hacmin $\pi r^2.h$ formülü ile hesaplanacağını ekran üzerinde açıklayarak anlatmış, ekran üzerindeki silindirde yüksekliği değiştirdiğinde hacim değerinde nasıl bir değişim olduğunu öğrencilerin görmelerini sağlamıştır. Ekrandaki silindirin yarıçapını ve yüksekliğini hesaplamış ve tablet üzerinde hacmin nasıl bulunacağını açıklayarak anlatmıştır. Silindiri hareket ettirmiş ve öğrencilerden yeni oluşan değerler için dik silindirin hacmini hesaplamalarını istemiştir. Öğrenciler çözüm yaparken öğretmen yine sıralar arasında dolaşarak öğrencilerin çözümlerini kontrol etmiş, sonrasında tablet üzerinde çözümü açıklayarak anlatmış, bu esnada teneffüs zili çalmış, öğretmen öğrencilere ekrandakileri not aldıktan sonra çıkmalarını söylemiş ve ders sona ermiştir.

Öğretmenin dersi genel olarak değerlendirildiğinde öğrencilerin konuyla ilgili bilgilerini hatırlamaları için Cabri yazılımını kullanarak ekrana yansıttığı şekiller üzerinden öğrencilere sorular sorduğu, öğrencilerden yorumlar aldığı, sonrasında dik silindirin alanının ve hacminin nasıl hesaplanacağını öğrencilere açıkladığı, bu esnada açıklamalarını kuvvetlendirmek için Cabri yazılımını kullandığı, öğrencilerin bilgilerini pekiştirmeleri için sorular üzerinde formüllerin nasıl uygulandığını gösterdiği ve gerekli açıklamaları yaptığı görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin ders boyunca Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu bir davranış sergilediği görülmüştür. Öğretmenin öğrenciye yüklediği rol ise aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *anlayışı aktif yapılandırma modeli* ile tutarlıdır.

Öğretmenin ders boyunca teknoloji kullanım düzeylerini ortaya koyabilmek için aşağıdaki tablo oluşturulmuş, öğretmenin hangi davranışı ne kadar süre ile gösterdiği ve genel olarak derste teknolojiden hangi düzeyde faydalandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 10. Ö3'ün kurs süresi teknoloji destekli ikinci dersine ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri

Düzeyler	Göstergeler	Yaklaşık Süre	Toplam Süre ve Yüzde
Düzey-0	Teknolojinin hiç kullanılmaması	9 dk	9 dk %24
	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması	-	
Düzey-1	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması	-	18 dk %47
	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması	-	
	Tahtaya yazılabilecek alıştırma ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması	4 dk	
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması	5 dk	
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları	9 dk	
	Ortam değiştirmek amacıyla öğrencilere teknoloji kullandırılması	-	
Düzey-2	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması	2 dk	8 dk %21
	Denklem grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması	-	
	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	6 dk	
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilmesi için yazılım kullanılması	-	
Düzey-3	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması	3 dk	3 dk %8
	Toplam Süre	38 dk	38 dk

Ek 6'nın devamı

Tablodan görüldüğü gibi Ö3'ün gözlemlenen dersi toplamda 38 dk sürmüş, dersin 9 dakikalık (%24) kısmında teknoloji Düzey-0'da, 18 dakikalık kısmında (%47) Düzey-1'de, 8 dakikalık kısmında (%21) Düzey-2'de, 3 dakikalık kısmında (%8) Düzey-3'de kullanılmıştır. Yüzde değerleri incelendiğinde öğretmenin dersin önemli bir bölümünde teknolojiyi Düzey-1'de kullandığı yani öğretmenin bu derse ilişkin teknoloji kullanma düzeyinin baskın olarak Düzey-1 olduğu anlaşılmaktadır.

Ö3'ün İDÇ Süresi Gözlemlenen Teknoloji Destekli Dördüncü Dersi

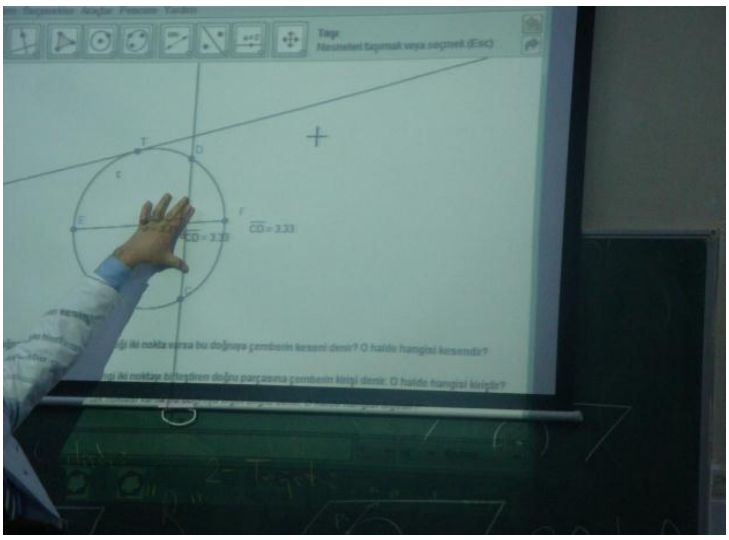
Öğretmen bu dersinde 7. Sınıflarda Çember ve doğrunun durumları, çemberde açılar ve yaylar konusunu fen ve teknoloji laboratuvarında bulunan bilgisayar ve projeksiyonu kullanarak işlemiş, ders toplam 35dk sürmüştür.

Öğretmen derse öğrencilerin sınav sonuçlarını okuyarak başlamış, öğrencilere teker teker kâğıtlarını dağıtmış, nerelerde hata yaptıklarını görmelerini istemiş, itirazı olan öğrencilerin kâğıtlarını incelemiş, bu esnada hasta olduğu için sınav olamayan bir öğrenciyi tahtanın önünde bir masaya oturtmuş, öğrencinin sınavını başlatmış, öğrenciler kâğıtlarını kontrol ettikten sonra bütün kâğıtları numara sırasına göre tek tek toplamıştır. Öğretmen bir önceki dersin devamı olarak çember ve doğrunun durumlarından kesenin tanımını öğrencilere yazdırmış, Geogebra yazılımını açarak keseni göstermiş, keseni hareket ettirdiğinde de daima iki noktada çemberi kestiğini öğrencilerin görmelerini sağlamıştır. Öğretmen ayrıca kesen ve teğet arasındaki farkı da Geogebra ekranı üzerinde öğrencilere vurgulamıştır. Sonrasında öğrencilere kesenin bir özel durumu olduğunu, buna kiriş dendiğini daha önce hiç duyup duymadıklarını sormuştur. Öğrenciler duymadıklarını ifade edince öğretmen kirişin tanımını ve en büyük kirişin çap olduğunu tahtada yazarak açıklamış öğrencilerin defterlerine not almalarını istemiştir. Bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Öğretmen: Eğer doğru ile çemberin iki tane ortak noktası varsa buna ne denir?
Öğrenciler: Kesen
Öğretmen: Kesenin çemberin içinde kalan kısmı yani neresi?
Öğrenciler: [CD]
Öğretmen: [CD] doğru parçası diyoruz. Buna ne denir?
Öğrenciler: Kiriş
Öğretmen: Tamam, şimdi sağlamasını yapalım.
Öğretmen Geogebra yazılımını açmış, [CD] kirişinin uzunluğunu hesaplamış, çember üzerinde sürekli hareket ettirerek öğrencilere kirişin uzunluğunun en fazla hangi değeri aldığını sormuştur.
Öğrenciler: 3,28

Ek 6'nın devamı

Öğretmen: Peki o zaman nereden geçti kiriş?
Öğrenciler: Öğretmenim merkezden geçti.
Öğretmen: Merkezden geçene ne diyorduk?
Öğrenciler: Çap
Öğretmen: Güzel. Demek ki en büyük kiriş neymiş?
Öğrenciler: Çap
Öğretmen: Aferin şimdi not alın ekrandakileri.



Şekil 10. Öğretmenin Geogebra ekranında kesen ve kirişi açıklaması

Görüldüğü gibi öğretmen önce öğrencilere tanımı tahtada yazarak sözel olarak açıklamış, sonrasında Geogebra yazılımında oluşturduğu çember şekli üzerinde öğrencilere sürekli sorular yönlendirerek ve onlardan yorumlar alarak en büyük kirişin neden çap olduğunu açıklamıştır.

Öğrenciler defterlerine not alırken öğretmen öğrencilerden birinin kesen ile kirişi karıştırdığını farketmiş, ekran üzerinde tekrar kesen ile kiriş arasındaki farkı açıklamış, bu sırada öğretmeni dinlemeyen bir öğrenciyi kaldırmış, *"Söyle bakalım kiriş ne imiş?"* şeklinde bir soru yöneltmiş, öğrenci *"İçeride kalan"* diye cevap verince, öğretmen *"Sadece içeride kalan mı, o zaman çemberin içine bir nokta koyarım o da kiriş olur"* demiş, öğrenci bu soruya cevap veremeyince öğretmen öğrencilere tanımı düzgün yapmaları gerektiğini, kesenin çemberin iç bölgesinde kalan parçasına kiriş dendiğini tekrar ifade etmiştir.

Görüldüğü gibi Ö3 öğrenci hata ve yanlış anlamalarına önem vermiş, öğrencilerin hatalarını gidermek için açıklamalar yapmıştır.

Ek 6'nın devamı

Öğretmen öğrencilere kiriş uzunlukları 10, 12, 14 ve 16 cm olan bir çember vermiş ve yarıçap uzunluğunun kaç cm olabileceğini öğrencilerden bulmalarını istemiştir. Bir öğrenci kısa sürede sorunun doğru cevabını bulmuş, öğretmen öğrenciden çözümü nasıl bulduğunu açıklamasını isteyince öğrenci en büyük kirişin çap olduğunu bu yüzden 16'nın çap olacağını yarıçapın da 8 olacağını ifade etmiştir. Öğretmen öğrenciye aferin dedikten sonra çözümü tekrar açıklamış, sonrasında çemberde açılar ve yaylar konusuna geçmiştir. Açı kavramını tanıttıktan sonra ilk önce merkez açıyı göreceklerini ifade etmiş, merkez açının tanımını ve ölçüsünün gördüğü yayın ölçüsüne eşit olduğunu tahtada yazarak açıklamış ve öğrencilerin defterlerine not aldırmıştır. Sonrasında Geogebra yazılımını açmış, ekranda bir soru oluşturmuş ve öğrencilerden soruyu defterlerine not almalarını istemiştir. Öğretmen öncelikle tahtada kurallardan yola çıkarak sorunun çözümünü yapmış, ardından Geogebra yazılımında öğrencilerin çözümün gerçekten doğru olduğunu görmelerini sağlamıştır. Bu sırada teneffüs zili çalmış ve ders sona ermiştir.

Öğretmenin dersi genel olarak değerlendirildiğinde öncelikle öğrencilere sınav sonuçlarını okuduğu ve öğrencilere kağıtlarını incelemeleri için fırsat verdiği, tanımları tahtada yazarak açıkladıktan sonra, Geogebra yazılımında kavramı açıklayarak gösterdiği, öğrencilerin kavramları daha iyi anlamalarını sağladığı, öğrenciler tahtadakileri ve ekrandakileri defterlerine not alırken öğrencilerin defterlerini kontrol ettiği, hatalı veya yanlış görüşe sahip olan öğrencilere ipucu niteliğinde açıklamalar yaparak hatalarını görmelerini sağladığı, ders boyunca öğrencilerin kavramlar hakkındaki düşüncelerini öğrenmek için sorular sorduğu ve öğrencilerden yorumlar aldığı, öğrencilere doğru veya yanlış şeklinde dönüt vermediği fakat gereken açıklamaları öğretmenin kendisinin yaptığı görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin genel olarak ders boyunca Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu bir davranış sergilediği görülmüştür. Öğretmenin öğrenciye yüklediği rol ise aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *anlayışı aktif yapılandırma modeli* ile tutarlıdır.

Öğretmenin ders boyunca teknoloji kullanım düzeylerini ortaya koyabilmek için aşağıdaki tablo oluşturulmuş, öğretmenin hangi davranışı ne kadar süre ile gösterdiği ve genel olarak derste teknolojiden hangi düzeyde faydalandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 11. Ö3'ün İDÇ teknoloji destekli dördüncü dersine ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri

Düzeyler	Göstergeler	Yaklaşık Süre	Toplam Süre ve Yüzde
Düzey-0	Teknolojinin hiç kullanılmaması	20 dk	20 dk %57
	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması	-	
Düzey-1	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması	-	7 dk %20
	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması	-	
	Tahtaya yazılabilecek alıştırma ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması	1 dk	
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması	-	
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları	6 dk	
	Ortam değiştirmek amacıyla öğrencilere teknoloji kullandırılması	-	
Düzey-2	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması	1 dk	5 dk %14
	Denklem grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması	-	
	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilmesi için yazılım kullanılması	4 dk	
Düzey-3	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması	3 dk	3 dk %9
	Toplam Süre	35 dk	35 dk

Ek 6'nın devamı

Tablodan görüldüğü gibi Ö3'ün gözlemlenen dersi toplamda 35 dk sürmüş, dersin 20 dakikalık (%57) kısmında teknoloji Düzey-0'da, 7 dakikalık kısmında (%20) Düzey-1'de, 5 dakikalık kısmında (%14) Düzey-2'de, 3 dakikalık kısmında (%9) Düzey-3'de kullanılmıştır. Yüzde değerleri incelendiğinde öğretmenin dersin önemli bir bölümünde teknolojiyi Düzey-0'da kullandığı yani öğretmenin bu derse ilişkin teknoloji kullanma düzeyinin baskın olarak Düzey-0 olduğu anlaşılmaktadır.

Ö3'ün İDÇ Süresi Gözlemlenen Teknoloji Destekli Beşinci Dersi

Öğretmen bu dersinde 7. Sınıflarda minör ve majör yaylar konusunu bir bilgisayar ve bir projeksiyon bulunan sınıf ortamında Geogebra yazılımını kullanarak işlemiş ve ders toplam 38 dk sürmüştür.

Öğretmen bugünkü derslerinde çemberde açılar konusunu göreceklerini belirterek derse başlamış, bir yandan bilgisayarı açarken, *"Merkez açı neydi hatırlıyor musunuz?"* şeklinde öğrencilere bir soru yöneltmiştir. Bir öğrenciyi kaldırmış ve tahtada merkez açıyı göstermesini istemiştir. Öğrenci merkez açıyı yanlış gösterince öğretmen başka bir öğrenciyi kaldırmış, öğrenci merkez açıyı doğru bir şekilde göstermiştir. Öğretmen öğrencilere minör ve majör yay tanımlarını yazdırmış, sonrasında Geogebra yazılımını açmış ve ekrana bir çember şekli yansıtmıştır. Öğrencilere merkez açının gördüğü yayları sormuş, hangilerinin minör hangilerinin majör olduğunu öğrencilerin belirtmelerini istemiştir. Bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Öğrenci-1: Öğretmenim BC yayı minör çünkü küçük yay.
Öğrenci-2: BAC yayı büyük yay.
Öğretmen: BOC açısı 109 derece olarak verilmiş. Bize diyor ki BOC 109 ise BC yayının ölçüsü kaç derecedir?
Öğrenci-3: 250
Öğretmen: 250 mi? Şimdi biz merkez açıyı geçen dersimizde görmüştük. Merkez açının ölçüsü ne ise gördüğü yayın ölçüsü de o kadar değil miydi?
Öğrenciler: Evet
Öğretmen: Demek ki merkez açı 109 derece ise gördüğü yayın ölçüsü ne kadar olur?
Öğrenciler: 109
Öğretmen: Güzel. Peki BAC yayının ölçüsü ne kadar?
Öğrenciler: 251
Öğretmen: Nasıl bulun?
Öğrenci-4: Öğretmenim 360 dan çıkarttım.
Öğretmen: Neden?
Öğrenci-4: Çünkü çemberin tamamı 360 derece.
Öğretmen: Aferin. O zaman hangisi minör?
Öğrenci-5: BC yayı
Öğretmen: Hangisi majör?
Öğrenci-6: BAC yayı

Ek 6'nın devamı

> **Öğretmen:** O zaman minör ve majörü formülleştirelim.
> Majör yayın ölçüsü=360-Minör yayın ölçüsü. Ve minör yayın ölçüsü 180 dereceden küçük olmak zorundadır bunu unutmuyoruz.

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başlamış, öğrencilerin ön bilgilerini öğrenmek için sorular sormuş, öğrencilerin görüşlerini almış, konuyla ilgili tanımları yazdırmış, sonrasında Geogebra da ekrana yansıttığı bir çember şekli üzerinde sorular sorarak, minör ve majör yay arasındaki farkı açıklamıştır.



Şekil 11. Öğretmenin ekran üzerinde majör ve minör yayı açıklaması

Öğretmen öğrencilere tahtadakileri yazmaları için süre verdikten sonra merkez açıyı hareket ettirerek farklı açılar elde etmiş ve öğrencilere minör yayın ve majör yayın ölçülerini sormuştur. Öğrencilere defterlerinde çözmeleri için kısa bir süre verdikten sonra öğrencilerden yorumlar alarak minör ve majör yayın ölçüsünü formülle ve yazılım kullanarak hesaplamıştır. Öğretmen minör ve majör yayın ölçüleri toplamının kaç olduğunu sormuş, öğrencilerden 360 yanıtını alınca her zaman toplamlarının 360 derece olmak zorunda olduğunu çünkü minör ve majör yayın birleşmesiyle çemberin oluştuğunu vurgulamıştır. Öğretmen Geogebra ekranında farklı çemberler ve yaylarını oluşturmuş, öğrencilere minör ve majör yayları sormuştur. Öğrenciler defterlerinde çözümleri yapmaya çalışırken öğretmen sıralar arasında dolaşarak öğrencilerin çözümlerini kontrol etmiş, doğru yapan öğrencileri *"Aferin"* diyerek güdülemiştir.

Ek 6'nın devamı

Öğretmen bu şekilde minör ve majör yaylarla ilgili farklı birkaç soru daha sormuş, öğrencilere çözmeleri için süre vermiş, öğrencilerin çözümlerini kontrol etmiş, ardından soruyu ekran üzerinde açıklayarak yapmış, Geogebra yazılımından sonuçların doğru olduğunu göstermiş ve zil çalışıyla beraber dersi bitirmiştir.

Öğretmenin dersi genel olarak değerlendirildiğinde öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başladığı, öğrencilerin konuyla ilgili ön bilgilerini öğrenmek için sorular sorduğu, öğrencilerin görüşlerini aldığı, gerekli tanımları öğrencilere yazdırdıktan sonra Geogebra yazılımını kullanarak öğrencilere kavramları daha iyi açıklamaya çalıştığı, çemberi ve açıları değiştirerek öğrencilerin değişimleri görmelerini sağladığı, ders boyunca Geogebra yazılımında oluşturduğu çok sayıda soru üzerinde öğrencilerin bilgilerini pekiştirmelerini amaçladığı ve bol bol açıklama yaptığı görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin genel olarak ders boyunca Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu bir davranış sergilediği görülmüştür. Öğretmenin öğrenciye yüklediği rol ise aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *anlayışı aktif yapılandırma modeli* ile tutarlıdır.

Öğretmenin ders boyunca teknoloji kullanım düzeylerini ortaya koyabilmek için aşağıdaki tablo oluşturulmuş, öğretmenin hangi davranışı ne kadar süre ile gösterdiği ve genel olarak derste teknolojiden hangi düzeyde faydalandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 12. Ö3'ün İDÇ teknoloji destekli beşinci dersine ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri

Düzeyler	Göstergeler	Yaklaşık Süre	Toplam Süre ve Yüzde
Düzey-0	Teknolojinin hiç kullanılmaması	11 dk	11 dk %29
	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması	-	
Düzey-1	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması	-	22 dk %58
	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması	-	
	Tahtaya yazılabilecek alıştırma ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması	9 dk	
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması	-	
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları	13 dk	
	Ortam değiştirmek amacıyla öğrencilere teknoloji kullandırılması	-	
Düzey-2	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması	5 dk	5 dk %13
	Denklem grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması	-	
	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilmesi için yazılım kullanılması	-	
Düzey-3	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması	-	-
	Toplam Süre	38 dk	38 dk

Ek 6'nın devamı

Tablodan görüldüğü gibi Ö3'ün gözlemlenen dersi toplamda 38 dk sürmüş, dersin 11 dakikalık (%29) kısmında teknoloji Düzey-0'da, 22 dakikalık kısmında (%58) Düzey-1'de, 5 dakikalık kısmında (%13) Düzey-2'de kullanılmıştır. Ders boyunca teknolojiden Düzey-3'de hiç faydalanılmamıştır. Yüzde değerleri incelendiğinde öğretmenin dersin önemli bir bölümünde teknolojiyi Düzey-1'de kullandığı yani öğretmenin bu derse ilişkin teknoloji kullanma düzeyinin baskın olarak Düzey-1 olduğu anlaşılmaktadır.

Ö3'ün İDÇ Süresi Gözlemlenen Teknoloji Destekli Altıncı Dersi

Öğretmen bu dersinde 7. Sınıflarda denklemler konusunu bilgisayar laboratuvarında işlemeyi planlamış fakat laboratuvardaki prizlerin çalışmaması nedeniyle kendi dizüstü bilgisayarında öğrencilere denklemlerle ilgili örnekler göstermiş ders toplam 32 dk sürmüştür.

Öğretmen aslında dersi bilgisayardan işleyeceklerini fakat prizlerde sorun olduğu için projeksiyonun çalışmadığını mecburen geleneksel işleyeceklerini ifade ettikten sonra bugünkü derslerinde denklemlerle ilgili alıştırmalar yapacaklarını belirterek derse başlamıştır. Öğrenciler *"Öğretmenim yine mi, laboratuvarda da problemler bitmiyor, bir türlü bilgisayardan ders işleyemedik"* deyince, öğretmen *"Tamam ben size kendi bilgisayarımdan göstereceğim"* demiş ve kendi bilgisayarından NLVM sitesinde yer alan denklemler öğrenme nesnesini açmış, 2x+4=x+6 denklemini oluşturmaya başlamıştır. Öğretmen önce kefenin bir tarafına 2 tane x ve 4 tane 1 birim koymuş bu esnada kefenin nasıl aşağı indiğini yani dengenin bozulduğunu öğrencilerin görmelerini sağlamıştır. Sonrasında diğer kefeye de bir tane x ve 6 tane 1 birim koymuş, terazinin o zaman dengeye geldiğini öğrencilere göstermiştir. Öğretmenin bilgisayarının ekranı çok büyük olmadığından bazı öğrenciler göremediklerini ifade edince öğretmen denklemi tahtaya yazmış ve öğrencilerden yorumlar alarak soruyu tahtada çözmüştür. Bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Öğretmen: Kuralımız neydi?
Öğrenciler: Bilinenler bilinenin yanına bilinmeyenler bilinmeyenlerin yanına.
Öğretmen: Şimdi kim kimin yanına gidecek?
Öğrenciler: x, 2x in yanına
Öğretmen: Peki x diğer tarafa nasıl gider?
Öğrenciler: - (Eksi)
Öğretmen: Peki burada ne kalır?
Öğrenciler: x
Öğretmen: 4'ü nereye götüreceğiz?

Ek 6'nın devamı

Öğrenciler: 6' nın yanına.
Öğretmen: Ne kalır o zaman?
Öğrenciler: x=2 kalır.
Öğretmen: Güzel.

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başlamış, dersi daha etkili kılmak için bir internet sitesinde yer alan öğrenme nesnelerini kullanmak istemiş fakat öğrenciler bilgisayardan göremeyince çözümü tahtada yapmıştır. Bu esnada soru-cevap yöntemini kullanarak öğrencilerin sonuca ulaşmalarını sağlamıştır.

Öğretmen öğrencilere tahtadakileri yazmaları için süre tanımış ve sıralar arasında dolaşarak öğrencilerin defterlerini kontrol etmiştir. Ardından öğrenme nesnesi üzerinde yeni bir soru oluşturmuş, öğrencilere adım adım neler yapmaları gerektiğini sormuştur. Bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Öğretmen: Şimdi bu kefelerin birine 3 tane x, bir tane 1 birim koyuyoruz. Karşı tarafa 10 tane 1 birim yerleştiriyoruz. Nasıl çözeceğiz bu denklemi?
Öğrenci-1: Öğretmenim dağıtmamız lazım.
Öğretmen: Neyi dağıtmamız lazım?
Öğrenci: Öğretmenim +1 i, -1 ile götürmemiz lazım.
Öğretmen: Peki diğer taraftan?
Öğrenci-1: Öğretmenim oraya da yazacağız çünkü denge bozulur
Öğretmen: Evet ne kalır söyleyin bana?
Öğrenci-2: Burada 3x=9 kalır.
Öğretmen: Peki sonra ne yapacağız?
Öğrenci-3: Her tarafı 3'e böleceğiz.
Öğretmen: O zaman x kaç olur?
Öğrenciler: x=3 olur.

Öğrenciler çözümü yazdıktan sonra öğretmen öğrencileri altışarlı gruplara bölmüş, tahtaya bir denklem yazmış, hadi bakalım çözmeye çalışın demiş, ardından bilgisayarını almış, grupları tek tek dolaşarak çözümün nasıl yapıldığını öğrenme nesnesi üzerinde açıklayarak anlatmış, terazinin kefelerindeki değişimi, işlem adımlarının nasıl yapıldığını, bu adımlara göre terazinin kefelerinde nasıl bir değişimin gerçekleştiğini öğrencilere göstermiştir. Bu süreçte öğrencilerin öğretmeni dikkatle dinledikleri ve ekrana meraklı gözlerle baktıkları görülmüştür. Öğretmen 4 gruba da ayrı ayrı denklemin çözümünü ekran üzerinde göstererek anlatmıştır. Sonrasında tahtaya iki soru daha yazmış, sorunun çözümü sırasında öğrencilere sürekli sorular yönlendirerek yorumlarını almış ve çözümü tahtada açıklayarak yapmıştır. Bu şekilde ders sona ermiştir.

Görüldüğü gibi her ne kadar projeksiyondaki problem nedeniyle öğretmen dersi bilgisayar destekli işleyemese de kendine ait bilgisayarı ve internet bağlantısı ile

Ek 6'nın devamı

öğrencilerine denklemlerle ilgili soruların nasıl çözülebileceğini öğrenme nesnesi üzerinden göstermiş, öğrencilerin denklemlerle ilgili soru çözümlerinde nelere dikkat etmeleri gerektiğini vurgulamıştır.



Şekil 12. Öğrenme nesnesi kullanılarak denklemlerin anlatılması

Öğretmenin dersi genel olarak değerlendirildiğinde öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başladığı, dersi daha etkili kılmak için projeksiyondan olmasa da kendi bilgisayarından denklemlere ait öğrenme nesnelerini kullanarak sorular çözdüğü, her bir grubun etkinliği rahatça görebilmesi için altışarlı gruplar halinde öğrencilere öğrenme nesnesi üzerinde soruların nasıl çözüldüğünü gösterdiği, dikkat edilmesi gereken yerleri vurguladığı, soru-cevap yöntemini kullandığı ve öğrencileri yönlendirerek doğru çözüme ulaşmalarını sağladığı ve tahtada açıklayarak çözdüğü görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin genel olarak ders boyunca Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu bir davranış sergilediği görülmüştür. Öğretmenin öğrenciye yüklediği rol ise aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *anlayışı aktif yapılandırma modeli* ile tutarlıdır.

Öğretmenin ders boyunca teknoloji kullanım düzeylerini ortaya koyabilmek için aşağıdaki tablo oluşturulmuş, öğretmenin hangi davranışı ne kadar süre ile gösterdiği ve genel olarak derste teknolojiden hangi düzeyde faydalandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 13. Ö3'ün İDÇ teknoloji destekli altıncı dersine ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri

Düzeyler	Göstergeler	Yaklaşık Süre	Toplam Süre ve Yüzde
Düzey-0	Teknolojinin hiç kullanılmaması	18 dk	18 dk %56
	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması	-	
Düzey-1	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması	-	2 dk %6
	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması	-	
	Tahtaya yazılabilecek alıştırma ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması	2 dk	
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması	-	
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla öğrencilere teknoloji kullandırılması	-	
Düzey-2	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması	2 dk	2 dk %6
	Denklem grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması	-	
	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilmesi için yazılım kullanılması	-	
Düzey-3	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması	10 dk	10 dk %32
	Toplam Süre	32 dk	32 dk

Ek 6'nın devamı

Tablodan görüldüğü gibi öğretmenin dersi toplamda 32 dk sürmüş, dersin 18 dakikalık (%56) kısmında teknoloji Düzey-0'da, 2 dakikalık kısmında (%6) Düzey-1'de, 2 dakikalık kısmında (%6) Düzey-2'de, 10 dakikalık kısmında (%32) Düzey-3'de kullanılmıştır. Yüzde değerleri incelendiğinde öğretmenin dersin önemli bir bölümünde teknolojiyi Düzey-0'da kullandığı yani öğretmenin bu derse ilişkin teknoloji kullanma düzeyinin baskın olarak Düzey-0 olduğu anlaşılmaktadır.

Ö3'ün İDÇ Süresi Gözlemlenen Teknoloji Destekli Yedinci Dersi

Öğretmen bu dersinde 8. Sınıflarda çarpanlara ayırma konusunu bir bilgisayar ve bir projeksiyon bulunan sınıf ortamında işlemiş ve ders toplam 38 dk sürmüştür

Öğretmen önceki derslerde çarpanlara ayırmanın bütün pratik yollarını ve kurallarını öğrendiklerini, bu ders hangi soruda hangi kuralı uygulayacaklarını daha iyi anlayacaklarını ifade ederek derse başlamış ve bir yayınevine ait çarpanlara ayırma ile ilgili soruları ekrana yansıtmıştır.

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başlamış, ekrana bir yayınevine ait soruları yansıtmıştır.

Öğretmen ekrandaki soruyu göstererek böyle bir soruda ne yapılacağını sormuş bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

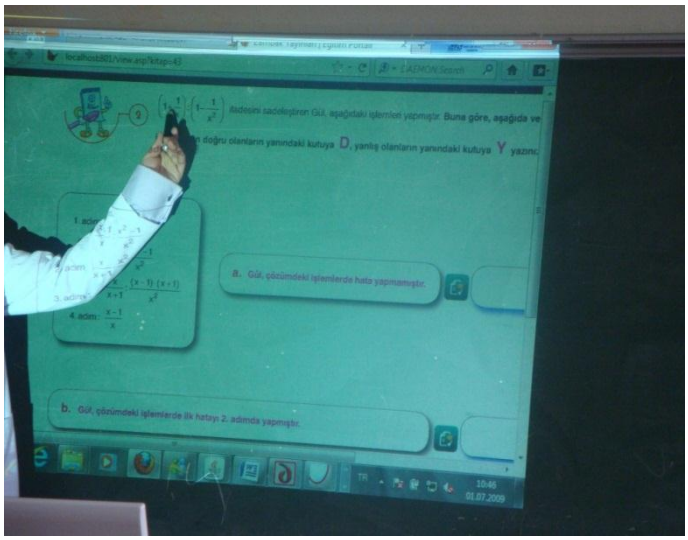
Öğretmen: Böyle bir soruda iki kare farkını kullanabilir miyiz?
Öğrenciler: Kullanırız.
Öğretmen: İki kare farkı neydi? Hemen hatırlayalım. $a^2-b^2=(a-b)(a+b)$. O zaman a^2-16 ifadesini iki kare farkı kuralını uygulayarak nasıl yazabiliriz?
Öğrenciler: (a-4)*(a+4)
Öğretmen: Güzel. Peki paydadaki 2a-8 i nasıl yazabiliriz
Öğrenciler: 2(a-4)
Öğretmen: O halde ifade ((a-4)*(a+4))/(2(a-4)). Sadeleştirme yapabiliriz di mi? Ne olur?
Öğrenciler: (a-4)ler gider.
Öğretmen: Ne kalır?
Öğrenciler: (a+4)/2

Öğretmen daha sonra anlaşılmayan yer olup olmadığını sormuş, öğrencilerden bazıları anlamadığını ifade edince öğretmen önce çözümü defterlerine yazmalarını sonrasında tekrar açıklayacağını ifade etmiş, öğrenciler çözüm yaptıktan sonra öğretmen çözümü detaylı bir şekilde açıklamıştır.

Ek 6'nın devamı

Öğretmen benzer şekilde ekrana farklı bir soru yansıtmış, öğrencilerden defterlerinde çözüm yapmalarını istemiş, öğrenciler çözüm yaparken öğretmen sıralar arasında dolaşarak öğrencilerin çözümlerini kontrol etmiş, hatalı çözüm yapan öğrencileri *"Burada kaç parantezine aldın bir daha bak bakalım doğru mu yaptın acaba, çarpanlara ayırma demek sadeleştirmek demek değil mi sen niye çarptın, düşün buradan kestirmeden çarşıya gitmen gerekiyor, sen çarşıya gidip geri geliyorsun olur mu?"* gibi ipucu niteliğinde sorularla yönlendirmiştir. Öğrencilerin çoğunluğu çözümü yapamayınca öğretmen çözümü tahtaya yansıyan ekran görüntüsü üzerinde öğrencilere sürekli sorular sorarak ve yorumlar alarak açıklayarak anlatmıştır.

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencilere soruyu çözmeleri için zaman vermiş, öğrencilerin çözümlerini kontrol etmiş, hatalı çözüm yapan öğrencileri ipucu niteliğinde sorularla yönlendirmiş hatta bu yönlendirmelerde günlük hayattan örnekler de vermiş, sonrasında öğrencilerden yorumlar alarak soruyu tahtada açıklayarak çözmüştür.



Şekil 13. Öğretmenin tahtaya yansıttığı ekran görüntüsü üzerinde soruyu açıklaması

Öğretmen bu sefer ekrana farklı bir soru getirmiş, öğrencilerden soruda yapılan çözümde hangi adımlarda hata yapıldığını belirtmelerini istemiştir. Bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Ek 6'nın devamı

Öğrenciler: 2. Aşamayı yanlış yapmış
Öğretmen: Neyi yanlış yapmış?
Öğrenciler: Öğretmenim ikinci terimi ters çevirip çarpacağına birinci terimi ters çevirmiş.
Öğretmen: Aferin.
Öğrenci-1: Öğretmenim bu denklemli şeyler bizim nerde işimize yarayacak?
Öğretmen: Oğlum eve gittiğin zaman baban sana diyecek ki ben 46 tane hayvan aldım belli kısmı tavşan belli kısmı tavuk. Bunların 80 tane ayağı var, acaba kaçı tavşan dediği zaman sen ne diyeceksin?
Öğrenci-1: Öğretmenim benim babam tavşan olsa kesip yer o yüzden böyle soru sormaz bana
Bu cevap karşısında bütün sınıfça gülüşüyorlar.

Görüldüğü gibi öğretmen öğrenciye denklemlerin günlük hayatta ne kadar önemli bir yer tuttuğunu anlatmak için bir örnek vermiş fakat öğrenci soruya esprili bir şekilde yanıt vermiş ve bütün sınıf gülüşmeye başlamışlardır.

Öğretmen bu şekilde ekrana gittikçe zorlaşan sorular yansıtmış, önce öğrencilere düşünmeleri için zaman vermiş, öğrenci çözümlerini kontrol etmiş, doğru yapanlara aferin demiş, hatalı yapanları sorularla yönlendirmiş, zaman zaman soruları tahtada öğrencilere çözdürmüş, zaman zaman kendisi çözmüştür. Ders sonunda öğrencilere sınav notlarını okumuş, öğrencilere tek tek kağıtlarını dağıtmış, kağıtlarını incelemelerini ve hatalarını görmelerini söylemiş, bu süreçte puanına itiraz eden öğrencilerin kağıtlarını tekrar kontrol etmiş, bu şekilde ders sona ermiştir.

Öğretmenin dersi genel olarak değerlendirildiğinde öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başladığı, soru-cevap yöntemini kullanarak öğrencilerden yorumlar aldığı, öğrenci hatta ve yanlış anlamalarını dikkate alarak hataların giderilmesi için öğrencileri ipucu niteliğinde sorularla yönlendirdiği, zaman zaman günlük hayattan örnekler verdiği, anlaşılmayan yerleri detaylı bir şekilde açıkladığı, teknolojiyi ortam değiştirmek amacıyla kullandığı, ders sonunda öğrencilerine sınav kağıtlarını dağıttığı ve hatalarını görme imkanı tanıdığı görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin ders boyunca Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu anlaşılmaktadır. Öğrenciye yüklediği rol ise aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *anlayışı aktif yapılandırma* modeli ile tutarlıdır.

Öğretmenin ders boyunca teknoloji kullanım düzeylerini ortaya koyabilmek için aşağıdaki tablo oluşturulmuş, öğretmenin hangi davranışı ne kadar süre ile gösterdiği ve genel olarak derste teknolojiden hangi düzeyde faydalandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 14. Ö3'ün İDÇ teknoloji destekli yedinci dersine ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri

Düzeyler	Göstergeler	Yaklaşık Süre	Toplam Süre ve Yüzde
Düzey-0	Teknolojinin hiç kullanılmaması	17 dk	17 dk %45
	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması	-	
Düzey-1	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması	-	21 dk %55
	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması	-	
	Tahtaya yazılabilecek alıştırma ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması	9dk	
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması	-	
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları	12dk	
	Ortam değiştirmek amacıyla öğrencilere teknoloji kullandırılması	-	
Düzey-2	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması	-	-
	Denklem grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması	-	
	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilmesi için yazılım kullanılması	-	
Düzey-3	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması	-	-
	Toplam Süre	38dk	38dk

Ek 6’nın devamı

Tablodan görüldüğü gibi öğretmenin dersi toplamda 38 dk sürmüş, dersin 17 dakikalık (%45) kısmında teknoloji Düzey-0’da, 21 dakikalık kısmında (%55) Düzey-1’de kullanılmıştır. Öğretmen ders boyunca teknolojiden Düzey-2 ve Düzey-3’de hiç faydalanmamıştır. Yüzde değerleri incelendiğinde öğretmenin dersin önemli bir bölümünde teknolojiyi Düzey-1’de kullandığı yani öğretmenin bu derse ilişkin teknoloji kullanma düzeyinin baskın olarak Düzey-1 olduğu anlaşılmaktadır.

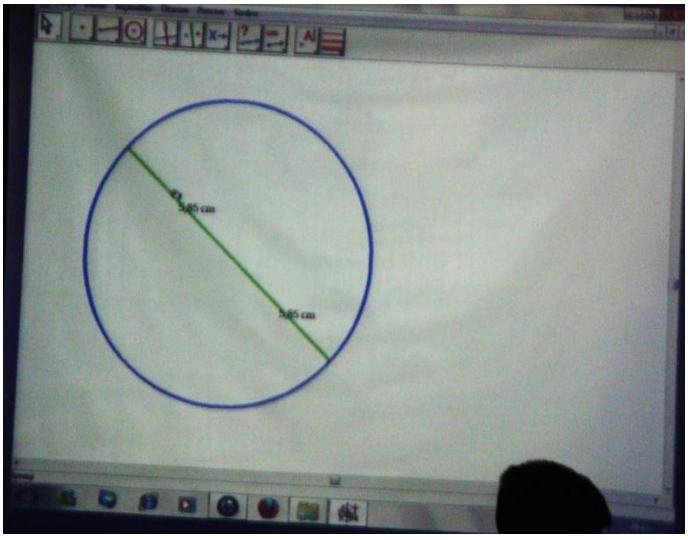
Ek 6'nın devamı

Ö4'ün Gözlemlenen Teknoloji Destekli Dersleri

Ö4'ün Kurs Süresi Gözlemlenen Teknoloji Destekli İkinci Dersi

Öğretmen bu dersinde 7. Sınıflarda çember ve daire konusunu bilgisayar laboratuvarında Cabri yazılımını kullanarak işlemiş, ders toplam 37 dk sürmüştür.

Öğretmen bu derslerinde birinci dönem görmüş oldukları çember ve daire konusuyla ilgili genel tekrar yapacaklarını, tahtada öğrenmiş oldukları bilgileri bu sefer bilgisayardan göreceklerini belirterek derse başlamış, ekrana bir çember ve daire şekli yansıtmış, öncelikle öğrencilere hangisinin çember hangisinin daire olduğunu sormuş ve öğrencilerden yorumlar almıştır. Sonrasında öğrencilere çemberin tanımını sormuş, içi dolu olmayan yuvarlak şekil, noktalar kümesi gibi yanıtlar almıştır. Bu sırada Cabri yazılımını kullanarak ekrana bir çember çizmiş, çemberin üstünde bir sürü nokta oluşturmuş, uzaklık ya da uzunluk komutunu kullanarak merkezle çemberin üstündeki noktaların uzunluklarını ölçmüş, öğrencilere merkezden çemberin üstündeki noktalara olan bütün uzunlukların eşit olduğunu göstermiş ve ekran üzerinde çemberin tanımını yapmıştır. Merkez ve çemberin üstündeki noktaları doğru parçası komutuyla birleştirmiş, oluşan doğru parçasına ne dendiğini sormuş, öğrencilerden yarıçap yanıtını alınca ekranda bir çap oluşturmuş, çemberi hareket ettirmiş, çap uzunluğunun daima yarıçapın iki katı olduğunu ve çap ve yarıçap uzunluklarının çemberin her yerinde aynı olduğunu göstermiştir.



Şekil 14. Öğretmenin yarıçap ve çap arasındaki ilişkiyi anlatması

Ek 6'nın devamı

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başlamış, öğrencilerin bilgilerini hatırlamaları için sorular sormuş, öğrencilerden yorumlar almış, açıklamalarını güçlendirmek için Cabri yazılımını kullanmıştır.

Öğretmen daha sonra öğrencilere çemberin düzlemde ayırdığı bölgelerin neler olduğunu sormuş, öğrencilerden yorumlar almış, Cabri ekranında bir düzlem ve noktalar oluşturup hızlı bir şekilde öğrencilere çemberin düzlemi üç bölgeye ayırdığını ifade etmiş, öğrencilere hangi noktanın hangi bölgede olduğunu sormuştur. Öğrencilerden yanıtlar almış sonrasında çember ve doğrunun durumlarını konusuna geçmiştir. Öğretmen öğrencilere çember ve doğrunun kaç durumu olduğunu sormuş, bir yandan öğrencilerden yorumlar almış, bir yandan da ekranda bir çember, teğet, kesen ve ayrık oluşturmuştur. Öğrencilere sırasıyla teğetin, kesenin, ayrığın özelliklerini sormuş, bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Öğretmen: Teğet ne idi hatırlıyor musunuz?
Öğrenci-1: Sadece bir noktada değiyorsa
Öğretmen: Güzel. Peki kesen?
Öğrenci-2: Öğretmenim çemberi iki noktada kesmesi lazımdı.
Öğretmen: Aferin. Ayrık?
Öğrenci-3: Adı üstünde öğretmenim. Çembere hiç değmeyecek.
Öğretmen: Bir de kiriş vardı?
Öğrenci-4: Çemberin içinde kalan
Öğretmen: İçinde kalan ne?
Öğrenci-4: İşte, şey…
Öğretmen: Kiriş, kesenin çemberin içinde kalan parçası değil mi?

Öğretmen öğrencilerden gerekli cevapları aldıktan sonra Cabri yazılımında teğeti, keseni, ayrığı, kirişi hareket ettirerek özelliklerin daima korunduğunu göstermiştir. Ayrıca öğretmen öğrencilere *"En büyük kiriş neydi?"* diye sormuş, öğrenciler hemen *"Çap"* diye cevap vermişler ama öğretmen yine de Cabri ekranında bir kiriş oluşturmuş, uzunluğunu ölçmüş, kirişi hareket ettirmiş, en büyük kirişin çap olduğunu öğrencilere göstermiştir.

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencilerin bilgilerini hatırlayabilmeleri için sürekli sorular sormuş, konuları daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar etmek ve öğrencilere ilişkileri gösterebilmek için Cabri yazılımını kullanmıştır.

Öğretmen sonrasında öğrencilere çemberde hangi açılar olduğunu sormuş, öğrencilerden merkez açı ve çevre açı yanıtlarını almış, ekrana bir çember çizmiş ve çemberin üzerinde merkez açı ve çevre açıyı oluşturmuştur. Öğrencilere merkez açı ve çevre açı arasında nasıl bir ilişki olduğunu sormuş, öğrencilerden *"İki katı"* yanıtını alınca,

Ek 6'nın devamı

öğretmen *"Hangisi iki katı?"* diye sormuş, öğrenciler *"Merkez açı, çevre açının iki katı"* şeklinde cevap vermişlerdir. Öğretmen Cabri ekranında merkez açının ve çevre açının ölçüsünü hesaplamış, açıları hareket ettirmiş, çemberi büyütüp küçültmüş, merkez açının ölçüsünün daima çevre açının ölçüsünün iki katı olduğunu göstermiştir. Daha sonra ekranda bir kirişler dörtgeni oluşturmuş, bu dörtgene ne isim verildiğini sormuş, öğrenciler başlangıçta hatırlayamayınca öğretmen ekran üzerinde kirişleri göstererek *"Bunlara ne denir?"* demiş, öğrencilerden *"Kiriş"* yanıtını alınca *"Eee tamam o zaman kirişlerin oluşturduğu dörtgene ne denir?"* diye sormuş, öğrenciler hep bir ağızdan kirişler dörtgeni diye bağırmışlardır. Öğretmen *"Peki bu kirişler dörtgeninin özelliği neydi?"* demiş, öğrenciler cevap veremeyince öğretmen Cabri ekranında oluşturmuş olduğu kirişler dörtgeninin açı ölçülerini hesaplamış ve karşılıklı açı ölçülerinin toplamının 180 derece olduğunu öğrencilerin görmesini sağlamıştır. Bu esnada teneffüs zili çalmış, öğretmen bir öğrenciyi kaldırmış ve bu ders neleri tekrar ettiklerini sormuş, öğrenciler gördükleri konuları söyledikten sonra dersi bitirmiştir.

Görüldüğü gibi öğretmen çemberde açılar konusunu tekrar etmek için de Cabri yazılımını kullanmış, öğrencilere sürekli sorular sorarak bilgileri hatırlamalarını sağlamış, zaman zaman ipuçları ile öğrencileri yönlendirmiş ve Cabri yazılımında oluşturduğu şekiller üzerinde öğrencilere ilişkileri göstermiştir.

Öğretmenin dersi genel olarak değerlendirildiğinde öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başladığı, öğrencilere sürekli sorular sorarak bilgilerini hatırlamalarını sağladığı, zaman zaman öğrencileri ipuçları ile yönlendirdiği, Cabri yazılımını kullanarak öğrencilerin ilişkileri görmelerini ve kavramları daha iyi anlamlandırabilmelerini sağladığı, ekran üzerinden bol miktarda açıklama yaptığı görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin ders boyunca Ernest (1991)'in öğretmen modellerinden *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu bir davranış sergilediği anlaşılmaktadır. Öğretmenin öğrenciye yüklediği rol ise aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *anlayışı aktif yapılandırma modeli* ile tutarlılık göstermektedir.

Öğretmenin ders boyunca teknoloji kullanım düzeylerini ortaya koyabilmek için aşağıdaki tablo oluşturulmuş, öğretmenin hangi davranışı ne kadar süre ile gösterdiği ve genel olarak derste teknolojiden hangi düzeyde faydalandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 15. Ö4'ün kurs süresi teknoloji destekli ikinci dersine ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri

Düzeyler	Göstergeler	Yaklaşık Süre	Toplam Süre ve Yüzde
Düzey-0	Teknolojinin hiç kullanılmaması	6 dk	6 dk %16
	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması	-	
Düzey-1	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması	-	-
	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması	-	
	Tahtaya yazılabilecek alıştırma ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması	-	
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması	-	
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla öğrencilere teknoloji kullandırılması	-	
Düzey-2	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması	5 dk	28 dk %76
	Denklem grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması	-	
	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	23 dk	
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilmesi için yazılım kullanılması	-	
Düzey-3	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması	3 dk	3 dk %8
	Toplam Süre	37 dk	37 dk

Ek 6'nın devamı

Tablodan görüldüğü gibi öğretmenin dersi toplamda 37 dk sürmüş, dersin 6 dakikalık (%16) kısmında teknoloji Düzey-0'da, 28 dakikalık kısmında (%76) Düzey-2'de, 3 dakikalık kısmında (%8) Düzey-3'de kullanılmıştır. Öğretmen ders boyunca teknolojiden Düzey-1'de hiç faydalanmamıştır. Yüzde değerleri incelendiğinde öğretmenin dersin önemli bir bölümünde teknolojiyi Düzey-2'de kullandığı yani öğretmenin bu derse ilişkin teknoloji kullanma düzeyinin baskın olarak Düzey-2 olduğu anlaşılmaktadır

Ö4'ün İDÇ Süresince Gözlemlenen Teknoloji Destekli Dördüncü Dersi

Öğretmen bu dersinde 7. Sınıflarda çember ve daire konusunu bilgisayar laboratuvarında Cabri yazılımını kullanarak işlemiş, ders toplam 39 dk sürmüştür.

Öğretmen bugünkü derslerinde çember ve daire konusunu bilgisayar destekli işleyeceklerini belirterek derse giriş yapmış fakat elektrikler kesik olduğu için projeksiyondan görüntüyü ekrana yansıtamamıştır. Öncelikle öğrencilerden çember ve daireye örnekler vermelerini istemiş, bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Öğrenci-1: Bilezik çember olur.
Öğrenci-2: Yüzük çember
Öğrenci-3: Küpe
Öğretmen: Ama nasıl küpe?
Öğrenci-3: Öğretmenim içi boş yuvarlak küpe.
Öğrenci-4: Bozuk para
Öğretmen: Peki bozuk para hangisine örnek?
Öğrenciler: Daire
Öğrenci-5: Öğretmenim bardağın su içtiğimiz yeri.
Öğrenci-6: Projeksiyonun yuvarlak kapağı çember.
Öğretmen: Peki aferin güzel örnekler verdiniz. Elektrikler gelmedi ama elektrik gelene kadar biz bilgisayardan işleyelim.

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencilerin konuyla ilgili ön bilgilerini öğrenmek için öğrencilerden çember ve daire örnekleri vermelerini istemiş, öğrencileri daha net açıklamalar yapmaları için sorularla yönlendirmiştir.

Elektrikler gelmediği için öğretmen kendi dizüstü bilgisayarından Cabri yazılımını açmış ve öğrencilerin görebilmeleri için ekrana oldukça büyük bir çember çizmiştir.

Ek 6'nın devamı

Öğrencilere merkez ile çemberin üzerinde oluşturmuş olduğu noktalar arasındaki uzaklıkların ölçüleri arasında nasıl bir ilişki olduğunu sormuş, öğrencilerden yanıt alamayınca Cabri yazılımında uzaklık ya da uzunluk komutunu kullanarak noktalar arasındaki uzaklıkları ölçmüş, öğrencilerin uzaklıkların daima aynı olduğunu görmelerini sağlamıştır. Öğretmen çemberi merkezinden tutup sürükleyerek farklı çemberler elde etmiş ve bu esnada öğrencilere bazı sorular yöneltmiştir:

Öğretmen: Çember değişti, peki merkezden noktalara olan uzaklıkların ölçüleri yine her yerde aynı mı?
Öğrenciler: Evet.
Öğretmen: O zaman merkezden çemberin üzerindeki noktalara uzaklık neymiş?
Öğrenciler: Eşitmiş.
Öğretmen: Peki bu noktaların birleşmesiyle ne oluştu?
Öğrenciler: Çemberin kendisi.
Öğretmen: Demek ki merkezden eşit uzaklıktaki noktaların kümesi çemberi oluşturumuş dimi?
Öğrenciler: Evet.
Öğrenciler: Öğretmenim ortadaki nokta merkez dimi?
Öğretmen: Evet ve O ya da M harfiyle merkezi gösteriyoruz tamam. Peki merkezle çemberin üzerindeki noktaları birleştirirsek ne olur?
Öğrenciler: Öğretmenim yarıçap olur.
Öğretmen doğru parçaları yardımıyla merkez ve çemberin üzerindeki noktaları birleştiriyor.
Öğretmen: Bunlara ne denirmiş?
Öğrenciler: Yarıçap.
Öğretmen yarıçapın ölçüsünü hesaplıyor ve çemberin her yerinde yarıçap uzunluğunun eşit olduğunu gösteriyor.

Görüldüğü gibi öğretmen Cabri yazılımını kullanarak öğrencilere çemberin üzerindeki noktalar ile merkez arasındaki uzaklığın daima aynı olduğunu, bu uzaklığa yarıçap dendiğini, noktaların birleşmesiyle çemberin oluştuğunu göstermiş, öğrencileri sorularla yönlendirerek doğru sonuca ulaşmalarını sağlamıştır.

Öğretmen kendi bilgisayarından etkinliğe devam ederken elektrikler gelmiş, öğrenciler bu duruma çok sevinmiş öğretmen hemen görüntüyü projeksiyondan ekrana yansıtmıştır. Cabri yazılımında bir çember ve çapını oluşturmuş, çapın uzunluğu ölçmüş, çapı çember üzerinde hareket ettirmiş ve öğrencilerin çap uzunluğunun daima sabit olduğunu görmelerini sağlamıştır. Sonrasında yarıçap uzunluğunu ölçmüş, çemberi hareket ettirmiş, çap uzunluğunun daima yarıçap uzunluğunun iki katı olduğunu göstermiştir. Sonrasında öğrencilere Mouse u vermiş, bir düzlem ve bir çember çizmelerini istemiştir. Bu sırada düzlemin paralelkenar ile gösterildiğini soru-cevap yöntemi ile öğrencilere buldurmuş, öğrenciler düzlem ve çemberi çizdikten sonra öğretmen düzlemi ve çemberi farklı iki renge boyamış ve ekranda kaç bölge olduğunu sormuştur. Öğrenciler yanıt

Ek 6'nın devamı

veremeyince öğretmen kırmızı ile boyamış olduğu çemberin iç bölgesini göstererek öğrencilere sorular yöneltmiştir:

Öğretmen: Bu kırmızı ile boyalı bölge çemberin neresi?
Öğrenciler: İçi
Öğretmen: O zaman burası çemberin iç bölgesi tamam mı?
Öğrenci-1: Öğretmenim hani çemberin içi dolu olunca daire oluyordu?
Öğretmen: Aferin.
Öğretmen başka bir çember çiziyor ve içini farklı renkle dolduruyor. Bu nedir?
Öğrenci-1: Daire
Öğretmen: Demek ki daire neymiş? Yani çemberin kendisi ile iç bölgesinin birleşmesiyle ne oluşur?
Öğrenciler: Daire.
Öğretmen: Aferin. Peki çemberin dış bölgesi neresi?
Öğrenciler: Öğretmenim mavi bölge.
Öğretmen: Aferin. Peki çemberin üzeri neresi?
Öğrenciler: Öğretmenim o yuvarlak.
Öğretmen çemberin içine, üzerine ve dış bölgesine birkaç nokta koyuyor.
Öğretmen: Hangileri çemberin içinde, hangileri çemberin üzerinde hangileri çemberin dışında?
Öğretmen öğrencilerden cevaplar alıyor.
Öğretmen: Demek ki çember kaç bölgeye ayrılıyormuş?
Öğrenciler: 3
Öğretmen: Neymiş bunlar?
Öğrenciler: Çemberin içi, çemberin kendisi ve çemberin dış bölgesi.
Öğretmen: Aferin.

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencilere çemberin düzlemde ayırdığı bölgeleri öğretebilmek için Cabri yazılımını kullanmış, ekranda öğrencilerin oluşturmuş olduğu çember ve düzlem üzerinde farklı noktalar oluşturarak hangi noktaların çemberin iç, hangilerinin dış bölgesinde ve hangilerinin çemberin üzerinde olduğunu bulmalarını istemiştir.

Öğretmen daha sonra çember ve doğrunun durumları konusuna geçmiş, Cabri ekranında bir çember ve dışında bir doğru oluşturmuş öğrencilere çemberle doğru arasında bir ilişki olup olmadığını sormuştur. Bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

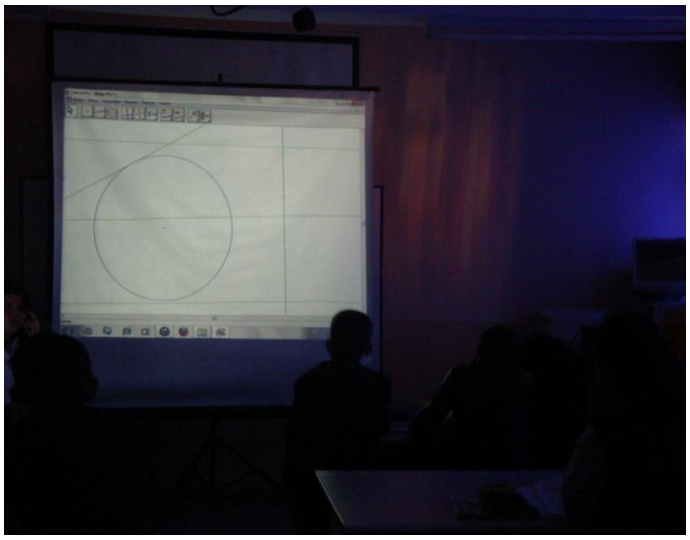
Öğretmen: Burada çemberle doğru arasında bir ilişki var mı?
Öğrenciler: Yok öğretmenim kesişmiyorlar.
Öğretmen kesişmeyen başka doğrular çiziyor.
Öğretmen: Demek ki çember ve doğru kesişmeyebilir. Aferin şimdi kitaplarınızın 81. sayfasını açın oradan da bir yandan takip edin beni. Şimdi ikinci duruma geçelim. *Öğretmen Cabri ekranında çembere bir teğet çiziyor.*
Öğretmen: Bakın çemberle doğrunun tek bir kesişim noktası var biz buna ne deriz, özel bir ismi var?
Öğrenciler: Kesişme noktası.
Öğretmen: Tamam şimdi bir günlük hayattan düşünün.

Ek 6'nın devamı

Öğrenciler yine bulamıyor. Öğretmen örnek veriyor.
Öğretmen: Şimdi ben şu sıranın yanına şöyle azıcık değdim geçtim. Buna ne denir?
Bu sırada öğretmen gerçekten kalkıyor bir sıraya değiyor kenarı çekiliyor.
Öğrenciler: Dokunma, çarpma, vurma…
Öğrenci-2: Öğretmenim noktaların çarpması denir.
Öğretmen: Yok öyle uzun değil. Tamam farklı bir örnek vereyim. Mesela bir kriz geldi bize de çok ufak uğradı geçti. Buna ne deriz?
Öğrenciler: Vurdu deriz öğretmenim.
Öğrenciler hala bulamıyor. Öğretmen gülümsüyor.
Öğretmen: Peki baş harfini söyleyeyim t.
Öğrenci-5: Öğretmenim teğet geçti.
Öğretmen: Aferin teğet değil mi?

Görüldüğü gibi öğretmen öncelikle Cabri ekranında bir teğet çizmiş, günlük hayattan örneklerle öğrencilere teğet kavramını anlatmaya çalışmıştır.

Öğretmen daha sonra çember üzerinde teğeti açıklamış, teğetin her zaman bir noktada çembere değdiğini göstermiş, daha sonra keseni anlatmış, kesenin çemberi iki noktada kestiğini göstermiş ve kesenin çemberin içinde kalan doğru parçasına kiriş dendiğini ifade etmiştir. Ekranda çok sayıda kiriş oluşturmuş ve öğrencilerin en büyük kirişin çap olduğunu keşfetmelerini sağlamıştır.



Şekil 15. Cabri yazılımıyla çember ve doğrunun durumlarının anlatılması

Öğretmen bugünlük işleyecekleri konunun bu kadar olduğunu belirtmiş, ders boyunca öğrenmiş oldukları kavramları zaman zaman kendisi ekran üzerinde oluşturarak zaman zaman da öğrencilere çizdirerek hızlı bir şekilde özetlemiş, öğrencilere sürekli

Ek 6'nın devamı

sorular sorarak ilişkileri ne kadar iyi anladıklarını ve bilgileri ne kadar hatırladıklarını tespit etmeye çalışmıştır. Teneffüs zilinin çalmasıyla ders sona ermiştir.

Görüldüğü gibi öğretmen teğet, kesen, kirişi Cabri ekranında açıklamış, çemberi hareket ettirdiğinde ilişkilerin değişmediğini öğrencilere göstermiş, öğrencilerden yorumlar alarak ve çizim yaptırarak dersi özetlemiştir.

Öğretmenin dersi genel olarak değerlendirildiğinde öğrencilerin ön bilgilerini öğrenmek için sorular sorarak derse başladığı, öğrencilerin kavramları ve ilişkileri keşfetmeleri amacıyla Cabri yazılımından faydalandığı, ders boyunca soru cevap yöntemini kullandığı, kavramları günlük hayatla ilişkilendirdiği, farklı sorularla öğrencileri yönlendirdiği, doğrudan cevap vermediği, öğrencilere düşünmeleri ve düşüncelerini özgürce ifade etmeleri için fırsat verdiği görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin genel olarak ders boyunca Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *kolaylaştırıcı* öğretmen modeli ile uyumlu bir davranış sergilediği görülmüştür. Öğretmenin öğrenciye yüklediği rol ise aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *anlayışı aktif yapılandırma modeli* ile tutarlılık göstermektedir.

Öğretmenin ders boyunca teknoloji kullanım düzeylerini ortaya koyabilmek için aşağıdaki tablo oluşturulmuş, öğretmenin hangi davranışı ne kadar süre ile gösterdiği ve genel olarak derste teknolojiden hangi düzeyde faydalandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 16. Ö4'ün İDÇ teknoloji destekli dördüncü dersine ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri

Düzeyler	Göstergeler	Yaklaşık Süre	Toplam Süre ve Yüzde
Düzey-0	Teknolojinin hiç kullanılmaması	6 dk	8 dk %21
	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması	2 dk	
Düzey-1	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması	-	13 dk %32
	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması	-	
	Tahtaya yazılabilecek alıştırma ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması	3 dk	
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması	-	
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları	5 dk	
	Ortam değiştirmek amacıyla öğrencilere teknoloji kullandırılması	5 dk	
Düzey-2	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması	3 dk	10 dk %26
	Denklem grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması	-	
	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	7 dk	
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilmesi için yazılım kullanılması	-	
Düzey-3	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması	8 dk	8 dk %21
	Toplam Süre	39 dk	39 dk

Ek 6'nın devamı

Tablodan görüldüğü gibi öğretmenin gözlemlenen dersi toplamda 39 dk sürmüş, dersin 8 dakikalık (%21) kısmında teknoloji Düzey-0'da, 13 dakikalık kısmında (%32) Düzey-1'de, 10 dakikalık kısmında (%26) Düzey-2'de, 8 dakikalık kısmında (%21) Düzey-3'de kullanılmıştır. Yüzde değerleri incelendiğinde öğretmenin dersin önemli bir bölümünde teknolojiyi Düzey-1'de kullandığı yani öğretmenin bu derse ilişkin teknoloji kullanma düzeyinin baskın olarak Düzey-1 olduğu anlaşılmaktadır.

Ö4'ün İDÇ Süresi Gözlemlenen Teknoloji Destekli Beşinci Dersi

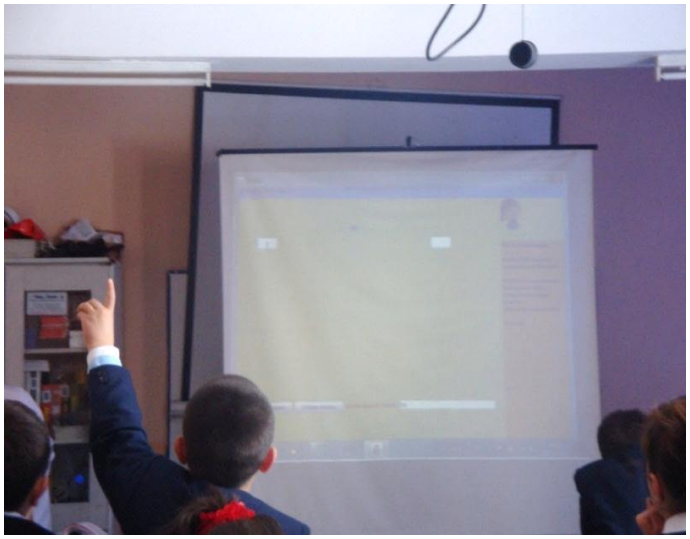
Öğretmen bu dersinde 6. sınıflarda çarpan ağacı ve asal sayılar konusunu bilgisayar laboratuvarında öğrenme nesnesi kullanarak işlemiş, ders toplam 37 dk sürmüştür.

Öğretmen bu derslerinde bir sayının çarpanlarını öğreneceklerini belirterek derse başlamış, SAMAP projesi kapsamında hazırlanan çarpan ağacı öğrenme nesnesini ekrana yansıtmıştır. Ekranda beliren kutucuğa 10 sayısını girmiş ve öğrencilere 10 sayısının bölenlerini sormuştur. Öğrencilerden 1, 2, 5, 10 cevaplarını almış, bir öğrenciyi kaldırmış ve bu değerlerden birini 10 sayısının altında yer alan dairelerden birine girmesini istemiştir. Öğrenci 2 sayısını yazmış, öğretmen diğer dairede ne olması gerektiğini sormuş, öğrenci 5 cevabını verdikten sonra öğretmen enter a tıklamış ve diğer dairede 5 sayısı görülmüş ve bir müzik sesi eşliğinde *"Tebrikler doğru cevap"* yazısı belirmiştir. Bu ses ve yazı öğrencilerin çok hoşuna gitmiş, hepsi birden gülümsemeye başlamıştır. Öğretmen öğrencilerden ekranda gördükleri çarpan ağacını defterlerine not almalarını istemiş, sonrasında 15 sayısının çarpanlarını öğrenme nesnesi üzerinde kimin bulmak istediğini sormuştur. Bütün öğrencilerin parmak kaldırdığı görülmüş, öğretmen bir öğrenciyi seçmiş, öğrenci 3 sayısını girmiş ve diğer dairede müzik eşliğinde 5 sayısı görülmüştür.

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başlamış, bir sayının çarpanlarının nasıl bulunduğunu hızlı ve etkili bir şekilde gösterebilmek için öğrenme nesnelerinden faydalanmıştır.

Öğretmen sonrasında 10 ve 15 sayılarından farklı olarak 4 tane asal çarpanı olan 16 sayısını kutucuğa girmiş, öğrencilere 16'nın bölenlerinin neler olduğunu sormuştur. Öğrencilerin öğrenme nesnesini kullanarak 16 sayısının öncelikle 2 ve 8' e sonra 8 sayısının 2 ve 4'e son olarak 4 sayısının iki tane 2'ye bölündüğünü görmelerini sağlamıştır. Öğretmen 16 sayısının 2*2*2*2 şeklinde yazılacağını yani asal çarpanlarında sadece 2 sayısının olduğunu belirtmiştir.

Ek 6'nın devamı



Şekil 16. Öğrenme nesnesi kullanılarak çarpan ağacı oluşturulması

Daha sonra internetten NLVM sitesinde yer alan çarpan ağacı ile ilgili öğrenme nesnesini açmış ve ekranda beliren kutucuğa 50 sayısını girmiştir. Öğretmen yine öğrencilere 50 sayısının bölenlerini sormuş, öğrencilerden 4 yanıtını alınca hemen 4 sayısını kutucuğa girmiş fakat yanlış olduğunu belirten müzik sesi duyulunca yine öğrenciler gülümsemeye başlamışlardır. Bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Öğretmen: 50, 4'e bölünür mü? Hemen bölün bakalım.
Öğrenciler: Öğretmenim tam bölünmüyor.
Öğretmen: Aferin. Tam bölünmediği için buraya yazamayız tamam mı? Buraya tam bölünen sayılar yazılır.
Öğretmen bir öğrenciyi kaldırıyor, öğrenci kutucuğa 2 sayısını giriyor. Enter a tıklayınca 25 sayısı ekrana geliyor.
Öğretmen: 25 kaça bölünür?
Öğrenciler: 5
Öğretmen: Gel bakalım yap o zaman.
Bir öğrenci kalkıyor 5 sayısını giriyor ve enter a bastığında diğer kutucukta 5 sayısı görülüyor.
Öğretmen: Neden ekranda başka kutucuk açılmadı. Başka sayıya bölünmez mi?
Öğrenciler: Öğretmenim bir tek bire bölünür ama o da asal çarpan olmaz.
Öğretmen: Peki 50 sayısının asal çarpanları nelermiş o zaman?
Öğrenciler: Öğretmenim 2, 5
Öğretmen: Peki 50'yi asal çarpanlarının çarpımı şekline yazın desem nasıl yazacaksınız?

Öğrenciler defterlerinde 50 sayısını asal çarpanlarının çarpımı şeklinde yazmaya çalışırken öğretmen sıralar arasında dolaşarak öğrencilerin çözümlerini kontrol etmiş, doğru yapan öğrencilere *"Aferin"* demiştir. Öğretmen daha sonra ekrana NLVM sitesinden iki sayıyı birden yansıtmış, farklı öğrencileri kaldırarak ekran üzerinde çarpan ağacını

Ek 6'nın devamı

oluşturmalarını sağlamıştır. Ayrıca öğretmen iki sayının ortak asal çarpanlarını da kümeler halinde ekrana yansıtmış, bu gösterim öğrencilerin oldukça ilgisini çekmiştir. Öğretmen 105, 280 gibi daha büyük sayılar için öğrencilere ekran üzerinde çarpan ağacını buldurduktan sonra NETDÖK sitesinde yer alan Erastothenes'in Asal Sayılar tablosunu ekrana yansıtmıştır. Öncelikle öğrencilere hangi sayıların 2'ye bölünebildiğini sormuş, sırasıyla öğrencilerin ekran üzerinde Mouse u kullanarak 2'ye bölünebilen sayıları aynı renkle doldurmalarını sağlamıştır. Ardından 3'e bölünen sayıları öğrenciler farklı bir renkle doldurmuşlar benzer şekilde 5'e ve 7'ye bölünebilen sayıları da farklı renklerle boyamışlardır. Öğretmen tabloda doldurulamayan sayıların başka sayılara bölünüp bölünemeyeceğini sormuş, öğrencilerden tabloda kalan sayıların başka sayılara bölünemediği yanıtını almış, öğretmen bu sayılar kendinden ve 1'den başka hiçbir sayıya bölünemedikleri için bu sayılara asal sayılar dendiğini ifade etmiştir. Teneffüs zilinin çalmasıyla ders sona ermiştir.

Öğretmenin dersi genel olarak değerlendirildiğinde öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başladığı, öğrencilere çarpan ağacını ve sayıların asal çarpanlarının çarpımı şeklinde nasıl yazılacağını, asal sayıların neler olduğunu ve neden asal olduklarını daha hızlı ve etkili bir şekilde göstermek için farklı sitelerde yer alan öğrenme nesnelerini kullandığı, öğrencilerin kendi kullanımlarında olan bilgisayarları olmadığı için ders boyunca işlemleri ana bilgisayardan öğrencilere yaptırdığı, öğrencileri sorularla sürece dâhil etmeye çalıştığı, öğrencilere eğlenerek öğrenme fırsatı verdiği, öğrencilerin düşüncelerini önemsediği, öğrenme nesnelerini açıklamalarını güçlendirmek ve öğrencilerin ilişkileri daha iyi anlayabilmeleri amacıyla kullandığı görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin ders boyunca Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu anlaşılmaktadır. Öğretmenin öğrenciye yüklediği rol ise aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *anlayışı aktif yapılandırma modeli* ile tutarlılık göstermektedir.

Öğretmenin ders boyunca teknoloji kullanım düzeylerini ortaya koyabilmek için aşağıdaki tablo oluşturulmuş, öğretmenin hangi davranışı ne kadar süre ile gösterdiği ve genel olarak derste teknolojiden hangi düzeyde faydalandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 17. Ö4'ün İDÇ teknoloji destekli beşinci dersine ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri

Düzeyler	Göstergeler	Yaklaşık Süre	Toplam Süre ve Yüzde
Düzey-0	Teknolojinin hiç kullanılmaması	9dk	11dk %30
	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması	2 dk	
Düzey-1	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması	-	7 dk %19
	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması	-	
	Tahtaya yazılabilecek alıştırma ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması	-	
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması	-	
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları	7dk	
	Ortam değiştirmek amacıyla öğrencilere teknoloji kullandırılması	-	
Düzey-2	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması	19dk	19 dk %51
	Denklem grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması	-	
	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilmesi için yazılım kullanılması	-	
Düzey-3	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması	-	-
	Toplam Süre	37dk	37dk

Ek 6’nın devamı

Tablodan görüldüğü gibi öğretmenin dersi toplamda 37 dk sürmüş, dersin 11 dakikalık (%30) kısmında teknoloji Düzey-0’da, 7 dakikalık kısmında (%19) Düzey-1’de, 19 dakikalık kısmında (%51) Düzey-2’de kullanılmıştır. Ders boyunca teknolojiden Düzey-3’de hiç faydalanılmamıştır. Yüzde değerleri incelendiğinde öğretmenin dersin önemli bir bölümünde teknolojiyi Düzey-2’de kullandığı yani öğretmenin bu derse ilişkin teknoloji kullanma düzeyinin baskın olarak Düzey-2 olduğu anlaşılmaktadır.

Ek 6'nın devamı

Ö5'in Gözlemlenen Teknoloji Destekli Dersleri

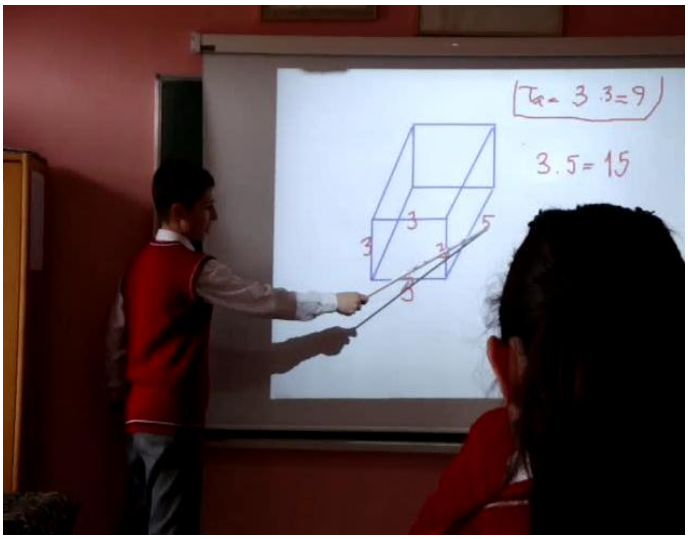
Ö5'in Kurs Süresi Gözlemlenen Teknoloji Destekli İkinci Dersi

Öğretmen bu dersinde 8. Sınıflarda bir bilgisayar ve bir projeksiyon bulunan sınıf ortamında prizmalar konusu ile ilgili sorular çözmüş ve ders toplam 38 dk sürmüştür.

Öğretmen bu derslerinde prizmalar konusu ile ilgili sorular çözeceklerini ifade etmiş, bilgisayarı açmış ve önceden öğrencilere fotokopi olarak dağıtmış olduğu soruları sırasıyla ekran üzerinde oluşturmaya başlamıştır. Öğrencilerden ilk soruda yer alan kare dik prizmanın alan ve hacmini bulmalarını istemiş, hacmin alana göre daha kolay hesaplandığını ifade etmiş, öğrencilere hacmin nasıl bulunduğunu sormuştur. Öğrencilerden *"Taban alanı*yükseklik"* yanıtını almış, gönüllü bir öğrenciyi kaldırmış ve ekran üzerinde çözümü açıklayarak anlatmasını istemiştir. Ekran perde şeklinde olduğu için öğrenci ekran üzerinde çözümü yazamamış bu nedenle öğretmen öğrencinin söylediklerini kalem programını kullanarak ekran üzerine yazmıştır. Öğrenci taban alanının ve hacmin nasıl bulunacağını açıkladıktan sonra öğretmen farklı bir öğrenciyi kaldırmış ve yan yüzlerin alanının nasıl bulunacağını anlatmasını istemiştir. Öğrenci açıklamalarını yaparken öğretmen öğrencinin söylediklerini ekrana yazmış bu sırada *"Acaba kare dik prizmada tüm yan yüzler eşit midir?"* diye bir soru yöneltmiş, bir öğrenci eşit olduğunu belirtmiş, öğretmenden izin isteyerek tahtaya kalkmış ve ekran üzerinde tabanı kare ve yükseklikler her yerde eşit olduğu için bütün yan yüzlerin eşit olduğunu göstermiştir. Sonrasında öğrenci toplam yanal alanı ve bütün alanın nasıl bulunacağını açıklamış, öğretmen bütün söylenilenleri ekrana yazmıştır. Öğretmen öğrencilerden ekrandakileri defterlerine not almalarını istemiş, öğrenciler yazarken sıralar arasında dolaşarak öğrencilerin defterlerini kontrol etmiştir.

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başlamış, ekrana prizmalarla ilgili soruları yansıtmış, gönüllü öğrencileri kaldırıp soruları ekran üzerinde açıklamalarını istemiş, öğrencilerin ekran üzerine yazma imkânı olmadığı için öğretmen söylenilenleri kalem programı kullanarak ekrana yazmıştır.

Ek 6'nın devamı



Şekil 17. Kare dik prizmanın yanal alanının hesaplanması

Öğretmen daha sonra dikdörtgenler prizması ile ilgili soruya geçmiş, öğrencilere önce dikdörtgenler prizmasının özelliklerini sormuştur. Öğrencilerden yorumlar aldıktan sonra ekrana ayrıt uzunlukları 3, 4 ve 5 cm olan bir dikdörtgenler prizması çizmiş soru-cevap yöntemini kullanarak öğrencilere kaç tane yüzü olduğunu, yan yüzlerinin alanları toplamının, taban alanının, toplam alanının kaç olduğunu sormuş, öğrencilerin ekran üzerinde açıklama yapmasını sağlamış ve çözümleri kalem programı ile ekrana yazmıştır. Bu esnada öğretmen alan ve hacim birimlerini de sormuş ve birimlere dikkat edilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Öğretmen ekranda farklı bir dikdörtgenler prizması daha oluşturmuş, öğrencilere ne tarafı taban olarak alabileceklerini sormuş, bir öğrenci kalkıp sadece alt tarafta kalan yüzü göstermiş, başka bir öğrenci ise bu duruma itiraz ederek herhangi bir tarafı taban olarak alabileceklerini, şeklin durumuna göre tabanın değişeceğini ama sonucun değişmeyeceğini ifade etmiştir. Öğretmen öğrenciyi açıklamasından dolayı tebrik ettikten sonra küp ile ilgili soruya geçmiş, küpün hacmini öğrenciler çok kolay bir şekilde hesaplamış, öğretmen yüzey alanı bulunurken de bir tanesinin alanının bulunup 6 ile çarpılmasının yeterli olduğunu söylemiştir. Bir öğrenciyi kaldırmış toplam alanı hesaplamasını istemiştir. Farklı bir öğrenci dikdörtgenler prizmasının özelliğini kullanarak ve küpü açarak alanını hesaplayabileceğini söylemiş, öğretmen bunun da bir yol olduğunu fakat küpte soruyu uzatmaya gerek olmadığını ifade etmiştir.

Ek 6'nın devamı

Görüldüğü gibi öğretmen soru çözümlerine devam etmiş, soru çözümlerinde sürekli olarak öğrencilerden yorumlar almış, ekran üzerinde açıklama yapmalarını sağlamıştır.

Öğretmen sonrasında üçgen dik prizma ile ilgili soruya geçmiş, kalem programı ile ekrana üçgen dik prizma çizmiş fakat öğrenciler defterlerine çizerken oldukça zorlanmışlardır. Öğretmen alt ve üst taban üçgen olduğu için birbirine paralel iki üçgen çizip birleştirmelerini söylemiş, soruyu çözerken hangi özellikten faydalanmaları gerektiğini öğrencilere sormuştur. Öğrencilerden *"Pisagor"* yanıtını alınca, öğretmen *"3, 4, 5 üçgenini kullanacağız di mi?"* şeklinde bir soru yöneltmiş ve bir öğrenciyi kaldırarak taban alanının nasıl hesaplanacağını, ardından farklı öğrencileri kaldırarak, yan yüzlerin, toplam alanın ve hacmin nasıl hesaplanacağını ekran üzerinde açıklamalarını istemiştir. Öğretmen öğrencilerin açıklamalarını yazarak ekrandan yansıtmış, öğrencilerden ekrandakileri defterlerine not almalarını istemiştir. Bu şekilde bütün sorular çözüldükten sonra öğrencilere ders boyunca neler öğrendiklerini sormuştur. Bir öğrenci kalkıp ekranın önünde ders boyunca öğrenmiş oldukları bilgileri kısaca özetlemiş, sonrasında öğretmen öğrencilere evde farklı prizmalar çizmelerini, ayrıt uzunluklarını kendilerinin belirlemelerini, alanlarını ve hacimlerini hesaplamalarını söylemiş, bu esnada teneffüs zili çalmış ve ders sona ermiştir.

Öğretmenin dersi genel olarak değerlendirildiğinde, öğrencilerin önceki derslerde öğrenmiş oldukları bilgileri pekiştirmeleri için bu derslerinde prizmalar konusu ile ilgili soru çözümlerine odaklandığı, önceden dağıtmış olduğu soruları sırasıyla ekran üzerinde oluşturduğu, öğrencilere soruları düşünme ve ekran üzerinde açıklama yapma fırsatı verdiği, soru çözümlerinde sürekli olarak soru-cevap yöntemini kullanarak öğrencilerden yorumlar aldığı, öğrenci görüş ve düşüncelerine önem verdiği, anlaşılmayan yerlerle ilgili bol miktarda açıklama yaptığı ve teknolojiyi ortam değiştirmek amacıyla kullandığı görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin ders boyunca Ernest (1991)' in öğretmen modellerinden *Açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu anlaşılmıştır. Öğretmenin öğrenciye yüklediği rol ise aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *anlayışı aktif yapılandırma modeli* ile tutarlıdır.

Öğretmenin ders boyunca teknoloji kullanım düzeylerini ortaya koyabilmek için aşağıdaki tablo oluşturulmuş, öğretmenin hangi davranışı ne kadar süre ile gösterdiği ve genel olarak derste teknolojiden hangi düzeyde faydalandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 18. Ö5'in kurs süresi teknoloji destekli ikinci dersine ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri

Düzeyler	Göstergeler	Yaklaşık Süre	Toplam Süre ve Yüzde
Düzey-0	Teknolojinin hiç kullanılmaması	3 dk	3 dk %8
	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması	-	
Düzey-1	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması	-	35 dk %92
	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması	-	
	Tahtaya yazılabilecek alıştırma ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması	10 dk	
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması	11 dk	
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları	14 dk	
	Ortam değiştirmek amacıyla öğrencilere teknoloji kullandırılması	-	
Düzey-2	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması	-	-
	Denklem grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması	-	
	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilmesi için yazılım kullanılması	-	
Düzey-3	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması	-	-
	Toplam Süre	38 dk	38 dk

Ek 6'nın devamı

Tablodan görüldüğü gibi öğretmenin dersi toplamda 38 dk sürmüş, dersin 3 dakikalık (%8) kısmında teknoloji Düzey-0'da, 35 dakikalık kısmında (%92) Düzey-1'de kullanılmıştır. Öğretmen ders boyunca teknolojiden Düzey-2 ve Düzey-3'de hiç faydalanmamıştır. Yüzde değerleri incelendiğinde öğretmenin dersin önemli bir bölümünde teknolojiyi Düzey-1'de kullandığı yani öğretmenin bu derse ilişkin teknoloji kullanma düzeyinin baskın olarak Düzey-1 olduğu anlaşılmaktadır.

Ö5'in Kurs Süresi Gözlemlenen Teknoloji Destekli Üçüncü Dersi

Öğretmen bu dersinde 7. Sınıflarda çokgenlerde eşlik-benzerlik konusunu bir bilgisayar ve bir projeksiyon bulunan sınıf ortamında akıllı tahta programını kullanarak işlemiş ve ders toplam 40 dk sürmüştür.

Öğretmen *"Düzgün çokgenin özellikleri nedir, kim söyleyecek*?" sorusuyla derse başlamış, öğrencilerden yorumlar aldıktan sonra gerekli açıklamaları yapmış ve bir düzgün çokgende toplam köşegen sayısını nasıl bulduklarını sormuş, akıllı tahta programını kullanarak ekranda farklı düzgün çokgenler oluşturmuş ve öğrencilerden ekran üzerinde açıklayarak köşegenleri göstermelerini istemiştir. Daha sonra bugünkü derslerinde eşlik ve benzerlik konularını işleyeceklerini belirtmiş, eşlik ve benzerliğin ne olduğunu, geçen yıldan neler hatırladıklarını sormuştur. Öğretmen rastgele bir öğrenciyi kaldırmış fakat öğrenci net bir cevap verememiştir. Öğretmen *"Hani fotoğraf, çerçeve örneğimiz vardı"* diyerek öğrenciye ipucu vermiş, öğrenci *"Evet öğretmenim hatırladım vesikalık fotoğraflar eşti, büyüttüğümüzde benzerlik oluyordu*" şeklinde cevap vermiştir.

Görüldüğü gibi öğretmen öncelikle önceki bilgileri tekrar etmek için öğrencilere sorular sormuş ve yorumlar almış, sonrasında öğrencileri yeni konudan haberdar etmiş ve öğrencilerin konuyla ilgili ön bilgilerini hatırlamaları için ipuçları ile öğrencileri yönlendirmiştir.

Öğretmen daha sonra *"Bir resmi büyüttüğümüzde burnumuz beş katına çıkarsa kulağımız kaç katına çıkar?"* diye bir soru sormuş, öğrenciler hep bir ağızdan *"Beş"* diye cevap verince öğretmen öğrencilere aferin demiş ve birbirine benzeyen şeylerin karşılaştırıldığını ifade etmiştir. Sonrasında karenin nasıl bir çokgen olduğunu sormuş, öğrencilerden eş çokgen yanıtını alınca, eş çokgen mi diyorduk diye bir soru yöneltmiş ve öğrenciler düzgün çokgen diye cevaplarını değiştirmişlerdir. Öğretmen ekrana eşlik-

Ek 6'nın devamı

benzerlikle ilgili konu anlatımlı etkileşimsiz elektronik kitabı yansıtmış, ekran üzerinden eş iki şeklin hangi özellikleri olduğunu açıklamıştır. Ekrana farklı çokgenler yansıtarak hangilerinin birbiriyle eş olduğunu sormuş, öğrencilerden eş çokgenlerin özelliklerini belirterek açıklama yapmalarını istemiştir. Daha sonra ekran üzerinden benzerlik konusunu anlatmış, eşlik ve benzerlik arasındaki farkları açıklamıştır. Bu esnada kalem programını kullanarak konu anlatımlı elektronik kitap üzerinde gerekli açıklamaları yazmış, öğrencilerden de ekrandakileri defterlerine not almalarını istemiştir. Öğrencilere not almaları için yeterli zaman verdikten sonra benzerlik ilişkisinin nasıl kurulacağını, sırasıyla hangi köşelerin yazılacağını, nasıl belirleyeceklerini ve benzerlik oranını nasıl yazacaklarını ifade etmiş ve ekran üzerinde yazarak gerekli açıklamaları yapmıştır. Bu süreçte öğrencilere sürekli sorular sormuş ve sürece dâhil olmalarını sağlamıştır.

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencilerin ön bilgilerini öğrendikten sonra etkileşimsiz elektronik konu anlatımlı kitap üzerinden eşlik ve benzerlik konusunu anlatmış, öğrencilere sorular sormuş ve yorumlar almıştır.

Öğretmen ekrana farklı yayınevlerine ait soruları yansıtmış, öncelikle öğrencilerden yorumlar almış sonrasında soruları ekran üzerinde açıklayarak anlatmıştır. Bu esnada çözümleri kalem programı ile soruların üzerine yazmış, öğrencilere ekrandakileri yazmaları için süre vermiştir. Yine farklı sorularla derse devam etmiş, bu sefer öğrencileri tahtaya kaldırmış ve çözümleri ekran üzerinde açıklayarak anlatmalarını istemiştir. Öğretmen öğrencilerin söylediklerini ekrana yazmış, hatalı cevap veren öğrenciler olduğunda, *"Emin misin? Bir daha düşün istersen"* gibi sorularla öğrencileri yönlendirmiştir. Öğretmen bu şekilde eşlik ve benzerlikle ilgili çok sayıda farklı soruyla derse devam etmiş, demokratik bir şekilde öğrencilere çözümü ekran üzerinde açıklamaları için fırsat vermiş sonrasında kendi açıklayarak anlatmış ve öğrencilere not almaları için zaman vermiştir. Ders sonunda öğrencilere sorular sorarak ders boyunca neler öğrendiklerini özetletmiş ve teneffüs zilinin çalmasıyla dersi bitirmiştir.

Öğretmenin dersi genel olarak değerlendirildiğinde öncelikle öğrencilerin önceki bilgilerini tekrar etmeleri için sorular sorduğu, sonrasında öğrencileri yeni konudan haberdar ettiği ve yeni konu hakkında neler bildiklerini öğrenmek için yine öğrencileri sorularla yönlendirdiği, etkileşimsiz elektronik konu anlatımlı kitap üzerinden konuları

Ek 6'nın devamı

anlattığı, farklı yayınevlerine ait çok sayıda soruyu ekrana yansıttığı, zaman zaman öğrencilerden yorumlar alarak zaman zaman da öğrencilerin ekran üzerinde açıklama yapmalarını isteyerek sorular çözdüğü, ders sonunda dersi kısaca özetleyerek dersi bitirdiği görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin ders boyunca Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *Açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu anlaşılmıştır. Öğretmenin öğrenciye yüklediği rol ise aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *anlayışı aktif yapılandırma modeli* ile tutarlıdır.

Öğretmenin ders boyunca teknoloji kullanım düzeylerini ortaya koyabilmek için aşağıdaki tablo oluşturulmuş, öğretmenin hangi davranışı ne kadar süre ile gösterdiği ve genel olarak derste teknolojiden hangi düzeyde faydalandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 19. Ö5'in kurs süresi teknoloji destekli üçüncü dersine ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri

Düzeyler	Göstergeler	Yaklaşık Süre	Toplam Süre ve Yüzde
Düzey-0	Teknolojinin hiç kullanılmaması	7 dk	7 dk %18
	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması	-	
Düzey-1	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması	-	33 dk %82
	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması	7 dk	
	Tahtaya yazılabilecek alıştırma ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması	12 dk	
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması	5 dk	
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları	9 dk	
	Ortam değiştirmek amacıyla öğrencilere teknoloji kullandırılması	-	
Düzey-2	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması	-	-
	Denklem grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması	-	
	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilmesi için yazılım kullanılması	-	
Düzey-3	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması	-	-
	Toplam Süre	40 dk	40 dk

Ek 6'nın devamı

Tablodan görüldüğü gibi öğretmenin dersi toplamda 40 dk sürmüş, dersin 7 dakikalık (%18) kısmında teknoloji Düzey-0'da, 33 dakikalık kısmında (%82) Düzey-1'de kullanılmıştır. Öğretmen ders boyunca teknolojiden Düzey-2 ve Düzey-3'de hiç faydalanmamıştır. Yüzde değerleri incelendiğinde öğretmenin dersin önemli bir bölümünde teknolojiyi Düzey-1'de kullandığı yani öğretmenin bu derse ilişkin teknoloji kullanma düzeyinin baskın olarak Düzey-1 olduğu anlaşılmaktadır.

Ö5'in Kurs Süresi Gözlemlenen Teknoloji Destekli Dördüncü Dersi

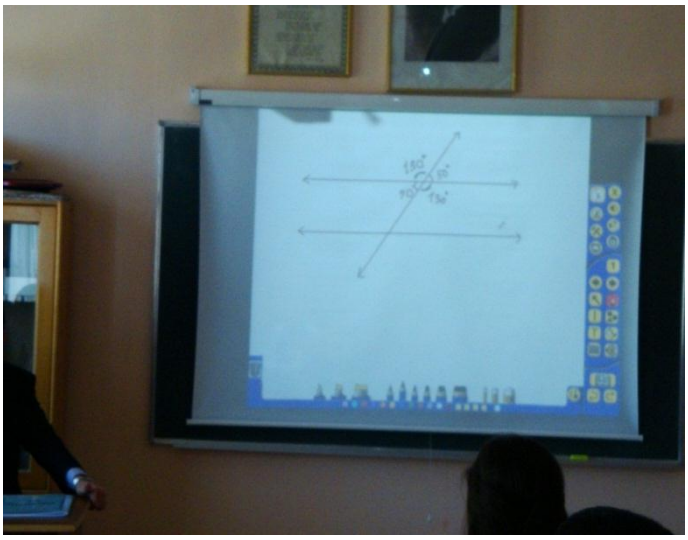
Öğretmen bu dersinde 6. Sınıflarda açılar konusu ile ilgili bir bilgisayar ve bir projeksiyon bulunan sınıf ortamında akıllı tahta programını kullanarak sorular çözmüş ve ders toplam 38dk sürmüştür.

Öğretmen bugünkü derslerinde açılar konusu ile ilgili sorular çözeceklerini belirterek derse başlamış, öğrencilerin öğrenmiş oldukları bilgileri ne kadar hatırladıklarını tespit etmek için öğrencilere sorular yöneltmiştir. Bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Öğretmen: Evet tümler açı neydi?
Öğrenci-1: Öğretmenim iki açının ölçüleri toplamı 90 derece ise tümler açı.
Öğretmen: Aferin. Peki bütünler açı neydi?
Öğrenci-2: Ölçüleri toplamı 180 dereceyse öğretmenim.
Öğretmen: Peki kaç açının toplamı 180 derece olursa bütünler açı olur?
Öğrenciler: 2 açı
Öğretmen: Bir açının ölçüsü 180 derece olursa ne olur?
Öğrenci-3: Doğru açı
Öğretmen: Aferin. Peki komşu açı ne demekti? İki açının komşu olup olmadığını nasıl anlıyorduk?
Öğrenci-4: Öğretmenim örnek verebilir miyim?
Öğretmen: Ver bakalım
Öğrenci-4: Öğretmenim burası İngilizce sınıfıyla komşu
Öğretmen: Peki gerekçesi nedir?
Öğrenci-4: Ortaklar da ondan
Öğretmen: Ortak neyi var
Öğrenci-4: Duvarı
Öğretmen: Bizim açılarda duvar dediğimiz ortak olan ne olacak?
Öğrenci-4: Işın
Öğretmen: Onlara ne diyoruz?
Öğrenci-4: Komşu açı
Öğretmen: Aferin. Bir de ters açıyı görmüştük di mi?
Öğretmen akıllı tahta programında ekrana açılar çiziyor. Bu açılar üzerinde hangilerinin ters olduğunu öğrencilere soruyor, ekrana iki paralel doğru ve bu paralel doğrularla kesişen bir doğru çiziyor.
Öğretmen: Ekranda gördüğünüz 50 derecelik açıyla yanındaki açının toplamı hangi açıyı verir?
Öğrenciler: Bütünler açı

Ek 6'nın devamı

Öğretmen: Bütünler açı kaç dereceydi?
Öğrenciler: 180
Öğretmen: O zaman 50'nin yanındaki açı kaç derece olur
Öğrenciler: 130
Öğretmen: Nasıl buldun?
Öğrenci-5: 180 den 50 yi çıkardım öğretmenim.
Öğretmen: Aferin çocuklar bir de sorularda doğruların paralel olup olmadığını göz kararı anlamıyoruz tamam eğer $d_1//d_2$ ifadesi verilmişse demek ki bu iki doğru birbirine paraleldir.
Öğretmen soru üzerinde ters açı ve bütünler açının özelliklerini kullanarak diğer açıları da bulduruyor.
Öğretmen: Bunları 7. Sınıfta daha detaylı göreceğiz. Buraya kadar anlaşılmayan bir yer var mı?
Öğrenciler: Yok
Öğretmen: O zaman yazın çocuklar soru çözümlerine devam edelim.



Şekil 18. Ekran üzerinde açıların gösterilmesi

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başlamış, öğrencilerin ön bilgilerini hangi düzeyde hatırladıklarını öğrenmek için öğrencilere sorular yöneltmiş, öğrencilerin görüşlerini almıştır. Öğrencileri doğru sonuca ulaştırmak için ara sorularla öğrencileri yönlendirmiş, aferin şeklinde güdüleme sözlerinden faydalanmış, öğrencilere dikkat edilmesi gereken yerleri vurgulamıştır.

Öğretmen öğrencilere ekrandakileri yazmaları için süre tanıdıktan sonra akıllı tahta programını kullanarak ters açı ile ilgili bir soru oluşturmuş, hangi açıların eşit olduğunu sormuştur.

Öğretmen: Bu Z harfinde hangi açılar eşit?
Öğrenciler: 50' ler eşit.
Öğretmen: Bu neden kaynaklanıyor? Z harfinin hangi özelliğinden?

Ek 6'nın devamı

Öğrenciler: ?
Öğretmen: Z harfinde alt ve üst köşeler birbirine paralel mi?
Öğrenciler: Evet paralel öğretmenim.
Öğretmen: Paralellikten köşelere gelen açıların ölçüleri birbirine eşit tamam mı? Ayrıca bu Z harfi ters Z de olabilir. Hatta N bile olabilir. Bunların daha detaylı özellikleri var yöndeş açı-iç ters açı-dış ters açı ama bunları seneye göreceğiz şimdilik gerek yok tamam. Sorusu olan var mı çocuklar?
Öğrenciler: Yok
Öğretmen: Evet. Şimdi çocuklar bir de üçgenin iç açılarından bahsedelim. Bir üçgenin iç açıları toplamı kaç dereceydi?
Öğrenciler: 180
Öğrenci-5: Öğretmenim her bir köşesi 60 derece olduğu için.
Öğretmen: Köşesi mi 60?
Öğrenci-5: Öğretmenim köşesindeki açısı işte
Öğretmen: Ama o zaman eşkenar üçgen olmaz mı? Bütün açıları 60 derece olmak zorunda mı?
Öğrenciler: Hayır
Öğretmen: Tamam o zaman ispatlayalım bakalım nasılmış.
Öğretmen doğru açı ve ters açı özelliklerini kullanarak üçgenin alt kenarına üst köşesinden geçen bir paralel çiziyor, öğrencilere hangi harfin oluştuğunu soruyor. Öğrenciler Z harfinin oluştuğunu fark ediyorlar ve öğretmen Z harfinin özelliğinden faydalanarak açı ölçüsünün neden 180 derece olduğunu ispatlıyor.
Öğretmen: Artık biri size sorduğunda neden üçgenin iç açı ölçüleri toplamı 180 derece dediği zaman öğretmen öyle söyledi demezsiniz değil mi?
Öğrenciler ve öğretmen gülüşüyor. Öğretmen öğrencilere ekrandakileri yazmaları için süre tanıyor.
Öğretmen: Şeklin yanına bu ispatı Z harfinden faydalanarak bulduk yazabilirsiniz. Bir ay sonra çalışırken kolay hatırlamanız için.

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencilere ters açı ile ilgili bir soru sormuş, öğrenciler doğru sonucu bulmalarına rağmen sonucun neden kaynaklandığını bilmedikleri için öğretmen ekran üzerinde Z harfinin özelliğini açıklamış, Z harfi ve ters açı ile ilişki kurarak bir üçgenin iç açı ölçüleri toplamının neden 180 derece olduğunu ispatlamıştır.

Öğretmen ekrana bir yayınevine ait bir soru yansıtmış, öğrencilerden birine soruyu sesli olarak okutturmuş, öğrencileri sembolleri doğru okumaları için yönlendirmiş, öğrencilerden soru hakkında yorumlar aldıktan sonra soruda ne denildiğini kendisi açıklamıştır. Sonrasında kalem programını kullanarak soruyu adım adım ekran üzerinde açıklayarak çözmüştür. Öğrencilerden ekrandakileri defterlerine not almalarını istemiş, öğrenciler yazdıktan sonra ekrana farklı bir soru yansıtmış, bir öğrenciye soruyu sesli olarak okutturmuş, sonrasında bir öğrenciye söz hakkı vermiş ve çözümü açıklamasını istemiştir. Öğrenci düşünürken bir başka öğrenci ısrarla cevabı söylemek istemiş fakat öğretmen dur arkadaşın düşünsün, onu etkilemeyelim di mi diyerek demokratik bir ortam sergilemiştir. Öğrenci düşünmesine rağmen sonucu bulamamış, öğretmen bu sefer farklı bir öğrenciye söz hakkı vermiş, öğrencilerden yorumlar alarak soruyu ekran üzerinde

Ek 6'nın devamı

açıklayarak çözmüştür. Öğrenciler ekrandakileri not alırken teneffüs zili çalmış ve ders sona ermiştir.

Öğretmenin dersi genel olarak değerlendirildiğinde öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başladığı, öğrencilerin ön bilgilerini öğrenmek için sorular sorduğu ve öğrencilerden yorumlar aldığı, öğrencilerin öğrendikleri bilgileri pekiştirmeleri için soru çözümüne odaklandığı, çok sayıda soru sorduğu, sorularla öğrencileri yönlendirdiği, öğrenci görüş ve düşüncelerine önem verdiği, güdüleyici sözler kullandığı, teknolojiyi ortam değiştirmek ve açıklamalarını güçlendirmek amacıyla kullandığı görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin ders boyunca Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu anlaşılmıştır. Öğretmenin öğrenciye yüklediği rol ise aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *anlayışı aktif yapılandırma modeli* ile tutarlıdır.

Öğretmenin ders boyunca teknoloji kullanım düzeylerini ortaya koyabilmek için aşağıdaki tablo oluşturulmuş, öğretmenin hangi davranışı ne kadar süre ile gösterdiği ve genel olarak derste teknolojiden hangi düzeyde faydalandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 20. Ö5'in kurs süresi teknoloji destekli dördüncü dersine ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri

Düzeyler	Göstergeler	Yaklaşık Süre	Toplam Süre ve Yüzde
Düzey-0	Teknolojinin hiç kullanılmaması	9 dk	9 dk %24
	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması	-	
Düzey-1	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması	-	29 dk %76
	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması	-	
	Tahtaya yazılabilecek alıştırma ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması	13 dk	
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması	5 dk	
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları	11 dk	
	Ortam değiştirmek amacıyla öğrencilere teknoloji kullandırılması	-	
Düzey-2	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması	-	-
	Denklem grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması	-	
	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilmesi için yazılım kullanılması	-	
Düzey-3	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması	-	-
	Toplam Süre	38 dk	38 dk

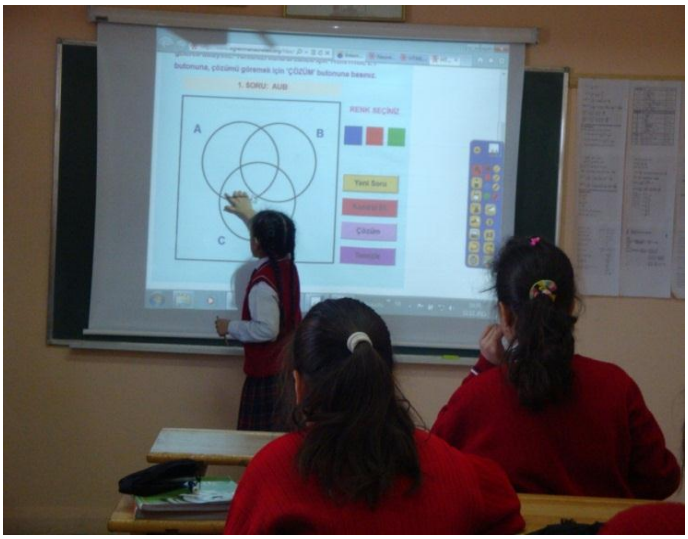
Ek 6'nın devamı

Tablodan görüldüğü gibi Ö5'in dersi toplamda 38 dk sürmüş, dersin 9 dakikalık (%24) kısmında teknoloji Düzey-0'da, 29 dakikalık kısmında (%76) Düzey-1'de kullanılmıştır. Ders boyunca teknolojiden Düzey-2 ve Düzey-3'de hiç faydalanılmamıştır. Yüzde değerleri incelendiğinde öğretmenin dersin önemli bir bölümünde teknolojiyi Düzey-1'de kullandığı yani öğretmenin bu derse ilişkin teknoloji kullanma düzeyinin baskın olarak Düzey-1 olduğu anlaşılmaktadır.

Ö5'in İDÇ Süresince Gözlemlenen Teknoloji Destekli Dördüncü Dersi

Öğretmen bu dersinde 6. Sınıflarda kümeler konusu ile ilgili bir bilgisayar ve bir projeksiyon bulunan sınıf ortamında öğrenme nesnesi kullanarak sorular çözmüş ve ders toplam 37 dk sürmüştür.

Öğretmen bu derslerinde kümeler konusuyla ilgili sorular çözeceklerini belirterek derse başlamış, NETDÖK sitesinde yer alan kümelerle ilgili öğrenme nesnesi ekrana yansıtmıştır. Öncelikle AUB kümesini kim gösterecek diye sormuş, bir öğrenciyi kaldırmış ekran üzerinde göstermesini istemiş, öğretmen öğrencinin söylediği bölgeyi ekran üzerinde taramış, öğrencilere arkadaşlarının cevabını onaylatmış sonrasında kontrol et butonuna basarak öğrencilere çözümün doğru olduğunu göstermiştir.



Şekil 19. Öğrencinin AUB kümesini göstermesi

Ek 6'nın devamı

Öğretmen öğrencilere ekrandakileri yazmaları için süre verdikten sonra A∩B kümesinin hangi bölgeyi gösterdiğini sormuş, bir öğrenciyi kaldırmış ve ekran üzerinde taranması gereken bölgeyi göstermesini istemiştir. Öğrencilerin ekran üzerinde çizim yapma imkânları olmadığı için öğretmen öğrencilerin gösterdiği bölgeleri taramış, doğruluğunu kontrol etmiş ve *"Tebrikler doğru cevap"* yazısını görmelerini sağlamıştır.

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başlamış, öğrenme nesnesini kullanarak öğrencilere sorular sormuş, öğrencilerin hangi bölgelerin taranması gerektiğini belirtmelerini istemiş, sonrasında öğrenme nesnesi üzerinde yer alan komutları kullanarak çözümün doğruluğunu kontrol etmiştir.

Öğretmen gittikçe zorlaşan sorularla derse devam etmiş, öğrencilerden (AUB)∩C kümesinin hangi bölgeyi gösterdiğini bulmalarını istemiştir. Öğretmen öğrencilere doğru veya yanlış demeden söyledikleri bölgeleri taramış, sonrasında çözümü kontrol et butonuna tıklamış ve yanlış bölgeyi tarayan öğrencilerin *"Üzgünüm yanlış cevap"* uyarısını görmelerini sağlamıştır. Öğretmen hatanın düzeltilebilmesi için öğrenciye fırsat vermiş, öğrenci yapamayınca farklı bir öğrenciyi kaldırmış ve gerekli bölgeyi taramasını istemiştir. Bu şekilde doğru bölge taranana kadar öğretmen farklı öğrencilere söz hakkı vermiştir. Öğretmen daha sonra öğrencilerden (AUB)UC kümesinin hangi bölgeyi gösterdiğini belirlemelerini istemiş ve bir öğrenciyi kaldırmıştır. Bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Öğrenci-1: Öğretmenim AUB ile U'nun birleşimini soruyor.
Öğretmen: Ne ile birleşimi?
Öğrenci-1: U
Öğretmen: U mu?
Öğrenci-1: Ay karıştırdım öğretmenim C ile o birleşim işaretiydi.
Öğretmen: Çocuklar karıştırmıyoruz di mi o birleşim işareti U harfi değil.
Öğrenci ekranda bir bölgeyi gösteriyor ama gösterdiği bölge yanlış. Öğretmen çözümün doğruluğu öğrenmek için kontrol et butonuna basıyor, ekranda yanlış cevap yazısı görülüyor.
Öğretmen: Nerede hata yaptın acaba?
Öğrenci tekrar düşünüyor. Ama bulamayınca öğretmen farklı bir öğrenciyi kaldırıyor. Diğer öğrenci öğretmenin yönlendirmeleriyle doğru bölgeyi gösteriyor. Öğretmen sınıftaki öğrencilere soruyor.
Öğretmen: Arkadaşınızın gösterdiği bölge doğru mu?
Öğrenciler: Evet
Öğretmen kontrol edelim bakalım diyor. Kontrol ediyorlar ve doğru cevap olduğu görülüyor.

Görüldüğü gibi öğrencilerden biri birleşim işareti ile U harfini karıştırmış, öğretmen öğrencinin hatasını anlaması için öğrenciye sorular yöneltmiş, öğrenci hatalı bölgeyi tarayınca öğretmen öğrenciye nerede hata yaptığını sormuş fakat öğrenci doğru sonucu

Ek 6'nın devamı

bulamayınca öğretmen farklı bir öğrenciye söz hakkı vermiştir. Öğretmen öğrenme nesnesini kullanarak çözümün doğruluğunu kontrol etmeden önce sınıftaki diğer öğrencilerden de onay almıştır.

Öğretmen (AUC)∩B, (A∩B)∩C gibi karmaşık sorularla derse devam etmiş, sürekli olarak öğrencilere söz hakkı vermiş, ekran üzerinde bölgeleri göstermelerini istemiş, öğrencilere doğru veya yanlış şeklinde yönlendirme yapmadan öğrenme nesnesi aracılığıyla çözümlerin doğruluğunu kontrol etmiş, hatalı cevap veren öğrencilere tekrar düşünme ve açıklama yapma fırsatı vermiş, doğru çözüm bulunamadığı durumlarda farklı öğrencilere açıklama yaptırmıştır. Bu şekilde birkaç soru daha çözülmüş ve teneffüs zilinin çalmasıyla ders sona ermiştir.

Öğretmenin dersi genel olarak değerlendirildiğinde öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başladığı, öğrencilere öğrenme nesnesi üzerinde farklı sorular sorduğu, öğrencilere düşüncelerini ekran üzerinde açıklama fırsatı verdiği, hatalı cevap veren öğrencilere hatalarını düzeltmeleri için zaman tanıdığı, dersin daha eğlenceli geçmesi ve ortam değiştirmek amacıyla teknolojiden faydalandığı görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin ders boyunca Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu anlaşılmıştır. Öğretmenin öğrenciye yüklediği rol ise aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *anlayışı aktif yapılandırma modeli* ile tutarlıdır.

Öğretmenin ders boyunca teknoloji kullanım düzeylerini ortaya koyabilmek için aşağıdaki tablo oluşturulmuş, öğretmenin hangi davranışı ne kadar süre ile gösterdiği ve genel olarak derste teknolojiden hangi düzeyde faydalandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 21. Ö5'in İDÇ teknoloji destekli dördüncü dersine ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri

Düzeyler	Göstergeler	Yaklaşık Süre	Toplam Süre ve Yüzde
Düzey-0	Teknolojinin hiç kullanılmaması	3 dk	3 dk %8
	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması	-	
Düzey-1	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması	-	28 dk %76
	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması	-	
	Tahtaya yazılabilecek alıştırma ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması	18 dk	
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması	-	
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları	10 dk	
	Ortam değiştirmek amacıyla öğrencilere teknoloji kullandırılması	-	
Düzey-2	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması	6 dk	6 dk %16
	Denklem grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması	-	
	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilmesi için yazılım kullanılması	-	
Düzey-3	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması	-	-
	Toplam Süre	37 dk	37 dk

Ek 6'nın devamı

Tablodan görüldüğü gibi öğretmenin dersi toplamda 37 dk sürmüş, dersin 3 dakikalık (%8) kısmında teknoloji Düzey-0'da, 28 dakikalık kısmında (%76) Düzey-1'de, 6 dakikalık (%16) kısmında Düzey-2'de kullanılmıştır. Ders boyunca teknolojiden Düzey-3'de hiç faydalanılmamıştır. Yüzde değerleri incelendiğinde öğretmenin dersin önemli bir bölümünde teknolojiyi Düzey-1'de kullandığı yani öğretmenin bu derse ilişkin teknoloji kullanma düzeyinin baskın olarak Düzey-1 olduğu anlaşılmaktadır.

Ö5'in İDÇ Süresince Gözlemlenen Teknoloji Destekli Beşinci Dersi

Öğretmen bu dersinde 7. Sınıflarda çemberin elemanları ve özellikleri konusunu bir bilgisayar ve bir projeksiyon bulunan sınıf ortamında etkileşimsiz elektronik kitap kullanarak işlemiş ve ders toplam 38 dk sürmüştür.

Öğretmen bu derslerinde çember ve daire konusunu öğreneceklerini belirterek derse başlamış, öğrencilere çember ve daire arasında hangi farklar olduğunu sormuştur. Öğrencilerden daire dolu, çember boş cevaplarını alınca çember ve daireye örnek vermelerini istemiş, öğrenciler çembere yüzük, bilezik, daireye ise bozuk para, saatin camı gibi örnekler vermişlerdir. Öğretmen öğrencilerden farklı örnekler aldıktan sonra ekrana konu anlatımlı etkileşimsiz elektronik kitabı yansıtmış ve ekran üzerinden çemberin tanımını ve çember ve daire arasındaki farkları anlatmıştır.

Görüldüğü gibi öğretmen öncelikle öğrencileri öğrenilecek konudan haberdar etmiş, daha sonra öğrencilerden çember ve daireye farklı örnekler vermelerini istemiş ve etkileşimsiz elektronik kitap üzerinde çember ve daire arasındaki farkları açıklamıştır.

Öğretmen öğrencilere ekrandakileri yazmaları için süre verdikten sonra çap ve yarıçap arasındaki farkları sormuş, öğrencilerden yorumlar aldıktan sonra elektronik kitap üzerinde çapın, yarıçapın iki katı olduğunu, çap ve yarıçap uzunluğunun çemberin her yerinde sabit olduğunu açıklamıştır. Kalem programını kullanarak merkezden çemberin üstündeki noktalara uzaklıkların eşit olduğunu göstermiş, bu uzaklıkları doğru parçası ile birleştirmiş ve bu doğru parçalarına ne isim verildiğini sormuştur. Öğrenciler hep bir ağızdan yarıçap diye cevap verince, öğretmen çemberin düzlemi kaç bölgeye ayırdığını sormuş, öğrencilerden tam olarak bir yanıt alamayınca ekrana yansıttığı elektronik kitap üzerinden çemberin düzlemi kaç bölgeye ayırdığını anlatmış ve farklı bölgelerde bir sürü

Ek 6'nın devamı

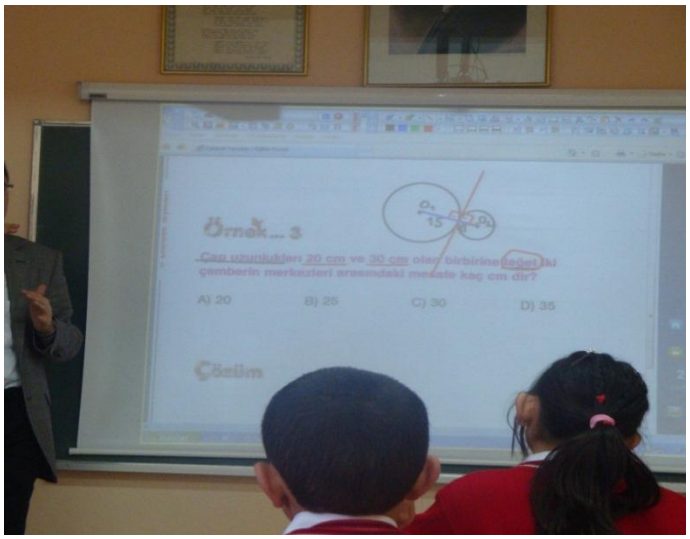
nokta oluşturduktan sonra öğrencilere bu noktaların hangi bölgelerde olduğunu sormuştur. Öğrencilerden cevaplar aldıktan sonra, gerekli açıklamaları kendisi de yapmış ve ekrandakileri anladıkları şekilde not almalarını istemiştir.

Görüldüğü gibi öğretmen önce öğrencilere konuyla ilgili sorular sormuş, öğrencilerden yorumlar aldıktan sonra ekran üzerinde gerekli açıklamaları yapmıştır.

Öğretmen daha sonra çember ve doğrunun durumları konusunda geçmiş, elektronik kitap üzerinden teğeti anlatmıştır. Teğetle ilgili özelliklerin altını çizerek bu özelliklere dikkat edilmesi gerektiğini, sınavlarda çıkan soruların genellikle bu özelliklere dayalı olarak çözülebildiğini ifade etmiştir.

Öğrenciler ekrandakileri yazdıktan sonra teğeti anlayıp anlamadıklarını sormuş, rastgele öğrencileri kaldırarak teğetin özelliklerini açıklamalarını istemiş, sonrasında ekrana kesenle ilgili konu anlatımlı kitabı yansıtmıştır. Ekran üzerinden keseni anlatmış, öğrencilere teğet ile kesen arasında nasıl bir fark olduğunu sormuş, öğrencilerin hemen hemen hepsi cevap vermek için istekli olduklarından öğretmen rastgele bir öğrenciyi kaldırmış, öğrenci teğetin çemberi bir noktada kesenin ise iki noktada kestiğini ifade etmiştir. Öğretmen öğrenciye aferin dedikten sonra kesenin çemberin içinde kalan parçasına kiriş dendiğini ifade etmiş, konu anlatımlı kitap üzerinden kirişi anlatmış ve öğrencilere *"Sizce en büyük kiriş nedir?"* diye bir soru yöneltmiştir. Öğrenciler *"Ortadan geçen, merkezden geçen"* gibi cevaplar vermişler, öğretmen *"Peki merkezden geçen kiriş ne olur?"* diye sormuş, öğrenciler cevap veremeyince öğretmen *"Kiriş bir doğru parçası değil mi, merkezden geçen doğru parçasına biz ne diyoruz?"* demiş, öğrenciler *"Çap"* diye cevap vermişlerdir. Öğretmen o halde en büyük kiriş neymiş şeklinde bir soru yöneltmiş, öğrencilerden çap cevabını almıştır. Daha sonra ekrana bir yayınevine ait soruları yansıtmış, öğrencilerden yorumlar alarak soruları ekran üzerinde açıklayarak çözmüştür. Bu şekilde birkaç soru çözülmüş ve teneffüs zilinin çalmasıyla ders sona ermiştir.

Ek 6'nın devamı



Şekil 20. Öğretmenin teğetle ilgili sorunun çözümünü açıklaması

Öğretmenin dersi genel olarak değerlendirildiğinde öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başladığı, öğrencilere sorular yönelttiği ve yorumlar aldığı, etkileşimsiz elektronik konu anlatımlı kitapları kullanarak konuları anlattığı, ekran üzerinden açıklamalar yaptığı, farklı yayınevlerine ait soruları ekrana yansıttığı ve öğrencilerden yorumlar alarak soruları çözdüğü, öğrencileri sürece dahil etmek için sürekli sorular sorduğu ve teknolojiyi ortam değiştirmek amacıyla kullandığı görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin ders boyunca Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu anlaşılmıştır. Öğretmenin öğrenciye yüklediği rol ise aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *anlayışı aktif yapılandırma* modeli ile örtüşmektedir.

Öğretmenin ders boyunca teknoloji kullanım düzeylerini ortaya koyabilmek için aşağıdaki tablo oluşturulmuş, öğretmenin hangi davranışı ne kadar süre ile gösterdiği ve genel olarak derste teknolojiden hangi düzeyde faydalandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 22. Ö5'in İDÇ teknoloji destekli beşinci dersine ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri

Düzeyler	Göstergeler	Yaklaşık Süre	Toplam Süre ve Yüzde
Düzey-0	Teknolojinin hiç kullanılmaması	7 dk	7 dk %18
	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması	-	
Düzey-1	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması	-	31 dk %82
	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması	11 dk	
	Tahtaya yazılabilecek alıştırma ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması	9 dk	
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması	3 dk	
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları	8 dk	
	Ortam değiştirmek amacıyla öğrencilere teknoloji kullandırılması	-	
Düzey-2	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması	-	-
	Denklem grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması	-	
	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilmesi için yazılım kullanılması	-	
Düzey-3	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması	-	-
	Toplam Süre	38 dk	38 dk

Ek 6'nın devamı

Tablodan görüldüğü gibi öğretmenin dersi toplamda 38 dk sürmüş, dersin 7 dakikalık (%18) kısmında teknoloji Düzey-0'da, 31 dakikalık kısmında (%82) Düzey-1'de kullanılmıştır. Ders boyunca teknolojiden Düzey-2 ve Düzey-3'de hiç faydalanılmamıştır. Yüzde değerleri incelendiğinde öğretmenin dersin önemli bir bölümünde teknolojiyi Düzey-1'de kullandığı yani öğretmenin bu derse ilişkin teknoloji kullanma düzeyinin baskın olarak Düzey-1 olduğu anlaşılmaktadır.

Ö5'in İDÇ Süresince Gözlemlenen Teknoloji Destekli Altıncı Dersi

Öğretmen bu dersinde 7. Sınıflarda çemberde açılar ve yaylar konusunu bir bilgisayar ve bir projeksiyon bulunan sınıf ortamında etkileşimsiz elektronik kitap kullanarak işlemiş ve ders toplam 39dk sürmüştür.

Öğretmen derse girer girmez ekrana bir önceki ders görmüş oldukları çember ve daire konusu ile ilgili bir soru yansıtmış, öğrencilerden öncelikle soruyu defterlerine yazmalarını istemiştir. Bir öğrenciyi kaldırıp çözümü yapmasını istemiş, öğrenci çözümü ekran üzerinde açıklayarak anlatmıştır. Fakat ekran perde şeklinde olduğu için öğrenci ekrana yazamamış, öğretmen öğrencinin söylediklerini kalem programı ile yazarak ekrandan yansıtmıştır. Öğretmen daha sonra ekrana teğetle ilgili bir soru daha yansıtmış, öğrencilere soruyu defterlerine yazmaları ve düşünmeleri için zaman vermiş sonrasında öğrencilerden yorumlar alarak soruyu ekran üzerinde adım adım çözmüştür.

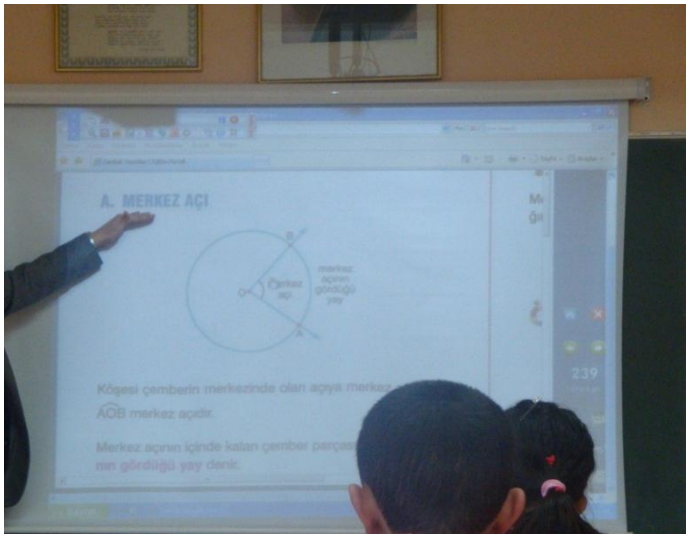
Görüldüğü gibi öğretmen bir önceki dersin devamı olarak doğrudan ekrana bir soru yansıtarak derse başlamış, öğrencilere çözmeleri için zaman vermiş ve bir öğrencinin ekran üzerinde açıklayarak çözümü anlatmasına fırsat vermiştir. Ekran perde şeklinde olduğu için öğrenciler tahtaya çözüm yapamamış, öğretmen öğrencilerden aldığı cevapları kalem programını kullanarak yazmış ve ekrandan yansıtmıştır. Sonrasında daha zor bir soru sormuş, öğrencilerden yorumlar alarak soruyu ekran üzerinde açıklayarak çözmüştür.

Öğretmen öğrencilere *"Şimdi üzerinde daha çok duracağımız çemberde açılar konusuna giriş yapalım"* demiş, geçen yıl görülen bilgileri hatırlatmak için açı, dik açı, geniş açı neydi şeklinde sorular yöneltmiştir. Bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Ek 6'nın devamı

Öğretmen: Dar açı neydi?
Öğrenci-1: ?
Öğrenci-2: 90 derecen küçük.
Öğretmen: Dik açı?
Öğrenci-3: 90 derece
Öğretmen: Geniş açı?
Öğrenci-4: 90 dereceden büyük 180 dereceden küçük
Öğretmen: Doğru açı?
Öğrenci-5: 180 derece
Öğretmen: Tam açı?
Öğrenci-6: 360 derece
Öğretmen: Güzel. Evet, bu bilgileri kullanıp çemberde açı konusu öğreneceğiz. Bir açı neden oluşuyordu?
Öğrenciler: İki ışın
Öğretmen: Açının yani ışınların köşesi merkeze denk geliyorsa merkez açı olur. Tamam, anladık mı?
Öğretmen ekrana farklı açılar çiziyor.
Öğretmen: Bunlar merkez açı olur mu?
Öğrenciler: Olmaz çünkü köşeleri O'nun üzerinde değil.

Görüldüğü gibi öğretmen çemberde açılar konusuna giriş yapmadan önce öğrencilerin ön bilgilerini yoklamak için öğrencilere sorular sormuş, dar açı, dik açı, geniş açı, doğru açı, tam açı tanımlarını ve bir açının iki ışın yardımıyla çizilebileceğini hatırlamalarını sağlamıştır.



Şekil 21. Etkileşimsiz elektronik kitap üzerinde merkez açının anlatılması

Öğretmen ekrana etkileşimsiz elektronik kitabı yansıtmış ve merkez açıyı, merkez açının gördüğü yayı ekran üzerinden açıklamıştır. Öğrencilere ekrandakileri yazmaları için

Ek 6'nın devamı

süre vermiş, bu esnada sıralar arasında dolaşarak öğrencilerin defterlerini kontrol etmiştir. Sonrasında öğretmen açıyı, açı ölçüsünü nasıl gösterdiklerini öğrencilere sormuş, yayın nasıl gösterileceğini göstermiş, iki farklı yay olduğunu bunlardan küçüğüne minör yay, büyüğüne majör yay denildiğini açıklamıştır. Öğretmen öğrencilere merkez açının ölçüsü gördüğü yayın ölçüsüne eşittir diye bir not aldırmış, bu notu kimin açıklayabileceğini sormuştur. Bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Öğretmen: Şimdi çocuklar diyelim ki merkez açı 80 derece olsun. Yayın bir ölçüsü var uzunluk olarak düşünmüyoruz. Çemberi düşündüğünüz vakit A' dan başlayıp, tekrar A' ya gelene kadar nasıl bir tur atarız?
Öğrenciler: Tam tur.
Öğretmen: Tam tur nasıl açı?
Öğrenciler: Tam açı
Öğretmen: Tam açı kaç derece?
Öğrenciler: 360˚
Öğretmen: Yani çemberin çevresi kaç derece?
Öğrenciler: 360˚
Öğretmen: O zaman diyorum ki çemberin bütününde 360 dereceye 360 derece karşılık geliyorsa bu merkez açının gördüğü yay da onun kadardır. Anladık mı?
Öğrenciler: ?
Öğretmen: Bu açılar hareket ederken bir tam açı oluşturuyor mu?
Öğrenciler: Evet
Öğretmen: O zaman çemberin tamamı kaç derece?
Öğrenciler: 360 derece
Öğretmen: Çevresi 360 derece ise toplam yay da 360 derecedir. Merkez açı 80 derece ise gördüğü yay da 80 derecedir. Merkez açı 70 derece ise gördüğü yay da 70 derecedir. Merkez açı 120 derece ise gördüğü yay da 120 derecedir. Anladık mı?
Öğrenciler: Evet
Öğretmen: AB merkez açısı 50 derece ise?
Öğrenciler: AB yayı da 50 derecedir.

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencilere merkez açıyı anlatabilmek için ekrana yansıttığı elektronik kitabı kullanarak önce tanımını ve merkez açının gördüğü yayı sonrasında çemberin çevresi ile yay ölçüsünü ilişkilendirerek öğrencilere merkez açının ölçüsünün gördüğü yayın ölçüsüne eşit olduğunu açıklamıştır. Bu esnada soru-cevap yöntemini kullanarak öğrencileri sürece dâhil etmeye çalışmıştır. Ayrıca öğrenciler ilk anlatışta anlayamayınca öğretmen ekran üzerinde tekrar açıklama yapmış ve öğrencilere farklı sorular yönelterek ilişkiyi kavramaları için yardımcı olmuştur.

Öğretmen daha sonra çevre açı konusuna geçmiş, merkez açıda açının köşeleri merkezde ise çevre açıda nerede olacağını sormuş, öğrencilerden çevresinde yanıtını alınca güzel diyerek köşesi çember üzerinde ve kenarları çemberin kirişleri üzerinde olan açılara çevre açı dendiğini ifade etmiştir. Ekrana bir çember ve çevre açısını çizmiş, çevre açısının ölçüsünün gördüğü yayın ölçüsünün yarısına eşit olduğunu belirtmiştir. Fakat bu ders

Ek 6'nın devamı

süreleri yetmediği için bir sonraki derslerinde bunu daha detaylı açıklayacağını belirtmiş, öğrencilere çevre açı ile ilgili özellikleri araştırma ödevi vermiş, teneffüs zilinin çalmasıyla ders sona ermiştir.

Öğretmenin dersi genel olarak değerlendirildiğinde bir önceki dersin devamı olarak doğrudan ekrana bir soru yansıtarak derse başladığı, öğrencilere soru çözümlerinde düşünmeleri ve ekran üzerinde soruyu açıklamaları için fırsat verdiği, soruları ekran üzerinde açıklayarak yaptığı, elektronik kitap üzerinde konuları anlattığı, öğrencilere çok sayıda soru sorduğu, öğrencilerin ön bilgilerine görüş ve düşüncelerine önem verdiği, ön bilgileri hatırlamaları için çok sayıda soru sorduğu ve bol miktarda açıklama yaptığı görülmüştür. Ayrıca öğretmenin ders boyunca teknolojiden ortam değiştirmek amacıyla faydalandığı görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin ders boyunca Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu anlaşılmıştır. Öğretmenin öğrenciye yüklediği rol ise aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *anlayışı aktif yapılandırma modeli* ile tutarlıdır.

Öğretmenin ders boyunca teknoloji kullanım düzeylerini ortaya koyabilmek için aşağıdaki tablo oluşturulmuş, öğretmenin hangi davranışı ne kadar süre ile gösterdiği ve genel olarak derste teknolojiden hangi düzeyde faydalandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 23. Ö5'in İDÇ teknoloji destekli altıncı dersine ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri

Düzeyler	Göstergeler	Yaklaşık Süre	Toplam Süre ve Yüzde
Düzey-0	Teknolojinin hiç kullanılmaması	9 dk	9 dk %23
	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması	-	
Düzey-1	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması	-	30 dk %77
	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması	8 dk	
	Tahtaya yazılabilecek alıştırma ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması	9 dk	
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması	5 dk	
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları	8 dk	
	Ortam değiştirmek amacıyla öğrencilere teknoloji kullandırılması	-	
Düzey-2	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması	-	-
	Denklem grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması	-	
	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilmesi için yazılım kullanılması	-	
Düzey-3	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması	-	-
	Toplam Süre	39 dk	39 dk

Ek 6'nın devamı

Tablodan görüldüğü gibi öğretmenin dersi toplamda 39 dk sürmüş, dersin 9 dakikalık (%23) kısmında teknoloji Düzey-0'da, 30 dakikalık kısmında (%77) Düzey-1'de kullanılmıştır. Ders boyunca teknolojiden Düzey-2 ve Düzey-3'de hiç faydalanılmamıştır. Yüzde değerleri incelendiğinde öğretmenin dersin önemli bir bölümünde teknolojiyi Düzey-1'de kullandığı yani öğretmenin bu derse ilişkin teknoloji kullanma düzeyinin baskın olarak Düzey-1 olduğu anlaşılmaktadır.

Ö5'in İDÇ Süresi Gözlemlenen Teknoloji Destekli Yedinci Dersi

Öğretmen bu dersinde 6. Sınıflarda denklemlerle ilgili bir bilgisayar ve bir projeksiyon bulunan sınıf ortamında sorular çözmüş ve ders toplam 38 dk sürmüştür.

Öğretmen *"Denklemleri nasıl çözüyorduk bana kim hatırlatacak*?" sorusuyla derse başlamış, bir yandan bilgisayarı açarken bir yandan öğrencilerden yorumlar almıştır. Öğrenciler açık bir şekilde denklemlerin nasıl çözüldüğünü ifade edemeyince öğretmen kalem programını kullanarak 3x-12=9 denklemini yazmış ve ekrana yansıtmış, öğrencilerden bu denklemin çözülebilmesi için neler yapılması gerektiğini açıklamalarını istemiştir. Bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Öğrenci-1: Önce -12'yi +12 yapacağız.
Öğretmen: Neden?
Öğrenci-1: İşlem önceliğine göre
Öğretmen: İşlem önceliğine göre mi işlem önceliği tersine göre mi?
Öğrenci-1: Tersine göre
Öğretmen: Başka?
Öğrenci-2: Her iki tarafa da +12 yazacağız.
Öğretmen: Niye her iki tarafa +12 yazıyoruz sadece bir tarafa yazsak olmaz mı?
Öğrenci-2: ?
Öğrenci-3: Teraziye benzediği için eşitlik bozulmasın diye
Öğretmen: Değil mi arkadaşlar terazide denge bozulmaması için evet çözelim
Önce 3x-12=9, 3x-12+12=9+12, 3x=21. Şimdi ne yapacağız?
Öğrenciler: ?
Öğretmen: x' i yalnız bırakmak için ne yaparız?
Öğrenciler: ?
Öğretmen: x' in yanında hangi sayı var?
Öğrenciler: 3
Öğretmen: Peki x, 3 ile ne yapılmış?
Öğrenciler: Çarpılmış
Öğretmen: Çarpmanın tersi neydi?
Öğrenciler: Bölme
Öğretmen: O zaman ne yapacağız 3 e böleceğiz değil mi? Her iki tarafı da üçe böleceğiz
Kaç kalır burada?
Öğrenciler: 1
Öğretmen: 3x' i, 3'e bölersek 1 mi kalır?
Öğrenciler: x kalır.

Ek 6'nın devamı

Öğretmen: Peki diğer tarafta ne kalır?
Öğrenciler: 7
Öğretmen: O zaman x=7

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencilerin önceki derslerde öğrenmiş oldukları denklemler konusu ile ilgili bilgilerini pekiştirmeleri için bir soru ile derse başlamış, ekrana bir soru yansıtmış ve öğrencilerden açıklama yapmalarını istemiş fakat öğretmen öğrencilerden doğrudan cevap alamayınca ipucu niteliğinde sorularla öğrencileri yönlendirmiş ve denklemin nasıl çözüleceğini anlamalarını sağlamıştır.

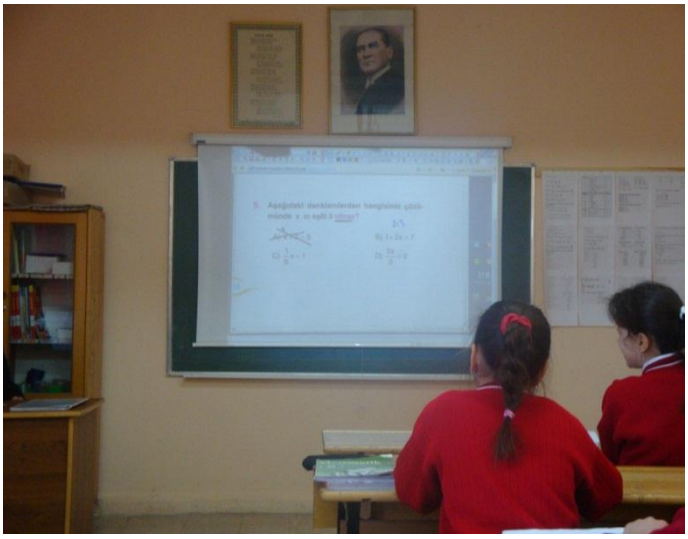
Öğretmen öğrencilere ekrandakileri yazmaları için süre tanıdıktan sonra, denklemlerle ilgili bir de şekilli sorular olduğunu ifade etmiş, ekrana bir yayınevine ait şekilli bir soru yansıtmıştır. Öğretmen öğrencilere soruyu kimin çözebileceğini sormuş bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Öğrenci-1: Öğretmenim x' i bulmak için denklemimizi bulmamız lazım. Denklemimizi kuruyoruz. 8x=20 olur.
Öğretmen: Olmadı. Şimdi sağ tarafı buldun tamam sol tarafta ne var?
Öğrenci-1: 8x
Öğretmen: 8x dersek 8 ile x çarpım durumunda olur. Burada kaç tane x görüyorsun?
Öğrenci-1: 3 tane
Öğretmen: O zaman nasıl yazarsın?
Öğrenci-1: 3x
Öğretmen: Yanında ne var?
Öğrenci-1: 8
Öğretmen: Nasıl yazarız?
Öğrenci-1: +8
Öğretmen: O zaman denklemi nasıl yazarız?
Öğrenci-1: 3x+8=20
Öğretmen: Şimdi denklemi nasıl çözeceğiz? 3x de arada hangi işlem var?
Öğrenci-2: Çarpma
Öğretmen: Denklemlerde işlem öncelik sırasının tersine göre işlem yapıyorduk. O zaman önce ne yapacağız?
Öğrenci-2: 8 i yok edeceğiz
Öğretmen: Nasıl?
Öğrenci-2: Her taraftan 8 çıkaracağız
Öğretmen: Güzel. Ne olur?
Öğrenci-2: 3x=12
Öğretmen: Şimdi ne yapacağız?
Öğrenci-3: x' i yok edeceğiz.
Öğretmen: Nasıl?
Öğrenci-3: Her tarafı 3'e böleceğiz.
Öğretmen: Kaç olur?
Öğrenci-3: Sol tarafta, x kalır sağda 4
Öğretmen: O zaman x kaç olur?
Öğrenci: 4
Öğretmen: Aferin.

Ek 6'nın devamı

Görüldüğü gibi öğretmen ekrana yansıttığı soru ile ilgili öğrencilerden yorumlar almış, öğrencileri farklı sorularla yönlendirerek adım adım sonucu bulmaları için rehberlik yapmıştır. Ayrıca hatalı cevap veren öğrencilere de ipucu niteliğinde sorular sorarak doğru sonuca ulaşmalarını sağlamış, öğretmen öğrencilerden aldığı her cevabı kalem programı ile yazarak ekrana yansıtmıştır.

Öğretmen öğrencilere yazmaları için süre tanıdıktan sonra test sorularında karşılarına böyle bir soru çıkarsa denklem kurmadan hızlı bir şekilde nasıl çözebileceklerini açıklamış, sonrasında ekrana farklı bir soru daha yansıtmış, yine öğrencilerden yorumlar alarak çözümü ekrandan yansıtmıştır. Öğretmen bu şekilde 5 soru daha çözmüş, öncelikle soruları ekrana yansıtmış, sonra öğrencilere düşünmeleri için zaman verdikten sonra sorular sorarak öğrencilerin görüşlerini almış, onları ipucu niteliğinde sorularla yönlendirmiş ve tüm öğrencileri derse katmaya çalışmıştır. Öğretmen soru çözümlerinde hem denklem yoluyla hem de test mantığıyla nasıl yapılabileceğini, sorularda dikkat edilmesi gereken püf noktaları açıklamış, öğrencileri işlemlere dikkat etmeleri ve denklemleri çözerken işlem öncelik sırasının tersine göre işlem yapmaları gerektiği konusunda uyarmıştır.



Şekil 22. Elektronik soru bankasından denklemlerle ilgili alıştırma çözülmesi

Ek 6'nın devamı

Öğretmenin dersi genel olarak değerlendirildiğinde öğrencilerin öğrendikleri bilgileri pekiştirmeleri amacıyla bu dersi soru çözümlerine ayırdığı, öncelikle ekran üzerinden soruları yansıttığı, soru-cevap yöntemini kullanarak öğrencilerden yorumlar aldığı, öğrencileri farklı sorularla yönlendirdiği, öğrenci hataları ve yanlış anlamaları karşısında ipucu niteliğinde sorular sorduğu bol miktarda açıklama yaptığı, zaman zaman güzel, aferin şeklinde güdüleme sözlerinden faydalandığı, ders boyunca öğrencilerin aktif olduğu, öğretmenin rehber rolünü üstlendiği, öğrencilerin ekrana yazma imkanları olmadığı için öğrencilerin söylediklerini öğretmenin yazarak ekran üzerinden yansıttığı, teknolojiyi ortam değiştirmek amacıyla kullandığı görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin ders boyunca Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu anlaşılmıştır. Öğretmenin öğrenciye yüklediği rol ise aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *anlayışı aktif yapılandırma modeli* ile tutarlıdır.

Öğretmenin ders boyunca teknoloji kullanım düzeylerini ortaya koyabilmek için aşağıdaki tablo oluşturulmuş, öğretmenin hangi davranışı ne kadar süre ile gösterdiği ve genel olarak derste teknolojiden hangi düzeyde faydalandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 24. Ö5'in İDÇ teknoloji destekli yedinci dersine ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri

Düzeyler	Göstergeler	Yaklaşık Süre	Toplam Süre ve Yüzde
Düzey-0	Teknolojinin hiç kullanılmaması	4 dk	4 dk %11
	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması	-	
Düzey-1	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması	-	34 dk %89
	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması	-	
	Tahtaya yazılabilecek alıştırma ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması	17 dk	
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması	5 dk	
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları	12 dk	
	Ortam değiştirmek amacıyla öğrencilere teknoloji kullandırılması	-	
Düzey-2	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması	-	-
	Denklem grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması	-	
	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilmesi için yazılım kullanılması	-	
Düzey-3	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması	-	-
	Toplam Süre	38 dk	38 dk

Ek 6'nın devamı

Tablodan görüldüğü gibi öğretmenin dersi toplamda 38dk sürmüş, dersin 4 dakikalık (%11) kısmında teknoloji Düzey-0'da, 34 dakikalık kısmında (%89) Düzey-1'de kullanılmıştır. Ders boyunca teknolojiden Düzey-2 ve Düzey-3'de hiç faydalanılmamıştır. Yüzde değerleri incelendiğinde öğretmenin dersin önemli bir bölümünde teknolojiyi Düzey-1'de kullandığı yani öğretmenin bu derse ilişkin teknoloji kullanma düzeyinin baskın olarak Düzey-1 olduğu anlaşılmaktadır.

Ö5'in İDÇ Süresince Gözlemlenen Teknoloji Destekli Sekizinci Dersi

Öğretmen bu dersinde 6. Sınıflarda denklemlerle ilgili bir bilgisayar ve bir projeksiyon bulunan sınıf ortamında problemler çözmüş ve ders toplam 39 dk sürmüştür.

Öğretmen bu ders denklemlerle ilgili problem çözeceklerini ifade ederek derse başlamış, bilgisayarını açarak ekrana bir yayınevine ait elektronik soru kitabında yer alan bir problemi yansıtmıştır. Öncelikle öğrencilerden problemi defterlerine yazmalarını ve denklemi kurmaya çalışmalarını istemiş, bu süreçte öğretmen sıralar arasında dolaşarak öğrencilerin çözümlerini kontrol etmiş, denklemi yanlış kuran öğrencilere ipuçları vererek doğru sonucu bulmaları için yardımcı olmuştur.

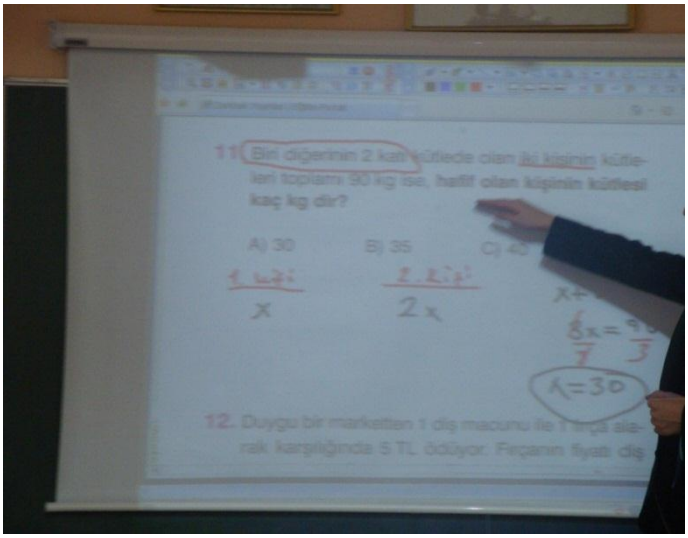
Görüldüğü gibi öğretmen öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başlamış, bir yayınevine ait problemleri ekrana yansıtmış ve öğrencilere çözüm yapmaları için süre vermiş, hatalı çözüm yapan öğrencileri ipuçları ile yönlendirmiştir.

Öğretmen öğrencilere problemde ne denilmek istendiğini, denklemi nasıl kurmaları ve denklemi kurarken hangi adımları uygulamaları gerektiğini açıklamış, bu esnada denklemi doğru kuran öğrencilere *"Aferin şimdi denklemi çözmeye çalışın"* demiş ve yine sıralar arasında dolaşarak öğrencilerin çözümlerini kontrol etmeye devam etmiştir. Bir öğrencinin hem denklemi doğru kurduğunu hem de çözümü doğru yaptığını gören öğretmen öğrenciye, *"Aferin kapat defterini, kimseye söyleme"* demiş, öğrencilere çözümü yapmaları için yeterli süre verdikten sonra bütün öğrencilerin ekrana bakmasını istemiştir. Öğretmen akıllı tahta programında kalem programını kullanarak ve öğrencilerden yorumlar alarak çözümü ekranda adım adım açıklayarak yapmıştır. Öğretmen bazı öğrencilerin x'i yanlış bulduklarını ifade etmiş, çözüm yaptıktan sonra x'i doğru bulup bulmadıklarını kontrol etmek için denklemde x yerine buldukları sayıyı koyup sağlamasını yapmaları, eğer sonuçlar eşleşmiyorsa tekrar çözümü kontrol etmeleri gerektiğini belirtmiştir.

Ek 6'nın devamı

Öğretmen ekranda çözümünü yapmış olduğu problemde x değerini 13 bulmuş, öğrencilere *"x=10 için deneyelim bakalım sağlıyor mu?"* demiş, x=10 için yaptıklarında değerlerin eşit olmadığını yani denklemin sağlanmadığını öğrenciler görebilmişlerdir. Öğretmen test sorularında da şıklardan giderek bu şekilde soruların doğru cevaplarını bulabileceklerini açıklamıştır.

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencilere çözümü defterlerinde yapabilmeleri için zaman vermiş, doğru çözüm yapan öğrencileri aferin şeklinde sözlerle güdülemiş, sonrasında çözümü ekran üzerinde açıklayarak çözmüştür.



Şekil 23. Denklemlerle ilgili problem çözülmesi

Öğretmen daha sonra ekrana farklı bir problem yansıtmış, problemde şekiller bulunduğu için öğrencilere şekilleri çizmelerine gerek olmadığını, soruyu defterlerine not alıp denklemi kurmalarını söylemiştir. Öğrenciler not alırken öğretmen yine sıralar arasında dolaşarak öğrencilerin denklemlerini kontrol etmiş, sonrasında ekran üzerinde denklemin nasıl kurulacağını açıklamaya başlamıştır. Bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Ek 6'nın devamı

Öğretmen: Şimdi Semra'nın kütlesine mi Jülide'nin kütlesine mi x diyeceğiz?
Öğrenciler: Selma'nın çünkü onunki bilinmiyor.
Öğretmen: Güzel. O zaman nasıl denklem kuracağız?
Öğrenciler: 2x+5=49
Öğretmen: Peki nasıl çözeceğiz?
Öğrenciler: 5 i götüreceğiz.
Öğretmen: Ne kaldı?
Öğrenciler: 2x=44
Öğretmen: Sonra?
Öğrenciler: 2 ye böleceğiz. x=22 olur.

Bu esnada çözümü anlayamayan bir öğrenci defteriyle birlikte öğretmenin yanına gitmiş ve öğretmene anlamadığı yeri göstermiştir. Öğretmen öğrenciye anlamadığı yeri detaylı bir şekilde açıkladıktan sonra öğrencilere *"Biz daha önce biri diğerinin iki katı ifadesini görmüştük hangi konuda bunu söylemiştik?"* diye bir soru yöneltmiş, öğrencilerden *"Açılarda"* yanıtını almıştır. Daha sonra öğretmen *"Güzel orda ne kullanıyorduk tümler, bütünler açılarda biri diğerinin iki katı di mi, hatta demiştik cebirsel ifadelerde bunları daha detaylı göreceğiz, şimdi bunları inceliyoruz"* dedikten sonra ekrana farklı bir problem yansıtmıştır. Öğrencilerden yine önce problemi defterlerine yazmalarını ve denklemi oluşturmalarını istemiş, sıralar arasında dolaşarak öğrencilerin denklemlerini kontrol etmiştir. Öğretmen sadece bir öğrencinin çözümü doğru bir şekilde yaptığını görünce çözümü akıllı tahta programında yer alan kalem programı ile ekrana yazarak açıklamaya başlamıştır. Bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Öğretmen: Ne vermiş soruda birinci kişi ve ikinci kişi. Bunların kütleleri biri diğerinin iki katıymış o zaman ben birine x dersem diğeri ne olur?
Öğrenciler: 2x
Öğretmen: Peki bunların toplamı neymiş?
Öğrenciler: 90'mış
Öğretmen: O zaman denklemi nasıl kuracağız?
Öğrenciler: x+2x=90
Öğretmen: Peki sonra?
Öğrenciler: 3x=90
Öğretmen: Sonra?
Öğrenciler: x=30
Öğretmen: Güzel. Ama çocuklar defterlerinize bakıyorum hiç verilenleri yazmadan denklem kurmaya çalışıyorsunuz ve kafanız karışıyor. Önce benim yaptığım gibi verilenleri yazın tamam mı?
Öğrenciler: Tamam.

Ek 6'nın devamı

Görüldüğü gibi öğretmen sorularda genel olarak önce öğrencilere çözümü yapmaları için fırsat vermiş ardından kendisi ekran üzerinde soruyu açıklayarak çözmüştür. Bu süreçte soru-cevap yöntemini kullanarak öğrencilerin yorumlarını almış, öğrencilerin doğru sonucu bulmalarını sağlamış, kendisi doğrudan bilgi vermemiştir.

Öğretmen bu şekilde soru çözümleriyle derse devam etmiş, öğrencilere haftaya Cuma sınav olacaklarını, son konuların ağırlıklı olduğunu ama bütün konulardan sorumlu olduklarını belirtmiş, iyi çalışmalarını söylemiş ve dersi bitirmiştir.

Öğretmenin dersi genel olarak değerlendirildiğinde öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başladığı, öğrencilerin öğrendikleri bilgileri pekiştirmeleri için çok sayıda farklı tarzlarda problem çözdüğü, öğrencilere problemleri düşünmeleri ve defterlerine çözüm yapmaları için fırsat verdiği, doğru çözüm yapan öğrencileri aferin şeklinde sözlerle güdülediği, öğrencilere yeterli süre verdikten sonra öğrencilerden yorumlar alarak soruyu ekran üzerinde açıklayarak çözdüğü, öğrencilerin görüş ve düşüncelerine önem verdiği, öğrenci merkezli bir yaklaşımı esas aldığı ve teknolojiyi ortam değiştirmek amacıyla kullandığı görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin ders boyunca Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu anlaşılmıştır. Öğretmenin öğrenciye yüklediği rol ise aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *anlayışı aktif yapılandırma modeli* ile tutarlıdır.

Öğretmenin ders boyunca teknoloji kullanım düzeylerini ortaya koyabilmek için aşağıdaki tablo oluşturulmuş, öğretmenin hangi davranışı ne kadar süre ile gösterdiği ve genel olarak derste teknolojiden hangi düzeyde faydalandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 25. Ö5'in İDÇ teknoloji destekli sekizinci dersine ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri

Düzeyler	Göstergeler	Yaklaşık Süre	Toplam Süre ve Yüzde
Düzey-0	Teknolojinin hiç kullanılmaması	3 dk	3 dk %8
	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması	-	
Düzey-1	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması	-	36 dk %92
	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması	-	
	Tahtaya yazılabilecek alıştırma ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması	16 dk	
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması	7 dk	
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları	13 dk	
	Ortam değiştirmek amacıyla öğrencilere teknoloji kullandırılması	-	
Düzey-2	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması	-	-
	Denklem grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması	-	
	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilmesi için yazılım kullanılması	-	
Düzey-3	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması	-	-
	Toplam Süre	39 dk	39 dk

Ek 6'nın devamı

Tablodan görüldüğü gibi öğretmenin dersi toplamda 39 dk sürmüş, dersin 3 dakikalık (%8) kısmında teknoloji Düzey-0'da, 36 dakikalık kısmında (%92) Düzey-1'de kullanılmıştır. Ders boyunca teknolojiden Düzey-2 ve Düzey-3'de hiç faydalanılmamıştır. Yüzde değerleri incelendiğinde öğretmenin dersin önemli bir bölümünde teknolojiyi Düzey-1'de kullandığı yani öğretmenin bu derse ilişkin teknoloji kullanma düzeyinin baskın olarak Düzey-1 olduğu anlaşılmaktadır.

Ö5'in İDÇ Süresi Gözlemlenen Teknoloji Destekli Dokuzuncu Dersi

Öğretmen bu dersinde 6. Sınıflarda eşlik ve benzerlikle ilgili bir bilgisayar ve bir projeksiyon bulunan sınıf ortamında problemler çözmüş ve ders toplam 40dk sürmüştür.

Öğretmen bu derslerinde eşlik-benzerlikle ilgili sorular çözeceklerini bu sayede öğrencilerin dersi daha iyi anlayacaklarını belirterek derse başlamış, bir yandan bilgisayarı açarken bir yandan da öğrencilere sorular yöneltmiştir. Bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Öğretmen: Bana biri hatırlatsın bakalım eşlik ne demek oluyordu?
Öğrenci-1: Eş demek yani birbirinin aynısı, eşi demek. Ama benzerlik birbirine benziyor.
Öğretmen: Başka?
Öğrenci-2: Öğretmenim eşliği arkadaşımız doğru söyledi ama benzerlikte mesela iki tane kare var ama biri büyük kare biri küçük kare.
Öğretmen: Birinin büyük diğerinin küçük olması şart mı benzer olması için?
Öğrenci-3: Öğretmenim eş olunca zaten benzer oluyordu. Eşlik ve benzerliğin sembolleri vardı. Bir de arkadaşımız dedi ya birinin büyük birinin küçük olması lazım yani onların belli oranda küçültülmesi lazımdı.
Öğretmen: Yani belli bir kat ilişkisi olması lazımdı di mi?
Öğrenciler: Evet
Öğretmen: Günlük hayattan neyi örnek vermiştik?
Öğrenciler: Vesikalık fotoğraf
Öğretmen: Vesikalık fotoğraf çekildiğinde büyüklükleri aynı ise hem eş hem benzer. Ama fotoğrafın biri büyük olduğunda ne oluyordu?
Öğrenciler: Benzer
Öğretmen: Bütün dörtgenler benzerdir desem doğru olur mu?
Öğrenciler: Hayır
Öğretmen: Neyine bakmam gerekiyordu?
Öğrenciler: Kenar uzunluklarına
Öğretmen: Peki şöyle desem bütün eşkenar üçgenler birbirine benzerdir doğru mu?
Öğrenciler: Doğru
Öğretmen: Peki bütün kareler birbirine benzerdir desem?
Öğrenciler: Doğru olur.

Ek 6'nın devamı

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başlamış, öğrencilere konuyla ilgili sorular sormuş, öğrencilerden yorumlar almış, öğrencileri sorularla yönlendirerek doğru sonuca ulaşmaları için yardımcı olmuş, günlük hayattan örneklerle kısa bir genel tekrar yapmıştır.

Öğretmen daha sonra akıllı tahta programında kenar uzunlukları 2 br ve 3 br olan iki kare çizmiş, öğrencilerden kat ilişkisini incelemelerini istemiştir. Öğretmen öğrencilerden yorumlar alarak iki karede de 1 katlık kat ilişkisi olduğunu, bütün düzgün çokgenlerde kenar uzunlukları eşit olduğu için 1 katlık ilişki bulunduğunu ifade etmiştir. Öğretmen ekrana iki tane dikdörtgen çizmiş, benzer olup olmadığını sormuştur. Öğrencilere öncelikle kenar uzunlukları arasında nasıl bir ilişki olduğunu sormuş, dikdörtgenler arasında iki katlık bir ilişki olduğunu görebilmeleri için yardımcı olmuştur. Öğretmen eşlik ve benzerlik sembollerini göstermiş, ekranda taban uzunluğu 3 br, yüksekliği 4 br olan bir üçgen oluşturmuş öğrencilere üçgenin yarısını nasıl bulabileceklerini sormuştur. Öğrencilerden yorumlar alarak soruyu ekran üzerinde açıklayarak çözmüş, ardından ekrana bir yayınevine ait eşlik benzerlikle ilgili soruları yansıtmıştır. Ekrana farklı sorular yansıtmış, sınavda bu tarz soruların çıkabileceğini belirtmiş, gönüllü öğrencilere söz hakkı vererek ekran üzerinde çözümü açıklayarak anlatmalarını sağlamıştır. Öğretmen öğrencilerin verdikleri cevapları kalem programı ile yazarak ekrana yansıtmış, öğrencilerin defterlerine not almalarını sağlamıştır. Öğrenciler ekrandakileri defterlerine not alırken öğretmen sıralar arasında dolaşarak öğrencilerin defterlerini kontrol etmiştir. Benzer şekilde birkaç eşlik ve benzerlik sorusu daha çözülmüş ve ders sona ermiştir.

Görüldüğü gibi öğretmen ekrana eşlik ve benzerlikle ilgili çok sayıda soru yansıtmış, öğrencilerden yorumlar alarak soruların çözümünü ekran üzerinde açıklayarak yapmıştır. Öğrencilere eşlik ve benzerlikle ilgili bütün soru tipleri gösterebilmek için ekrana farklı sorular yansıtmış, öğrencilerin sınavlarda çıkabilecek sorular hakkında fikir edinmelerini sağlamıştır.

Ek 6'nın devamı



Şekil 24. Öğrencinin ekran üzerinde soruyu açıklaması

Öğretmenin dersi genel olarak değerlendirildiğinde öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başladığı, öğrencilerin konuyla ilgili ön bilgilerini öğrenmek için sorular yönelttiği ve öğrencilerden yorumlar aldığı, ekrana farklı sorular yansıtarak öğrencilerin farklı soru tarzlarıyla karşılaşmalarını sağladığı, öğrencilere sorular hakkındaki düşüncelerini ve çözümleri açıklama fırsatı verdiği, teknoloji sayesinde daha çok sayıda soru örneği gösterebildiği ve çözümlerini açıkladığı görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin ders boyunca Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu anlaşılmıştır. Öğretmenin öğrenciye yüklediği rol ise aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *anlayışı aktif yapılandırma modeli* ile tutarlıdır.

Öğretmenin ders boyunca teknoloji kullanım düzeylerini ortaya koyabilmek için aşağıdaki tablo oluşturulmuş, öğretmenin hangi davranışı ne kadar süre ile gösterdiği ve genel olarak derste teknolojiden hangi düzeyde faydalandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 26. Ö5'in İDÇ teknoloji destekli dokuzuncu dersine ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri

Düzeyler	Göstergeler	Yaklaşık Süre	Toplam Süre ve Yüzde
Düzey-0	Teknolojinin hiç kullanılmaması	7 dk	7 dk %17
	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması	-	
Düzey-1	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması	-	33 dk %83
	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması	-	
	Tahtaya yazılabilecek alıştırma ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması	16 dk	
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması	6 dk	
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları	11 dk	
	Ortam değiştirmek amacıyla öğrencilere teknoloji kullandırılması	-	
Düzey-2	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması	-	-
	Denklem grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması	-	
	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilmesi için yazılım kullanılması	-	
Düzey-3	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması	-	-
	Toplam Süre	40dk	40dk

Ek 6'nın devamı

Tablodan görüldüğü gibi öğretmenin dersi toplamda 40dk sürmüş, dersin 7 dakikalık (%17) kısmında teknoloji Düzey-0'da, 33 dakikalık kısmında (%83) Düzey-1'de kullanılmıştır. Ders boyunca teknolojiden Düzey-2 ve Düzey-3'de hiç faydalanılmamıştır. Yüzde değerleri incelendiğinde öğretmenin dersin önemli bir bölümünde teknolojiyi Düzey-1'de kullandığı yani öğretmenin bu derse ilişkin teknoloji kullanma düzeyinin baskın olarak Düzey-1 olduğu anlaşılmaktadır.

Ö5'in İDÇ Süresince Gözlemlenen Teknoloji Destekli Onuncu Dersi

Öğretmen bu dersinde 8. Sınıflarda denklem sistemlerinin çözüm kümesini bir bilgisayar ve bir projeksiyon bulunan sınıf ortamında Derive yazılımını kullanarak işlemiş ve ders toplam 39 dk sürmüştür.

Öğretmen bugünkü derslerinde denklem sistemlerinin çözümleri ile ilgili uygulamalar yapacaklarını belirterek derse başlamış, Derive yazılımını açmış ekranda iki denklem oluşturmuş ve öğrencilerden bu denklem sisteminin çözüm kümesini bulmalarını istemiştir. Öğrenciler çözüm yaparken öğretmen sıralar arasında dolaşarak öğrencilerin çözümlerini kontrol etmiş fakat sadece 3 öğrencinin soruyu çözebildiği görülmüştür. Öğrencilerin çoğunluğu soruyu çözemediği için öğretmen programda yer alan solve menüsü yardımıyla çözümü kısa sürede yapmış, sonrasında öğrencilere sağlamasının nasıl yapılacağını sormuştur. Öğrencilerden yorumlar alarak bulunan değerleri her iki denklemde yerine koymuş ve eşitliğin sağlandığı görülmüştür. Öğretmen öğrencilere test sorularında şıklarda yer alan değerleri denklemde yerlerine koyarak doğru sonucu bulabileceklerini ifade etmiş, öğrencilere pratik yolu öğretmiştir. Öğretmen sonrasında Derive yazılımının grafik çizme özelliğini kullanarak iki denklemin grafiğini de ayrı ayrı çizmiş, grafik üzerinde öğrencilere sorular yöneltmiştir. Bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Öğretmen: Grafiklerin kesişim noktası bize neyi verir?
Öğrenciler: Çözüm kümesini
Öğretmen: Güzel peki biz çizim yaparken nasıl yapıyorduk. Koordinat sisteminde gelin çizim yapın desem, kim söyleyecek?
Öğrenci-1: Öğretmenim önce koordinat eksenini çizeceğiz. İki denklemi de çözeceğiz
Öğretmen: Bu denklem ne belirtiyor
Öğrenciler: Doğru
Öğretmen: Peki bir doğrunun çizilebilmesi için ne gerekiyordu? Ne lazımdı?
Öğrenci-2: En az iki nokta belirlememiz gerekiyordu.
Öğretmen: Peki seçeceğimiz noktalar ne olmalıydı? İlk olarak hangi noktayı alıyorduk?

Ek 6'nın devamı

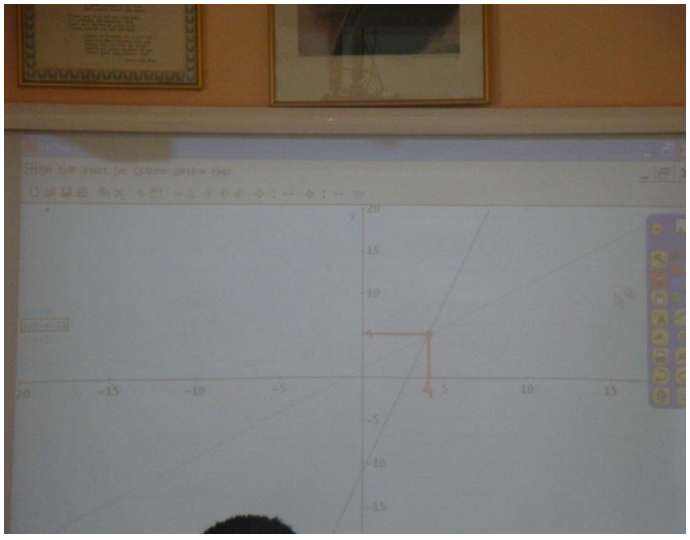
Öğrenciler: Denklemi çözdüğümüzde bulduğumuz noktaları
Öğretmen: Peki başka?
Öğrenci-3: (6,0)
Öğretmen: (6,0) diyor arkadaşınız. Peki başka bir sayı var mı mesela beşi geçmesin?
Öğrenci-4: (4,6) öğretmenim
Öğretmen: Peki test türü soru olursa özellikle alan soruları olursa neye dikkate edeceğiz?
Öğrenciler: Eksenleri kestiği yere
Öğretmen: Doğrunun eksenleri kestiği noktaya dikkat ediyoruz di mi x=0 ve y=0 noktalarını deniyoruz.
İkinci denklem içinde öğretmen öğrencilerden yorum alarak iki nokta belirliyor. Sonra ekran üzerinde koordinat eksenini çiziyor.
Öğretmen: Şimdi bu noktaların nerelerde olduğunu, benim nereleri işaretlemem gerektiğini kim söyleyecek.
Bir öğrenci kalkıp ekran üzerinde noktaları gösteriyor.
Öğretmen: Evet arkadaşımız doğru mu gösterdi?
Öğrenciler: Evet
Öğretmen öğrencilerden onay aldıktan sonra doğruyu çiziyor.
Öğretmen: Bu noktaları birleştirerek doğruyu çiziyoruz di mi?
Aynı şekilde diğer doğrunun grafiğini de çiziyor. Grafiklerin kesiştikleri noktanın çözüm kümesini verdiğini öğrencilerin görmesini sağlıyor.
Öğretmen: Az önce programımız otomatik olarak çizdi. Ama biz kendimiz nasıl çizeriz hatırlamak için tekrar yaptık. Evet anlaşılmayan yer var mı?
Öğrenciler: Yok

Görüldüğü gibi öğretmen öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başlamış, öğrencilere konuyla ilgili bir soru sormuş, defterlerinde yapmalarını istemiş, az sayıda öğrenci çözümü yapabildiği için öğretmen soruyu Derive yazılımı sayesinde hızlı ve etkili bir şekilde çözmüş, sonrasında sorunun sağlamasını yaparak değerlerin denklemleri gerçekten sağladığını yani çözümün doğru olduğunu göstermiş, test sorularında şıklardan giderek pratik bir şekilde çözümü bulabileceklerini ifade etmiştir. Öğretmen yazılım aracılığıyla iki denklemin grafiğini hızlı ve etkili bir şekilde çizmiş, grafiklerin kesişim noktasının denklem sisteminin çözüm kümesini verdiğini öğrencilerin görmesini sağlamıştır. Sonrasında öğrencilerin denklem grafiklerinin nasıl çizilebildiğini hatırlamaları için öğrencilere sorular sorarak ve öğrencilerden yorumlar alarak adım adım grafiğin nasıl çizildiğini anlatmıştır.

Öğretmen Derive yazılımında bir soru daha oluşturmuş öğrencilere çözmeleri için zaman tanımıştır. Bir öğrenci çözümü bulup söyleyince öğretmen bu soruyu da birlikte yapalım demiş ve Derive yazılımında Solve komutunu kullanarak çözümü kolaylıkla yapmıştır. Öğretmen öğrencilere *"Kendi çözümlerinizle bilgisayarın yaptığı çözümü karşılaştırın bakalım hangisi doğru"* diye sormuş, öğrencilerden *"Bilgisayarınki"* diye yanıt gelmiş, öğretmen gülümseyerek *"Bilgisayara kafa tutmayalım onunla yarışamayız mı diyorsunuz yani?"* diye sorunca öğrencilerin hepsi birden gülmeye başlamıştır. Öğretmen

Ek 6'nın devamı

soru üzerinde yok etme metodunu kullanarak çözümün kolaylıkla yapılabileceğini söylemiş, bir öğrenciyi kaldırmış ve ekran üzerinde yok etme metoduyla sorunun nasıl çözülebileceğini açıklamasını istemiştir. Öğretmen bir önceki sorunun çözümünün yok etme metodu ile nasıl yapılacağını açıklaması içinde farklı bir öğrenciyi kaldırmış, öğrenci çözümü ekran üzerinde açıklamış, öğretmen öğrencinin söylediklerini kalem programı ile ekrana yazmıştır. Öğretmen denklemin çözüm kümesini buldurduktan sonra Derive yazılımında denklemlerin grafiğini çizmiş ve kesişim noktasını göstermiştir. Öğrenciler denklemlerin kesişim noktasının çözüm kümesini verdiğini görmüşlerdir.



Şekil 25. Derive ekranında denklemlerin çözüm kümesinin anlatılması

Görüldüğü gibi öğretmen Derive yazılımı aracılığıyla denklemlerin çözüm kümesini kolaylıkla bulmuş ve grafiklerini hızlı bir şekilde çizmiştir. Öğrencilerin işlem adımlarının nasıl yapıldığını görebilmeleri için öğrencilerden yorumlar alarak ekran üzerinde açıklama yapmış, grafiklerinin kesişim noktasının denklem sisteminin çözüm kümesini verdiğini öğrencilere göstermiştir.

Öğretmen yine ekran üzerinde bir soru oluşturmuş, öğrencilere çözmeleri için süre vermiş, sonrasında öğrencilere adım adım sorular yönelterek ekran üzerinde çözümün nasıl yapıldığını açıklamalarını istemiştir. Daha sonra denklemlerin grafiğini yazılım aracılığıyla çizmiş, normalde denklem x+y=3 iken Derive ekranında denklemin y=3-x olduğu görülmüştür. Bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir:

Ek 6'nın devamı

Öğretmen: Çocuklar yanlış oldu di mi? Bizim denklemimiz x+y=3 idi burada y=3-x yazmış.
Öğrenci-4: Hayır öğretmenim doğru x'i diğer tarafa atmış orda bir şey değişmez ki!
Öğretmen: Arkadaşınız doğru mu diyor?
Öğrenciler: Evet öğretmenim.
Öğretmen: Derive ekranında diğer grafiği de çiziyor.
Öğretmen: Hangi noktada kesişiyor bu doğrular?
Öğrenciler: 2 ve 1
Öğretmen: Hangisi x hangisi y?
Öğrenciler: x=2, y=1
Öğretmen: Peki çocuklar bu iki doğru ve y ekseni arasında kalan bölgenin alanı nedir? Sorduğum bölgeyi kim gösterecek?
Bir öğrenci kalkıp öğretmenim şuradaki üçgen diye eliyle gösteriyor.
Öğretmen: Doğru diyor di mi arkadaşınız?
Öğrenciler: Evet.
Öğretmen: Üçgenin alanını nasıl buluyorduk?
Öğrenci-5: Topluyorduk
Öğretmen: Topluyorduk emin misin? Cevabı doğru mu arkadaşınızın?
Öğrenciler: Yok
Öğretmen: Başka cevabın var mı?
Topluyorduk şeklinde cevap veren öğrenci kafasını sallıyor.
Öğretmen: Nasıl buluyorduk üçgenin alanını?
Öğrenci-2: (Taban*yükseklik)/2 öğretmenim.
Öğretmen: Peki gelip gösterebilir misin?
Öğrenci-2: Öğretmenim taban 4 olur. Yüksekliğimiz 2, çarparsak 8 ikiye böleriz 4.
Öğretmen: Peki güzel sorusu olan var mı?
Öğrenciler: Yok.

Görüldüğü gibi Derive yazılımı grafikleri çizerken ve denklemleri çözerken denklemleri y=ax+b şeklinde düzenlemekte ve ekrana düzenlenmiş şeklini yansıtmakta olduğu için öğretmen bu duruma dikkat çekmeye çalışmış, öğrencilerin dersi ne kadar iyi dinlediklerini ölçmek için öğrencilere *"Yazılım yanlış yaptı değil mi?"* diye bir soru yöneltmiştir. Öğrenciler öğretmenin yanıltıcı sorusunu hemen fark etmiş, denklemin değişmediğini ifade etmişlerdir. Öğretmen konular arasında bağlantı kurmuş, öğrencilere grafikler arasında kalan bölgenin alanının nasıl hesaplandığını da sormuştur. Öğrenci hatalarını gidermek için ipucu niteliğinde sorular sormuş, zaman zaman öğrencilere arkadaşlarının cevaplarının doğru veya yanlış olduğuna karar verme fırsatı vermiş, eğer öğrenciler arkadaşlarının cevabının yanlış olduğunu düşünüyorlarsa yanlış cevap veren öğrenciye başka bir görüşü olup olmadığını sormuştur.

Öğretmen son olarak ekran üzerinde rasyonel ifadeler içeren iki denklem oluşturmuş, öğrencilere çözmeleri için zaman vermiş, bu esnada sıralar arasında dolaşarak öğrencilerin çözümlerini kontrol etmiştir. Öğretmen öğrencilere hatalarını anlamaları için *"Çocuklar şimdi sadece üstteki y'nin önünde eksi, alttakinin önünde artı var diye götüremeyiz di mi, çünkü biri 2/y, diğeri -1/y önce bunları aynı hale getirmeliyiz. Bunun için ne yapabiliriz?"* şeklinde ipucu niteliğinde sorular yöneltmiş fakat bu esnada teneffüs zili çalınca öğretmen

Ek 6'nın devamı

"Bu soru ödeviniz, teneffüste herkes bu soruyla uğraşsın, ikinci ders devam edeceğiz" demiş ve dersi bitirmiştir.

Öğretmenin dersi genel olarak değerlendirildiğinde öğrencileri dersin amacından haberdar ederek derse başladığı, Derive yazılımında sorular oluşturduğu, öğrencilere soruları çözmeleri için fırsat verdiği fakat öğrencilerin çoğunluğu soruları doğru bir şekilde çözemediği için soruları yazılım aracılığıyla çözdüğü, nasıl çözülebileceğini açıkladığı, zaman zaman öğrencileri tahtaya kaldırdığı ve ekran üzerinden açıklama yaptırdığı, denklemlerin grafiğini hızlı ve etkili bir şekilde çizdiği, grafiklerinin kesişim noktasının denklem sistemlerinin çözüm kümesini verdiğini öğrencilerin görmesini sağladığı, grafik çizme kurallarını öğrencilere hatırlattığı ve öğrencilerden nasıl çizileceğini açıklamalarını istediği görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin ders boyunca Ernest'in (1991) öğretmen modellerinden *açıklayıcı* öğretmen modeli ile uyumlu olduğu anlaşılmıştır. Öğretmenin öğrenciye yüklediği rol ise aktif bir bilgi yapılandırma süreci içerisinde yer alan *anlayışı aktif yapılandırma modeli* ile tutarlıdır.

Öğretmenin ders boyunca teknoloji kullanım düzeylerini ortaya koyabilmek için aşağıdaki tablo oluşturulmuş, öğretmenin hangi davranışı ne kadar süre ile gösterdiği ve genel olarak derste teknolojiden hangi düzeyde faydalandığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 27. Ö5'in İDÇ teknoloji destekli onuncu dersine ilişkin teknoloji kullanım düzeyleri

Düzeyler	Göstergeler	Yaklaşık Süre	Toplam Süre ve Yüzde
Düzey-0	Teknolojinin hiç kullanılmaması	9dk	9 dk %23
	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması	-	
Düzey-1	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması	-	20 dk %51
	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması	-	
	Tahtaya yazılabilecek alıştırma ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması	8 dk	
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması	4 dk	
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları	8 dk	
	Ortam değiştirmek amacıyla öğrencilere teknoloji kullandırılması	-	
Düzey-2	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması	6 dk	10 dk %26
	Denklem grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması	4 dk	
	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması	-	
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilmesi için yazılım kullanılması	-	
Düzey-3	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması	-	-
	Toplam Süre	39 dk	39 dk

Ek 6’nın devamı

Tablodan görüldüğü gibi öğretmenin dersi toplamda 39 dk sürmüş, dersin 9 dakikalık (%23) kısmında teknoloji Düzey-0’da, 20 dakikalık kısmında (%51) Düzey-1’de, 10 dakikalık kısmında (%26) kısmında teknoloji Düzey-2’de kullanılmıştır. Ders boyunca teknolojiden Düzey-3’de hiç faydalanılmamıştır. Yüzde değerleri incelendiğinde öğretmenin dersin önemli bir bölümünde teknolojiyi Düzey-1’de kullandığı yani öğretmenin bu derse ilişkin teknoloji kullanma düzeyinin baskın olarak Düzey-1 olduğu anlaşılmaktadır.

Ek 7. Tanıtım Kılavuzu

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

Cabri-Geometri 619

Cabri Geometri-Temel Kavramlar 619
1. Başlık Çubuğu 620
2. Menü Çubuğu 620
3. Araç Çubuğu 620
4. Simge Çubuğu 620
5. Şeklin Tanım Penceresi 620
6. Çizim Alanı 620
7. Yardım Penceresi 621
8. Durum Çubuğu 621
Nokta Tanımlama 621
Nesne Üzerine Nokta 622
Kesişim Noktası 623
Doğru Tanımlama 624
Doğru Parçası Tanımlama 625
Işın Tanımlama 626
Vektör Tanımlama 626
Üçgen Oluşturma 627
Çokgen Tanımlama 628
Düzgün Çokgen 629
Çember Oluşturma 630
Yay Oluşturma 631
Konik Oluşturma 631
Dik Doğru 632
Paralel Doğru 634
Orta Nokta 635
Orta Dikme 636
Açıortay Tanımlama 637
Bileşke Vektör 638
Sayı Tanımlama 639
Pergel Kullanma 640
Ölçüm Aktarım 641
Renk 644
Dolgu 646
İsimlendir 647

Ek 7'nin devamı

Doğruya Göre Simetri 648
Noktaya Göre simetri 651
Öteleme 654
Açı İşaretleme 656
Açı Ölçümü 657
Uzaklık ya da Uzunluk 658
Dönme Dönüşümü 660
Homoteti Dönüşümü 662
İnversiyon 663
Makro Tanımlama 665
Kalınlaştır 668
Doğrusal mı? 670
Paralel mi? 671
Dik mi? 672
Eşit Uzaklıkta mı? 674
Üzerinde mi? 675
Alan 676
Metin 677
Eğim 678
Denklem ya da Koordinatlar 679
Hesap Makinesi 680
Eksenleri Göster 681
Yeni Eksenler 682
Matematiksel İfade ve Bir Matematiksel İfadeyi Uygula 683
Sabitle/Bırak 685
İz 686
Animasyon 687
Çoklu Animasyon 689
Gizle/Göster 690
Metin Rengi 691
Noktalı 693
Görünüm 694
Izgara 695
Tablo 696

Derive Yazılımı 698

Derive Yazılımı-Temel Kavramlar 698
1. Başlık Çubuğu 698
2. Menü Çubuğu 698

Ek 7'nin devamı

File (Dosya) Menüsü 699
Edit (Düzenle) Menüsü 700
Insert (Ekle) Menüsü 701
Author Menüsü 701
Simplify (Basitleştirme) Menüsü 702
Solve (Çözümleme) Menüsü 703
Calculus (Hesaplama) Menüsü 704
Options (Seçenekler) Menüsü 704
Window (Pencere) Menüsü 704
Help (Yardım) Menüsü 704
3. Araç Çubuğu 705
4. Çalışma Sayfası 705
5. Durum Çubuğu 705
6. Giriş Çubuğu 705
7. Komut Düğmeleri 705
Etkinlik-1: Türev 705
Etkinlik-2: İntegral 707
Etkinlik-3: Limit 709
Etkinlik-4: Toplam 711
Etkinlik-5: Çarpım 712
Etkinlik-6: Çarpanlara Ayırma 714
Etkinlik-7: Denklem Çözme 715
Etkinlik-8: Denklem Sistemlerinin Çözümleri 716

Grafik Analiz Yazılımı 720

Grafik Çizme Etkinliği 720
Formül Bulma Etkinliği 723
Doğru Çizme Etkinliği 725
Parabol Etkinliği 727
Üstel Fonksiyonlar Etkinliği 728
Trigonometrik Grafikler Etkinliği 729
Değişim Diyagramı Grafiği 730

Geogebra Yazılımı 732

Geogebra-Temel Kavramlar 732
1. Başlık Çubuğu 733
2. Menü Çubuğu 733
3. Araç Çubuğu 733

Ek 7'nin devamı

4. Cebir Penceresi 733
5. Grafik Penceresi 733
6. Hesap Çizelgesi Penceresi 733
7. Giriş Çubuğu 733
8. Komut Çubuğu 733
Menü Çubuğu 734
Dosya menüsü 734
Düzenle Menüsü 735
Görünüm Menüsü 736
Seçenekler Menüsü 737
Araçlar Menüsü 737
Pencere Menüsü 738
Yardım Menüsü 738
1. Araç Çubuğu 739
2. Araç Çubuğu 739
3. Araç Çubuğu 740
4. Araç Çubuğu 741
5. Araç Çubuğu 743
6. Araç Çubuğu 743
7. Araç Çubuğu 745
8. Araç Çubuğu 745
9. Araç Çubuğu 746
10. Araç Çubuğu 748
11. Araç Çubuğu 749

Örnek Çalışma Yaprakları 754

Çalışma Yaprağı-1: Çokgenler 754
Çalışma Yaprağı-2: Pisagor Bağıntısı 758
Çalışma Yaprağı-3: Çevre/Çap Oranını Keşfetme 761
Çalışma Yaprağı-4: Üçgen Eşitsizliği 763
Çalışma Yaprağı-5: Eğim 766
Çalışma Yaprağı-6: Çözüm Kümesi 768
Çalışma Yaprağı-7: y=ax+b türünden denklemlerde b'deki değişimin incelenmesi 770
Çalışma Yaprağı-8: Doğruya göre ve noktaya göre yansıma arasındaki farklar 773
Çalışma Yaprağı-9: Çemberde Kiriş 777
Çalışma Yaprağı-10: Öteleme 779
Çalışma Yaprağı-11: Değişme ve Birleşme Özelliği 781
Çalışma Yaprağı-12: Negatif Tam Sayıların Kuvvetleri 783

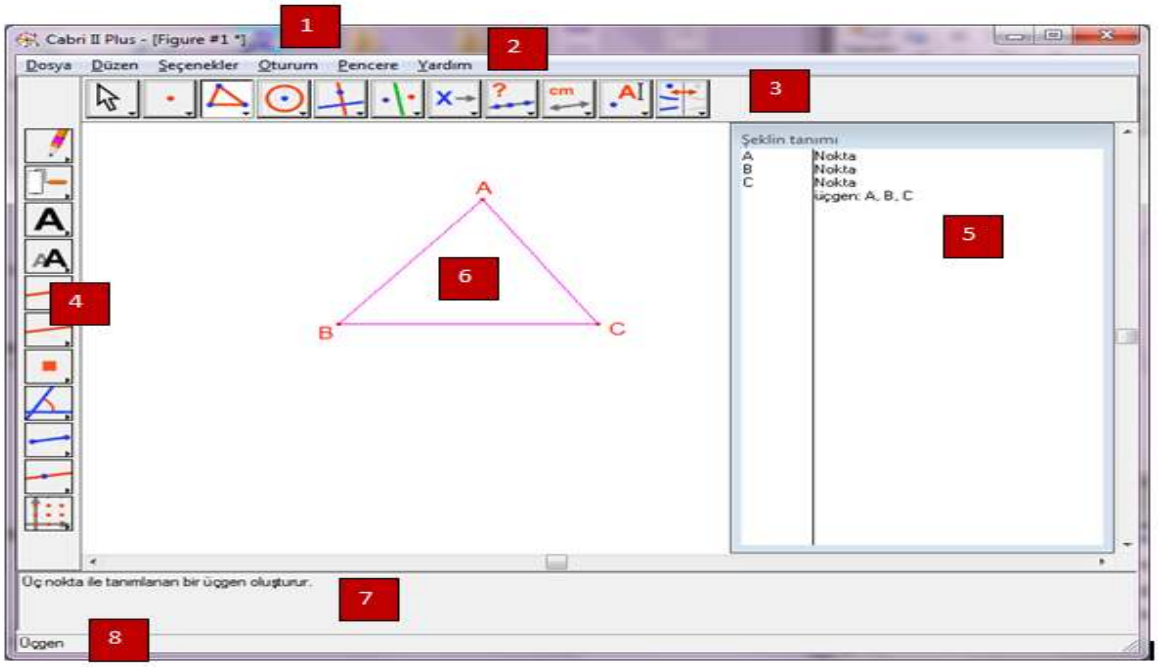
Ek 7'nin devamı

CABRİ-GEOMETRİ

Cabri yazılımı Dinamik geometri yazılımlarının ilki olan Cabri yazılımı (Gillis, 2005), 80'li yılların sonunda Fransa'nın Grenoble şehrinde bulunan Joseph Fourier Üniversitesi ve Ulusal Bilimsel Araştırma Merkezi'nin ortak çalışmalarıyla tasarlanmıştır. Cabri Geometri'nin amacı kullanıcı ve program arasında maksimum etkileşim sağlamaktır. Bir Cabri Geometri belgesi, 1 metre karelik sanal kağıt üzerinde çizilmiş bir şekilden, şekiller ise geometrik nesnelerden (nokta, doğru, çember,…) ve diğer nesnelerden (sayılar, metinler, formüller,…) oluşur (CABRILOG, 2010). Cabri yazılımı ile nokta, doğru, çember gibi geometrinin temel elemanları ekrana çizilebilir ve bu temel elemanlar kullanılarak yeni yapılar oluşturulabilir. Ayrıca Cabri ekran üzerinde matematiksel nesneleri değiştirerek matematiksel düşüncelerin güçlenmesine ve geleneksel ortamlarda görülemeyen birçok ilişki, özellik ve genellemenin rahatlıkla çalışılabilmesine imkân verir (Baki, 2001).

Not: Cabri yazılımın 30 günlük deneme sürümünü http://www.cabri.com/download-cabri-2-plus.html linkini kullanarak bilgisayarınıza kolaylıkla indirebilirsiniz.

CABRİ GEOMETRİ-TEMEL KAVRAMLAR



Ek 7'nin devamı

1. Başlık Çubuğu
2. Menü Çubuğu
3. Araç Çubuğu
4. Simge Çubuğu
5. Şeklin Tanım Penceresi
6. Çizim Alanı
7. Yardım Penceresi
8. Durum Çubuğu

1. Başlık Çubuğu: Şekli içeren dosyanın adını veya belgeye henüz bir isim verilmediyse Belge#1, 2… belirtir.

2. Menü Çubuğu: Cabri yazılımında menü çubuğu altında Dosya, Düzen, Seçenekler, Oturum, Pencere ve Yardım menüleri bulunmaktadır. Dosya menüsünde yeni bir dosya açılması, var olan dosyanın açılması, kaydedilmesi ve yazdırılması gibi işlemler yapılır. Düzen menüsü, yapılan işlemlerin geri alınması, silinmesi, kesilmesi, kopyalanması, yapıştırılması ve yapılan işlemlerin baştan sona adım adım izlenmesine olanak verir. Seçenekler menüsü kullanılarak simgeler, şeklin tanımlanması, tercihler (stiller, geometri,…) gibi pencereler ekrana getirilir. Oturum menüsü kullanılarak yapılan işlemler kaydedilebilir ve daha sonra tekrar izlenilebilir. Pencere menüsü, ekranda görüntülenen pencerelere farklı biçimsel özellikler vermeye yarar. Yardım menüsü, işlemlere ait açıklamaların görüntülenmesine ve Cabri II Plus hakkında gerekli yardımı almaya sağlar.

3. Araç Çubuğu: Şekli oluşturup hareket ettirmek için gerekli araçları sağlar ve çubuk üzerinde birer simge (ikon) olarak görüntülenen araçları içeren birçok araç kutusundan oluşur. Seçili olan araç basık şekilde ve açık renk arka plan olarak görüntülenir. Araç çubuğunda görüntülenen düğmenin üzerine kısa bir tıklama ilgili aracı etkin hale getirir. Bir düğmenin üzerine uzun süreli bir tıklama araç kutusunu açmayı ve buradan bir araç seçmeyi sağlar. Seçilen araç etkin halde olmanın yanı sıra simgesi, araç kutusunun görüntülenen aracı halini alır.

4. Simge Çubuğu: Nesnelerin niteliğini (renkler, biçimler, boyutlar,…) değiştirmeyi sağlar. Seçenekler-Simgeleri göster komutuyla simge çubuğu görüntülenir. F9 tuşuyla ya da Seçenekler-Simgeleri Gizle komutuyla tekrar gizlenir.

5. Şeklin Tanım Penceresi: Bir şeklin tanımlanmasını metin olarak verir. Çizilmiş olan bütün nesneleri ve çizim yöntemlerini içerir. Şeklin tanım penceresi Seçenekler- Şeklin tanımlanmasını göster komutuyla görüntülenir ve Seçenekler- Şeklin tanımlanmasını gizle komutu ya da F10 tuşuyla gizlenir.

6. Çizim Alanı: Sayfanın mevcut alanının bir kısmını temsil eder ve geometrik çizimler bu alanda yapılır.

Ek 7'nin devamı

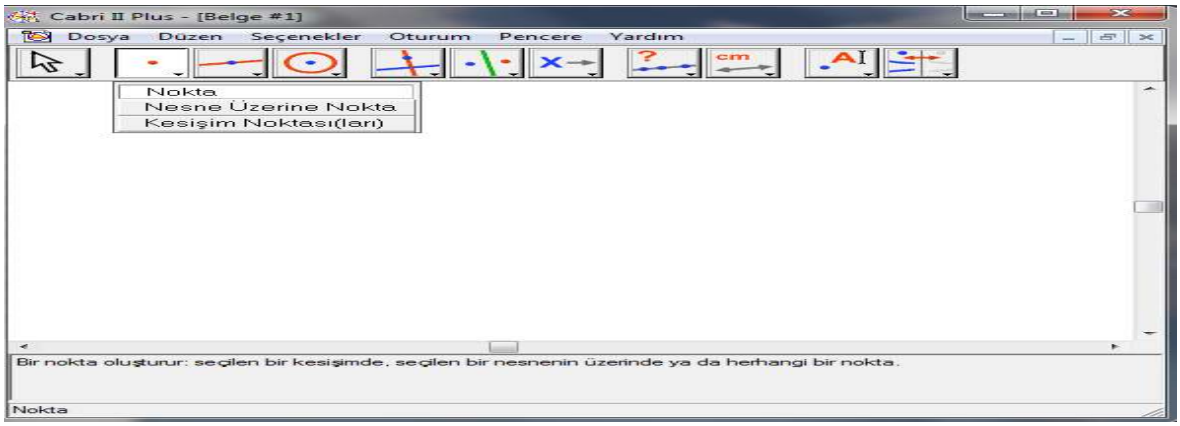
7. Yardım Penceresi: Seçilen araç hakkında kısa bir yardım iletisi sağlar. Aracın kullanımı için gereken nesneler ve aracın oluşturacağı nesneleri belirtir. Yardım penceresi F1 tuşu ile görüntülenir ya da gizlenir.

8. Durum Çubuğu: Pencerenin altındaki durum çubuğu o anda etkin olan aracı gösterir.

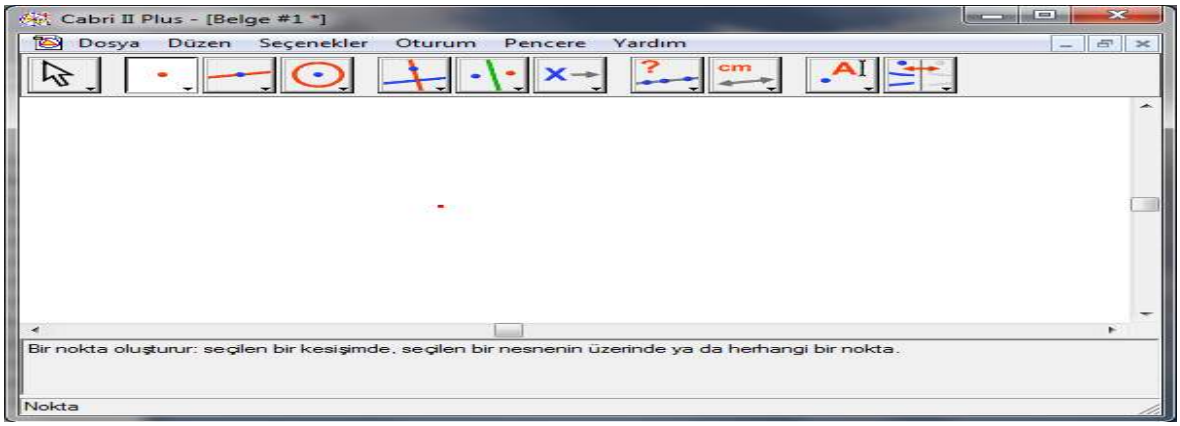
Aşağıda Cabri yazılımında yer alan araç çubuğu altındaki her bir işlev örnekler üzerinde detaylı bir şekilde anlatılmıştır.

Nokta Tanımlama:

1. Cabri menüsünden "**nokta**" seçeneğine tıklayın.



2. Çalışma sayfasında noktayı tamlamak istediğiniz yere fareyi getirerek farenin sol tuşu ile tıklayın

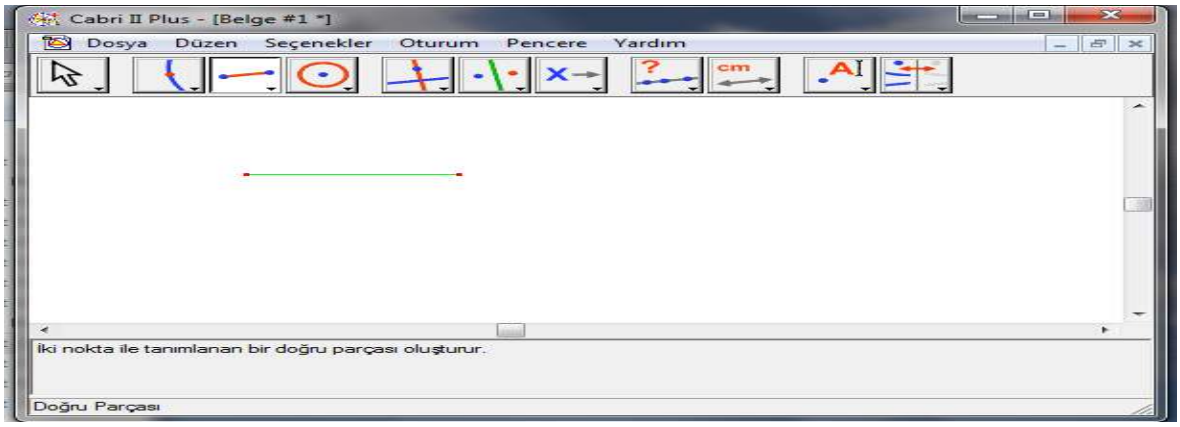


Şekilde görüldüğü gibi bir nokta tanımlanmış olur.

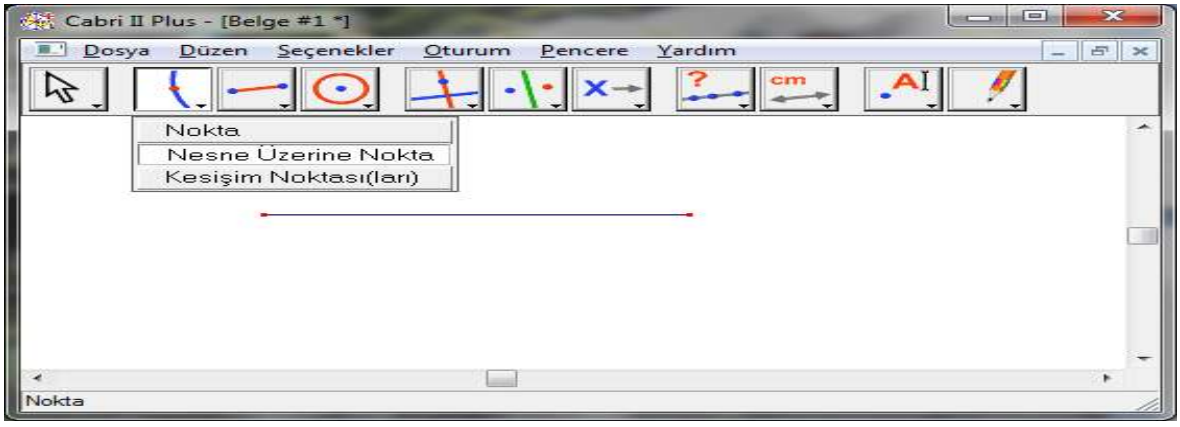
Ek 7'nin devamı

Nesne Üzerine Nokta:

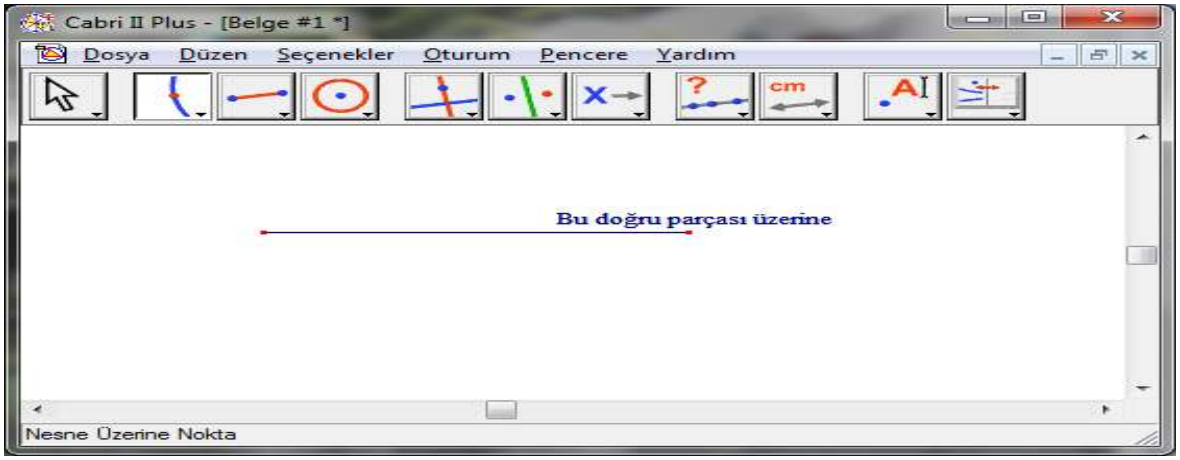
1.Çalışma sayfasına bir nesne örneğin bir doğru parçası çizin.



2.Cabri menüsünden "**nesne üzerine nokta**" seçeneğine tıklayın

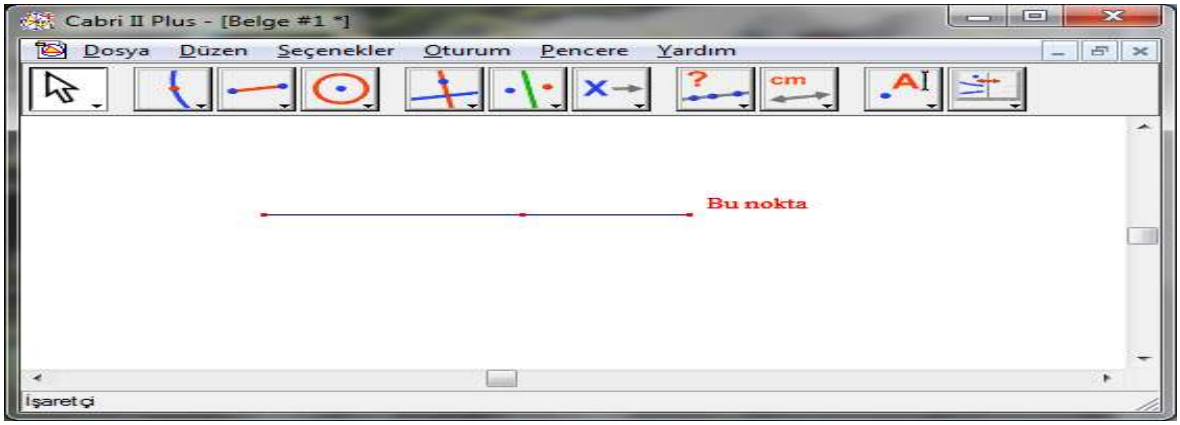


3.Nesne üzerine nokta seçeneği aktif olduktan sonra doğru parçası üzerinde nokta konulmak istenilen yere gelinir ve **"bu doğru parçası üzerine"** yazısı görüldüğünde fareye tıklanılır.



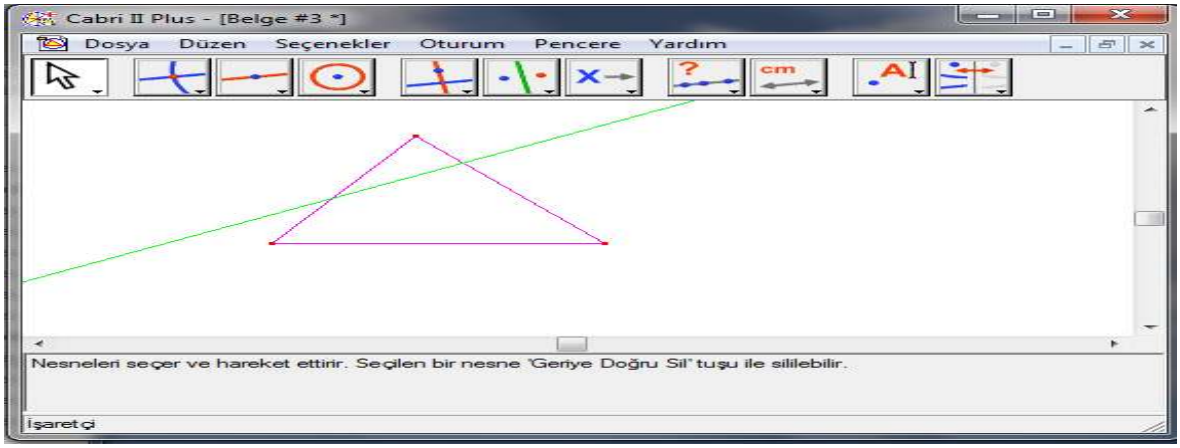
Ek 7'nin devamı

4. Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi nesne üzerine nokta tanımlanmış olur.

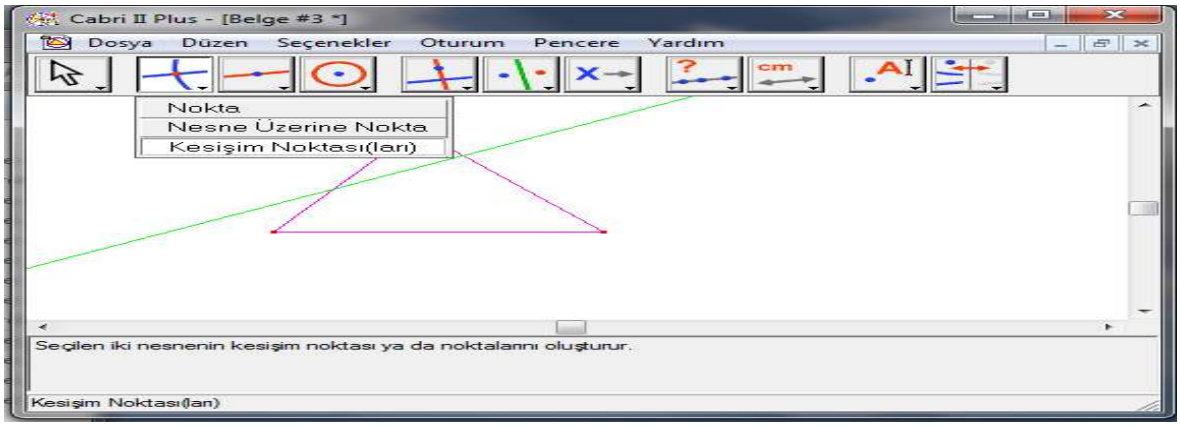


Kesişim Noktası

1. Çalışma sayfasında iki farklı nesne çiziniz. Örneğin bir üçgen ve bu üçgenin içinden geçen bir doğru çizin.

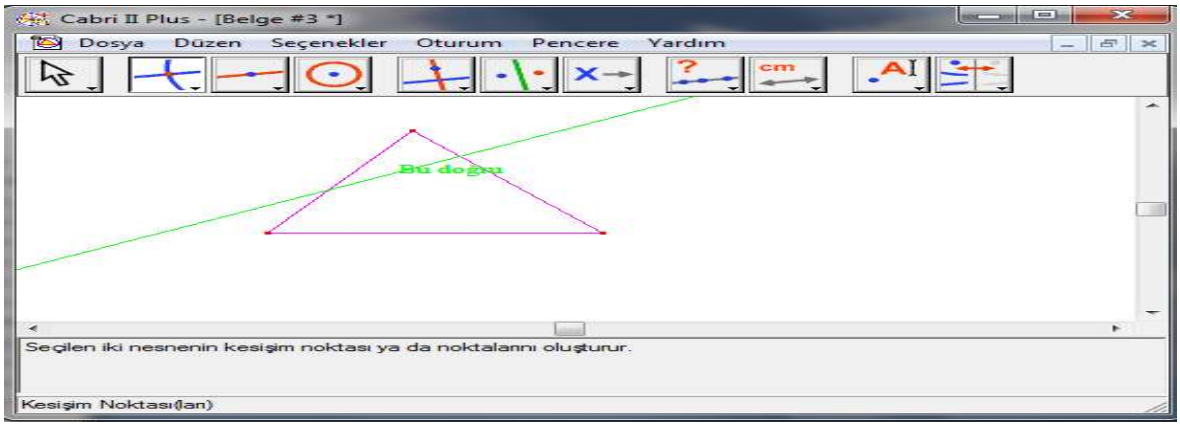


2. Cabri menüsünden **"Kesişim noktaları"** seçeneğine tıklayın.

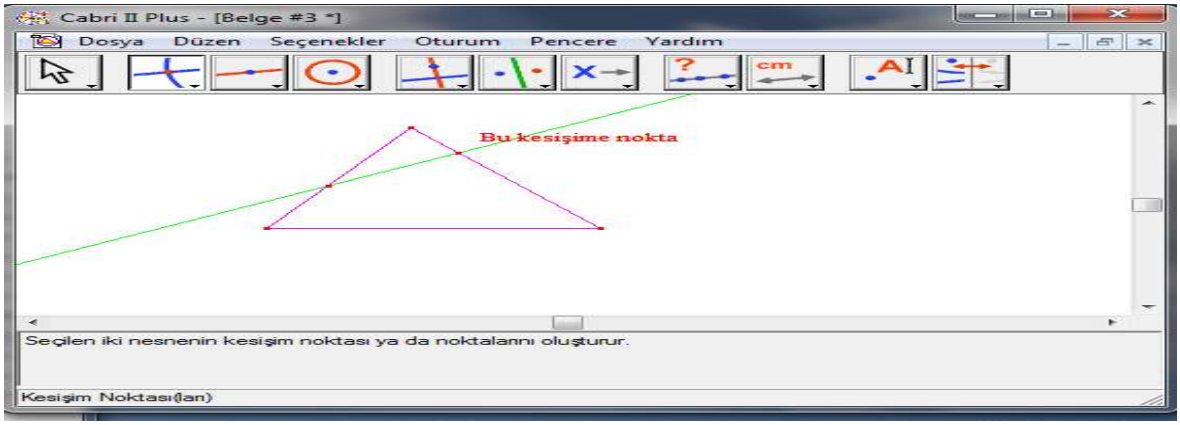


Ek 7'nin devamı

3."Nesne üzerine nokta" seçeneği aktif olduktan sonra önce imleci doğru üzerine getiriniz **"bu doğru"** ifadesini gördüğünüzde tıklayınız, daha sonra üçgen üzerine geliniz **"bu üçgen"** yazısını gördüğünüzde tıklayınız.

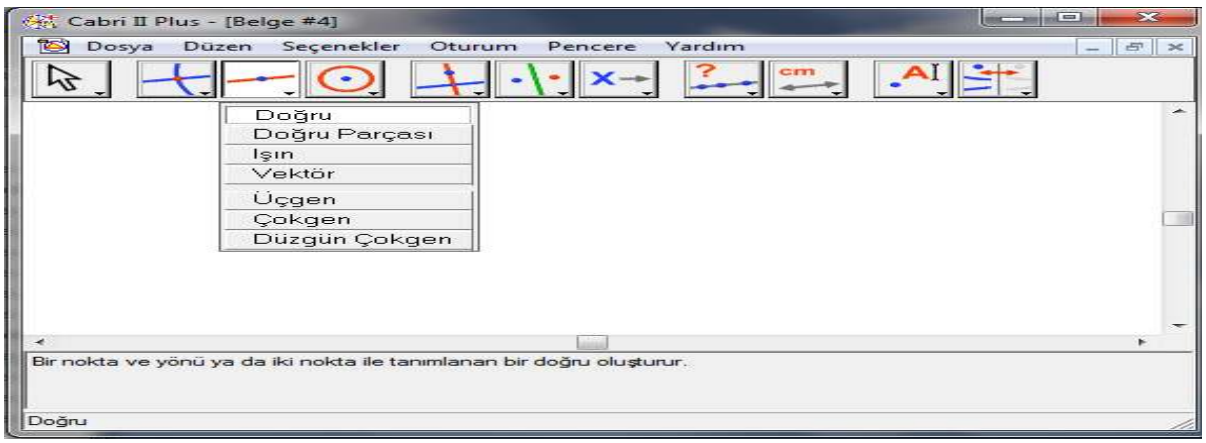


4. Aşağıdaki şekilde üçgen ve doğrunun kesişim noktaları görülmektedir.



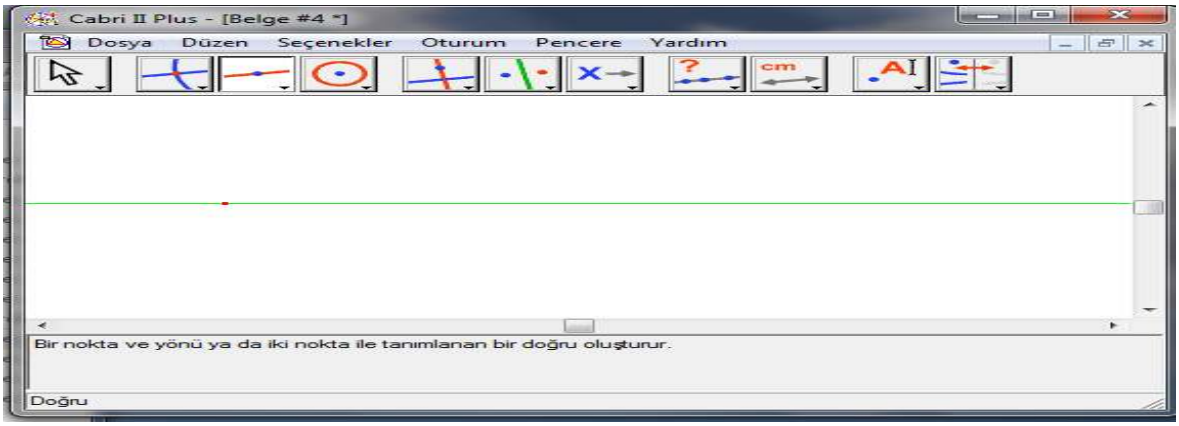
Doğru Tanımlama:

1. Cabri menüsünden "doğru" seçeneğine tıklanılır.



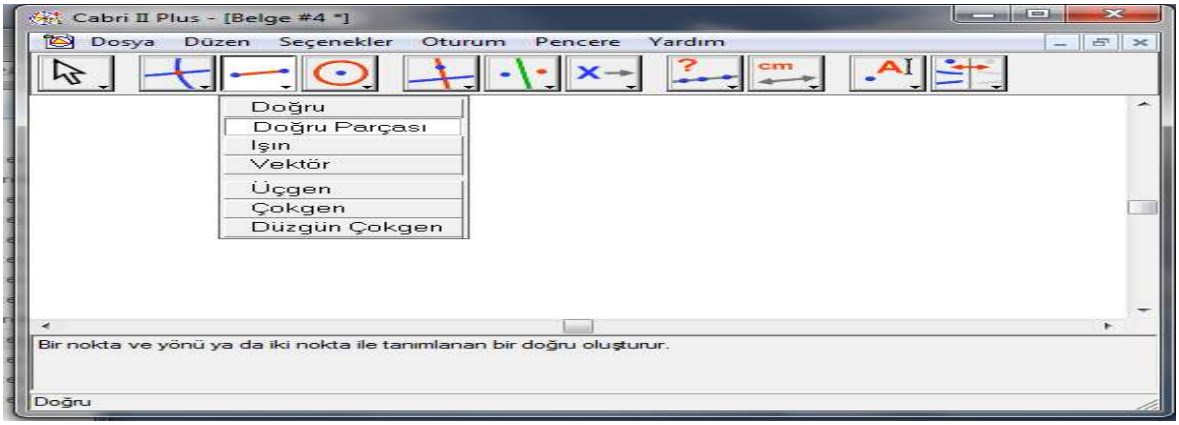
Ek 7'nin devamı

2. Doğru simgesi aktif olduktan sonra çalışma sayfasına gelinir farenin sol tuşu ile tıklanılır ve fare doğrunun çizilmek istenildiği yöne doğru sürüklenir, istenilen yerde tıklanarak doğru tamamlanır.

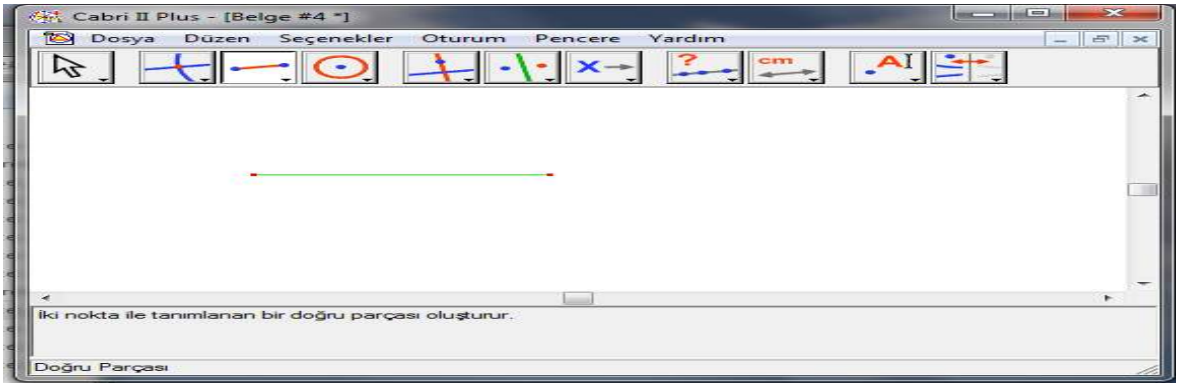


Doğru Parçası Tanımlama:

1.Cabri menüsünden **"doğru parçası"** seçeneğine tıklanılır.



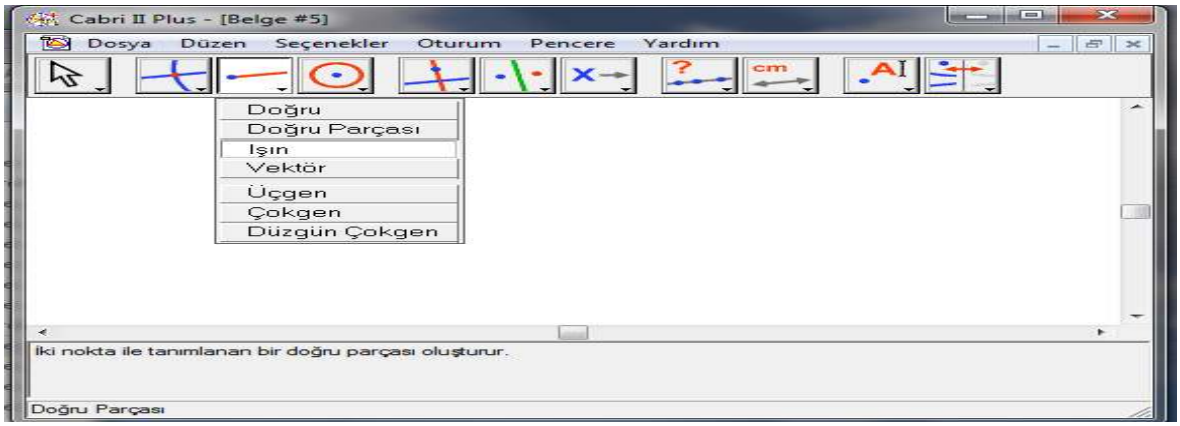
2. Doğru parçası seçeneği aktif olunca çalışma sayfasına tıklanılır istenilen doğru parçasını elde etmek için imleç sürüklenir doğru parçasının tamamlandığı yerde fareye tekrar tıklanılır. İstenilen doğru parçası elde edilmiş olur.



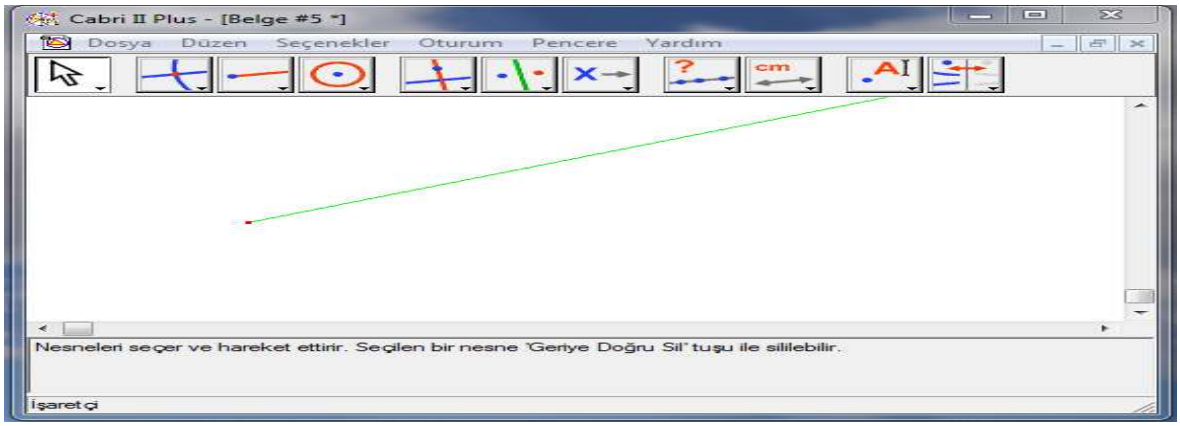
Ek 7'nin devamı

Işın Tanımlama

1.Cabri menüsünden **"ışın"** seçeneğine tıklanılır.

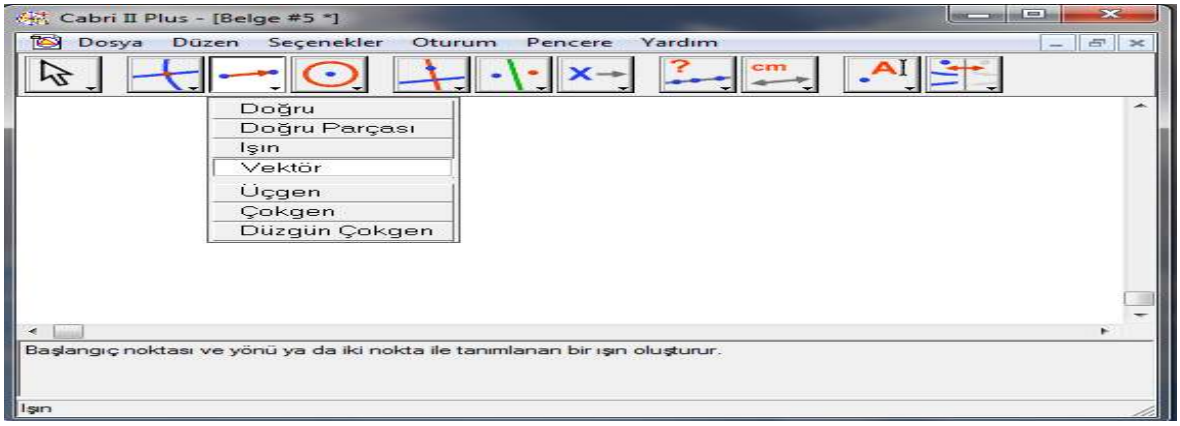


2. Çalışma sayfasına gelinir ışın çizilmek istenilen yere tıklanılır imleç sürüklenir ve fareye tekrar tıklanılır, bu şekilde ışın çizilmiş olur.



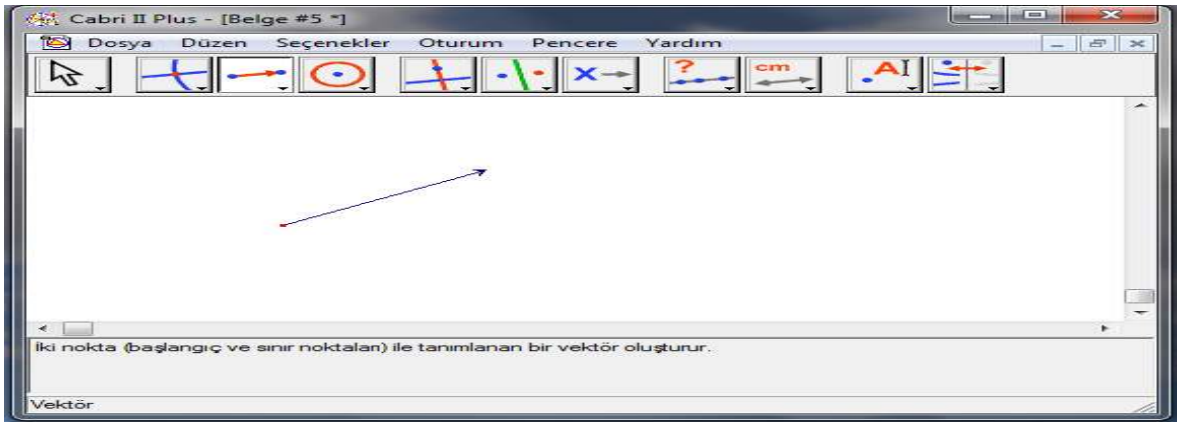
Vektör Tanımlama

1. Cabri menüsünden **"vektör"** seçeneğine tıklanılır.



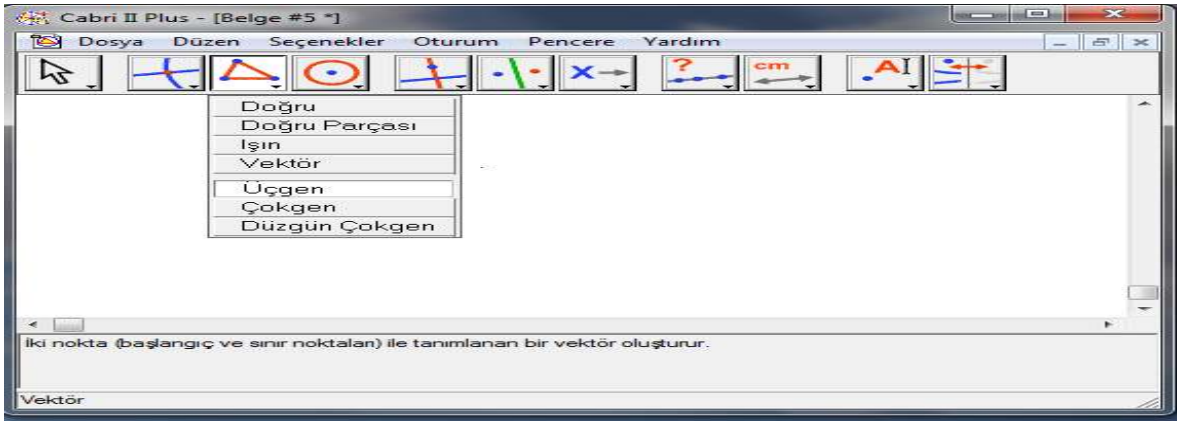
Ek 7'nin devamı

2. Çalışma sayfasına gelinir. Vektör çizilmek istenilen yerde sayfaya tıklanılır imleç istenilen yönde istenilen büyüklük oluşturulacak şekilde sürüklenir, sonra tekrar fareye tıklanılır. Bu şekilde vektör oluşturulur.



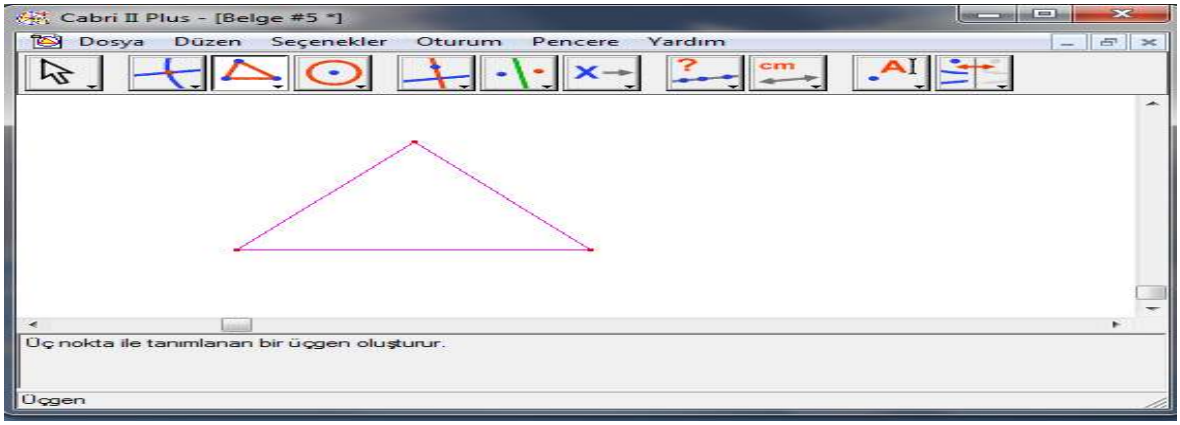
Üçgen Oluşturma

1. Cabri menüsünden **"üçgen"** seçeneğini seçiniz.



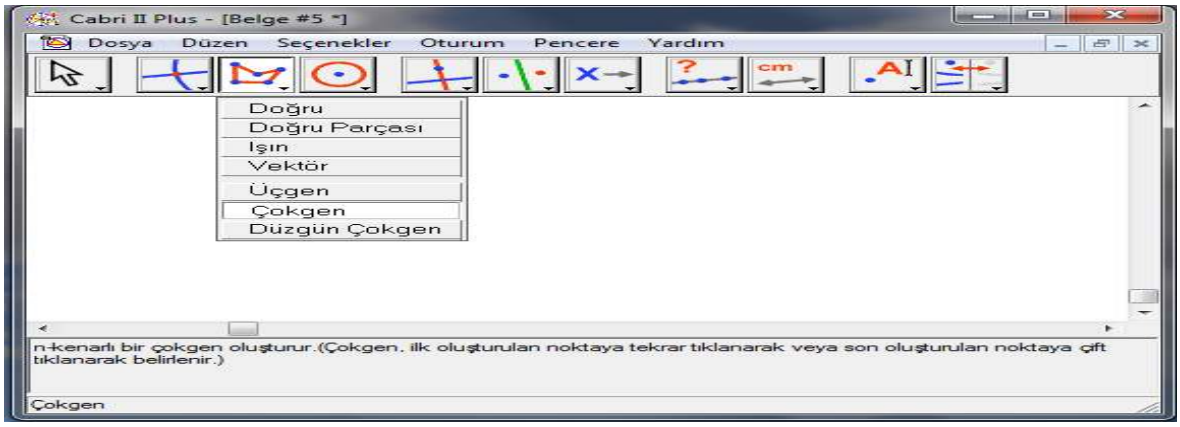
2. Üçgen simgesi aktif olduktan sonra çalışma sayfasına geliniz önce çalışma sayfasında üçgenin birinci köşesi için bir kez tıklayınız, imleci hiç kaldırmadan sürükleyiniz ve ikinci köşeyi oluşturmak istediğiniz yere geldiğinizde fareye tekrar tıklayınız, imleci kaldırmadan üçüncü köşeyi oluşturmak için tekrar sürükleyiniz, üçüncü köşe içinde fareye tekrar tıklayınız. Bu şekilde aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi bir üçgen oluşturulur.

Ek 7'nin devamı

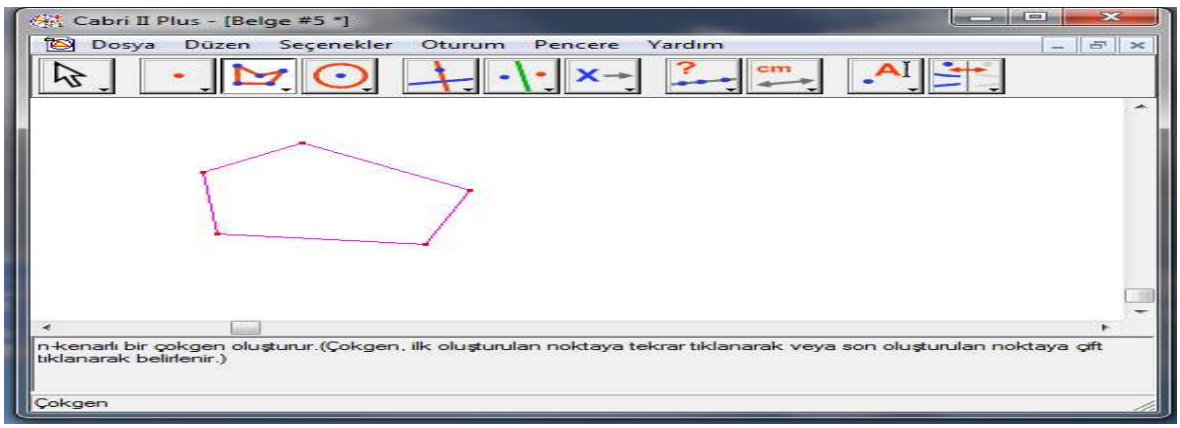


Çokgen Tanımlama

1. Cabri menüsünden **"çokgen"** seçeneğine tıklanılır.



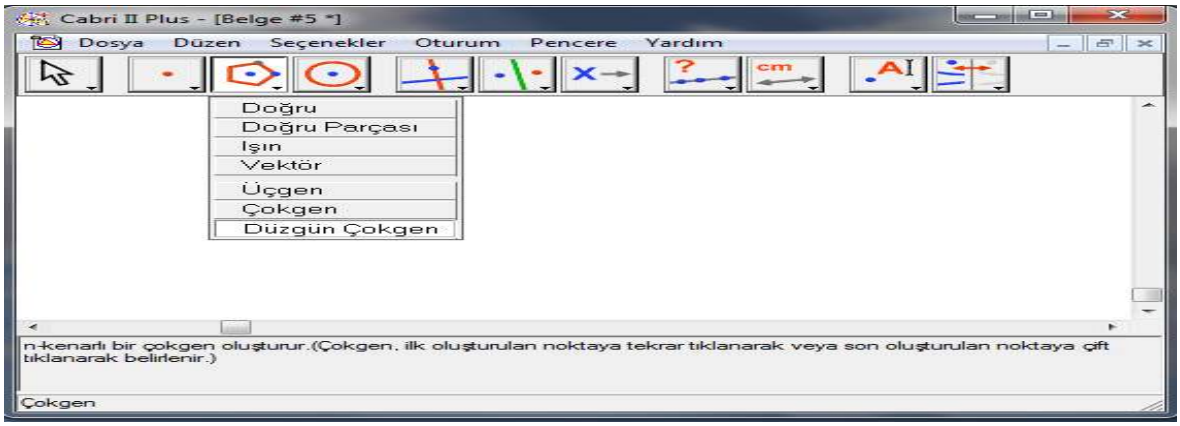
2. Kaç kenarlı bir çokgen oluşturulmak isteniyorsa çalışma sayfasında istenilen çokgen oluşturulacak şekilde farklı yerlere tıklanılır. Çokgeni sonlandırmak için başlangıç noktasına tekrar tıklanılır. Aşağıdaki şekildeki gibi bir altıgen oluşturmak için çalışma sayfasında son tıklanılan nokta başlangıç noktası olacak şekilde doğrusal olmayan altı farklı noktaya tıklayın.



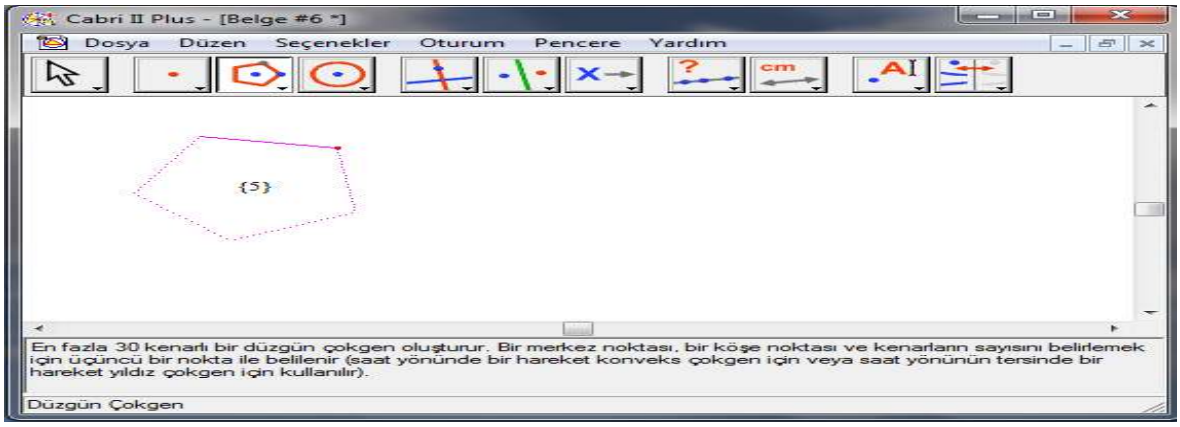
Ek 7'nin devamı

Düzgün Çokgen

1. Cabri menüsünden **"düzgün çokgen"** seçeneğine tıklanılır.

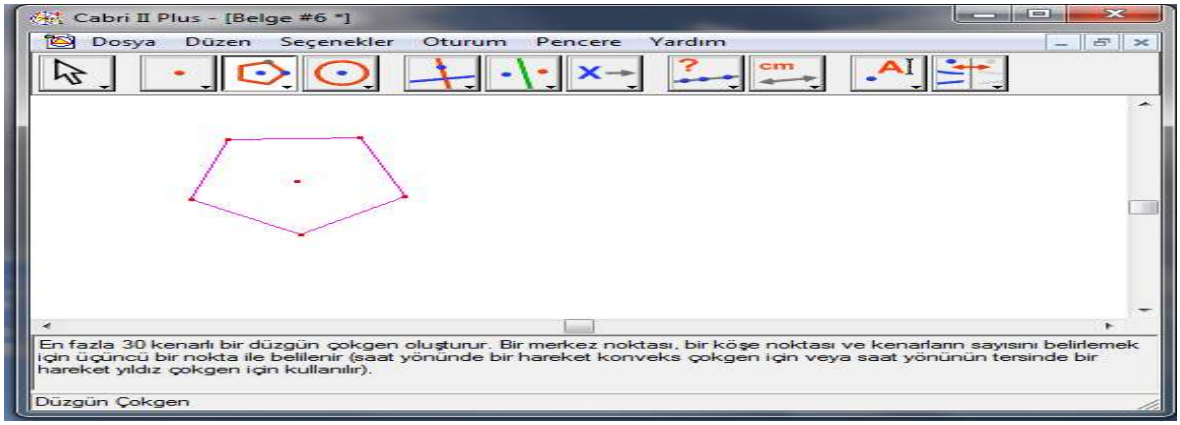


2. Düzgün çokgen seçeneği aktif olduktan sonra çalışma sayfasına tıklanılır. Çalışma sayfasında nokta belirir sonra imleç kaldırılmadan imleç noktanın dışına doğru hareket ettirilir. Fareye tıklanılır. Bu sırada çokgen kenarlarının sayıları ekranda belirir. İmleç tekrar hareket ettirilir. İstenilen kenar sayısı ekrana geldiğinde tıklanılır, bu sayede istenilen çokgen elde edilir.



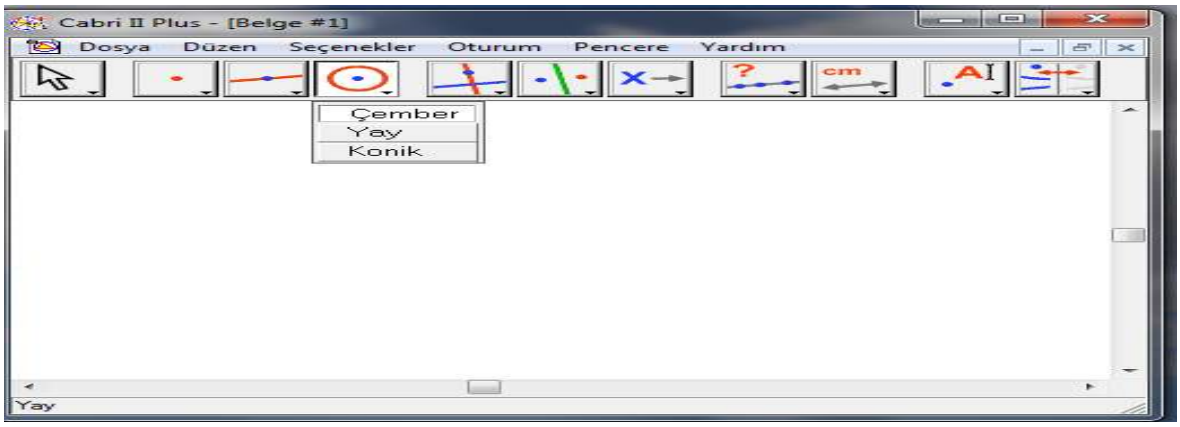
Örneğin bir düzgün beşgen çizilirken yukarıdaki işlemler takip edilir özel olarak istenilen kenar sayısı yani 5 sayısı ekrana geldiğinde fareye tıklanılır.

Ek 7'nin devamı

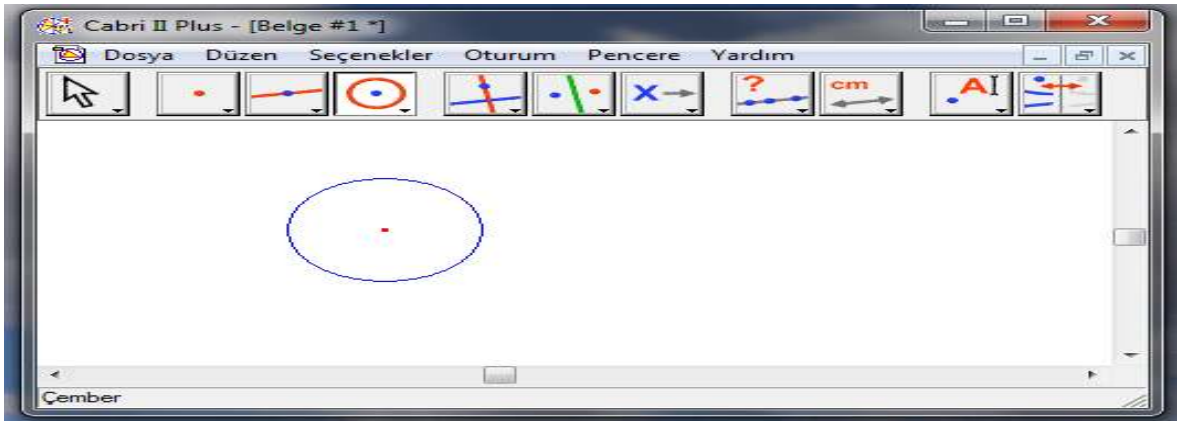


Çember Oluşturma

1. Cabri menüsünden **" çember"** seçeneğine tıklanılır.



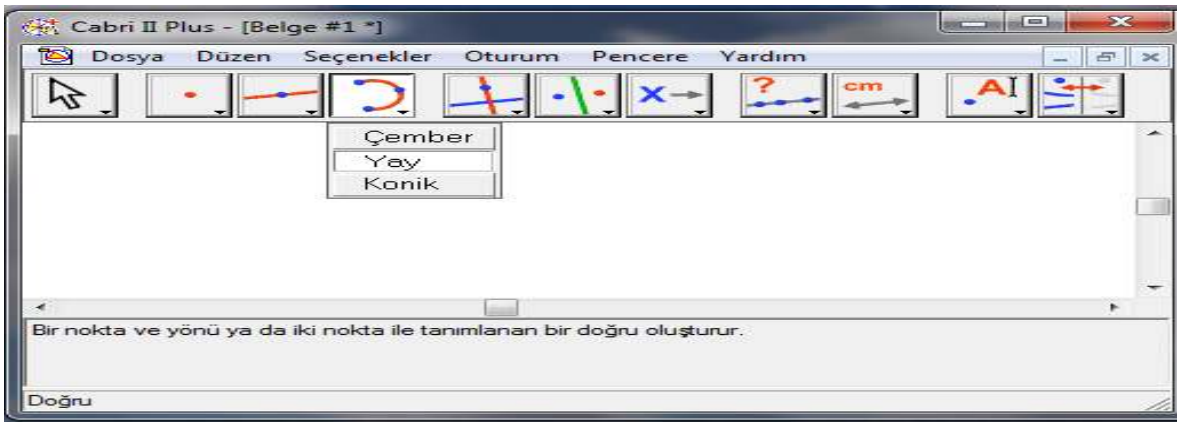
2. Çember seçeneği aktif olunca çalışma sayfasına tıklanılır ve imleç dışarı doğru hareket ettirilir. Çemberi sonlandırmak için tekrar fareye tıklanılır. Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi bir çember oluşturulur.



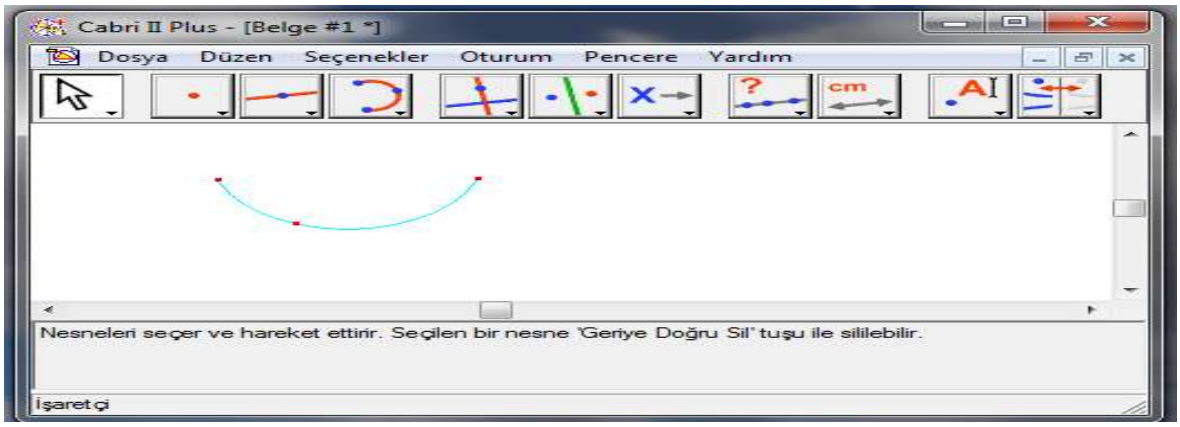
Ek 7'nin devamı

Yay Oluşturma

1. Cabri menüsünden " **yay**" seçeneğine tıklanılır.

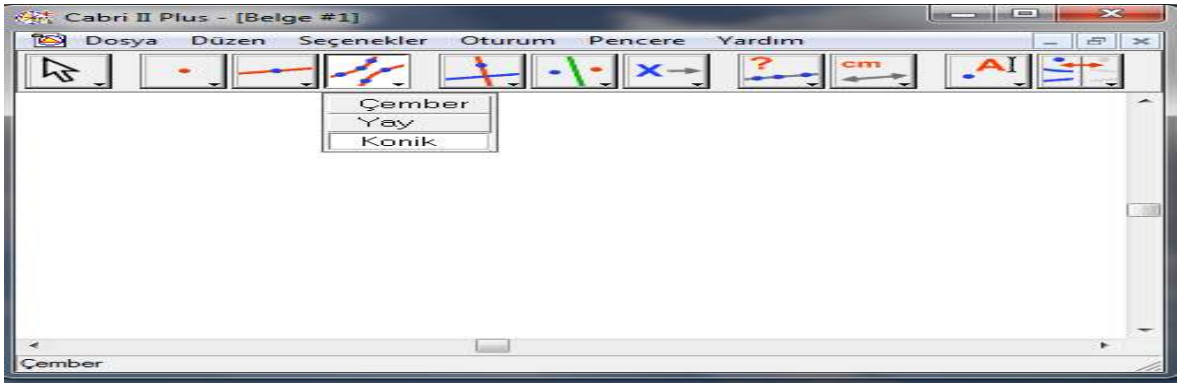


2. Yay seçeneği aktif olunca çalışma sayfasına tıklanılarak yay için bir başlangıç noktası oluşturulur. İmleç hareket ettirilerek yay üzerinde bir nokta işaretlenir, imleç tekrar hareket ettirilir ve yay için bitiş noktası işaretlenerek aşağıdaki gibi bir yay çizilmiş olur.



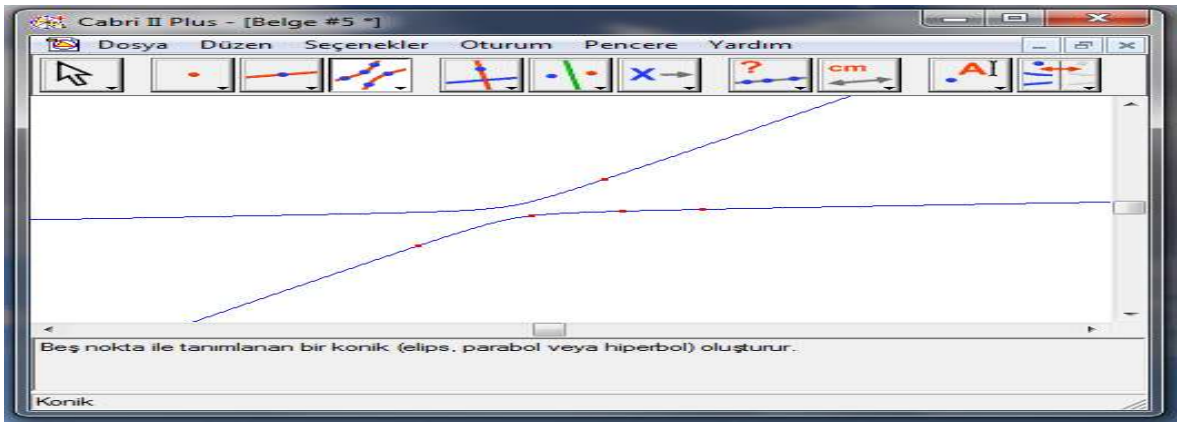
Konik Oluşturma

1. Cabri menüsünden **"konik oluşturma"** seçeneğine tıklanılır.



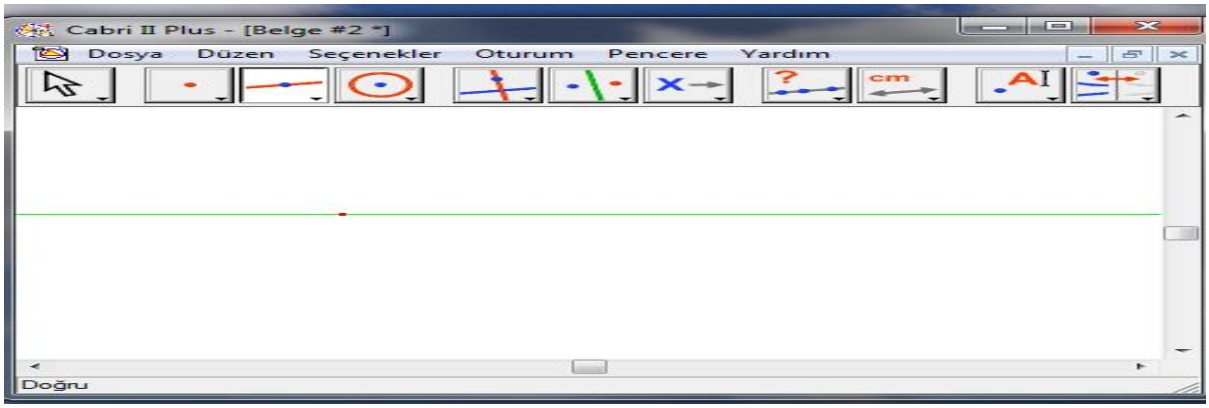
Ek 7'nin devamı

2. Bir konik oluşturmak için doğrusal olmayan beş noktaya ihtiyaç vardır. Bunun için konik oluşturma seçeneği aktif olduktan sonra doğrusal olmayan bu beş noktaya sırasıyla tek tek tıklanılır.

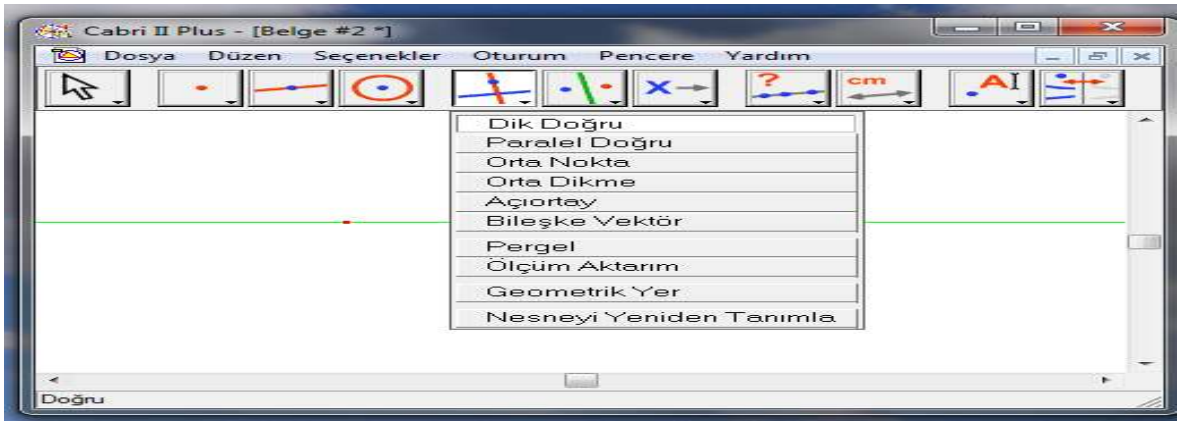


Dik Doğru

1. Dik doğruyu çizebilmek için çalışma sayfasına önce bir doğru çizilir.

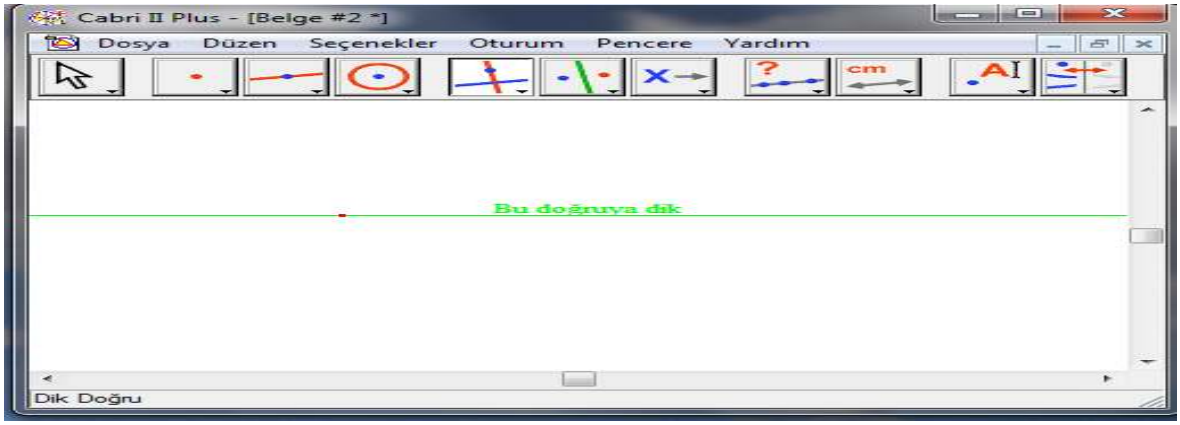


2. Menüden "dik doğru" seçeneğine tıklanılır.

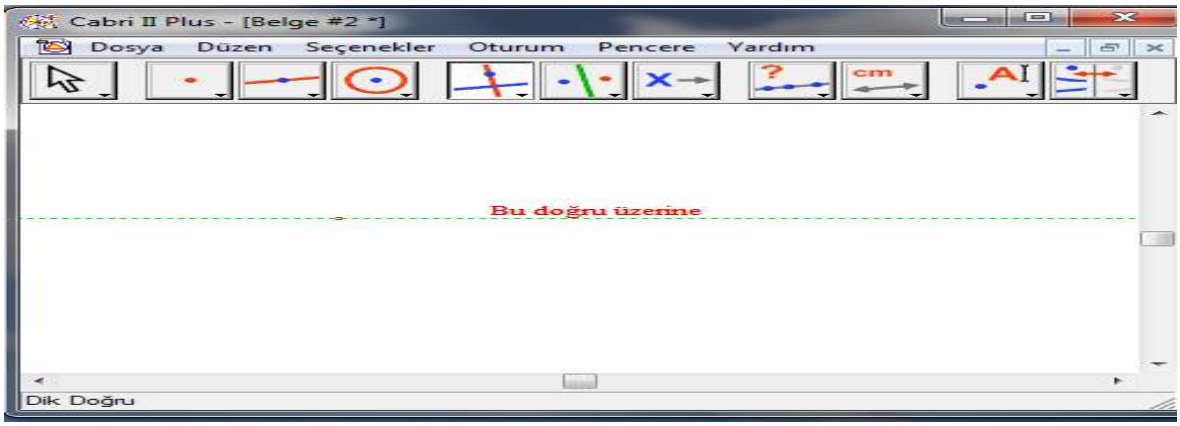


Ek 7'nin devamı

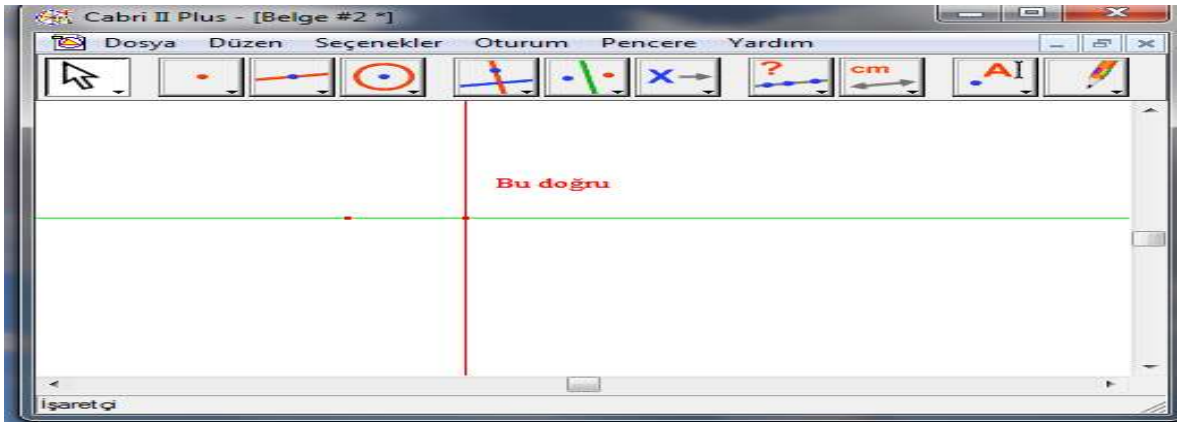
3. Dik doğru seçeneği aktif olduğunda çalışma sayfasına gelinir doğrunun üstüne gelinir. "Bu doğruya dik" yazısı görüldüğünde tıklanılır.



4. Daha sonra "bu doğru üzerine" ifadesi ekranda belirir. Bu ifade görüldüğünde tıklanılır.



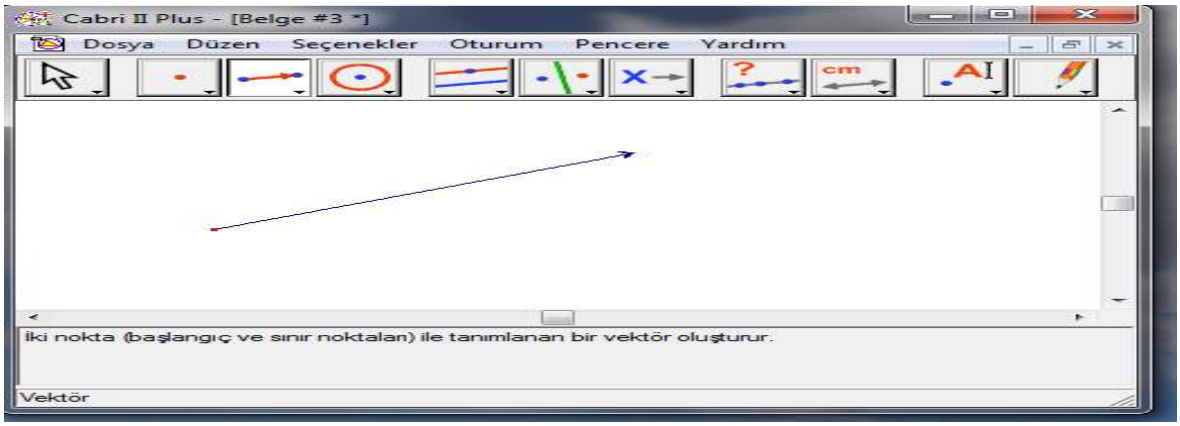
5. Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi verilen doğruya dik bir doğru çizilmiş olur.



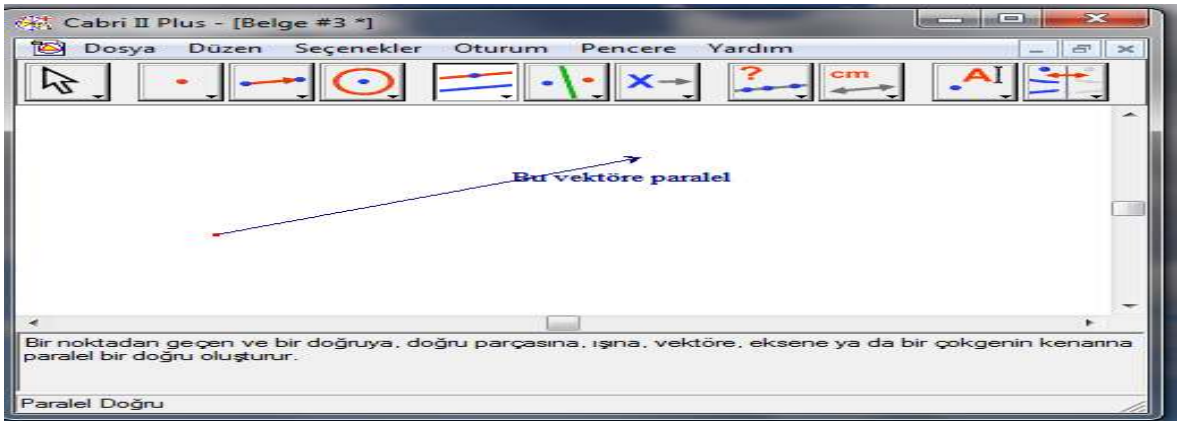
Ek 7'nin devamı

Paralel Doğru

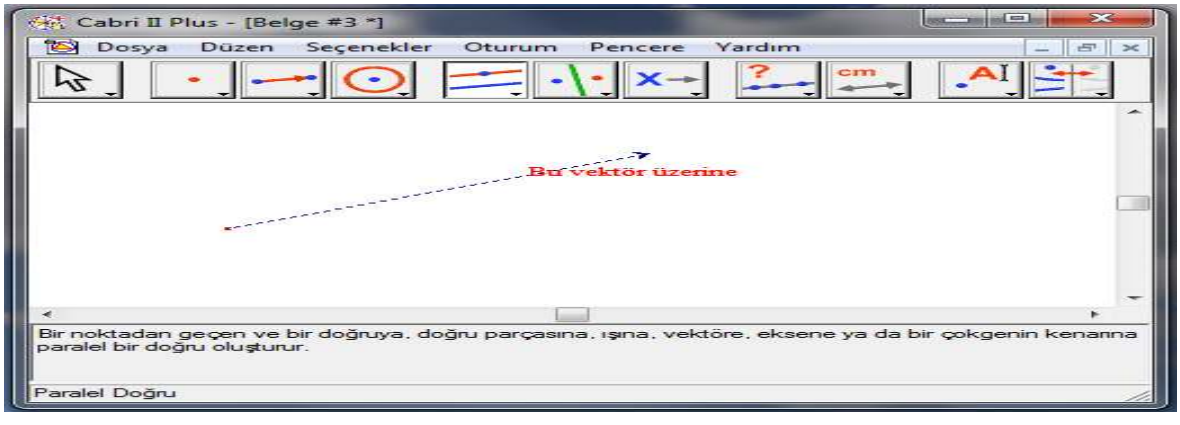
1. Bir doğru, doğru parçası, ışın, vektör vb. gibi nesnelere paralel doğru çizilebilir. Burada örnek olması açısından bir vektöre paralel bir doğru çizelim. Bunun için çalışma sayfasına bir vektör çizin.



2. Menüden **"paralel doğru"** seçeneğine tıklayın. Vektörün üstüne gelin. "Bu vektöre paralel" ifadesini gördüğünüzde tıklayın.

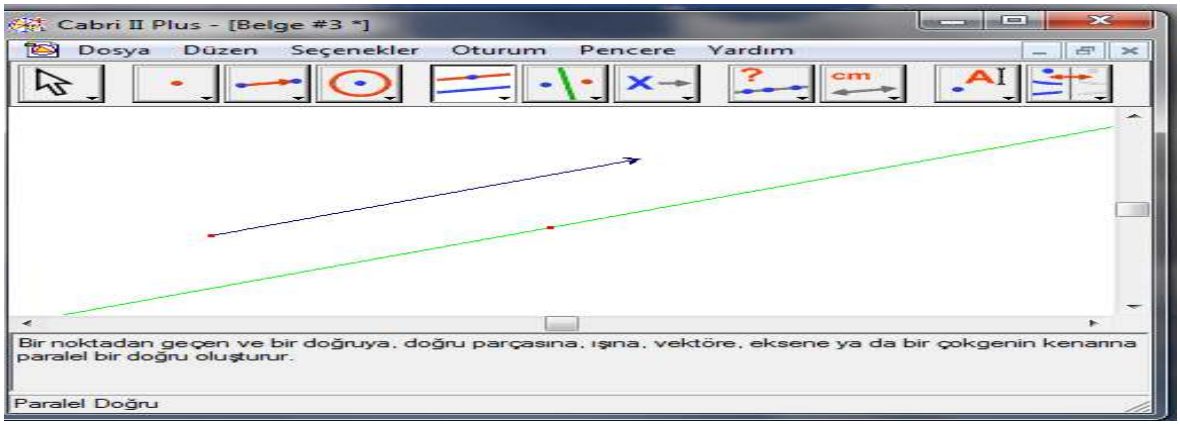


3. Ekrana "bu vektör üzerine" ifadesi gelecektir. Bu ifadeyiz gördüğünüzde imleci biraz aşağı kaydırın ve tıklayın.



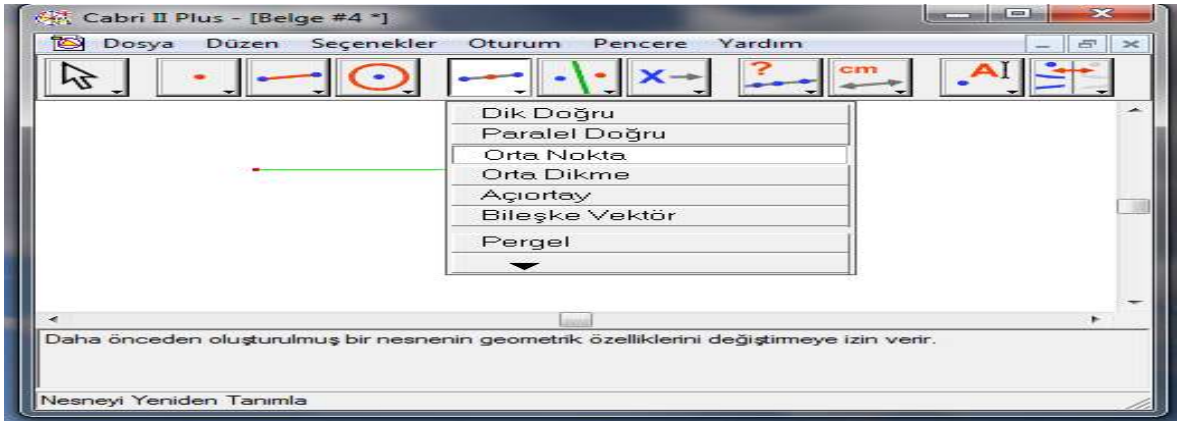
Ek 7'nin devamı

4. Aşağıdaki şekilde verilen vektöre paralel bir doğru çizilmiştir.

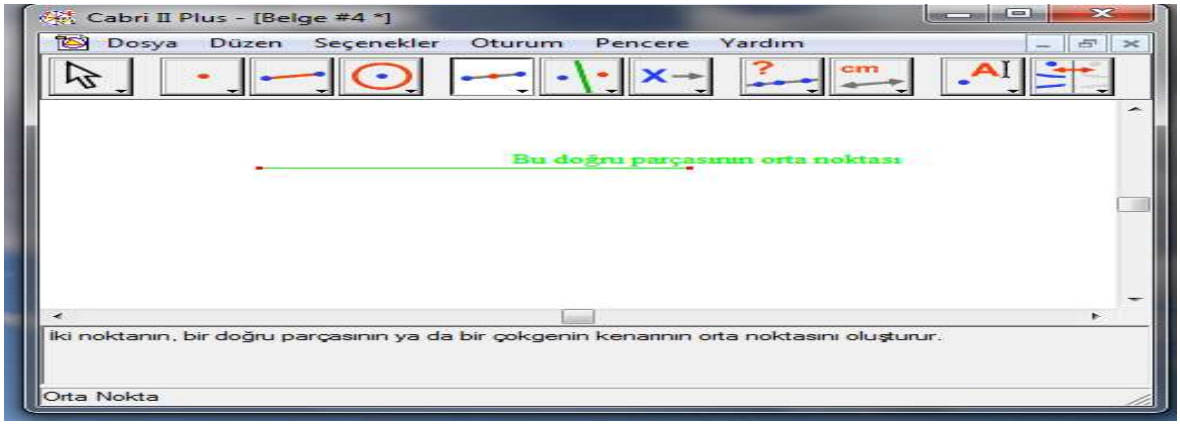


Orta Nokta

1. Orta noktanın belirlenebilmesi için iki noktaya, bir doğru parçasına ya da bir çokgenin kenarına ihtiyaç vardır. Burada biz orta nokta alabilmek için örnek olarak bir doğru parçası alalım. Menülerden orta nokta seçeneğini aktif hale getirelim.

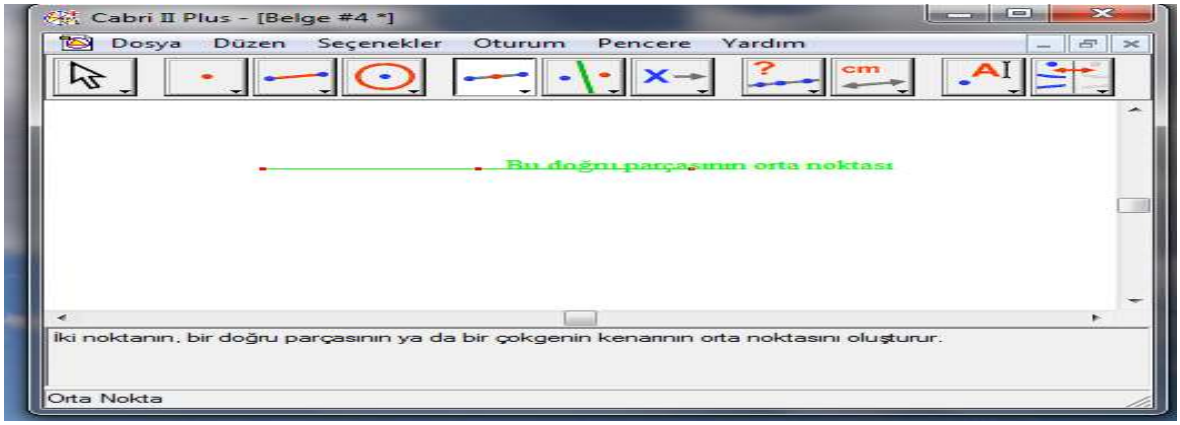


2. Orta nokta seçeneği aktif olunca doğru parçasının üstüne gelinir "bu doğru parçasının orta noktası" ifadesi görüldüğünde tıklanılır.



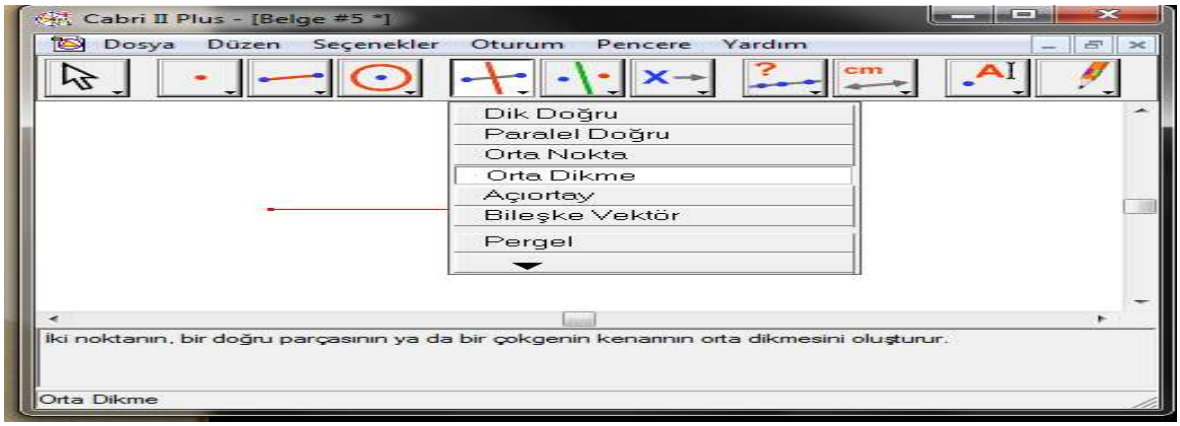
Ek 7'nin devamı

3. Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi doğru parçasının orta noktası alınır.

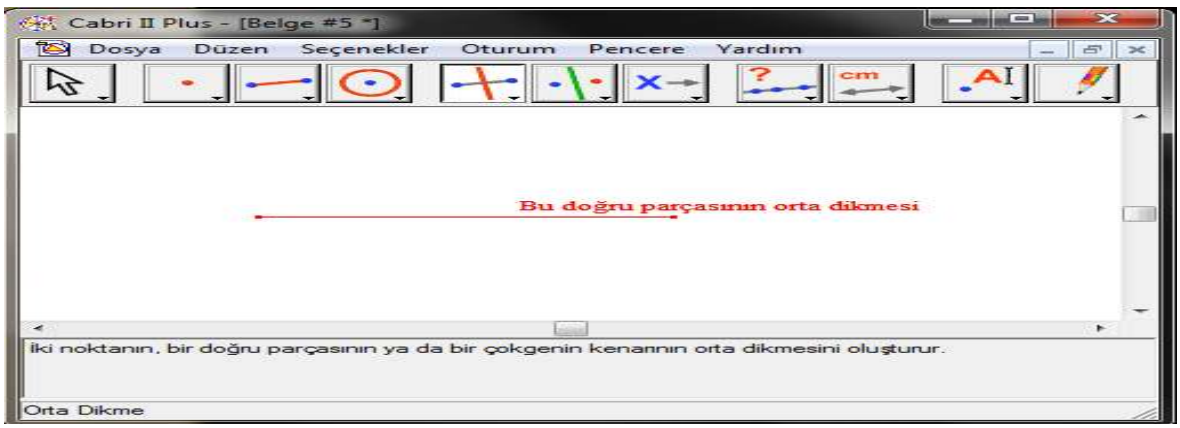


Orta Dikme

1. Örnek olması için bir doğru parçasının orta dikmesini bulalım. Bunun için önce bir doğru parçası çizin ve orta dikme seçeneğini seçin.

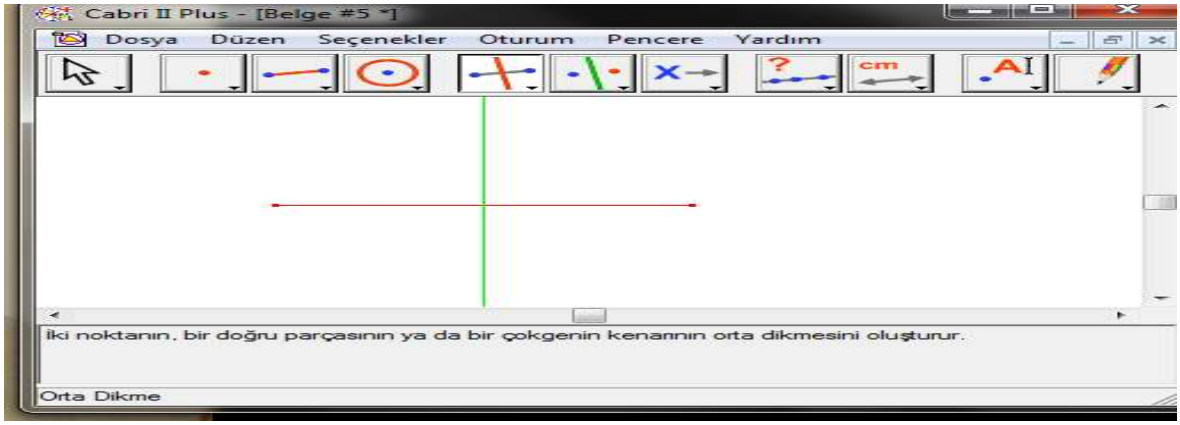


2. Orta dikme seçeneği aktif olduktan sonra imleci doğru parçası üzerinde hareket ettirin. Bu doğru parçasının orta dikmesi yazısını gördüğünüzde tıklayın.



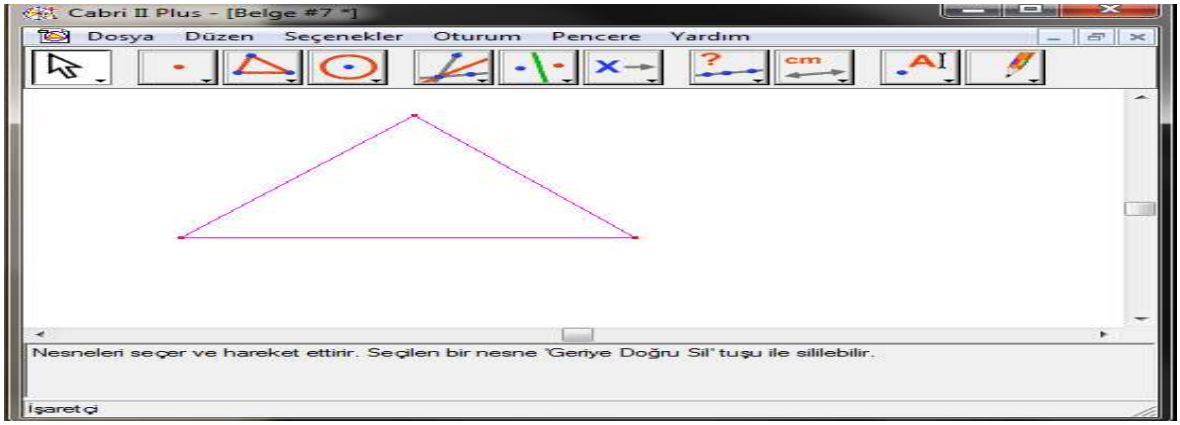
Ek 7'nin devamı

3. Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi doğru parçasının orta dikmesi çizilmiş olur.

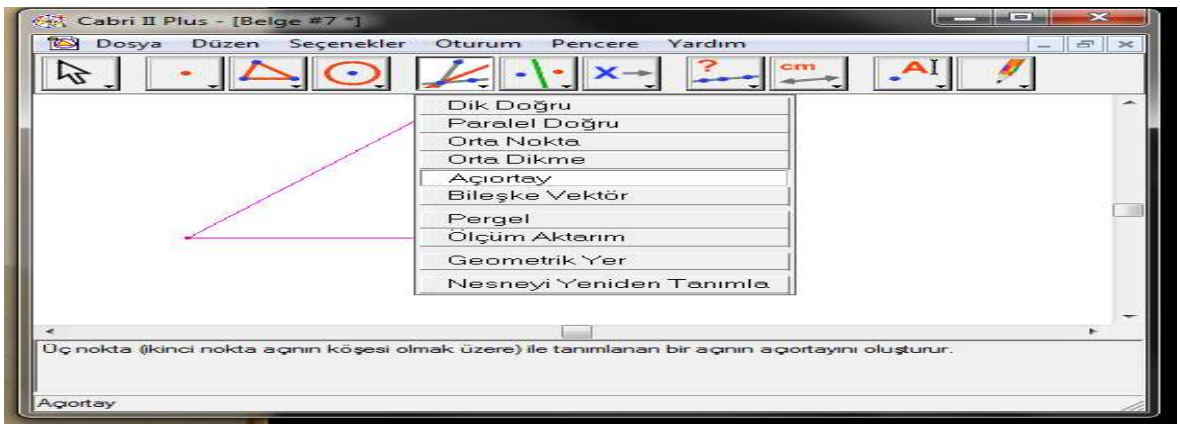


Açıortay Tanımlama

1. Bir açıortay çizilebilmesi için öncelikle üç nokta ile tanımlanan bir açıya ihtiyaç vardır(ikinci nokta açının köşesi olmak üzere). Burada kolaylık olması açısından bir üçgen üzerinden açıortay örneğini inceleyelim. Öncelikle bir üçgen çizin.

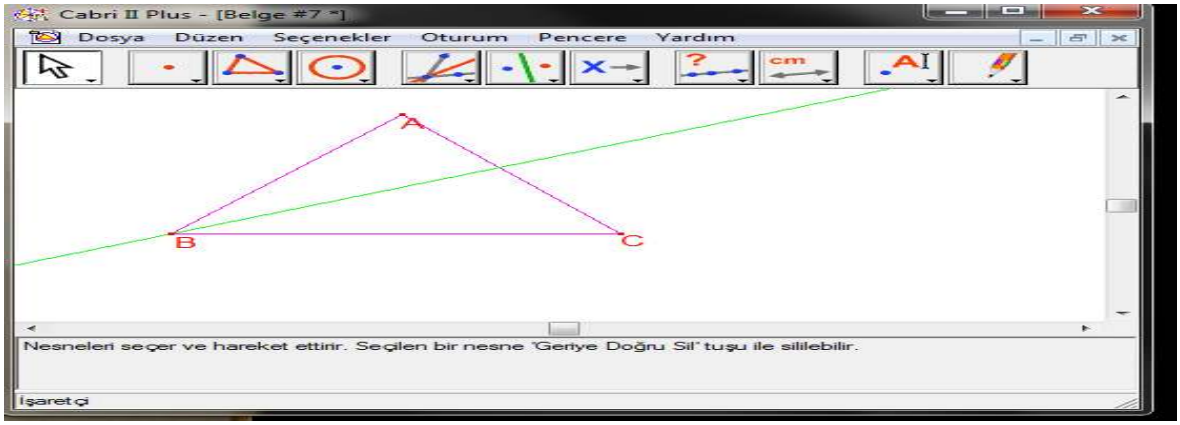


2. Menülerden **"açıortay"** seçeneğine tıklayın.



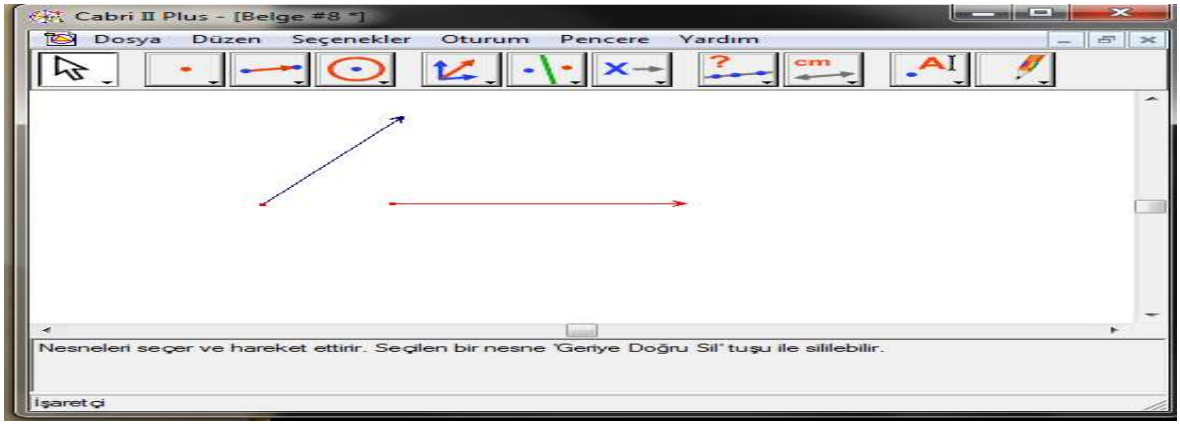
Ek 7'nin devamı

3. Açıortay seçeneği aktif olduktan sonra üçgenin A, B, C köşelerine sırasıyla tıklanılır. Şekilde görüldüğü gibi s(B) açısının açıortayı oluşturulmuş olur.

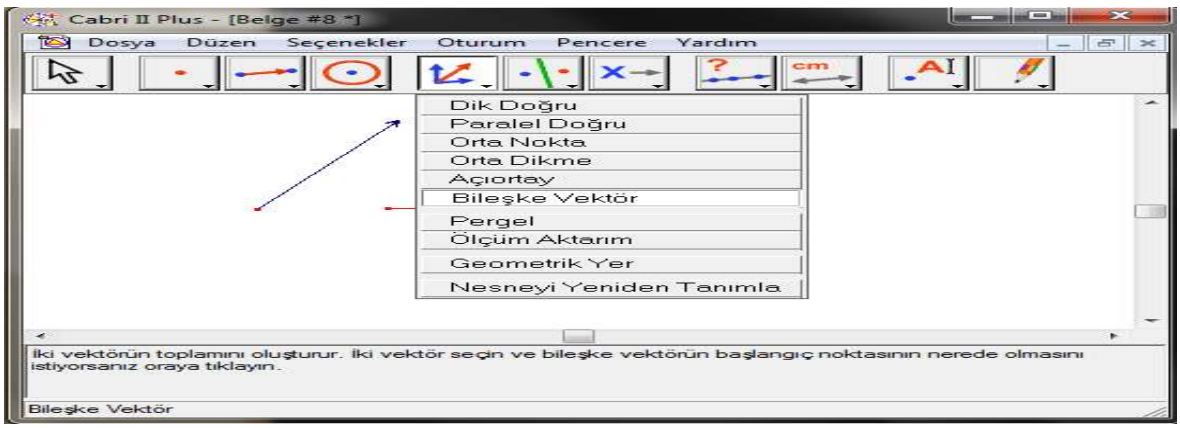


Bileşke Vektör

1. Bileşke vektör, iki vektörün toplamını oluşturur. Bu nedenle öncelikle çalışma sayfasına iki vektör çizin.

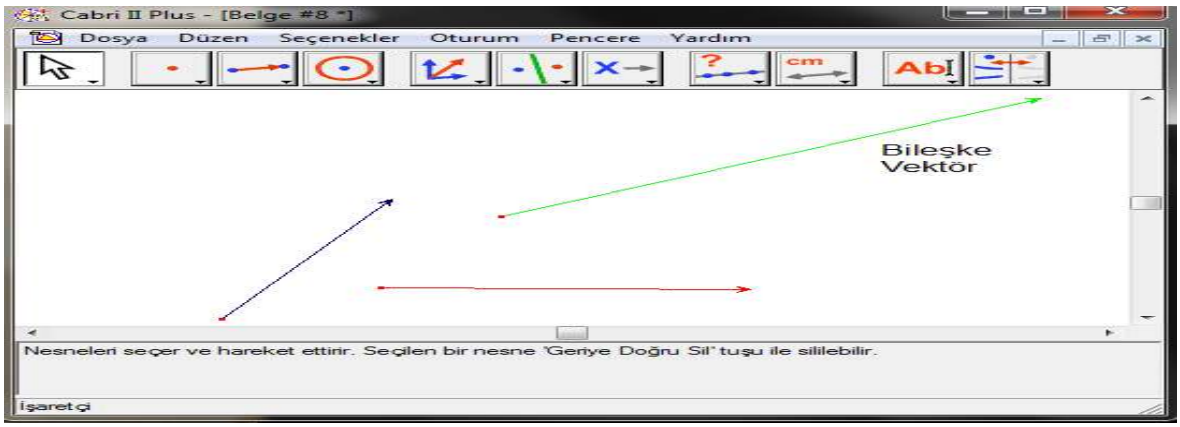


2. Menülerden **"bileşke vektör"** seçeneğine tıklayın.



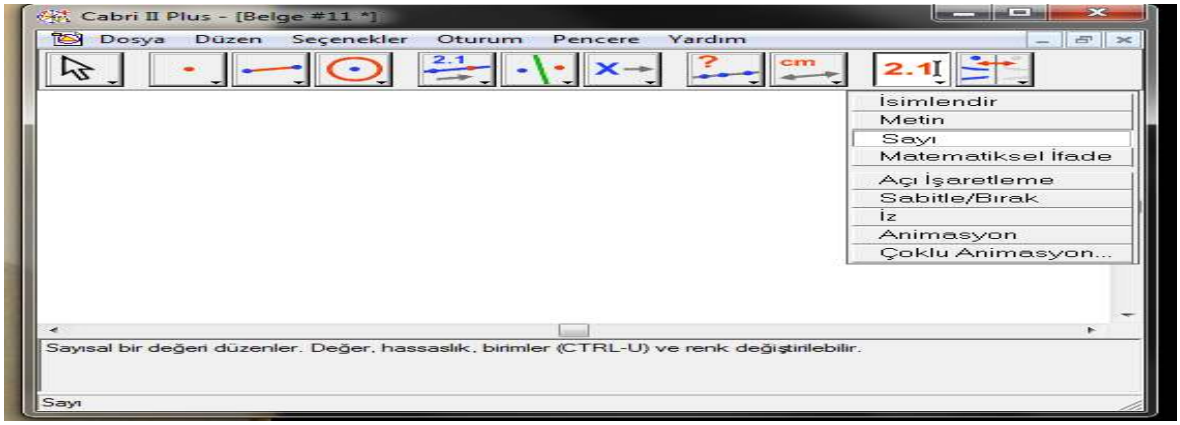
Ek 7'nin devamı

3. Bileşke vektör seçeneği aktif olunca vektörleri sırasıyla seçin ve bileşke vektörün başlamasını istediğiniz yere fareyi tıklatın.

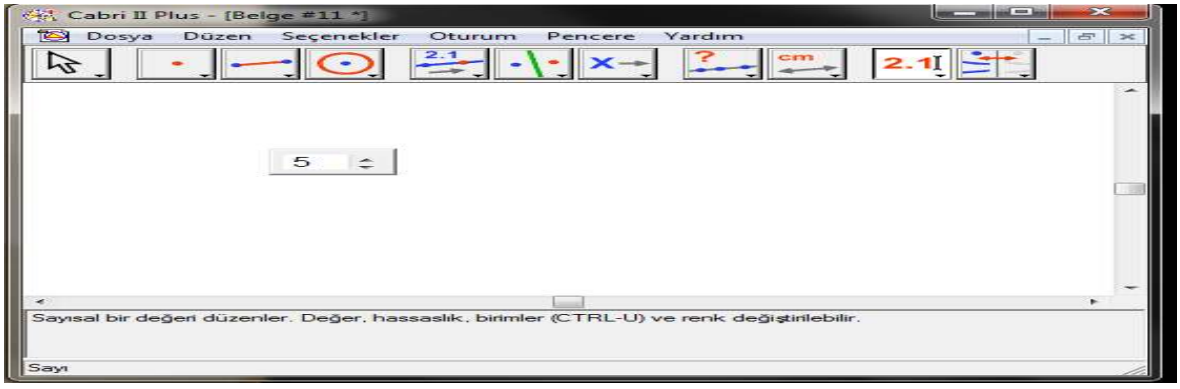


Sayı Tanımlama

1. Matematiğin temelini oluşturan sayıları kullanabilmek için öncelikle Cabri menüsünden sayı seçeneğine tıklayın.



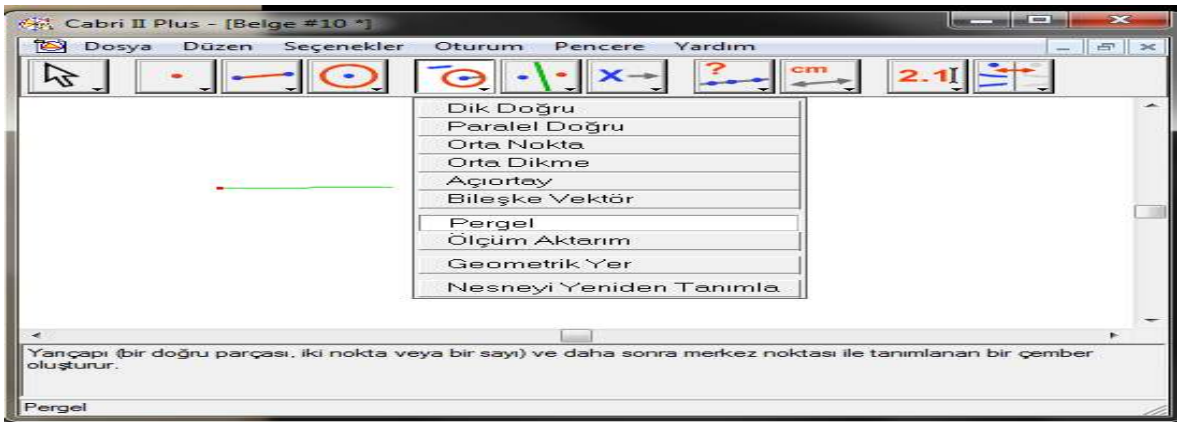
2. Sayı seçeneği aktif olunca çalışma sayfasına tıklayın. Çalışma sayfasında bir kutucuk belirecektir. Bu kutucuk içerisine istediğiniz sayıyı yazın ve ekranın sol köşesinde bulunan ok işaretine tıklayın.



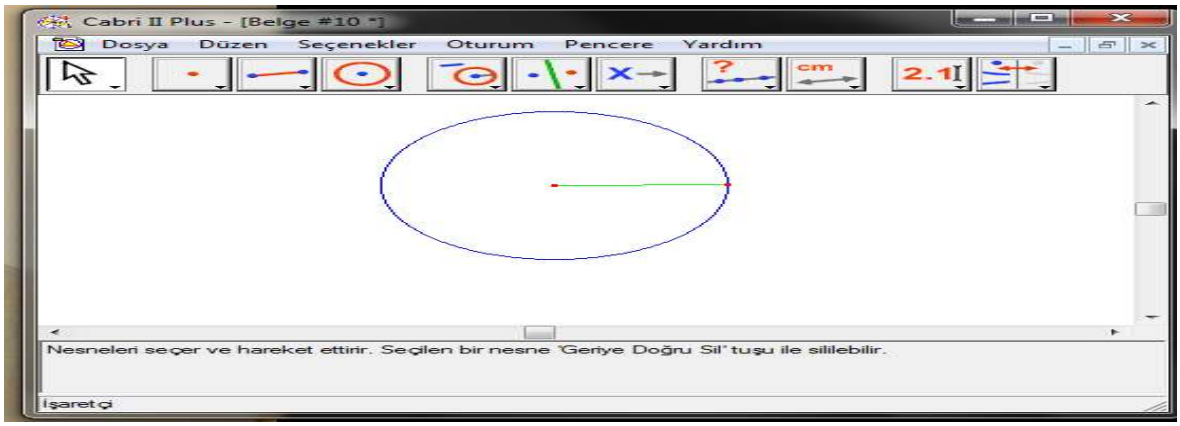
Ek 7'nin devamı

Pergel Kullanma

1. Pergel seçeneği ile yarıçapı bir doğru parçası veya bir sayı olan bir çember tanımlanılır. Örneğin yarıçapı belirli bir doğru parçası olan bir çember çizelim. Bunun için önce bir doğru parçası çizelim ve **"pergel"** seçeneğine tıklayalım.



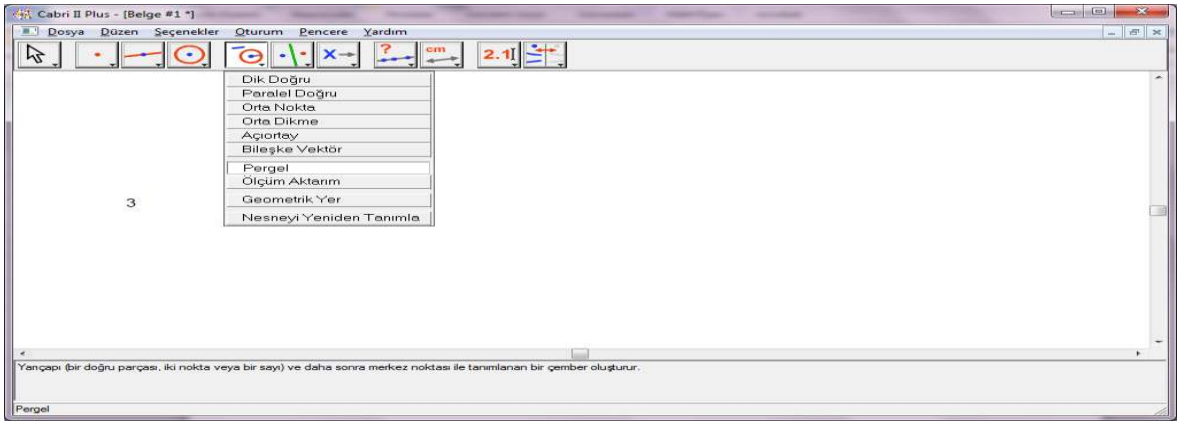
2. Pergel seçeneği aktif olduktan sonra doğru parçasının iki köşesine tıklayın. Sonra merkez olmasını istediğiniz noktaya tekrar tıklayın. Yarıçap uzunluğu verilen doğru parçası olan çember çizilmiş olur.



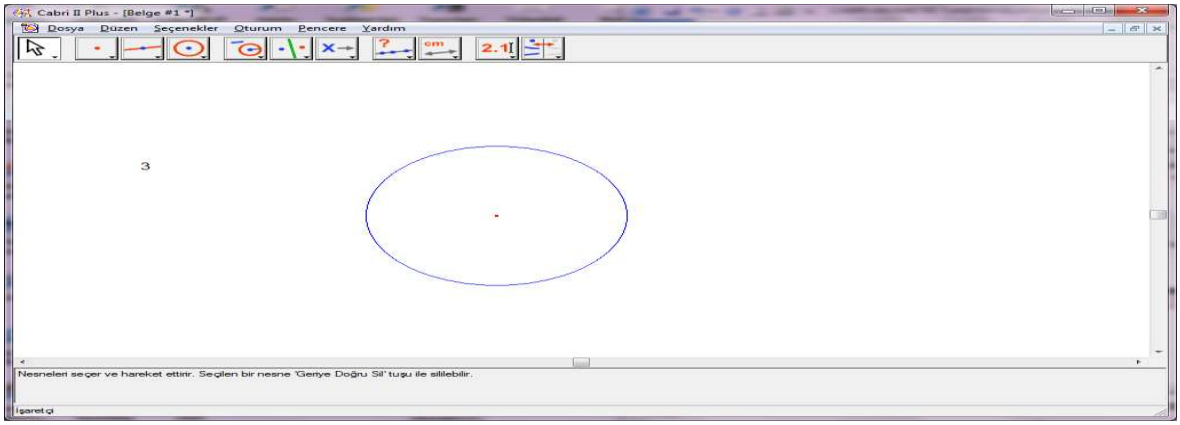
Şimdi de yarıçapı belli bir sayı olan çember çizelim. Bunun için önce çalışma sayfasına bir sayı girelim.

a) Örneğin bu sayı 3 olsun. Yani yarıçapı 3 birim olan bir çember çizelim. Menülerden pergel seçeneğini seçin.

Ek 7'nin devamı

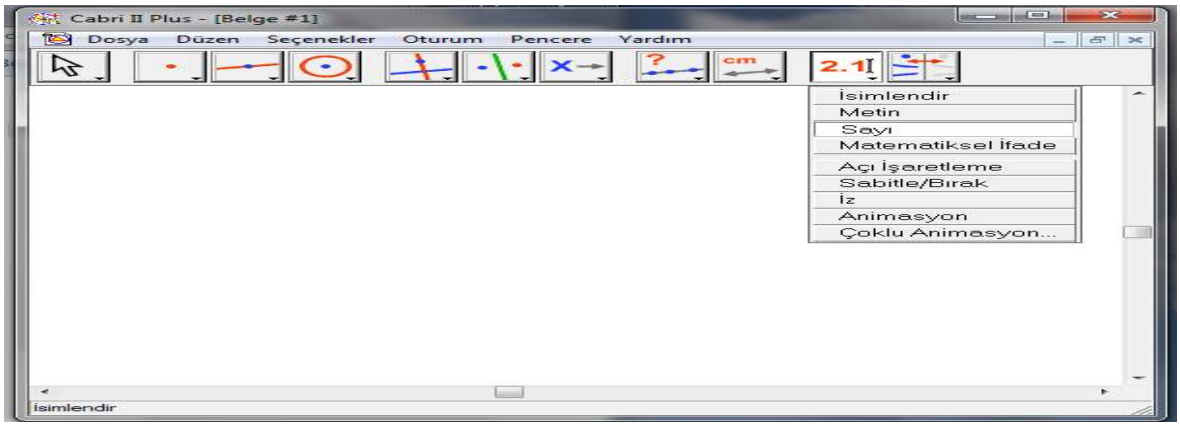


b) Pergel seçeneği aktif olunca önce sayının üstüne ardından çalışma sayfasına tıklayın (Tıklanılan nokta çemberin merkezini oluşturacak). Çalışma sayfasında, yarıçap uzunluğu 3 br olan çember oluşur.



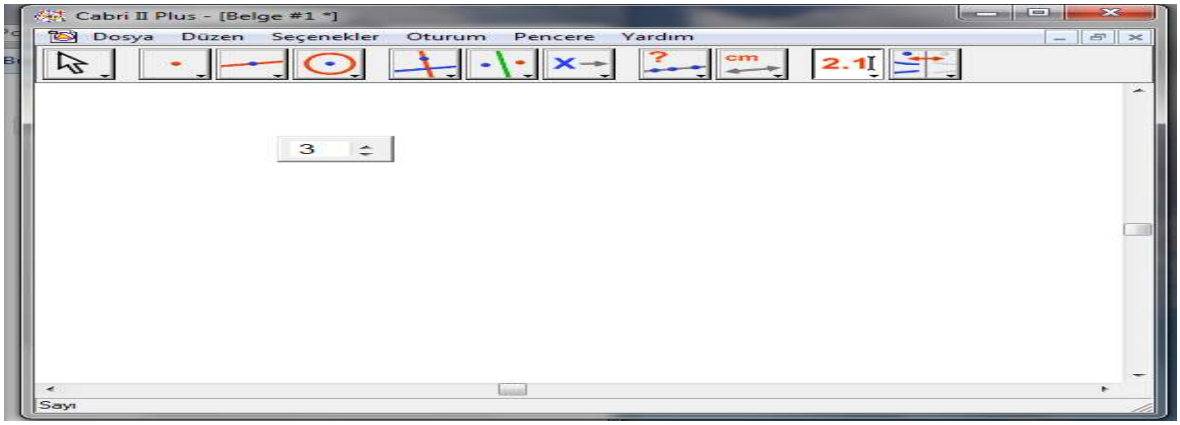
Ölçüm Aktarım: Bir sayı ile tanımlı uzunluğu bir ışın, bir eksen, bir vektör, bir çokgen ya da bir çember üzerine aktarır.

1. Araç çubuklarından sayı simgesine tıklanılır.

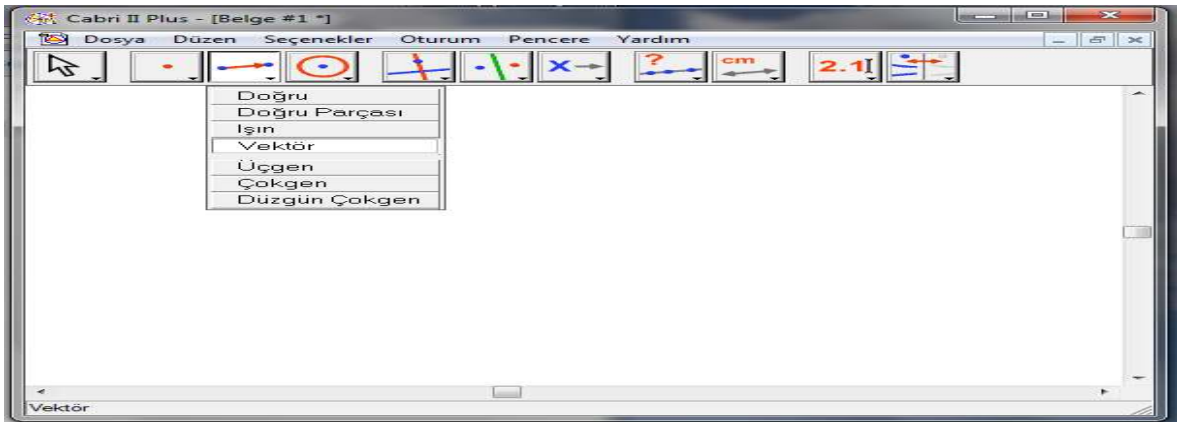


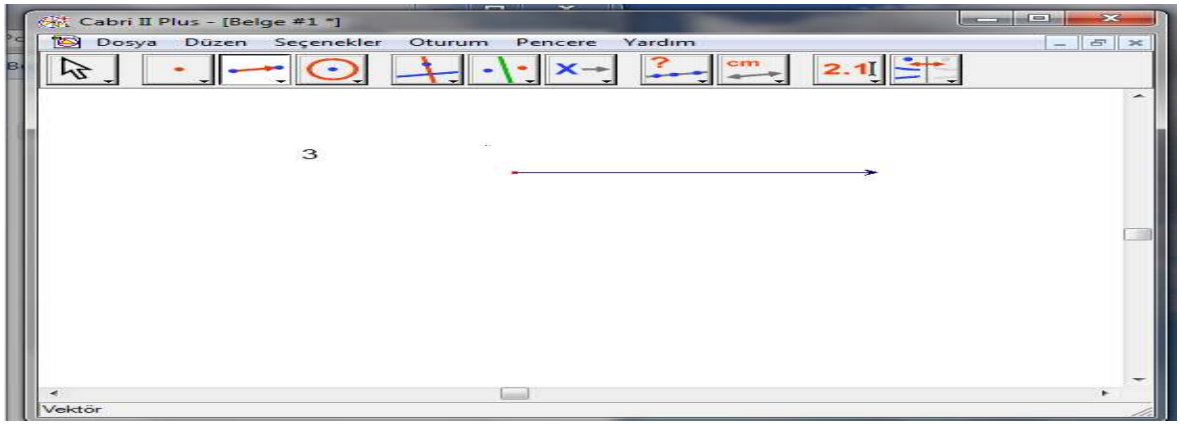
Ek 7'nin devamı

2. Sayı simgesine tıklandıktan sonra çalışma ekranına tıklanılır. Oluşan kutunun içine istenilen sayı girilir.



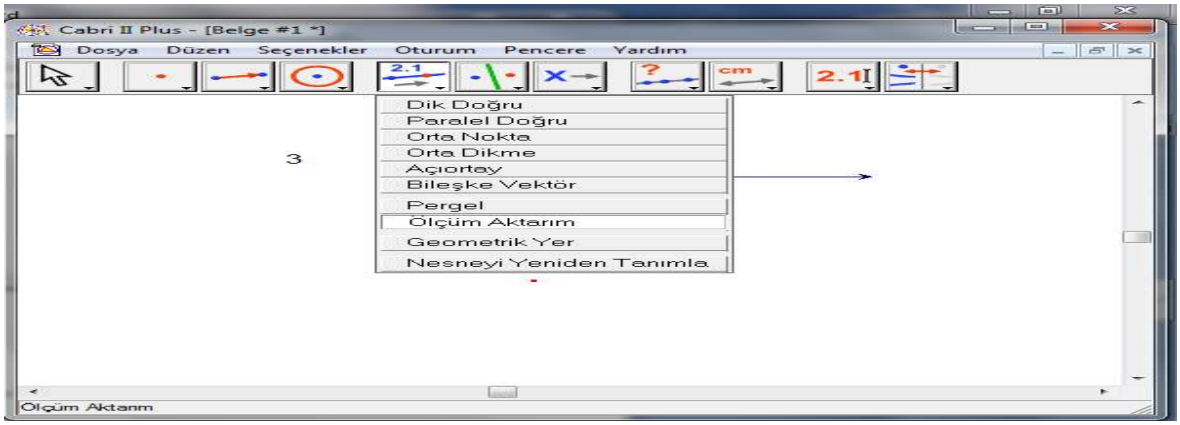
3. Çalışma ekranına bir vektör çizilir.



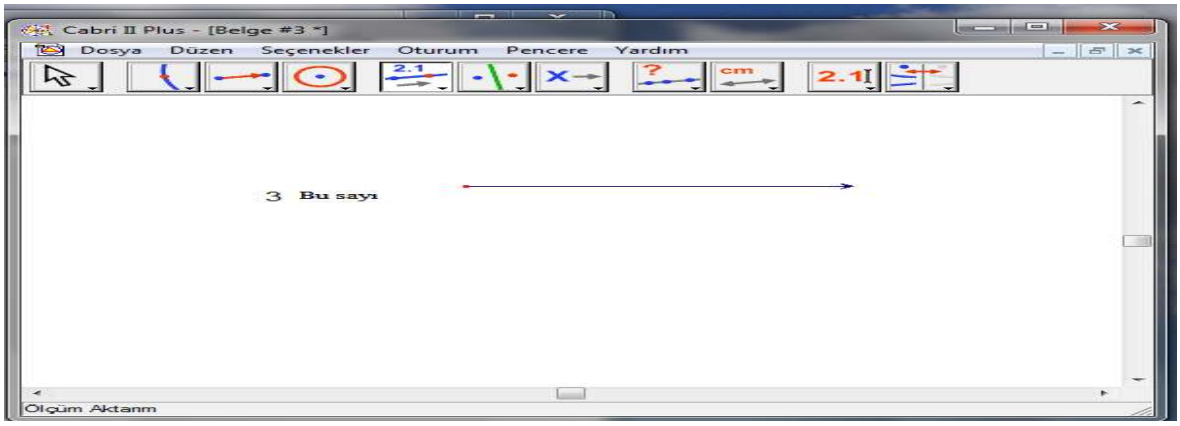


Ek 7'nin devamı

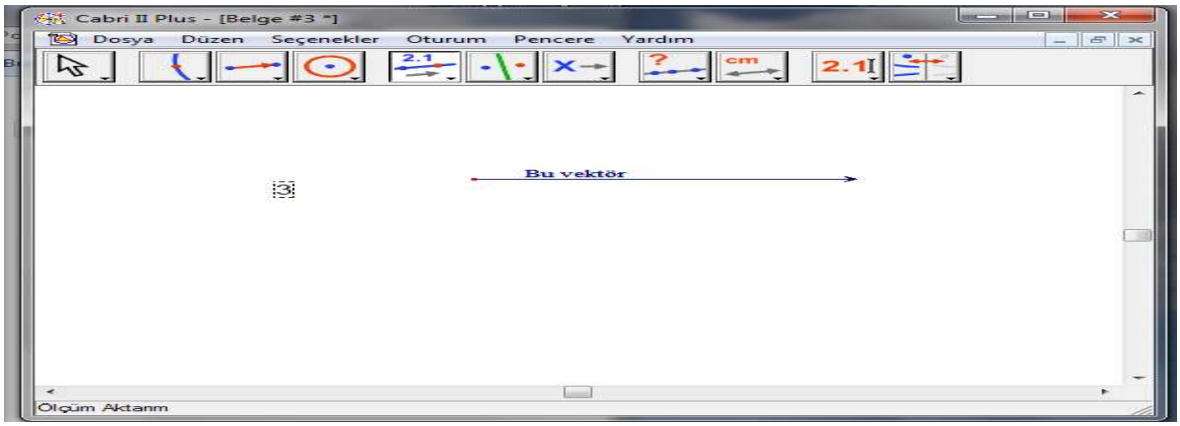
4. Araç çubuklarından ölçüm aktarıma tıklanılır.



5. Ölçüm aktarım simgesi aktif olunca sayının üstüne gelinir "bu sayı" ifadesi görüldüğünde sayının üstüne tıklanılır.

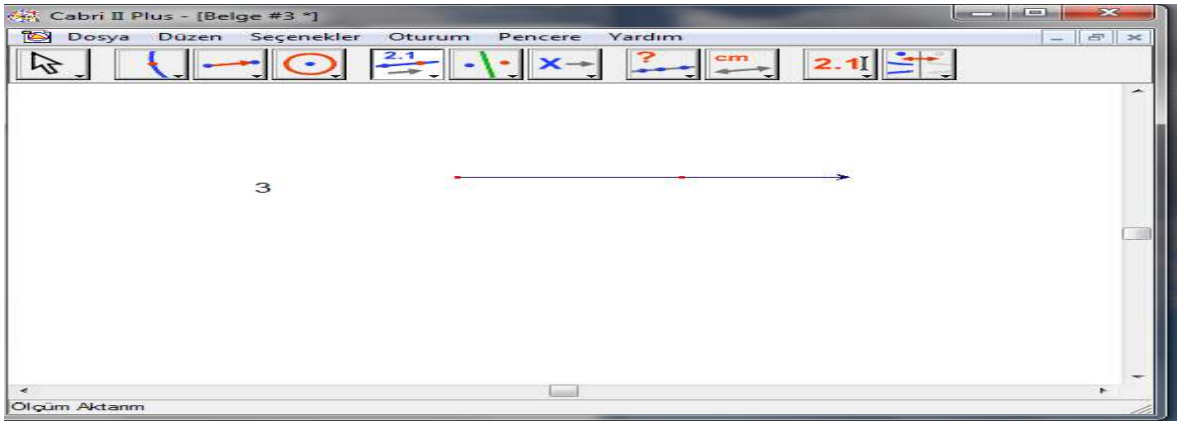


6. Sayı üzerine tıklandıktan sonra vektör üzerine gidilir "bu vektör" yazısı görüldüğünde tıklanılır.

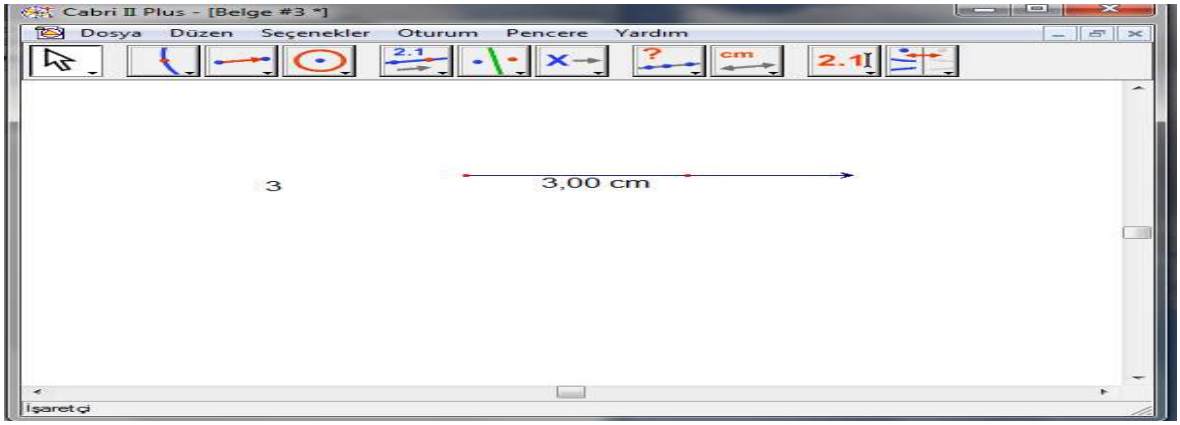


Ek 7'nin devamı

7. Vektör üzerinde işaretlenen noktadan üç birim ötesine ölçüm aktarılmış olur.

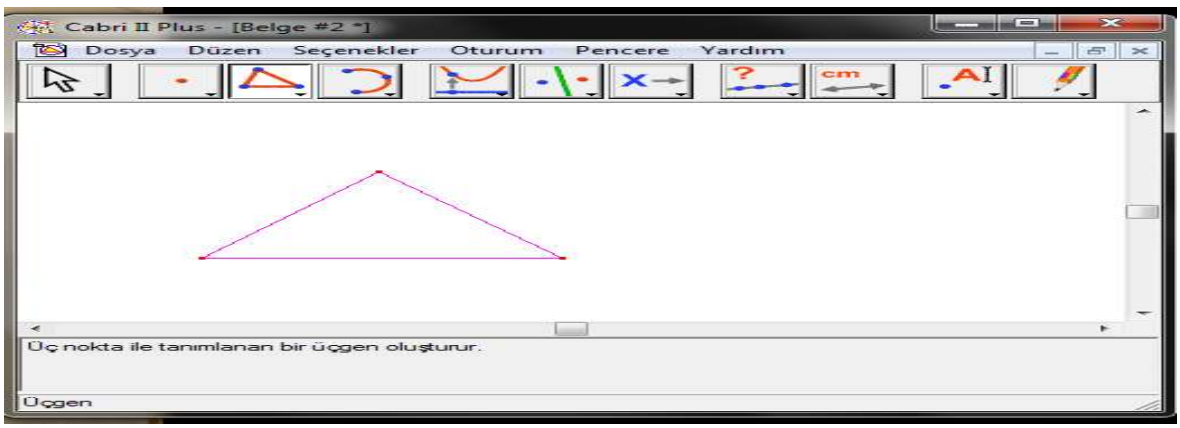


8. Noktalar arası ölçüldüğünde üç birim olduğu görülür.



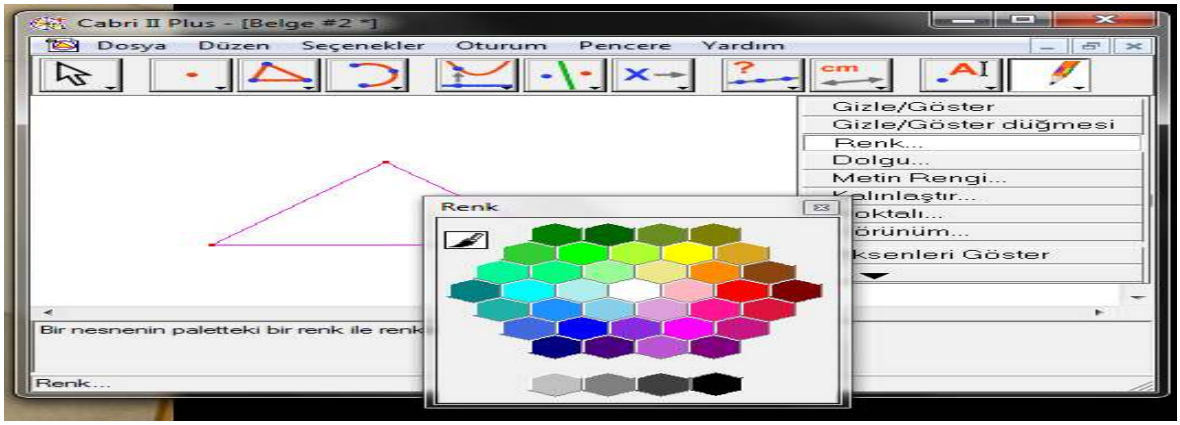
Renk

1. Cabri menüsünden renk araç çubuğu yardımı ile istenilen nesne istenilen renge boyanılabilir. Bunun için öncelikle çalışma sayfasına bir nesne çizelim örneğin bir üçgen çizelim ve bu üçgeni renklendirelim.

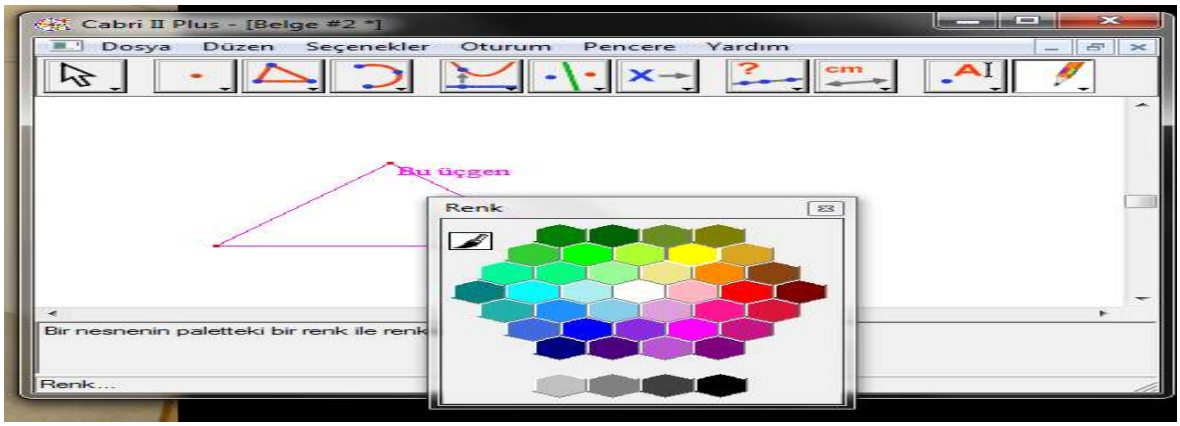


Ek 7'nin devamı

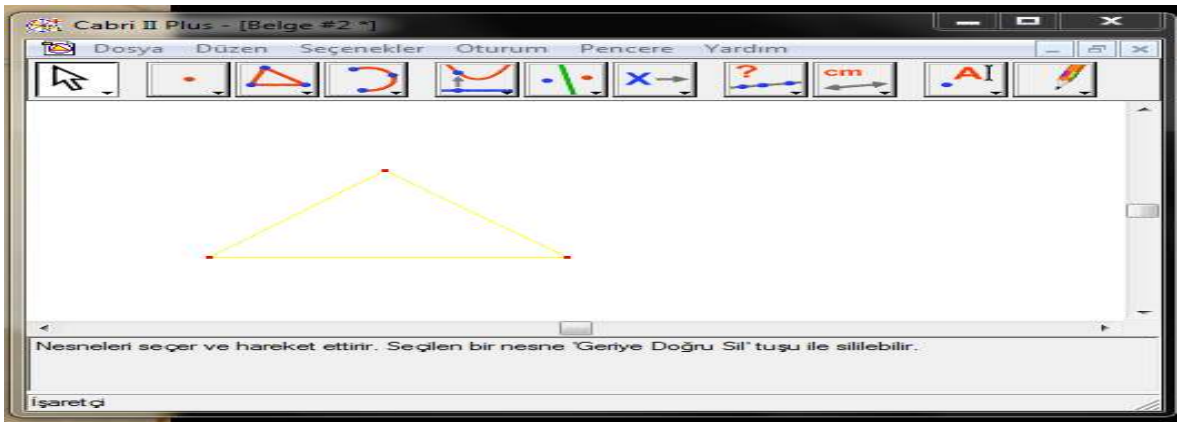
2. Menüden **"renk"** seçeneğine tıklanılır. Bu sırada ekrana renk araç kutusu gelir.



3. Renk araç kutusundan sarı rengini seçelim ve üçgenin üstüne gelelim. Üçgenin üstünde imleci hareket ettirelim. "Bu üçgen" ifadesini gördüğümüzde tıklayalım.



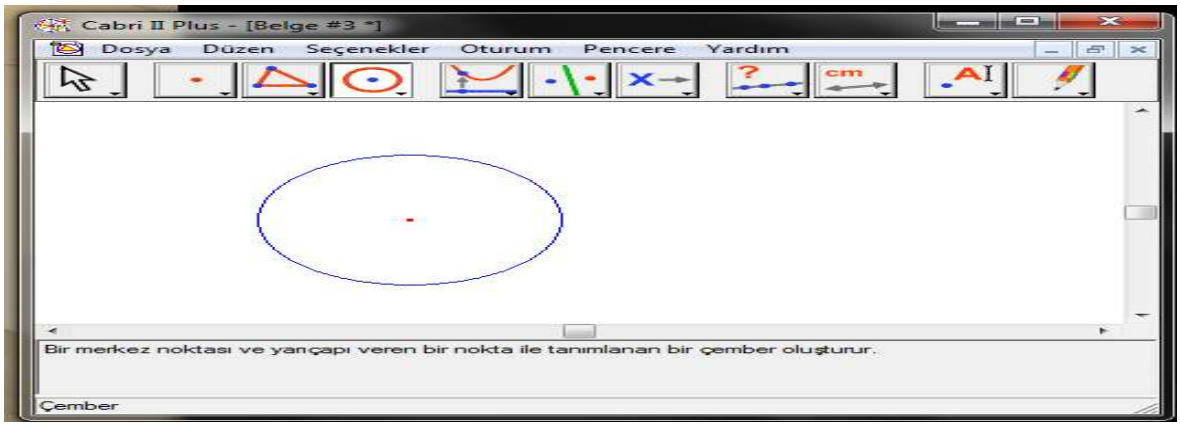
4. Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi üçgenin kenarları sarıya boyanmıştır.



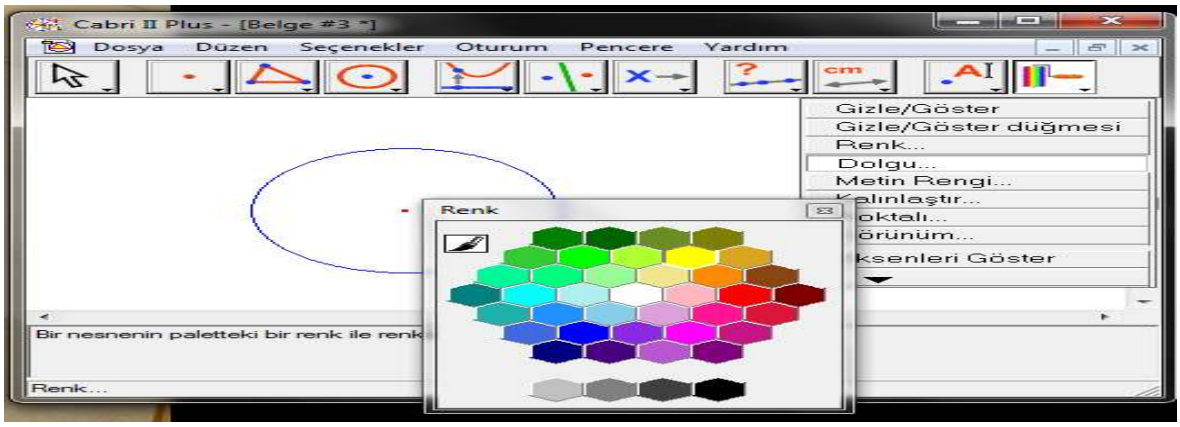
Ek 7'nin devamı

Dolgu

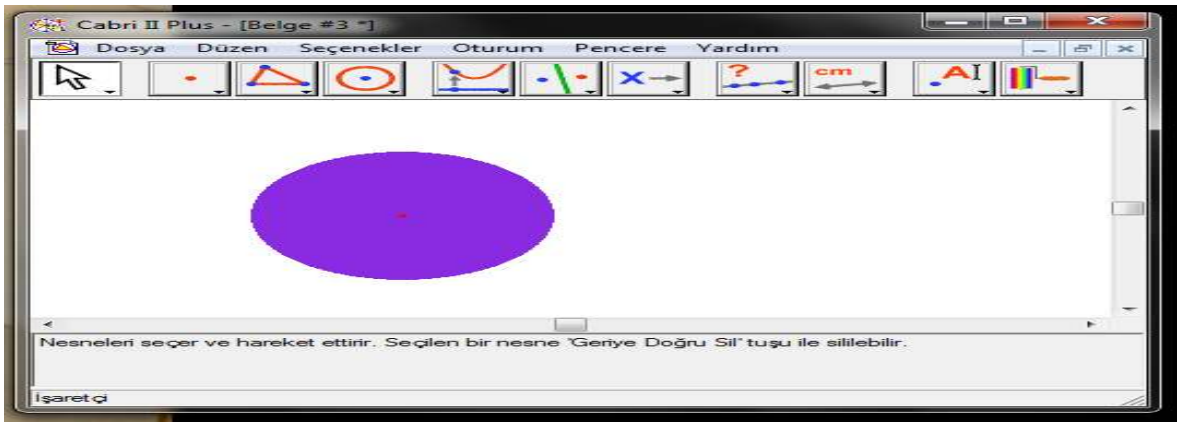
1. Cabri menüsünde dolgu araç çubuğu yardımıyla istenilen nesnenin istenilen kısmı istenilen renkle doldurulabilir. Örnek olması için bir çemberde dolguyu görelim. Bir çember çizin.



2. Menüden "dolgu" seçeneğine tıklayın. Ekrana dolgu araç çubuğu gelecektir.



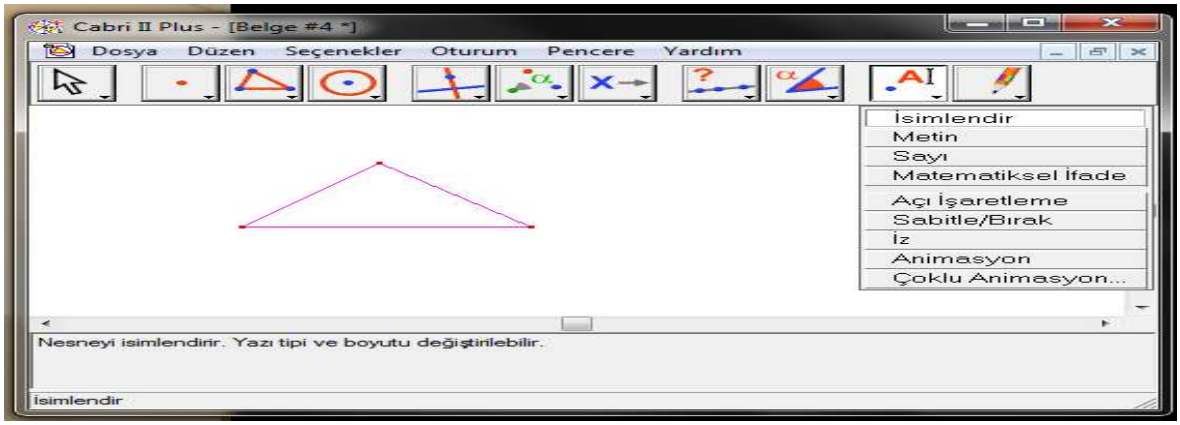
3. Dolgu araç çubuğundan mor rengini seçin ve çemberini içini doldurun.



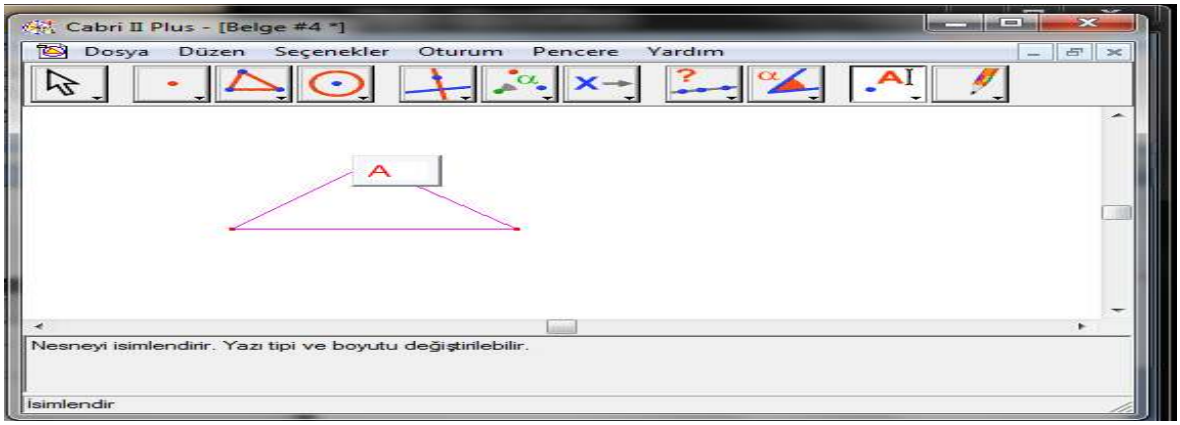
Ek 7'nin devamı

İsimlendir

1. Örnek olarak bir üçgenin köşelerini isimlendirelim. Bunun için bir üçgen çizin ve menüden **"isimlendir"** i seçin.

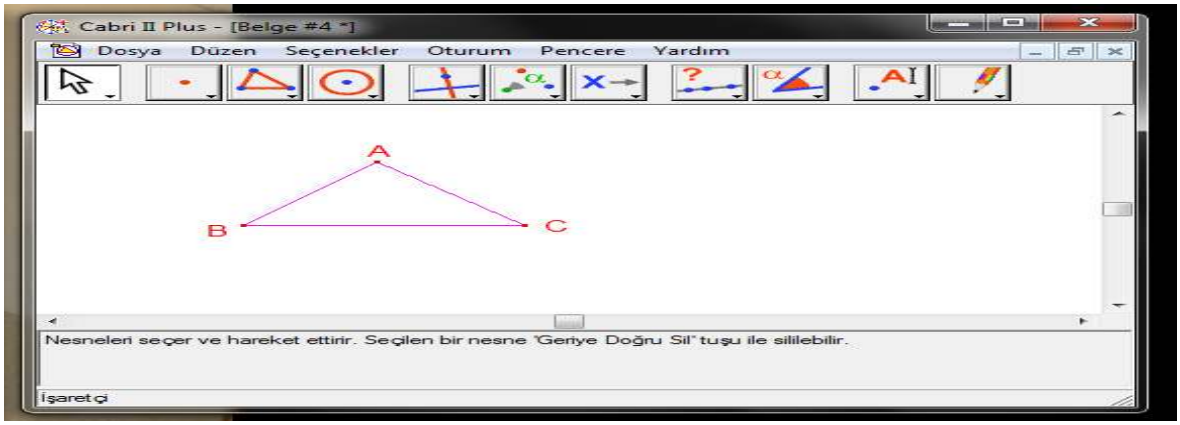


2. İsimlendir seçeneği aktif olunca üçgenin herhangi bir köşesi üzerine fareyi getirin "bu nokta" ifadesini görünce tıklayın, ekrana bir kutu gelecektir. İstediğiniz harfi bu kutucuk içine yazın.



3. Aynı işlemi diğer köşeler için de yapın. Harflerin yerini değiştirmek için imleci harfin üstüne getirip, harfi götürmek istediğiniz yere sürükleyin. Aşağıda görüldüğü gibi üçgenin köşeleri isimlendirilir.

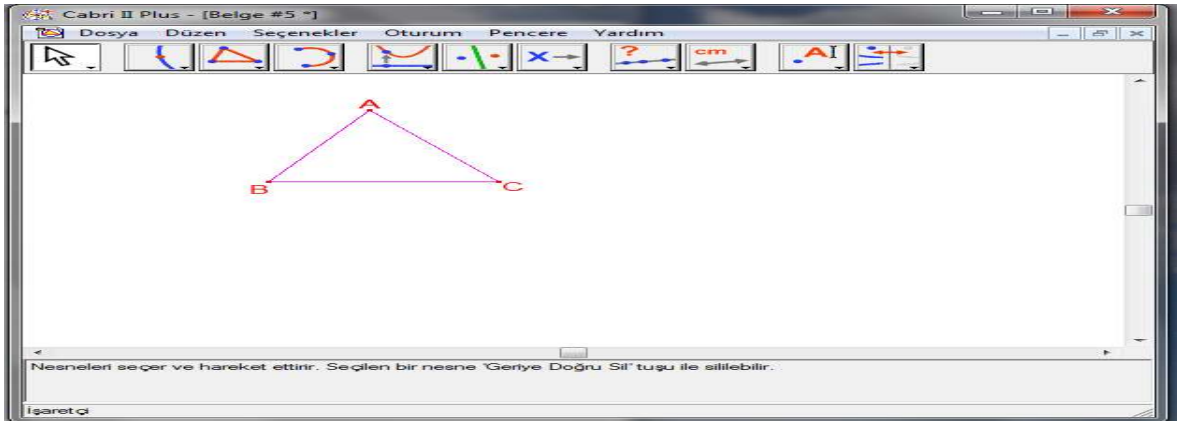
Ek 7'nin devamı



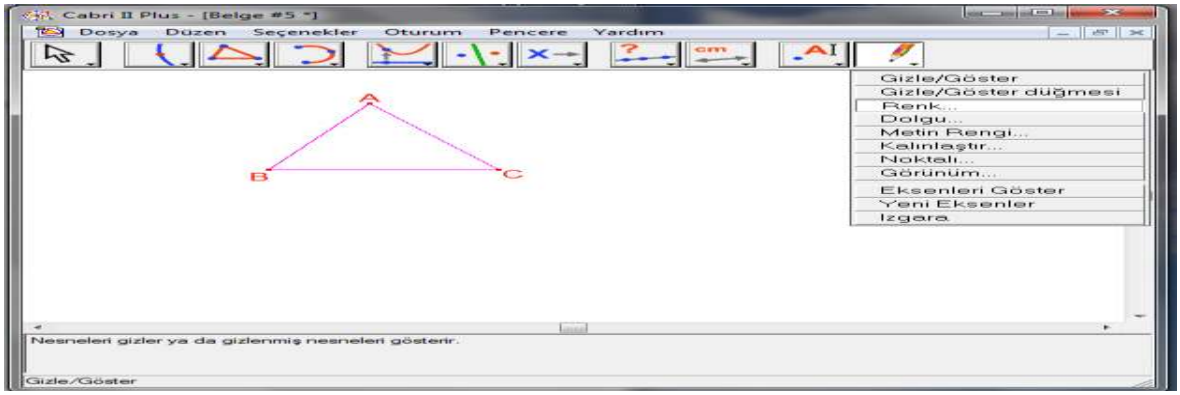
Doğruya Göre Simetri: Bir nesnenin doğruya göre simetri dönüşümündeki (bir doğruya, doğru parçasına, ışına, eksene, vektöre ya da çokgenin bir kenarına göre) görüntüsünü oluşturur.

Bir ABC üçgenin doğruya göre simetrisinin bulunuşu:

1. Bir ABC üçgeni çiziniz.

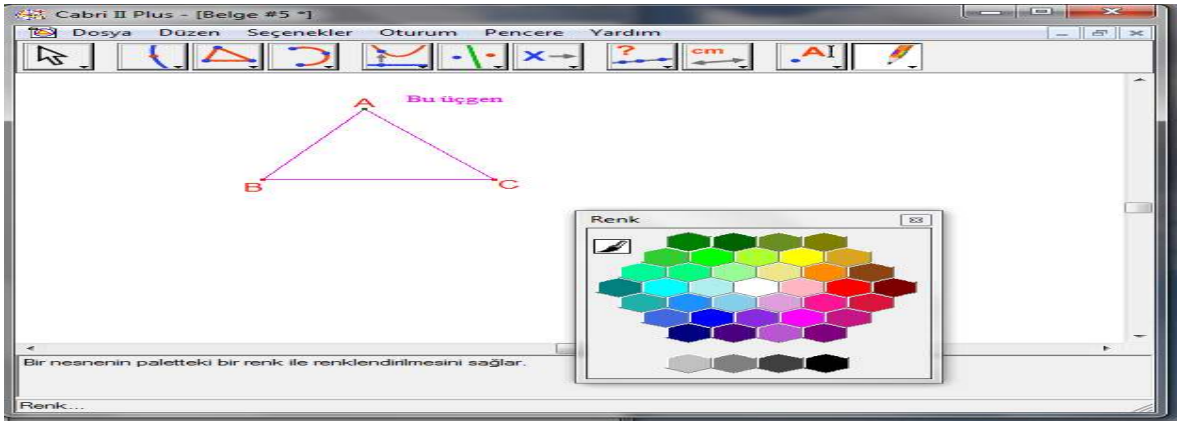


2. Yansımada nasıl bir değişim olduğunun daha kolay anlaşılabilmesi için her bir köşeyi farklı renkle biçimlendiriniz. Bunun için aşağıdaki gibi önce renk araç çubuğunu aktif hale getiriniz.

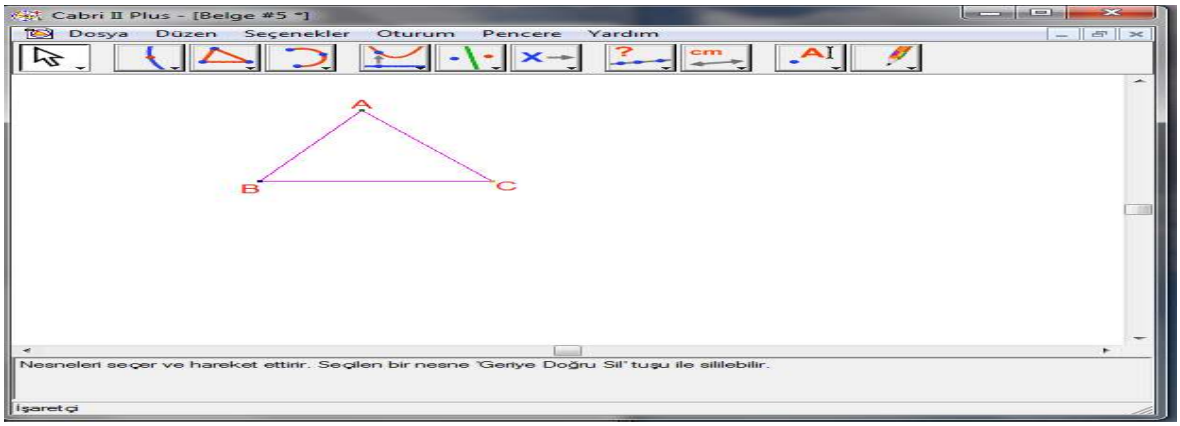


Ek 7'nin devamı

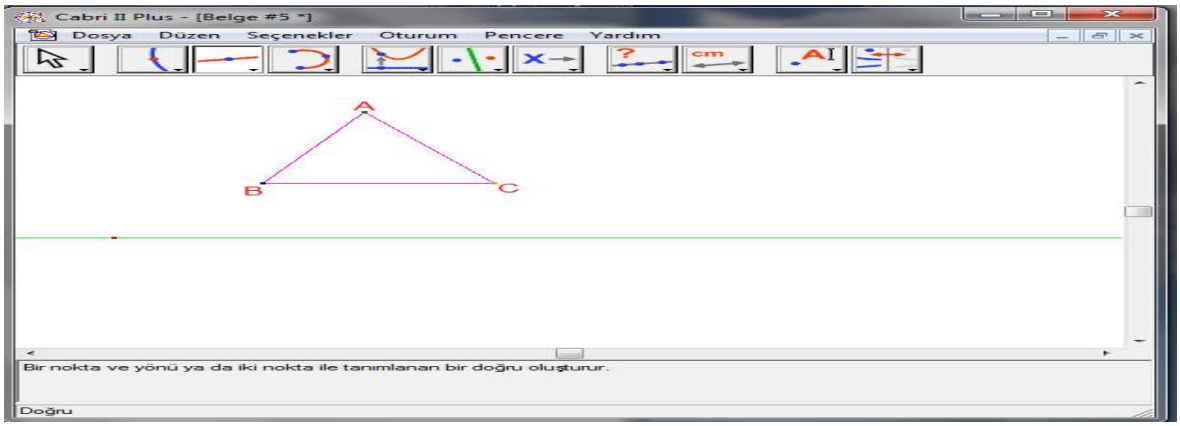
3. Açılan renk kutucuğundan istediğiniz rengi seçip her bir köşenin üstüne tıklayınız.



4. Aşağıda üçgenin köşelerine dikkat edildiğinde A köşesinin yeşil, B köşesinin mavi, C köşesinin turuncu renge boyandığı görülmektedir.

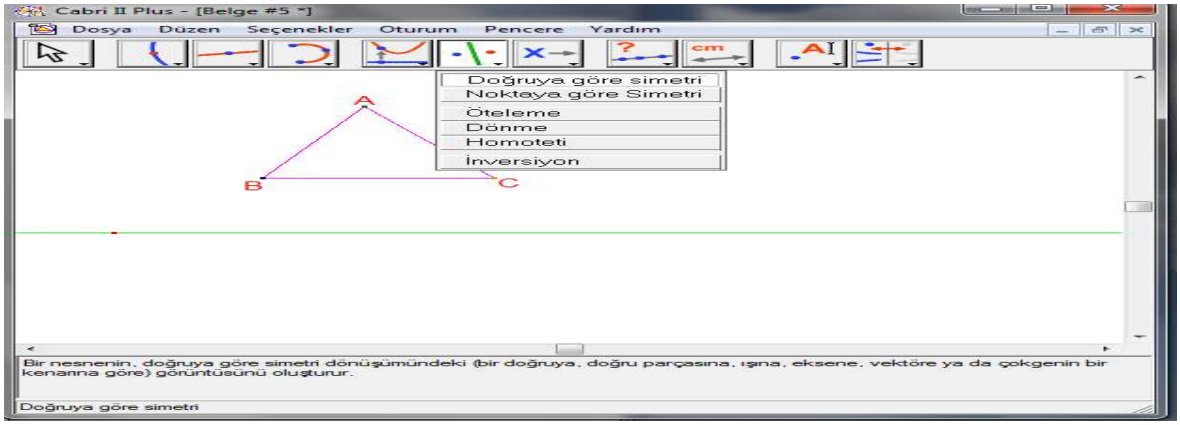


5. Üçgenin doğruya göre simetriğinin alınabilmesi için herhangi bir doğru çizin.

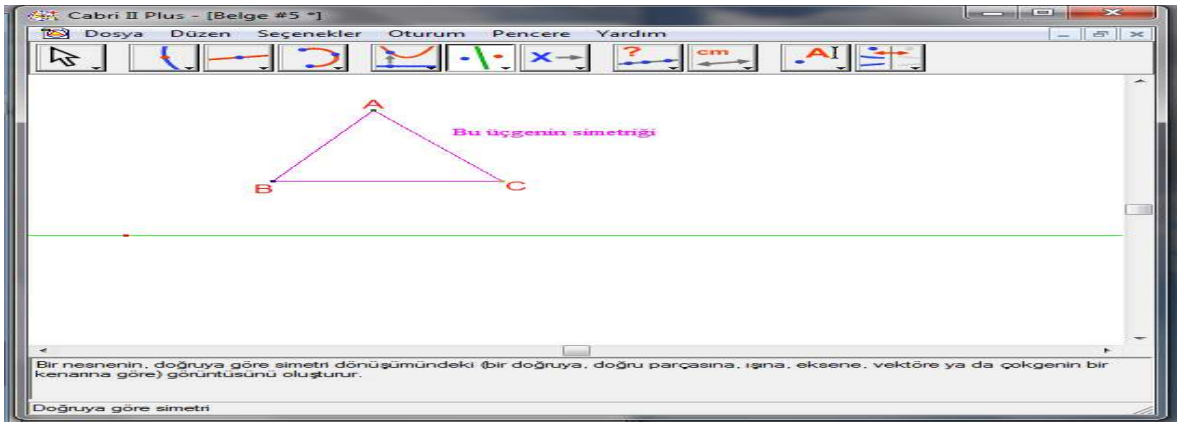


Ek 7'nin devamı

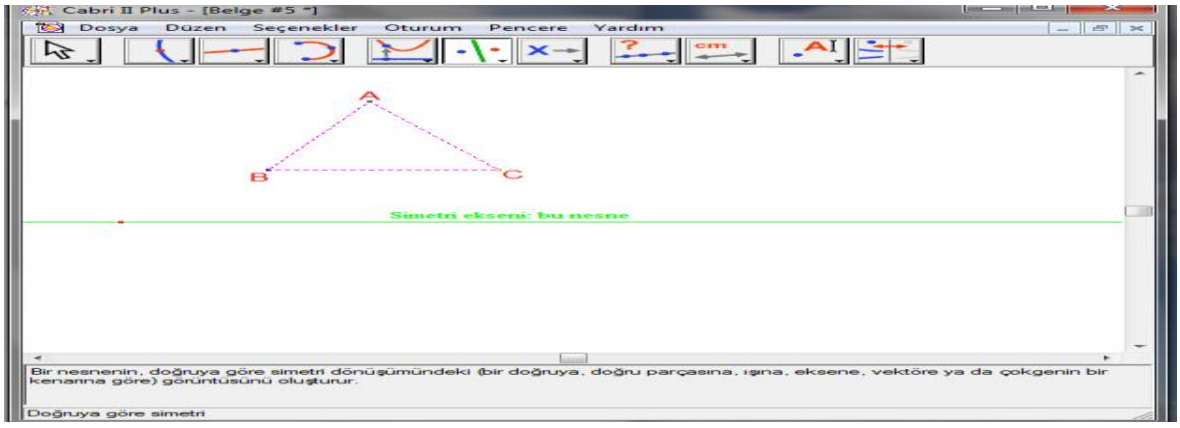
6. Araç çubuklarından doğruya göre simetri simgesine tıklayın ve aktif hale getirin.



7. Üçgenin üstüne gelin ve "bu üçgenin simetriği" yazısını gördüğünüzde üçgenin üstüne tıklayın.

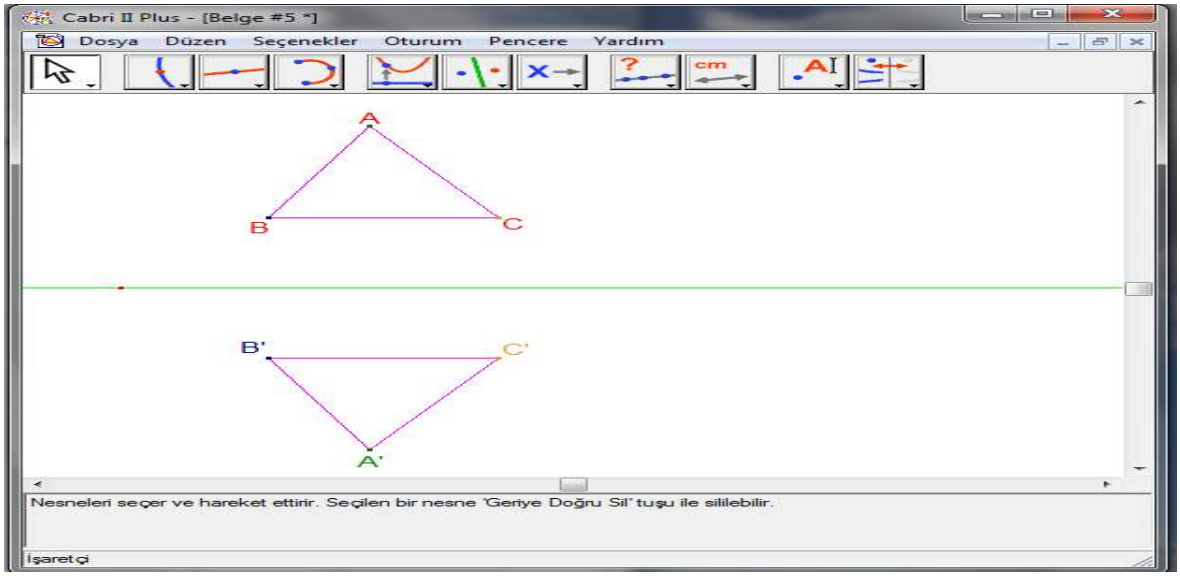


8. Doğrunun üzerine gelin "simetri ekseni bu nesne" yazısını gördüğünüzde tıklayın.



Ek 7'nin devamı

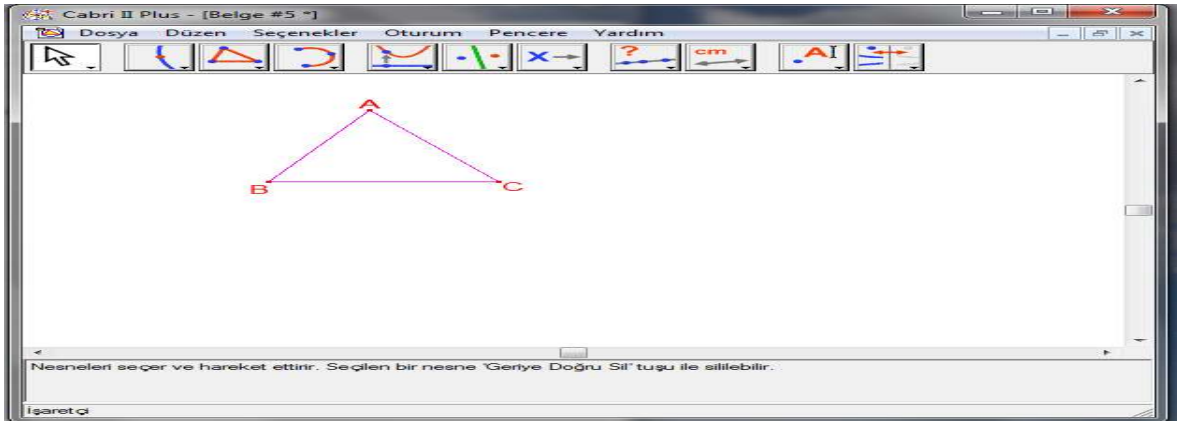
9. Aşağıda görüldüğü gibi ABC üçgeninin doğruya göre simetriği alınmış olur.



Noktaya Göre simetri: Bir nesnesin noktaya göre simetri dönüşümündeki görüntüsünü oluşturur. Önce nesne sonra merkez nokta seçilir.

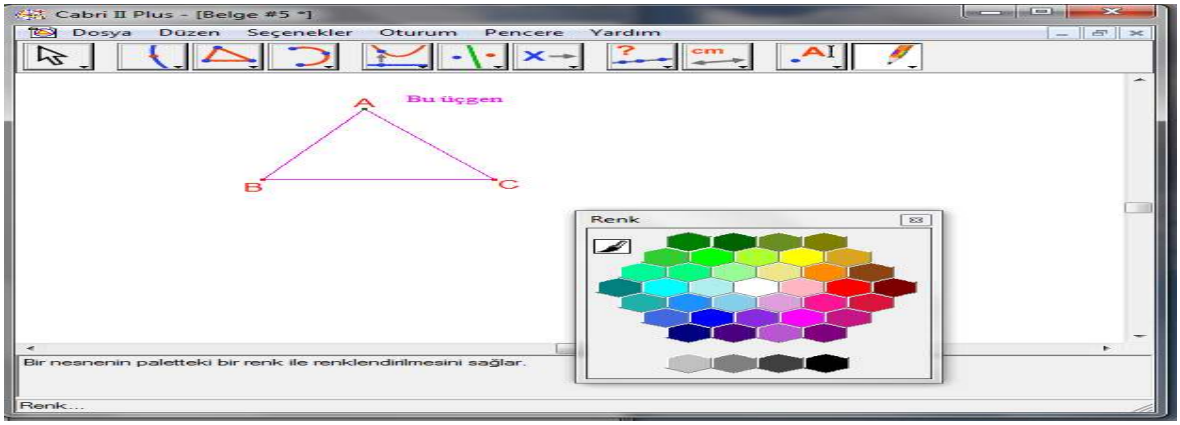
Örneğin bir ABC üçgeninin noktaya göre simetrisini alalım.

1. Bir ABC üçgeni çiziniz.

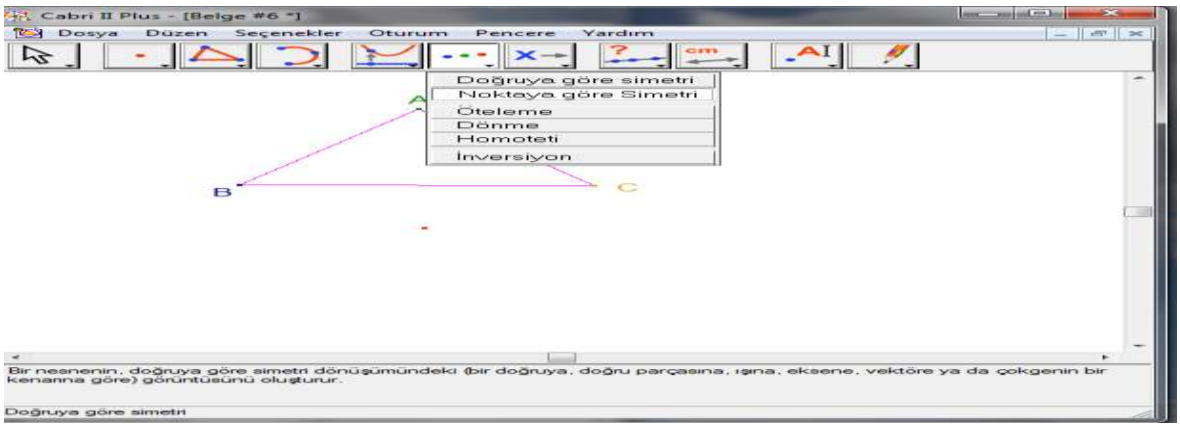


2. Yansımada nasıl bir değişim olduğunun daha kolay anlaşılabilmesi için her bir köşeyi farklı renkle biçimlendiriniz. Bunun için önce renk araç çubuğunu aktif hale getirin ve açılan renk kutucuğundan istediğiniz rengi seçip her bir köşenin üstüne tıklayınız.

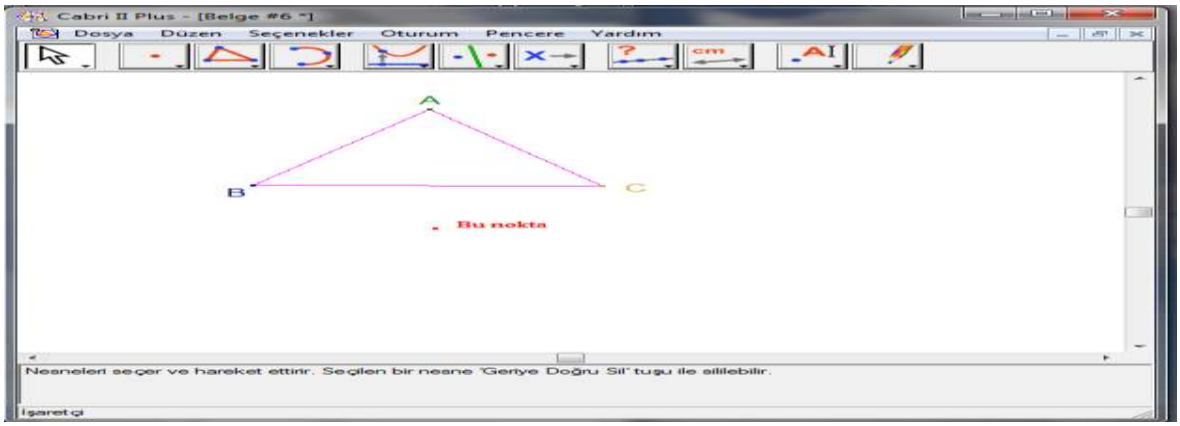
Ek 7'nin devamı



3. Üçgenin noktaya göre simetriğinin alınabilmesi çalışma alanı üzerinde herhangi bir nokta belirleyelim.

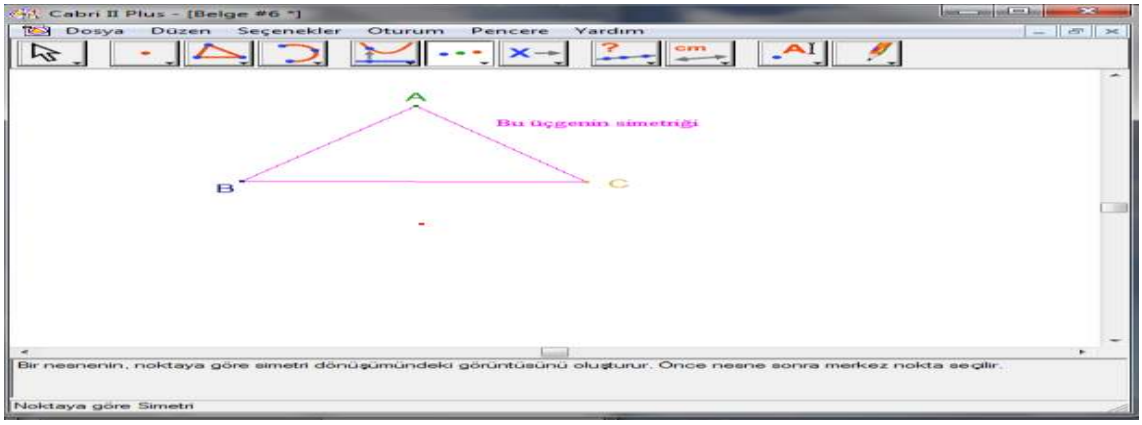


4. Noktaya göre simetri simgesini aktif hale getirelim.

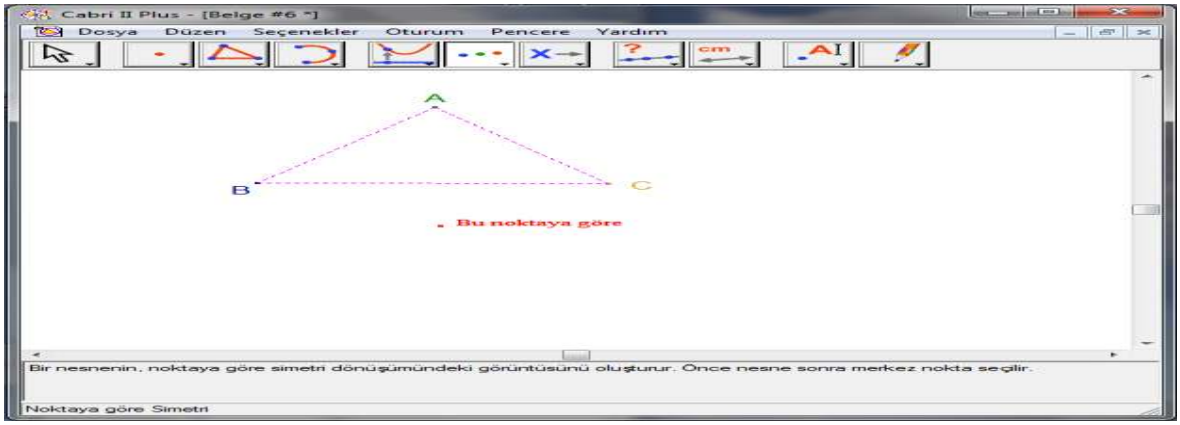


Ek 7'nin devamı

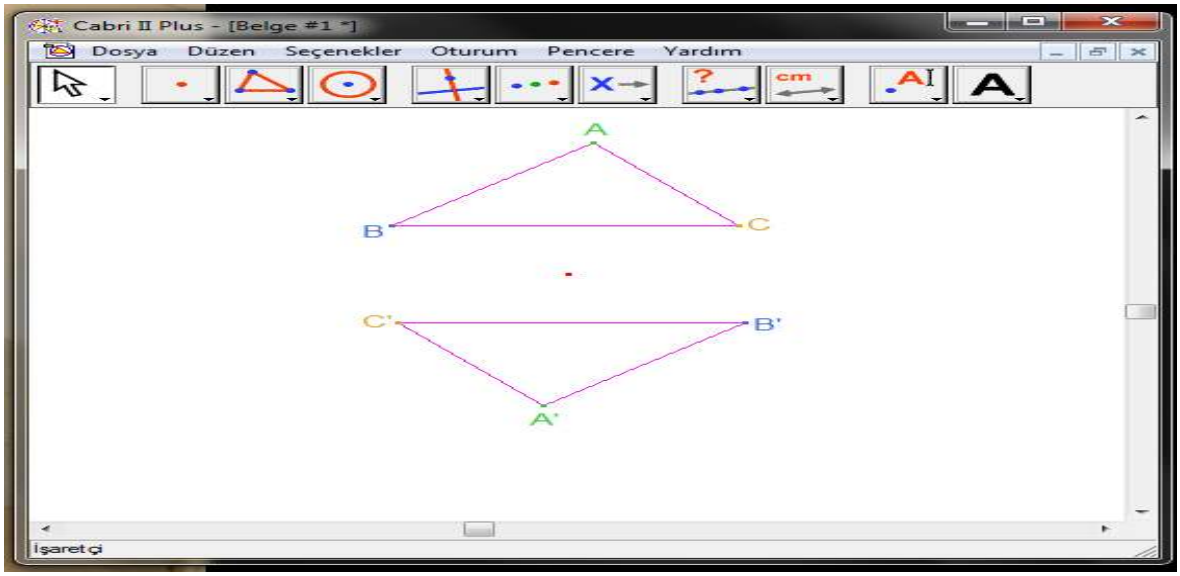
5. Üçgenin üstüne gelelim, "bu üçgenin simetriği" ifadesini gördüğümüzde tıklayalım.



6. Noktanın üstüne gelelim "bu noktaya göre" yazısını gördüğümüzde tıklayalım.



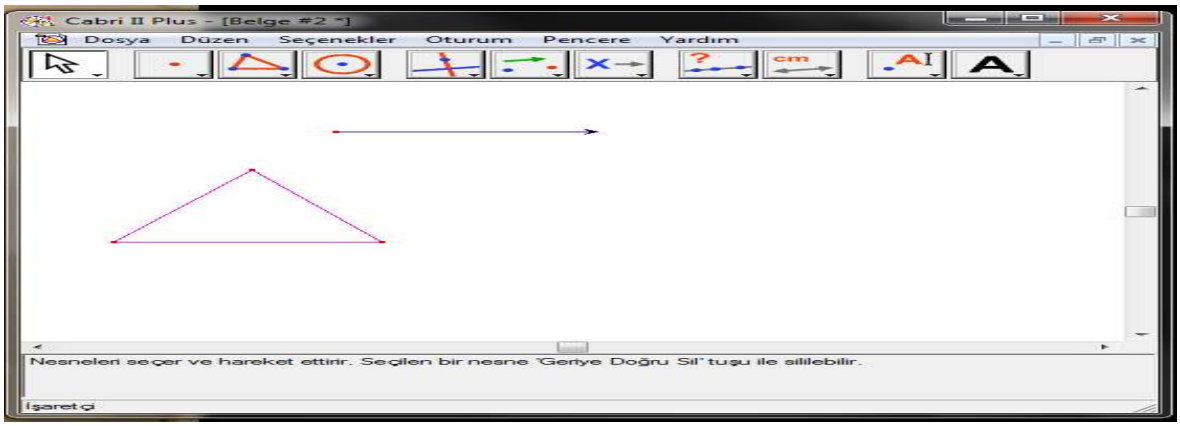
7. ABC üçgeninin noktaya göre simetriği çizilmiş olur.



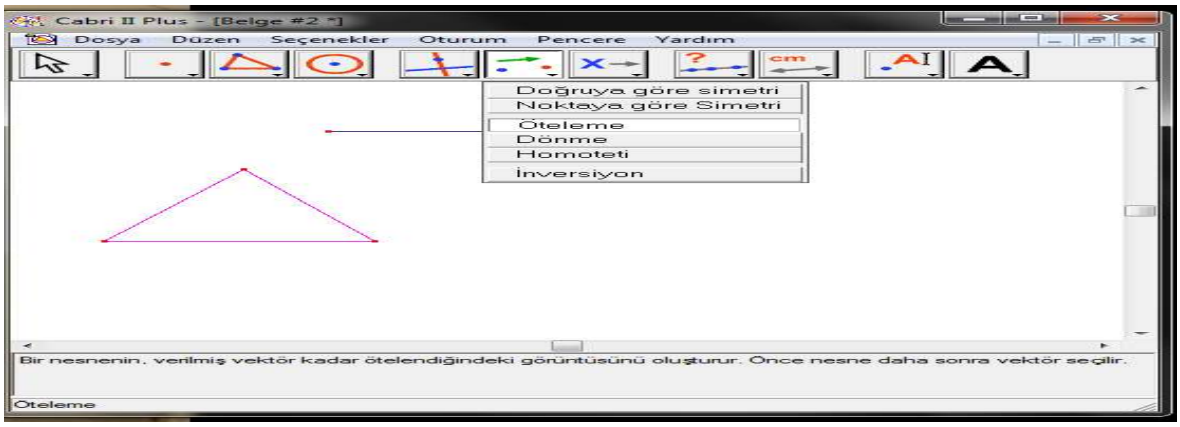
Ek 7'nin devamı

Öteleme: Bir nesnenin verilmiş vektör kadar ötelendiğindeki görüntüsünü oluşturur. Önce nesne daha sonra vektör seçilir.

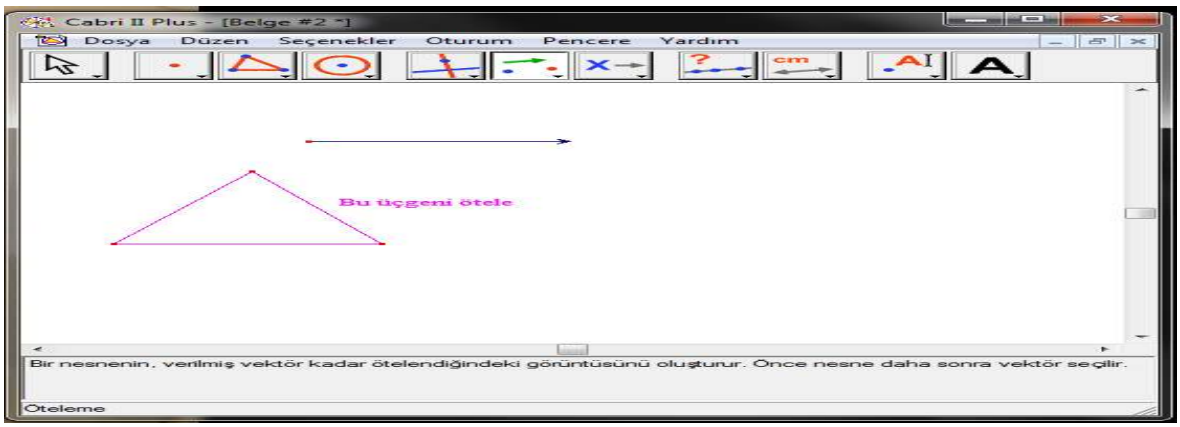
1. Örnek olarak bir üçgen bir vektör kadar ötelendiğindeki görüntüsünü bulalım. Bunun için çalışma sayfasına bir vektör ve bir üçgen çizin.



2. Menüden **"öteleme"** seçeneğini seçin.

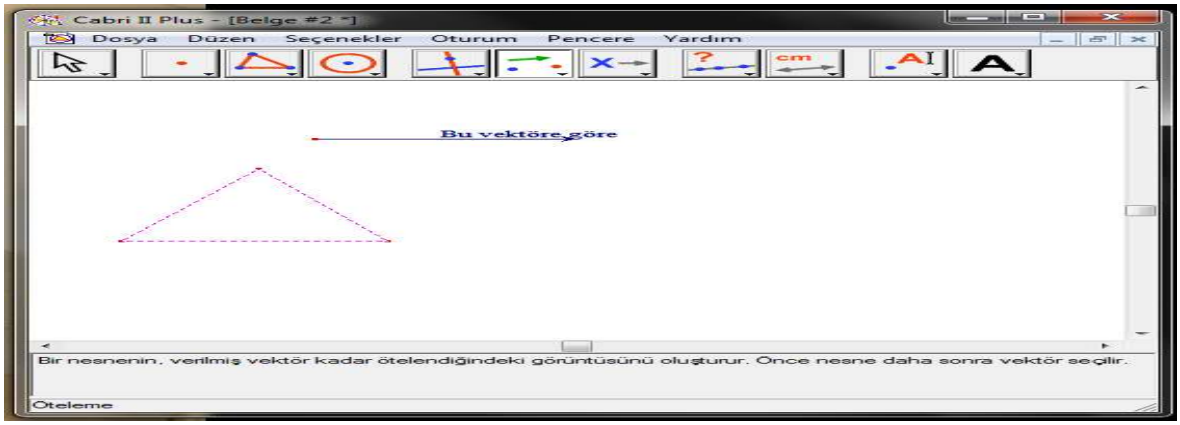


3. Öteleme seçeneği aktif olunca üçgenin üstüne gelin "bu üçgeni ötele" yazısını görünce üçgene tıklayın daha sonra imleci vektörün üstüne doğru hareket ettirin.

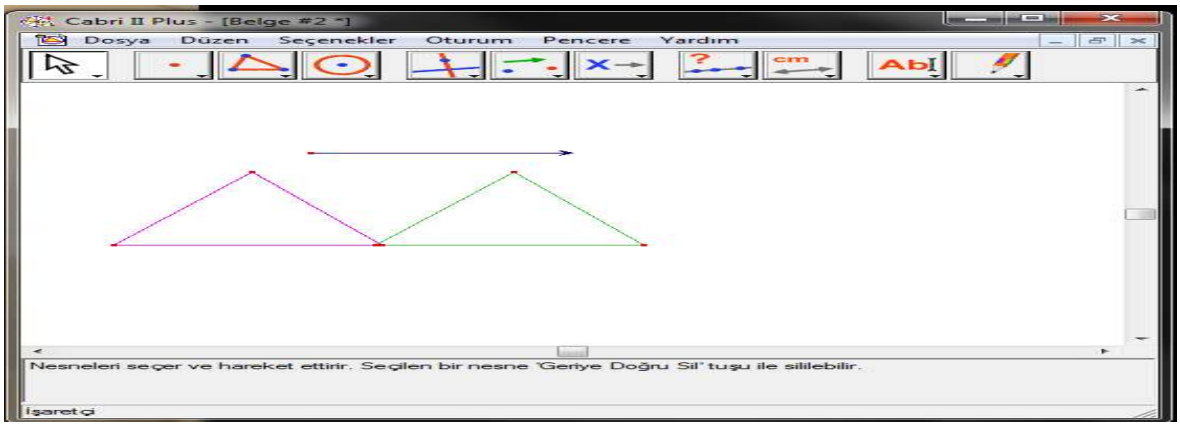


Ek 7'nin devamı

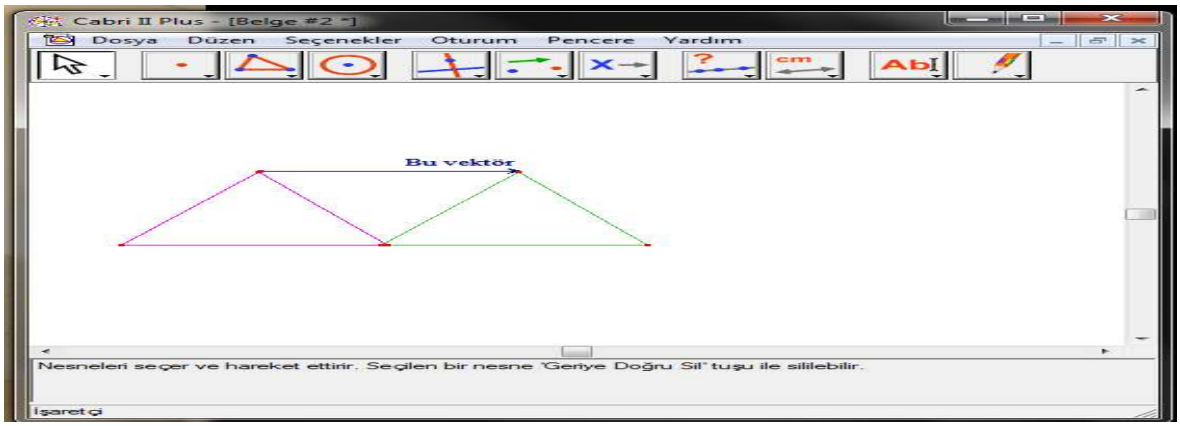
4. Vektörün üstüne gelince "bu vektöre göre" yazısını görünce tıklayın.



5. Aşağıdaki şekilde ilk üçgen verilen vektöre göre ötelenmiştir (Yani pembe üçgen vektör büyüklüğünde sağ tarafa ötelenmiş ve yeşil üçgen oluşturulmuştur).



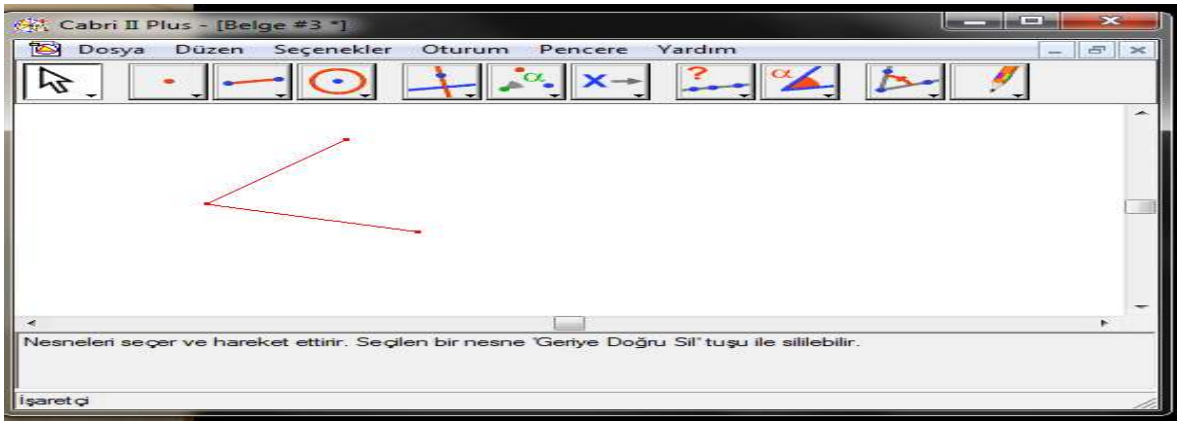
6. Öteleme örneğinin daha iyi anlaşılabilmesi için vektörle ilk üçgenin bir köşesini birleştirin. İkinci üçgenin aynı köşesi ile birleştiğini göreceksiniz.



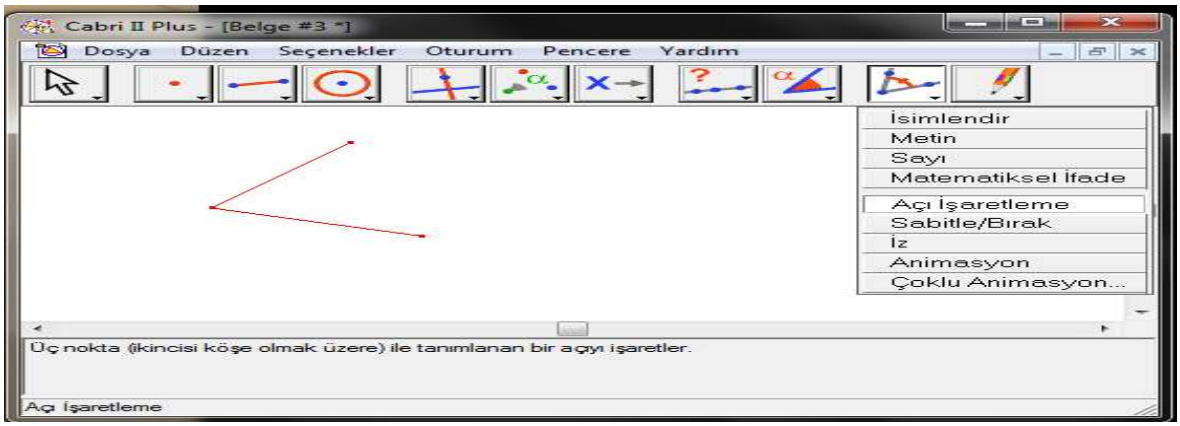
Ek 7'nin devamı

Açı İşaretleme: Üç nokta (ikincisi köşe olmak üzere) ile tanımlanan bir açıyı işaretler.

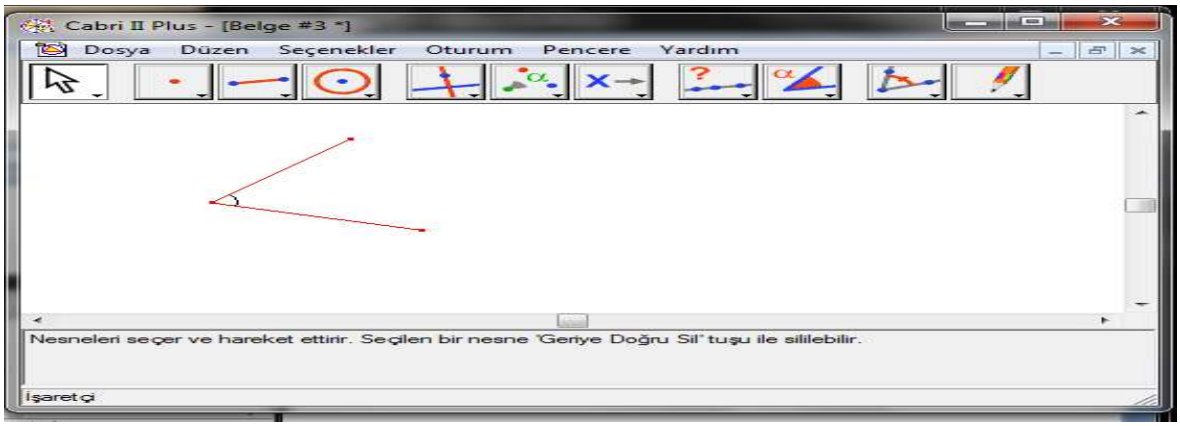
1. Bir noktaları ortak diğer noktaları farklı olmak şartıyla iki doğru parçası çizin. Bu iki doğru parçasında ikincisi köşe olmak üzere toplam üç nokta oluşacaktır.



2. Cabri araç çubuklarından "açı işaretleme" seçeneğini seçin.



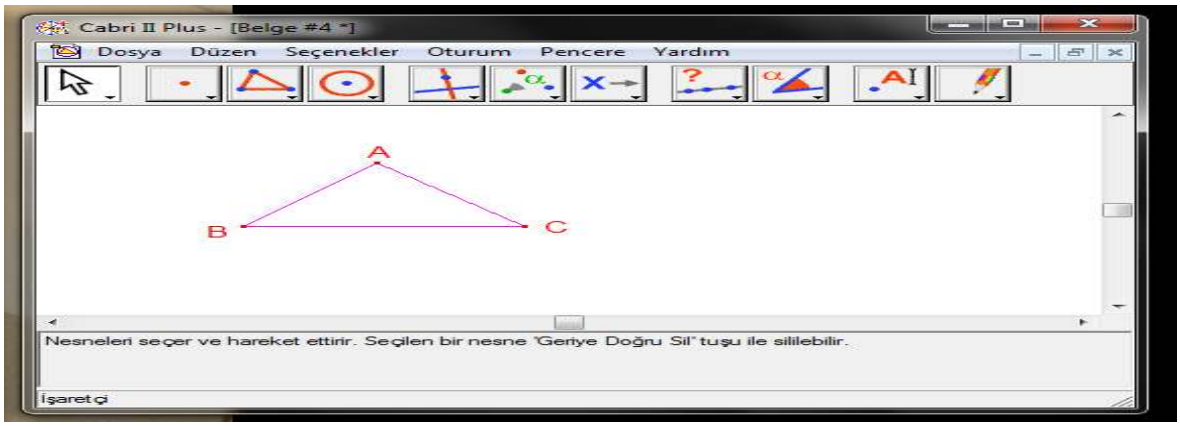
3. Açı işaretleme seçeneği aktif olunca ikinci sırada köşe olacak şekilde hepsini sırasıyla seçin. Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi açı işaretlenir.



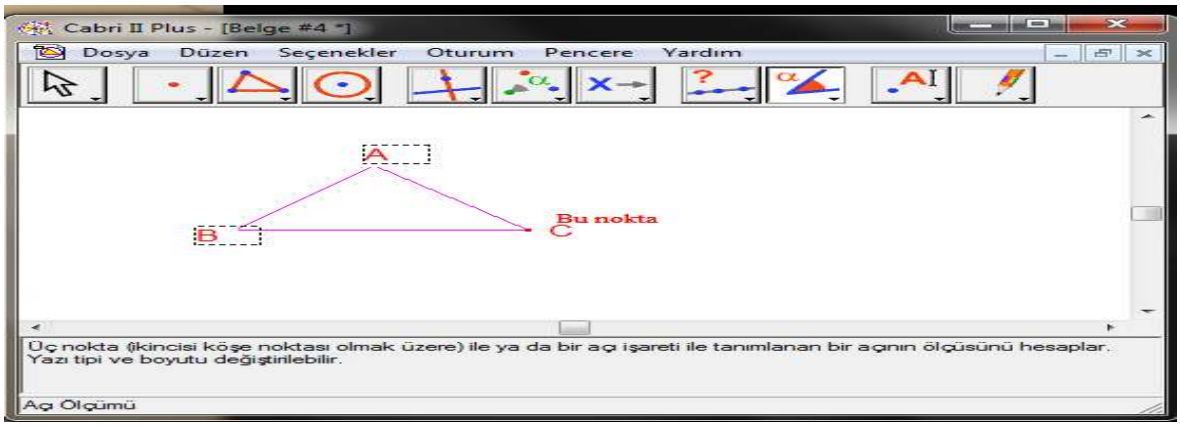
Ek 7'nin devamı

Açı Ölçümü: Üç nokta (ikinci köşe noktası olmak üzere) ile ya da bir açı işareti ile tanımlanan bir açının ölçüsünü hesaplar.

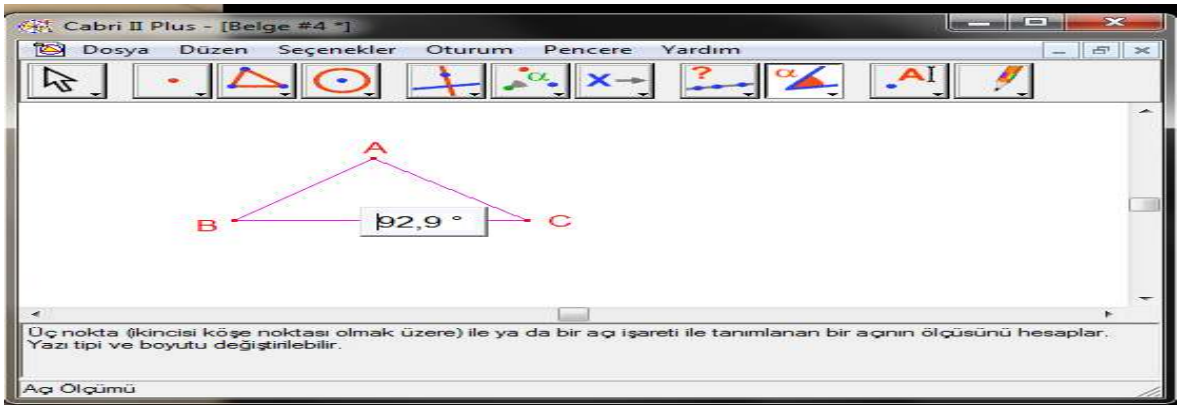
1. Bir üçgenin A açısını hesaplayalım. Bunun için önce bir ABC üçgeni çizin ve Cabri araç çubuklarından **"açı ölçümü"** seçeneğini seçin.



2. Açı ölçümü aktif olduktan sonra A açısını hesaplamak için sırasıyla B, A, C noktalarına veya C, A, B noktalarına tıklayınız. Sırasıyla B, A ve C köşelerine tıkladığınızda aşağıdaki gibi her bir köşe için bu nokta ifadesini göreceksiniz.

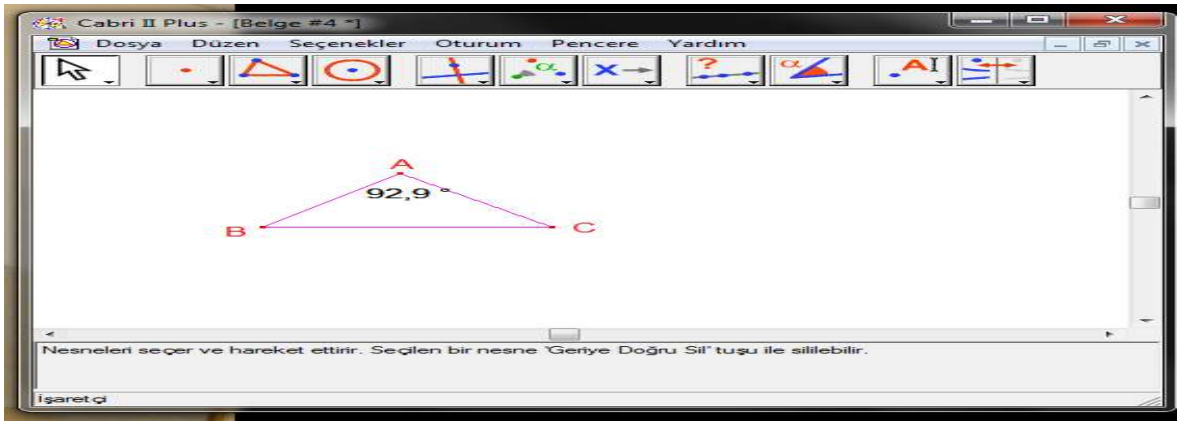


3. Son nokta olan C'ye tıkladığınızda A açısının ölçüsü kutucuk içinde belirecektir.



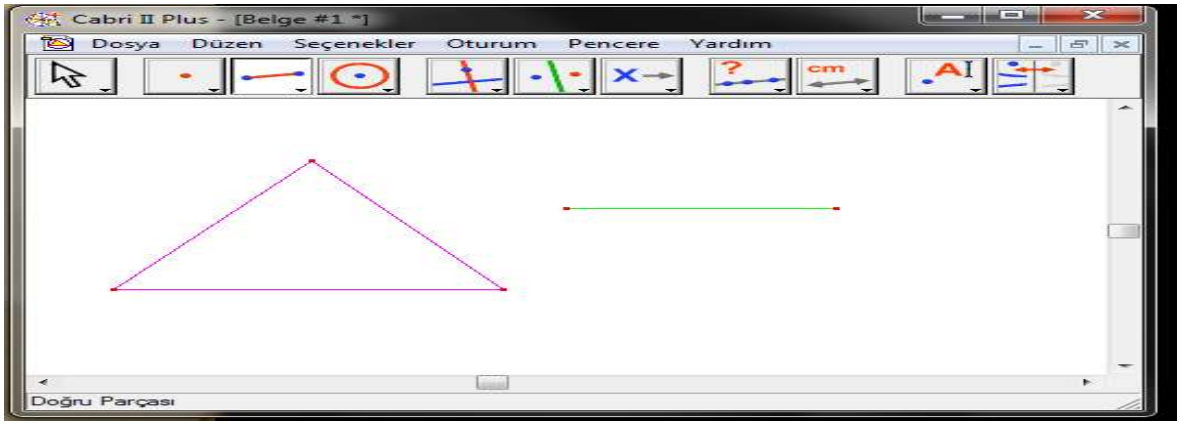
Ek 7'nin devamı

4. Açıyı imleçle sürükleyerek A köşesine daha da yaklaştırabilirsiniz.

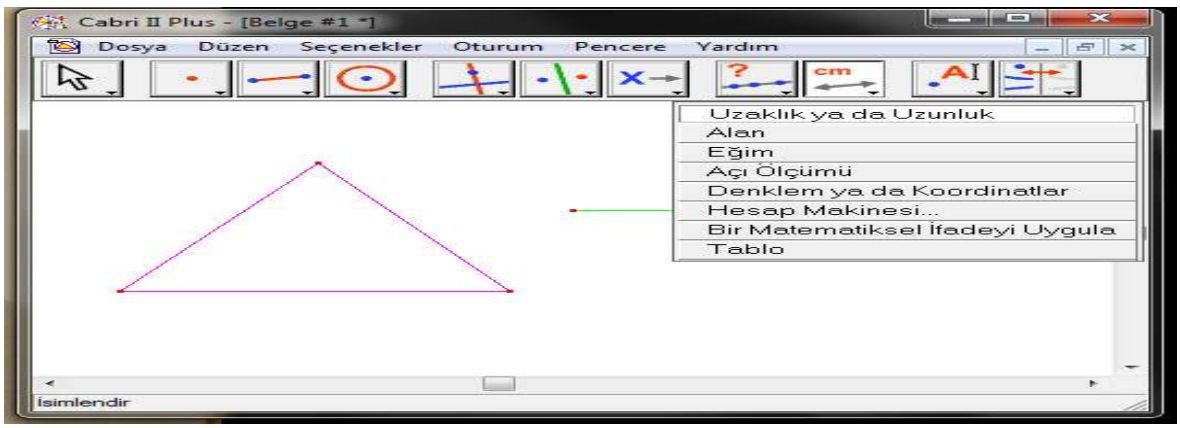


Uzaklık ya da Uzunluk: İki nokta arasındaki uzaklığı, bir uzunluğu ya da seçilen bir nesnenin çevresini hesaplar.

1. Örnek olarak bir doğru parçasının uzunluğunu ve bir üçgenin çevresini hesaplayalım. Bu nedenle çalışma sayfasına bir üçgen ve bir doğru parçası çizin.

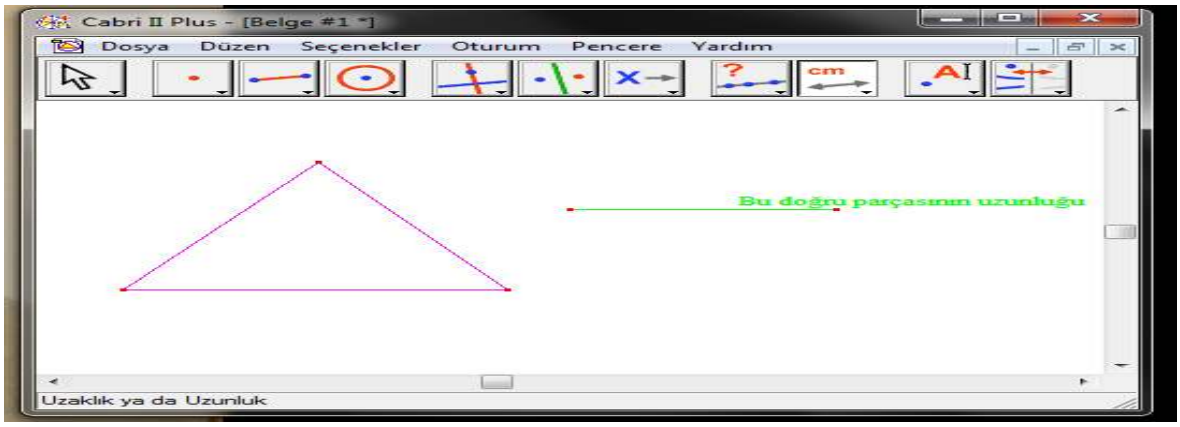


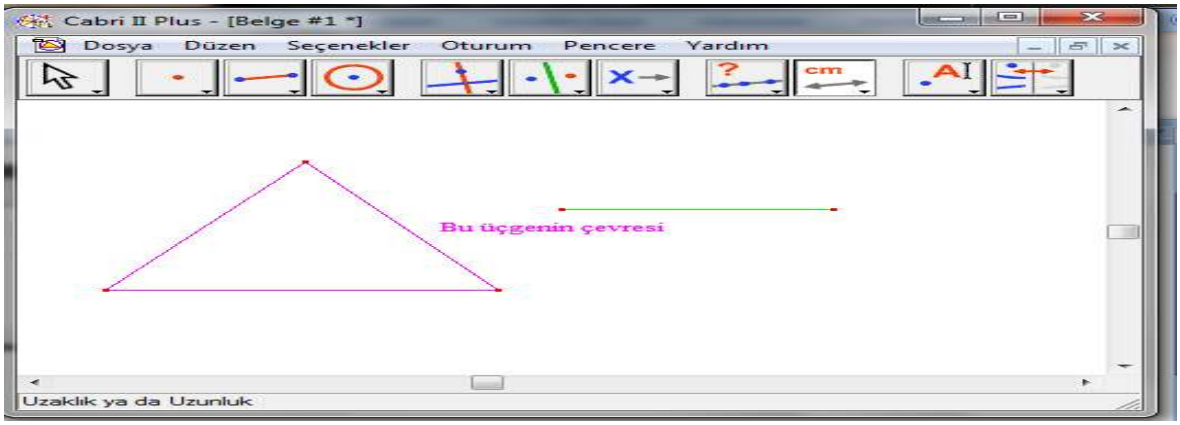
2. Araç çubuklarından uzaklık ya da uzunluk seçeneğini seçin.



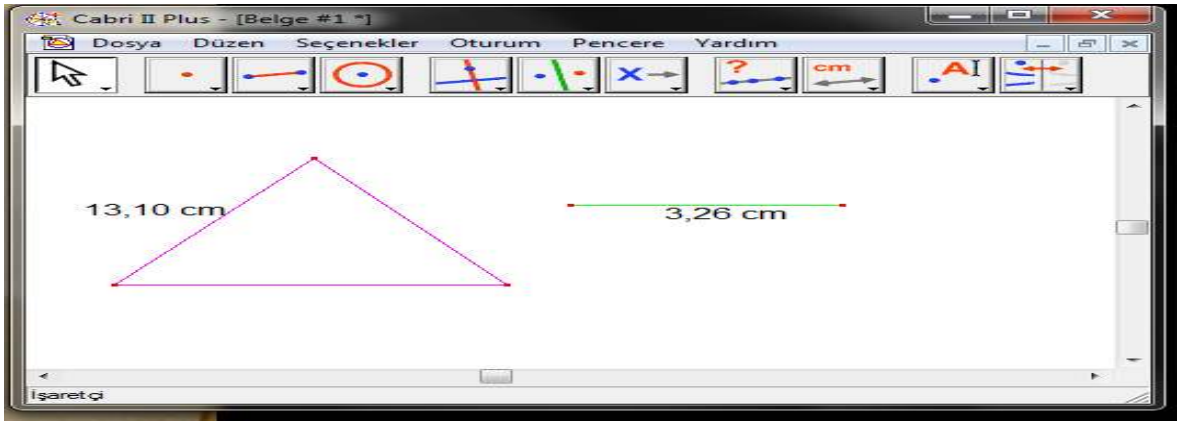
Ek 7'nin devamı

3. Uzaklık ya da uzunluk seçeneği aktif olunca imleci doğru parçasının üzerine getirince "bu doğru parçasının uzunluğu", üçgenin üzerine getirince "bu üçgenin çevresi" ifadesi belirince tıklanır.





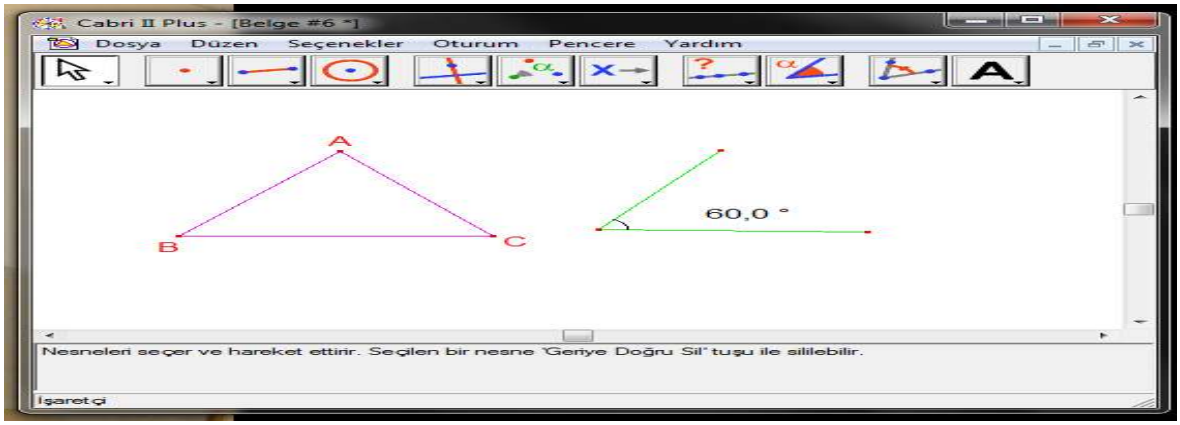
4. Aşağıda görüldüğü gibi üçgenin çevresi ve doğru parçasının uzunluğu bulunmuş olur.



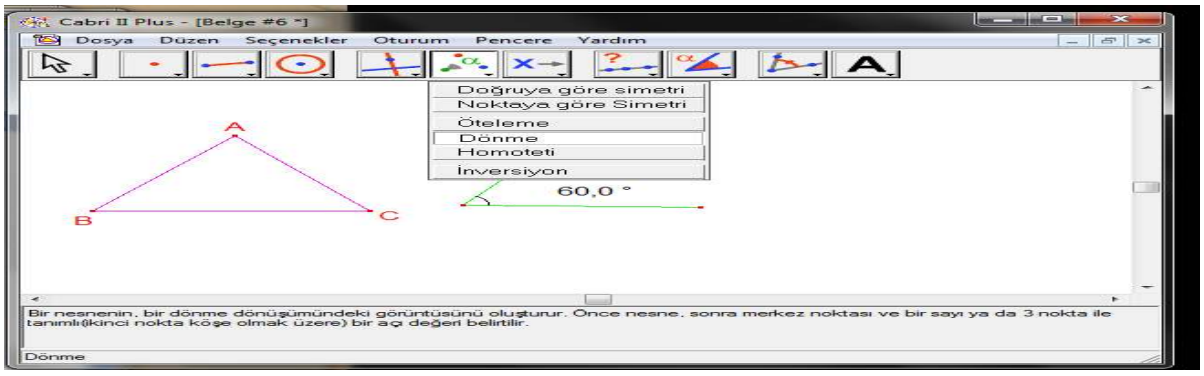
Ek 7'nin devamı

Dönme Dönüşümü: Bir nesnenin bir dönme dönüşümündeki görüntüsünü oluşturur. Önce nesne, sonra merkez noktası ve bir sayı ya da üç nokta ile tanımlı (ikinci nokta köşe olmak üzere) bir açı değeri belirtilir.

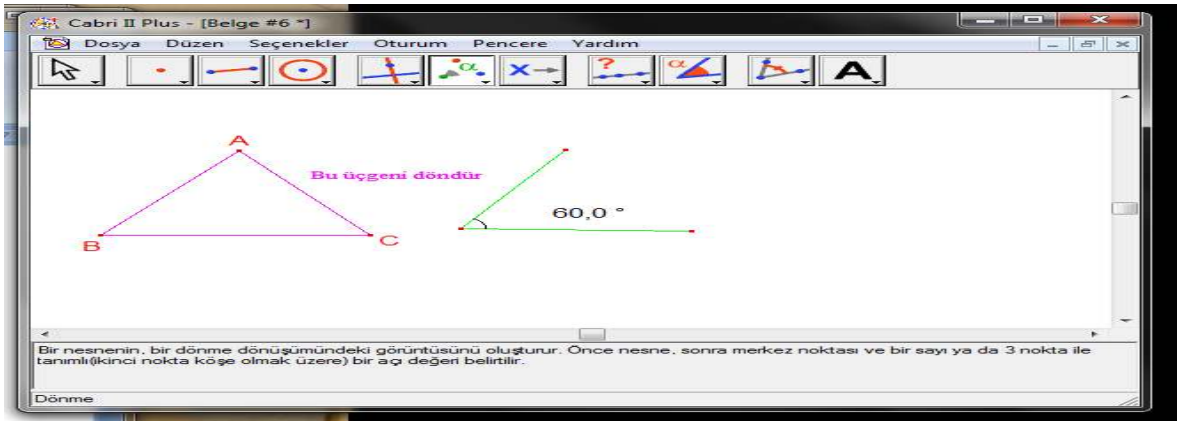
1. Bir üçgen ve iki doğru parçasının birleşimiyle oluşan 60^0'lik bir açı çizin. Açı ölçümü bulumu üstteki örneklerde verilmişti. Burada 60^0'lik açıyı elde etmek için doğru parçasının kolları aşağı yukarı hareket ettirilir.



2. Cabri araç çubuklarından **"dönme"** seçeneğine tıklanılır.

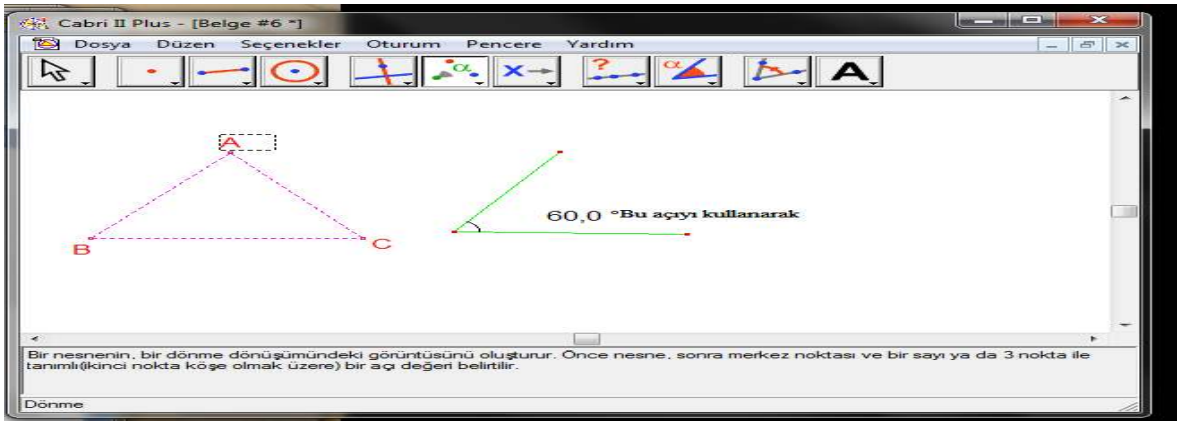


3. Dönme seçeneği aktif olunca önce imleç üçgenin üzerine getirilir. "Bu üçgeni döndür" ifadesini görünce tıklanılır.

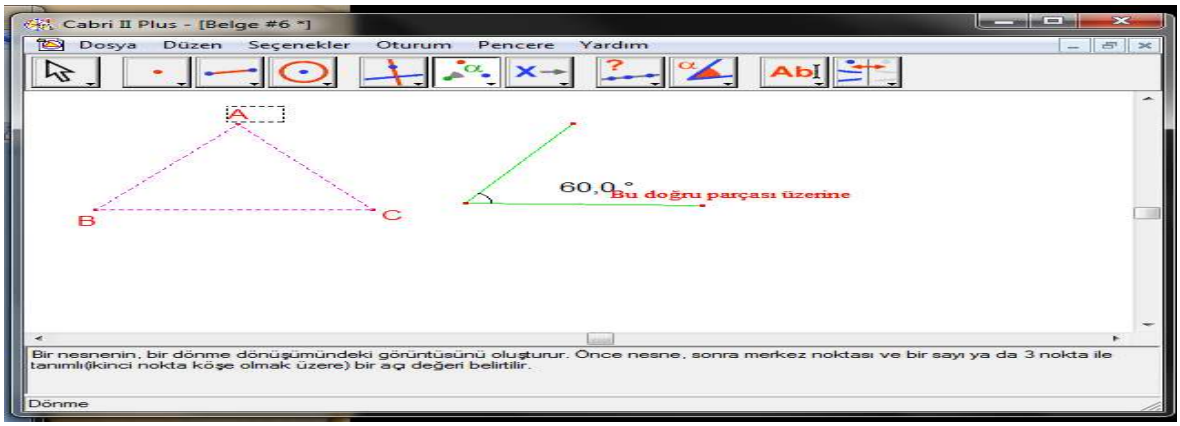


Ek 7'nin devamı

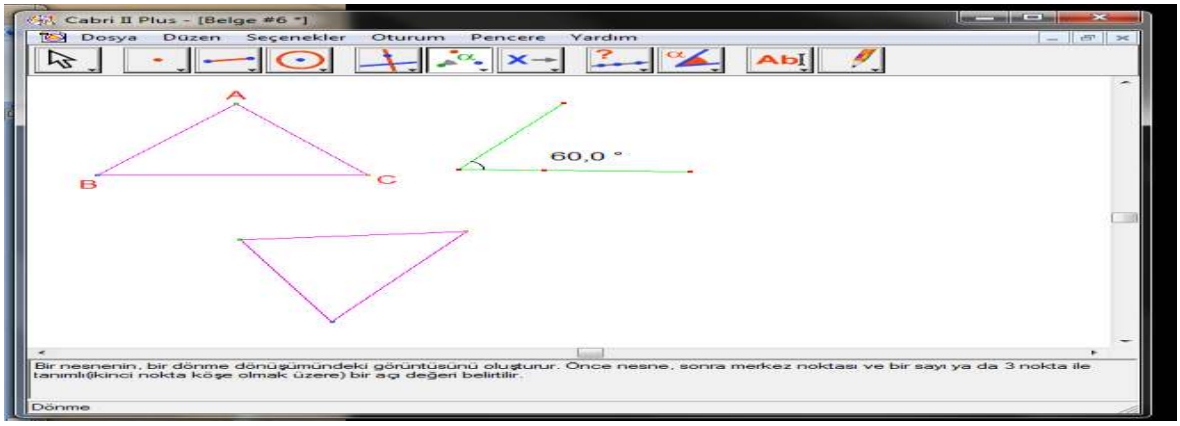
4. Üçgene tıklandıktan sonra imleç açının üstüne hareket ettirilir. "Bu açıyı kullanarak" ifadesi görüldüğünde açıya tıklanılır.



5. Üçgeni döndürmek istediğimiz bir nesne belirlemeliyiz. Burada doğru parçasına göre üçgeni döndürelim. Bu açıyı kullanarak ifadesine tıkladığımızda imleci hareket ettirin karşınıza "bu doğru parçası üzerine" ifadesi gelecektir. Bu ifadeyi görünce tıklayın.



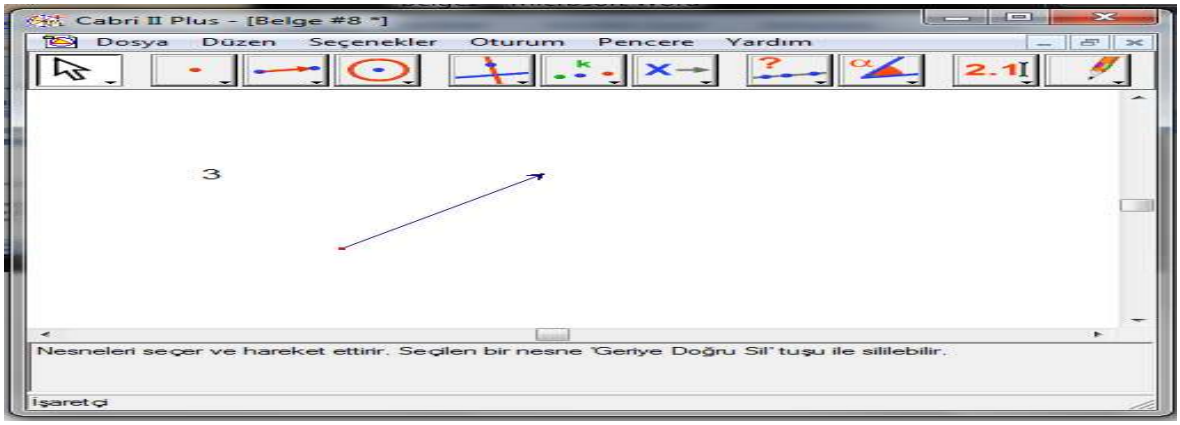
6. Aşağıdaki şekilde ABC üçgenin 60^0 döndürülmüş hali görülmektedir (A, B, C, köşeleri dönüşümün daha iyi anlaşılabilmesi için renklendirilmiştir).



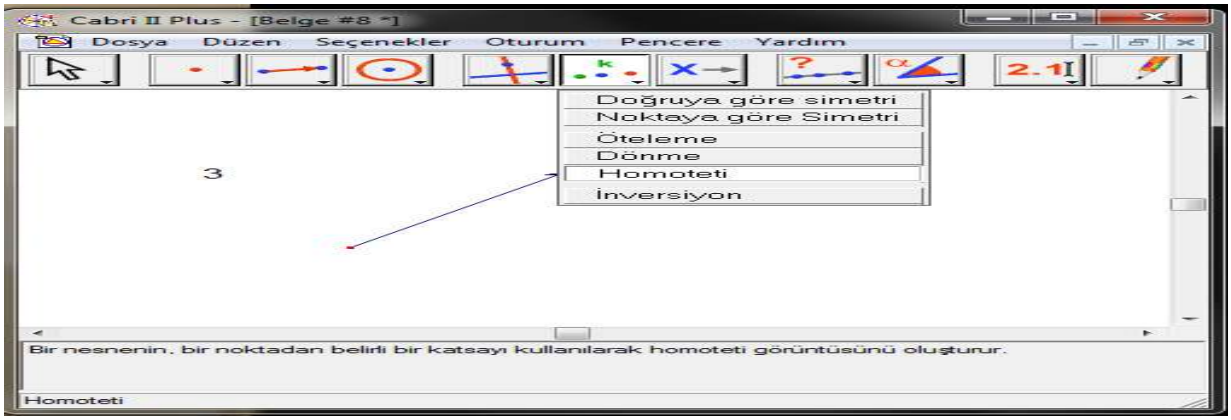
Ek 7'nin devamı

Homoteti Dönüşümü: Bir nesnenin, bir noktadan belirli bir katsayı kullanılarak homoteti görüntüsünü oluşturur.

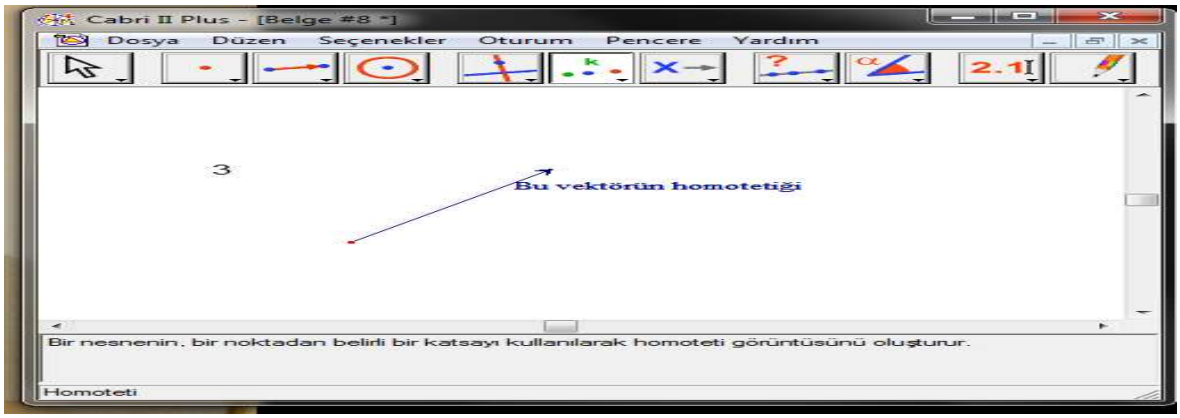
1. Homotetiği alınmak istenen nesne çizilir. Burada örnek olarak bir vektörün homotetiğini alalım. Vektörün 3 sayısına göre homotetiğini alalım. Bu nedenle çalışma sayfasına bir vektör çizin ve 3 sayısını yazın.



2. Menüden "homoteti" seçeneğini seçin.

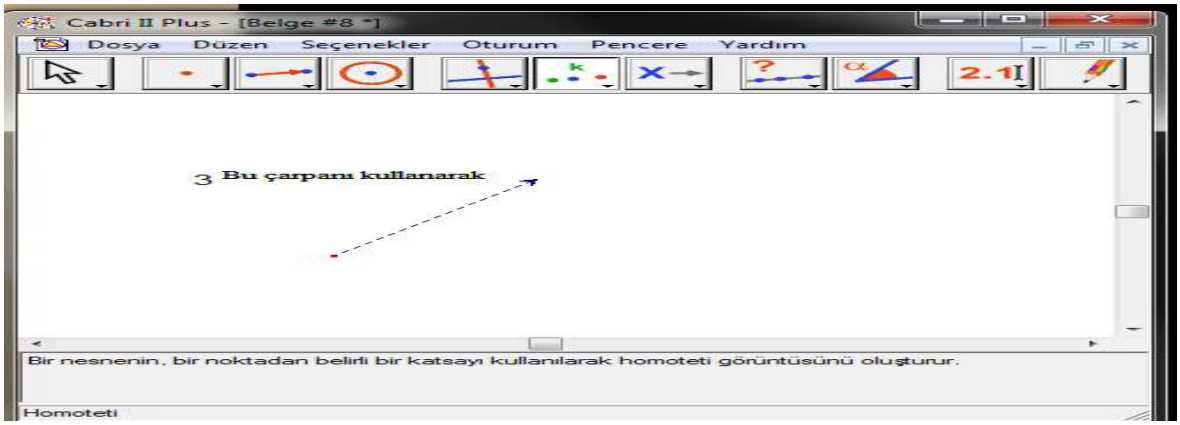


3. Homoteti seçeneği aktif olunca imleci vektörün üstüne getirin, "bu vektörün homotetiği" ifadesini görünce tıklayın.

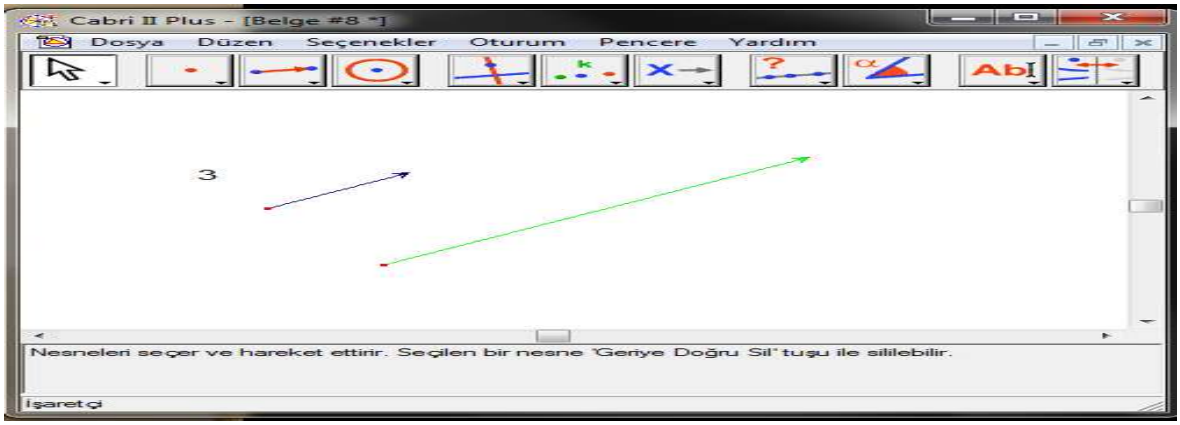


Ek 7'nin devamı

4. Sonra sayının üzerine gelin, "bu çarpanı kullanarak" ifadesini görünce tıklayın.

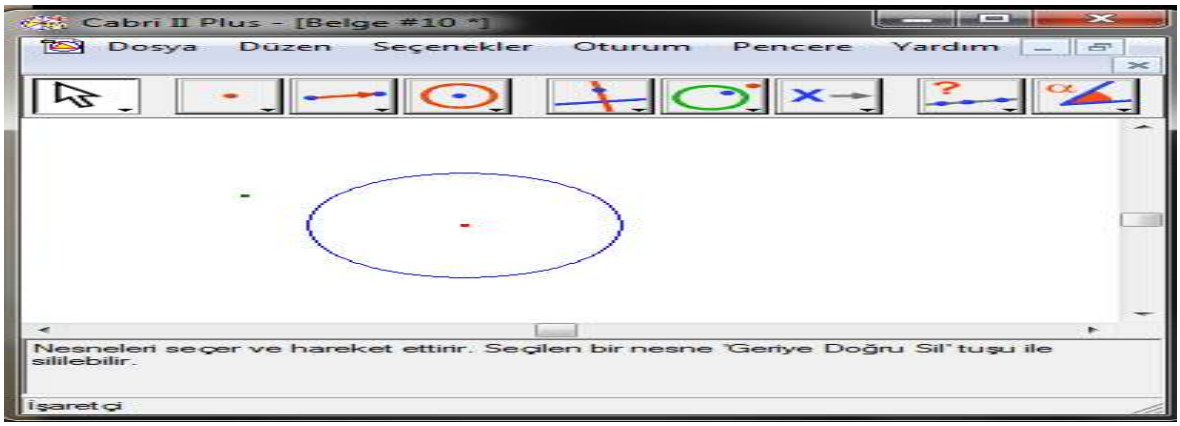


5. Aşağıdaki şekilde vektörün homoteti görüntüsü alınmıştır.



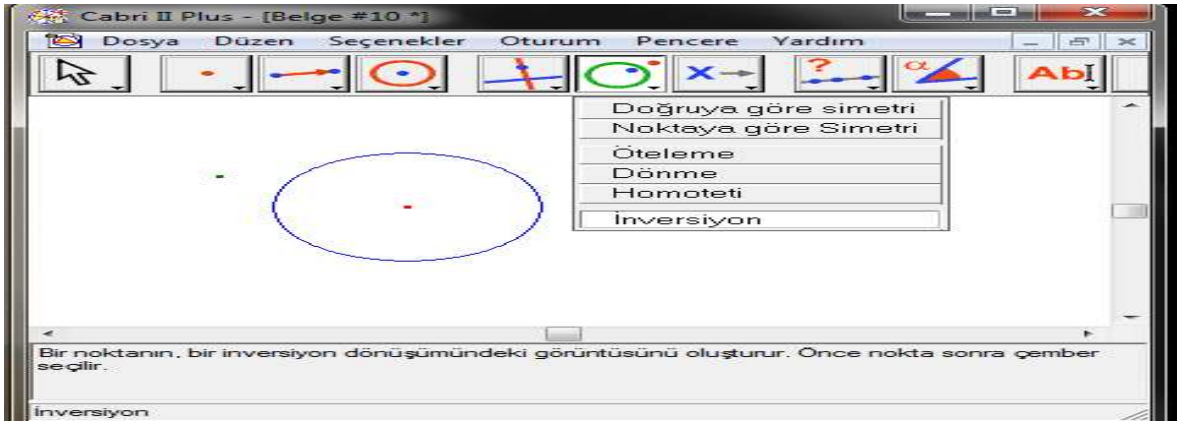
İnversiyon: Bir noktanın, bir inversiyon dönüşümündeki görüntüsünü oluşturur.

1. Bir noktanın inversiyon dönüşümündeki görüntüsünü bulabilmek için bir nokta ve bir çember çizin.

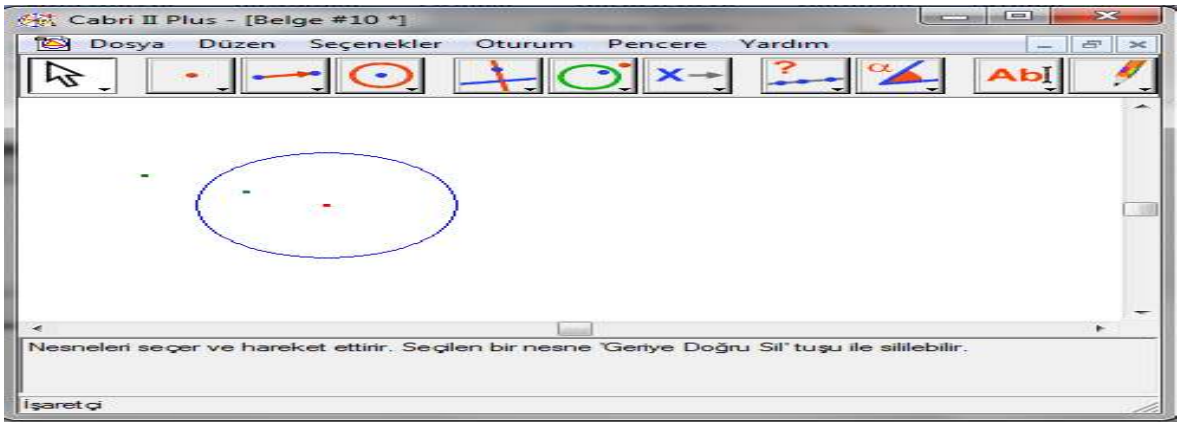


Ek 7'nin devamı

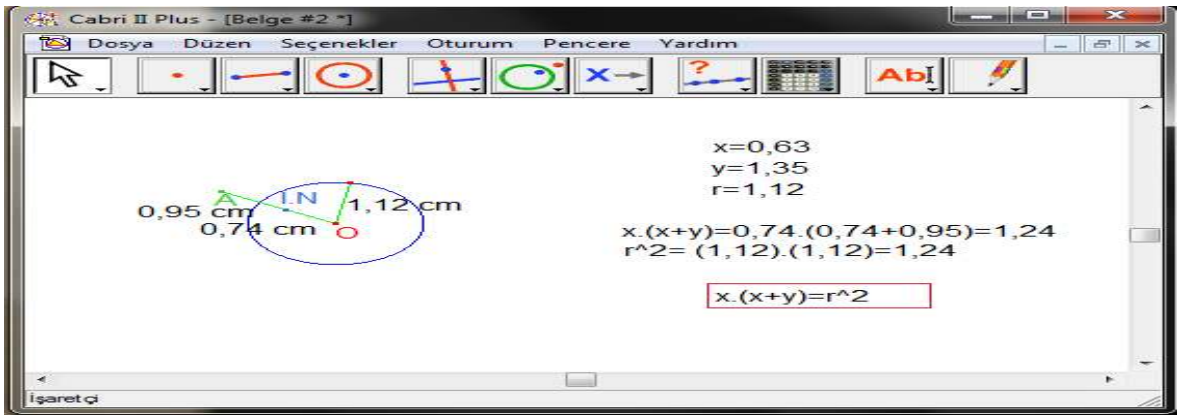
2. Araç çubuklarından **"inversiyon"** seçeneğini seçin.



3. İnversiyon seçeneği aktif olunca önce noktayı sonra çemberi seçin. Aşağıdaki şekilde noktanın çembere göre inversiyonu verilmiştir.



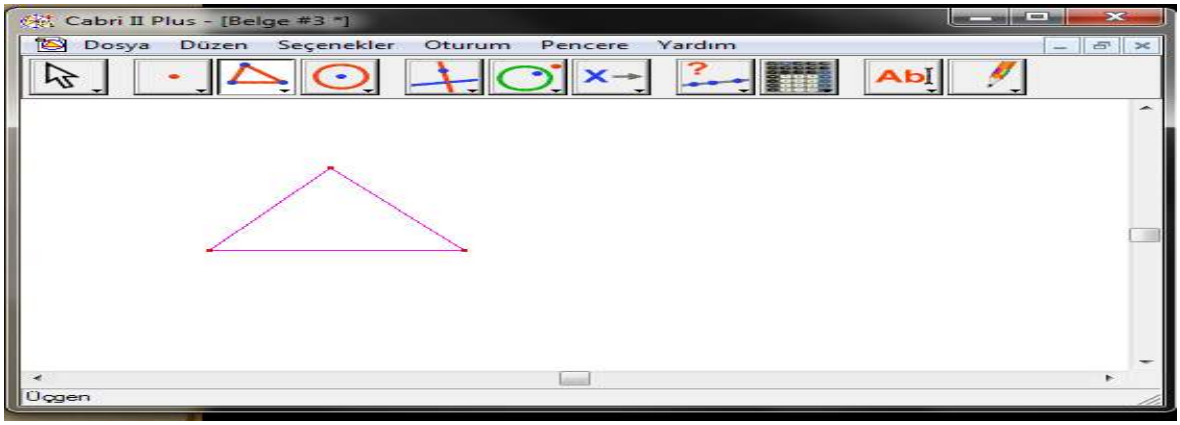
4. Ayrıca inversiyonda şöyle bir özellik bulunmaktadır. Aşağıdaki şekilde A noktasının O merkezli çembere göre inversiyonu İ.N. harfi ile gösterilmiştir. O noktası ile İ.N. noktası arasındaki uzaklığa x; A noktası ile İ. N. noktası arasındaki uzaklığa y ve çemberin yarıçapına r dersek inversiyon dönüşümünden;
$x.(x+y)=r^2$ formülü elde edilir.



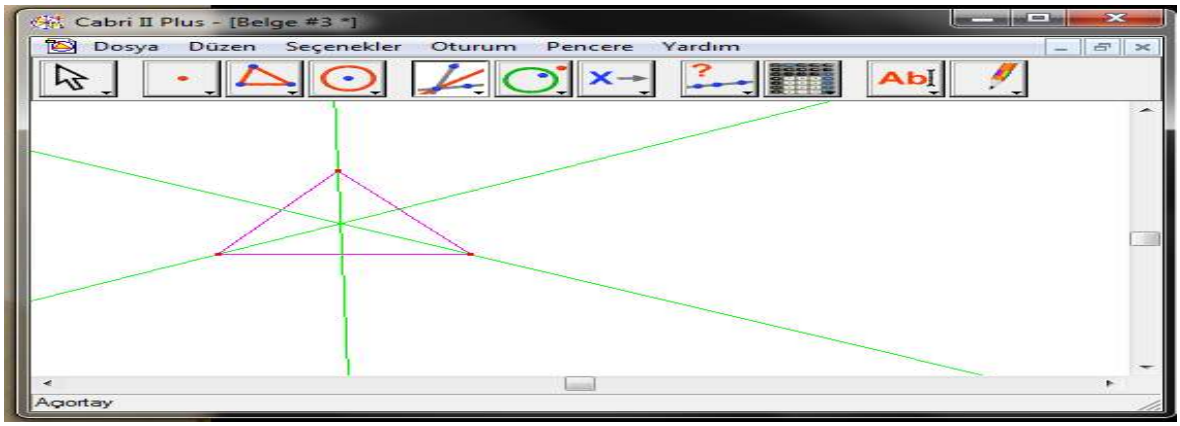
Ek 7'nin devamı

Makro Tanımlama: Bir makro tanımlamak için başlangıç ve sonuç nesnelerine ihtiyaç vardır.

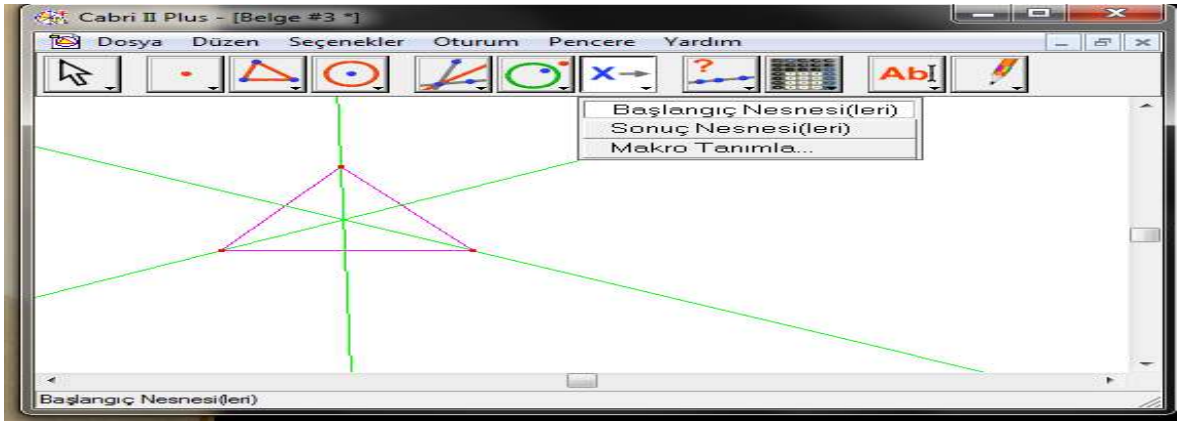
1. Üçgende açıortaylarını veren bir makro tanımlayalım. Bunun için önce bir üçgen çizin.



2. Açıortay simgesini aktif hale getirin ve üçgenin açıortaylarını çizin.

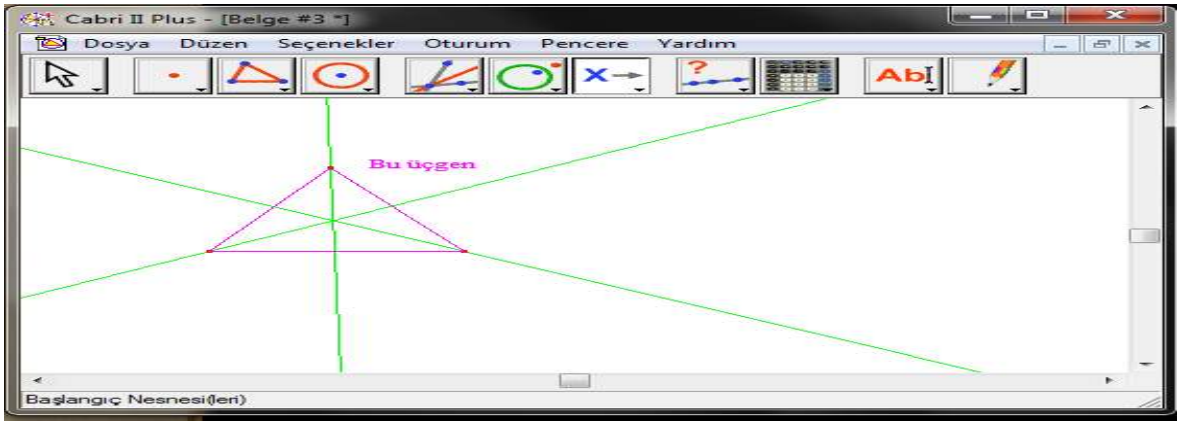


3. Araç çubuklarından **"başlangıç nesneleri"** seçeneğini seçin.

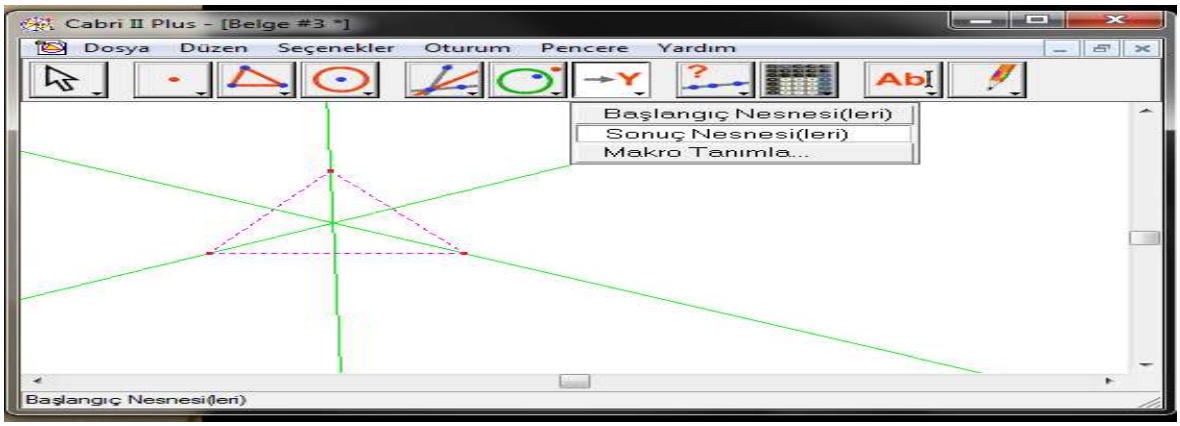


Ek 7'nin devamı

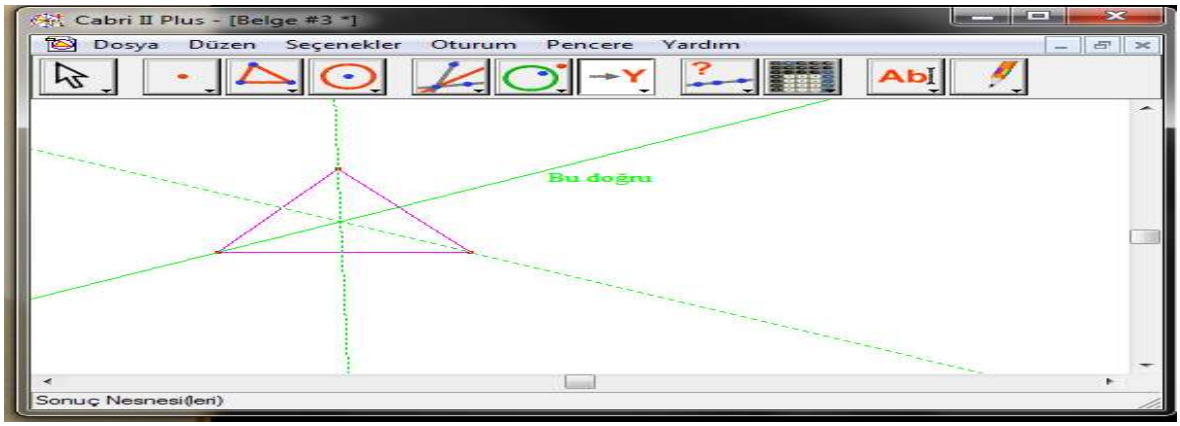
4. Başlangıç nesneleri seçeneği aktif olunca imleci üçgenin üstüne getirin "bu üçgen" ifadesini görünce tıklayın.



5. Araç çubuklarından **"sonuç nesneleri"** seçeneğini seçin.

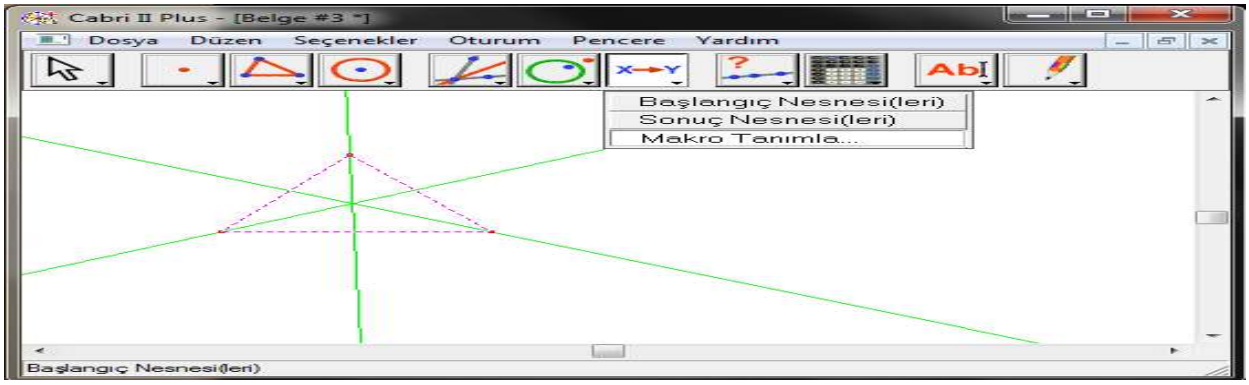


6. Sonuç nesneleri seçeneği aktif olunca imleci açıortayların üstüne getirin "bu doğru" ifadesini gördüğünüzde açıortaylara tek tek tıklayın.

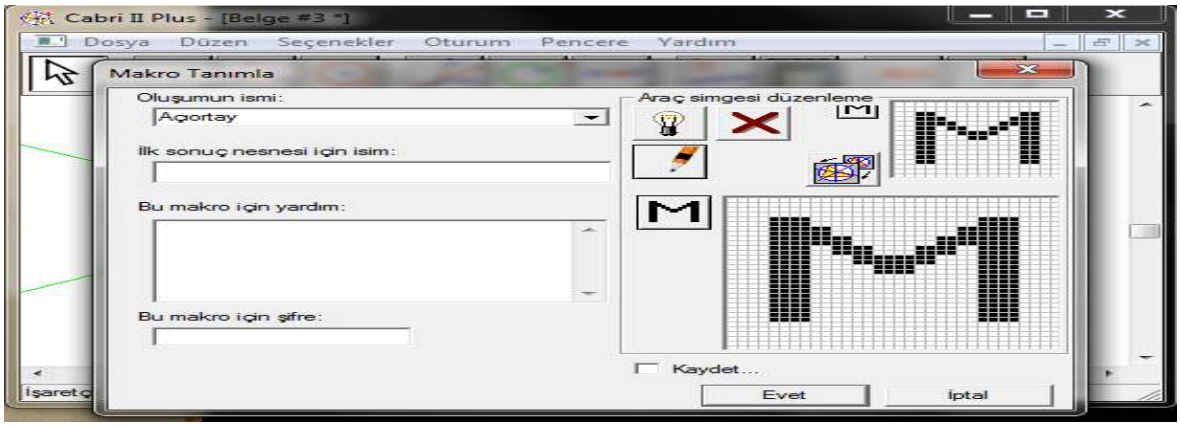


Ek 7'nin devamı

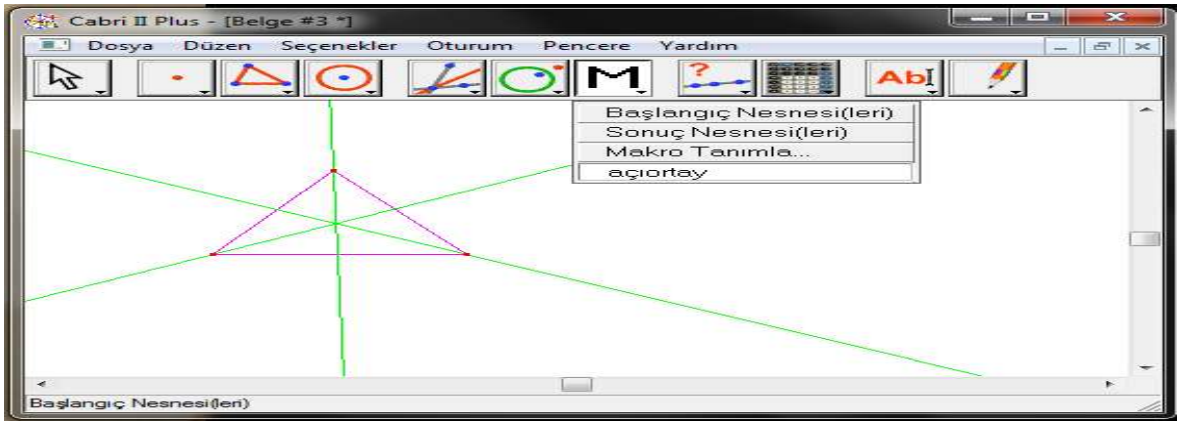
7. Son adım olarak **"makro tanımla"** seçeneğine tıklayın.



8. Makro tanımla seçeneği aktif olduğunda çalışma sayfasına makro tanımlama kutucuğu çıkar. Bu kutucuk da oluşumun ismi yazan yere açıortay yazılır ve kutucuğun altında bulunan Evet'e tıklanılır.

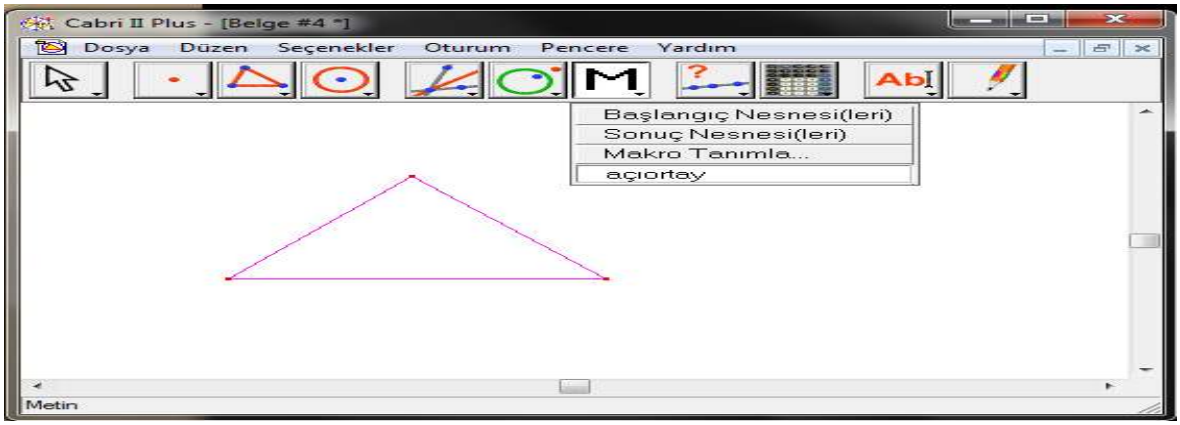


9. Evet butonuna basıldığında aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi artık açıortay seçeneği de makro olarak atanacaktır.

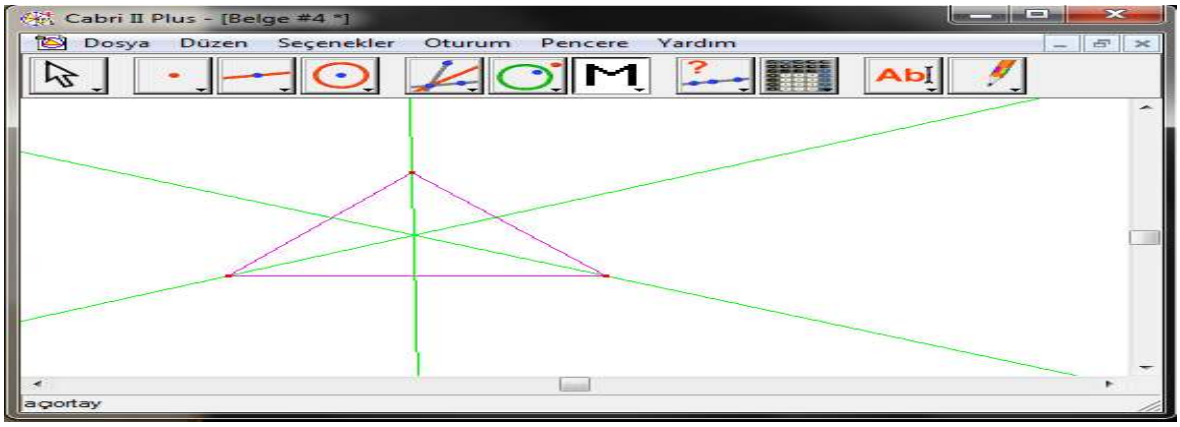


Ek 7'nin devamı

10. Şimdi oluşturduğunuz makroyu uygulamak için herhangi bir üçgen çizin ve makro kutusunda bulunan açıortay seçeneğini seçin.



11. Açıortay seçeneği aktif olunca imleci üçgenin üstüne getirin ve "bu üçgen" ifadesini görünce tıklayın. Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi üçgenin açıortayları alınacaktır. Makro tanımlama işlemi daha zor işlemlerde de kullanılabilir ve bu sayede büyük kolaylıklar sağlanılabilir.



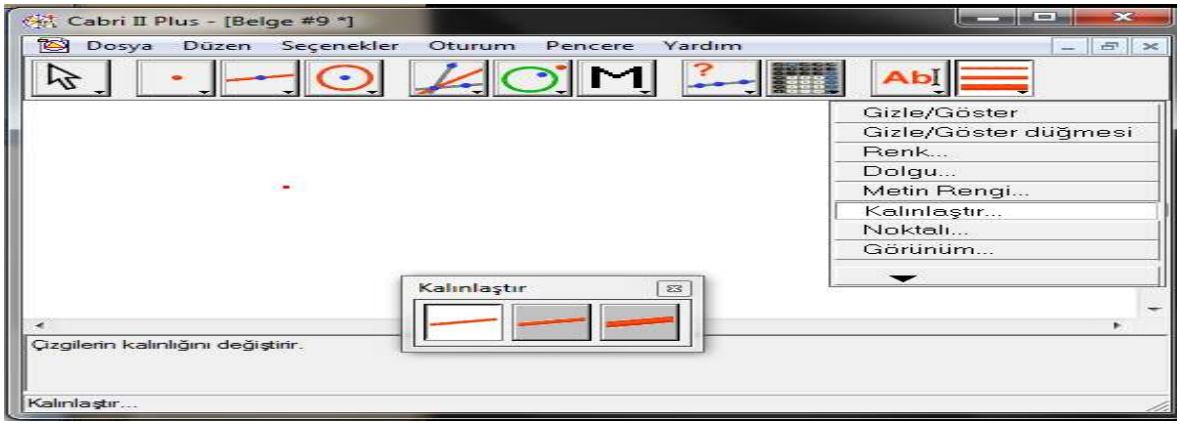
Kalınlaştır: Çizginin veya noktanın kalınlığını değiştirir.

1. Örnek olarak çalışma sayfasında bir nokta oluşturalım.

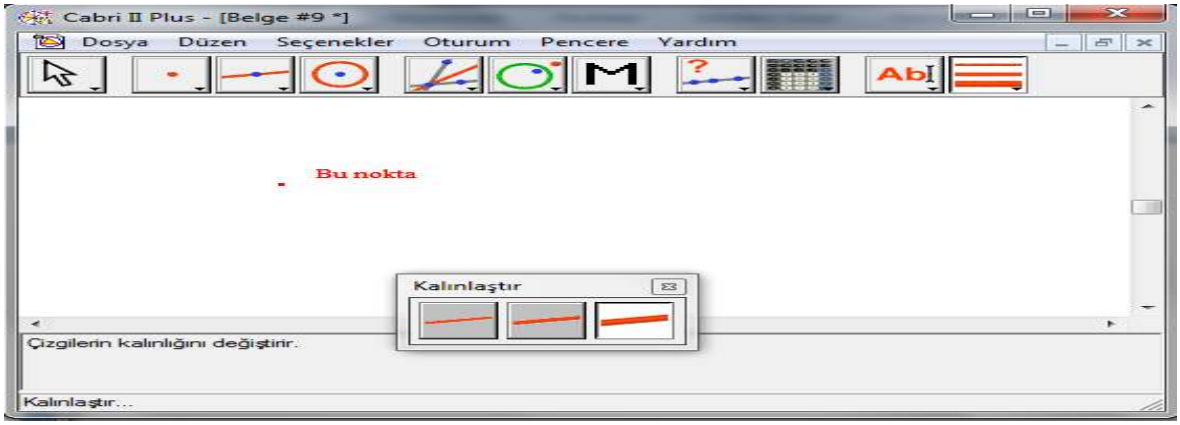


Ek 7'nin devamı

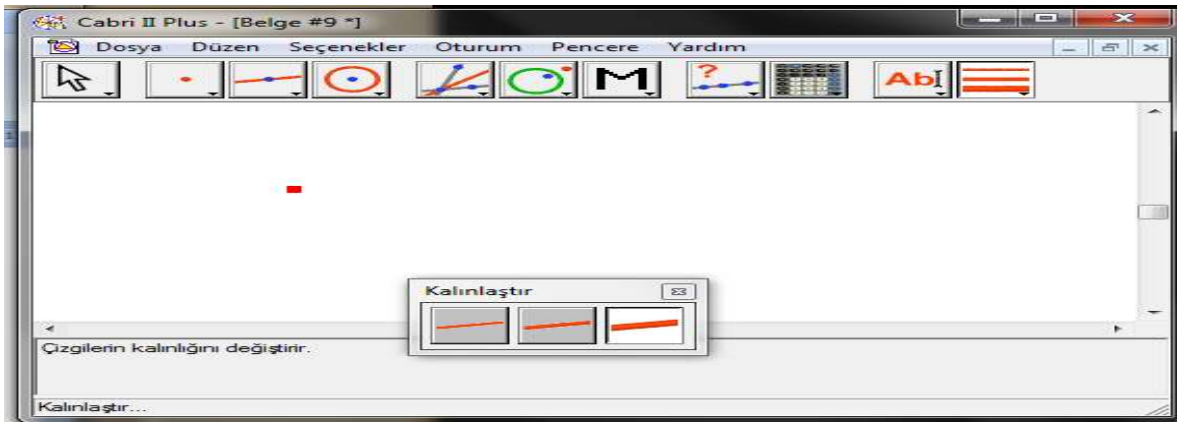
2. Araç çubuklarından **"kalınlaştır"** seçeneğini seçin.



3.Kalınlaştır seçeneği aktif olunca çalışma sayfasında kalınlaştır kutucuğu çıkacaktır. Kutucuktan istediğiniz kalınlığı seçin imleci noktanın üstüne getirin "bu nokta" ifadesini gördüğünüzde tıklayın.



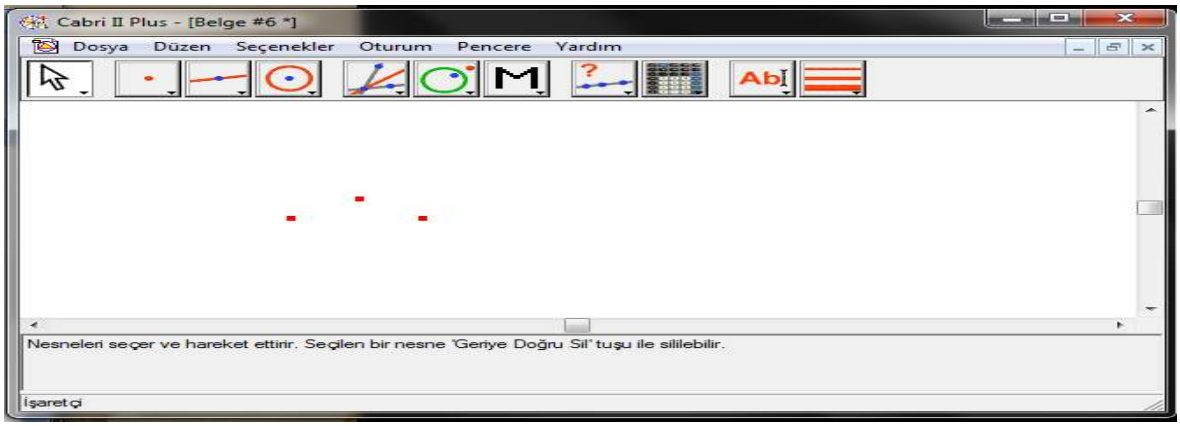
4. Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi nokta seçilen oranda kalınlaşacaktır.



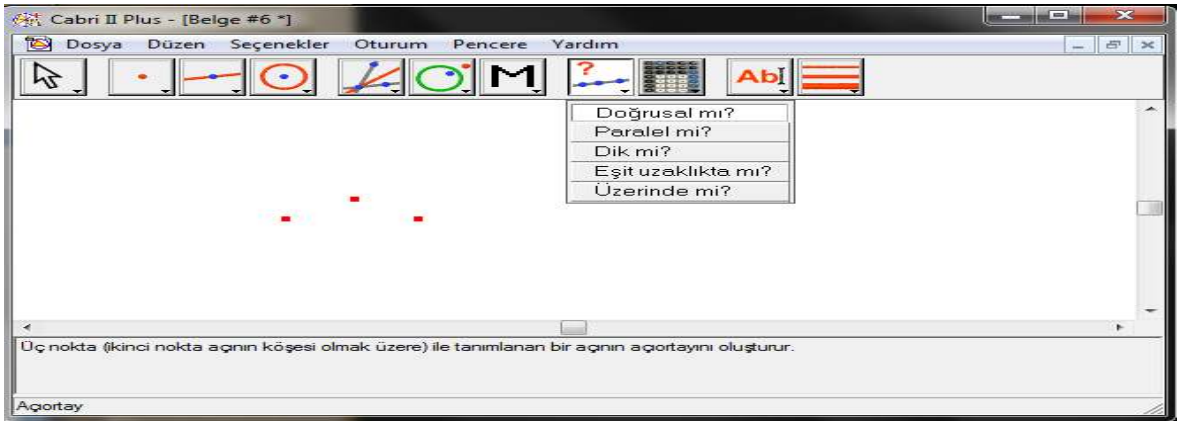
Ek 7'nin devamı

Doğrusal mı?: Üç noktanın doğrusal olup olmadığını bildirir.

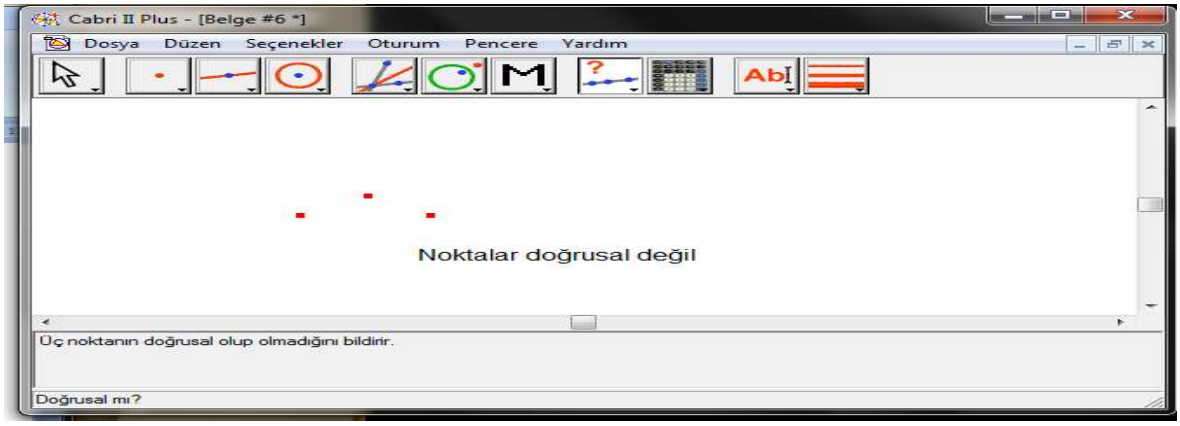
1. Çalışma sayfasında üç farklı nokta işaretleyiniz.



2. Araç çubuklarından "doğrusal mı?" seçeneğine tıklayınız.



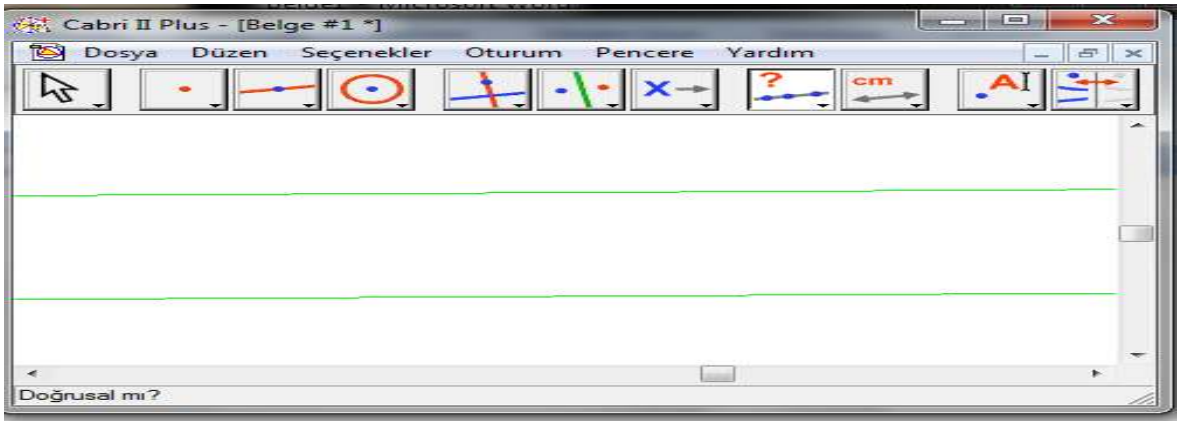
3. Doğrusal mı seçeneği aktif olunca üç noktayı teker teker seçiniz ve çalışma sayfasına tıklayınız, noktaların doğrusal olup olmadığı çalışma sayfasına yazılacaktır.



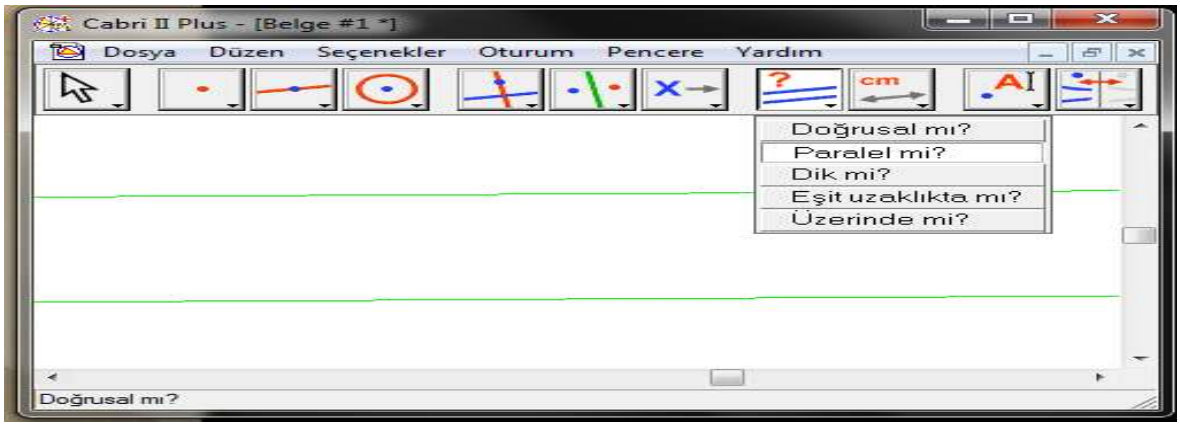
Ek 7'nin devamı

Paralel mi?: İki doğrunun, doğru parçasının, ışının vektörün, eksenin ya da bir çokgenin kenarlarının birbirine paralel olup olmadığını bildirir.

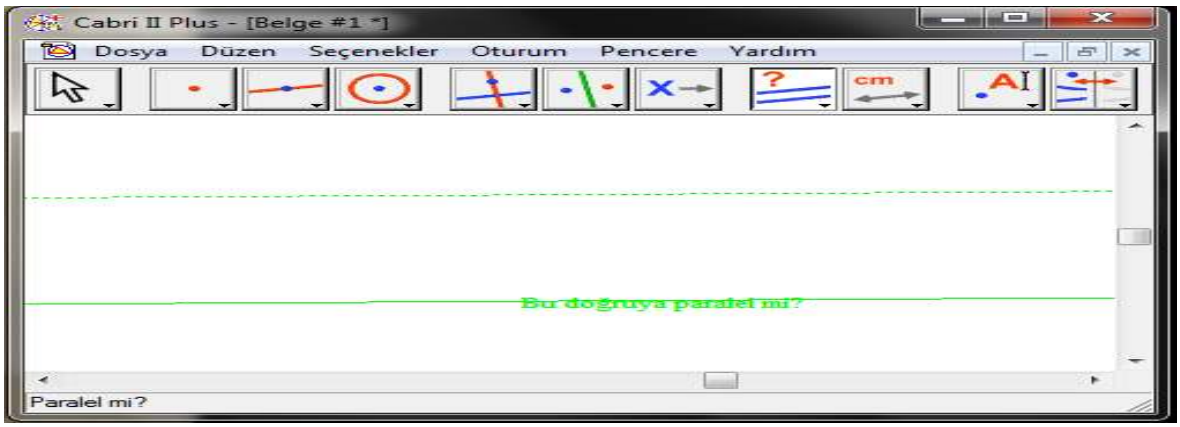
1. Örnek olarak çalışma sayfasına iki doğru çizin.



2. Araç çubuklarından **"paralel mi?"** seçeneğini seçin.

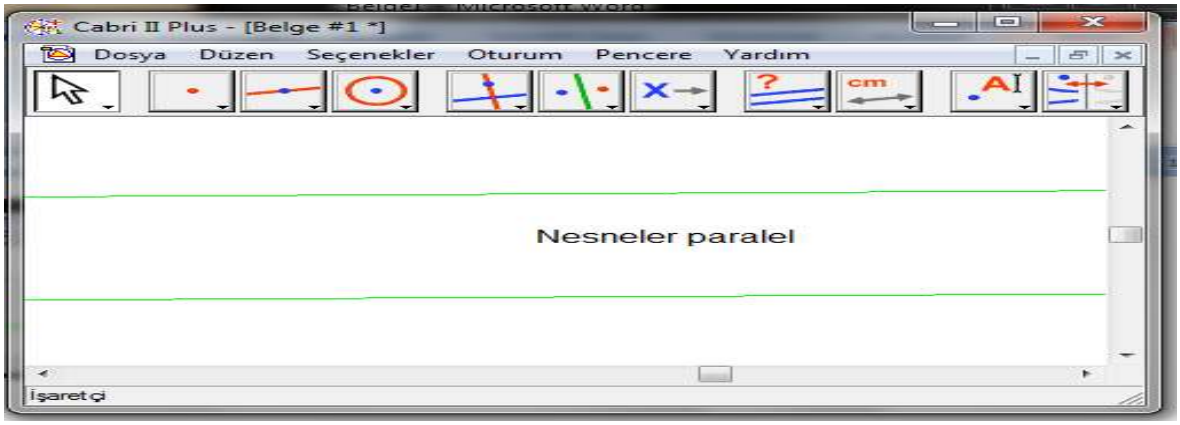


3. Paralel mi seçeneği aktif olunca imleci doğrular üzerine getirin. İlk doğru üzerine imleç getirildiğinde "bu doğru" ifadesi görüldüğünde tıklanılır ve ikinci doğru üzerine geçilir. İkinci doğru üzerinde "bu doğruya paralel mi?" ifadesi görüldüğünde tıklanılır.



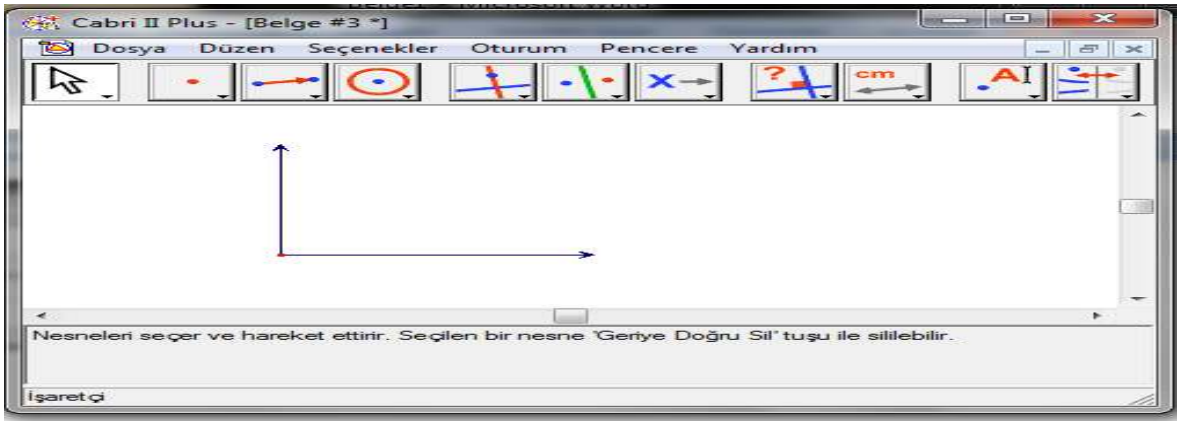
Ek 7'nin devamı

4. Çalışma sayfasına paralellik hakkındaki sonuç metin hakkında yazılacaktır. Bizim örneğimizde doğrular paraleldir bu nedenle "nesneler paraleldir" yazılmıştır.

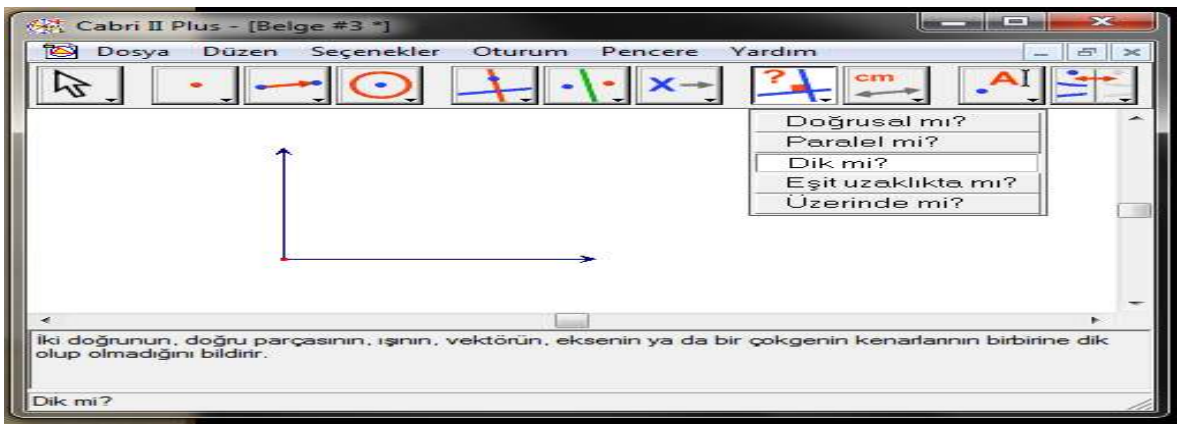


Dik mi?: İki doğrunun, doğru parçasının, ışının, vektörün, eksenin yada bir çokgenin kenarlarının birbirine dik olup olmadığını bildirir.

1. Örnek olarak çalışma sayfasına şekilde görüldüğü gibi iki vektör çizin.

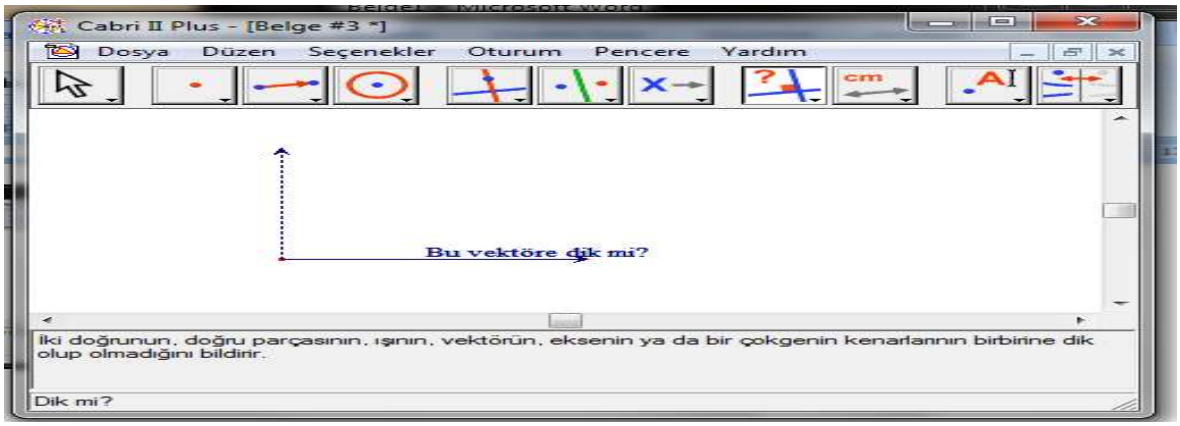


2. Araç çubuklarından **"dik mi?"** seçeneğini seçin.



Ek 7'nin devamı

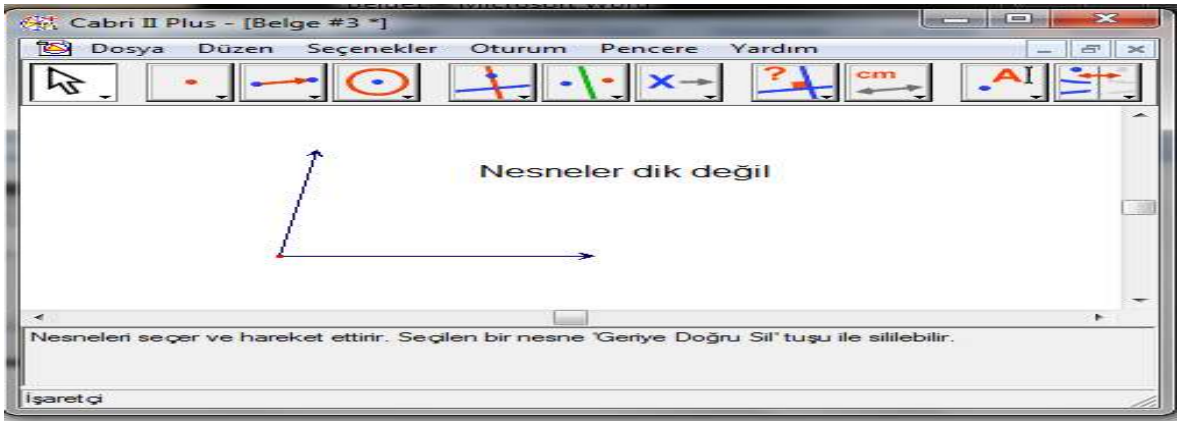
3. Dik mi seçeneği aktif olunca imleci vektörün birini üstüne getirin "bu vektör" ifadesini görünce tıklayın, imleci ikinci vektör üzerine getirin "bu vektöre dik mi?" ifadesini görünce tıklayın.



4. Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi "nesneler dik" ifadesi çalışma sayfasında görülecektir.



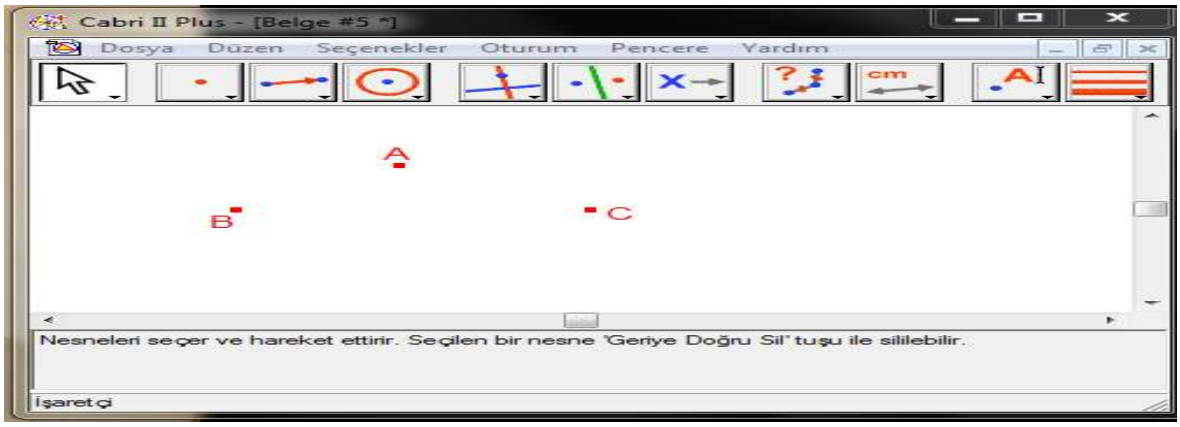
5. Ayrıca vektörler hareket ettirildiğinde açı değiştiği için metnin "nesneler dik değil" şeklinde değiştiği görülecektir.



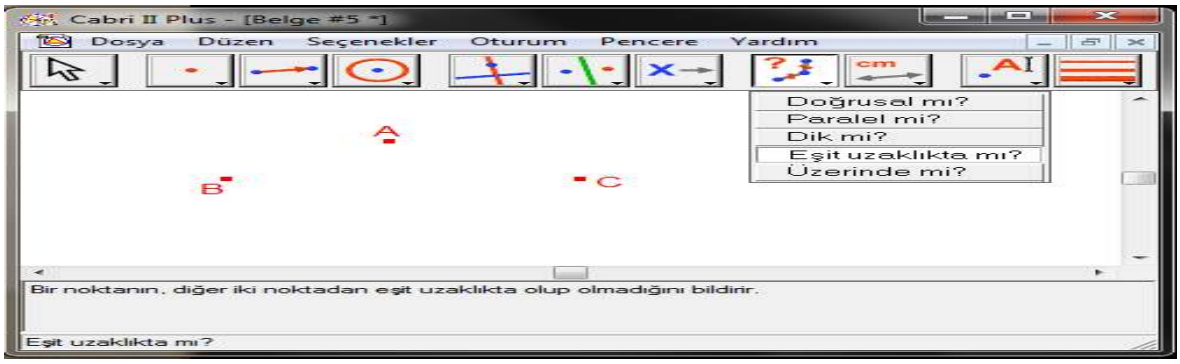
Ek 7'nin devamı

Eşit Uzaklıkta mı?: Bir noktanın diğer iki noktadan eşit uzaklıkta olup olmadığını bildirir.

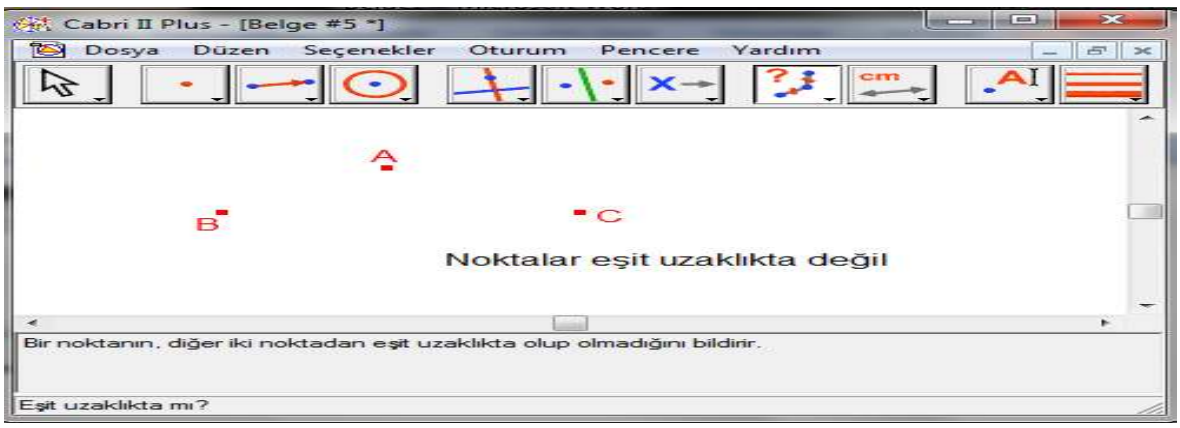
1. Üç farklı nokta belirleyin ve bu noktaları A, B, C noktaları olarak adlandırın.



2. A noktasının B ve C noktalarından eşit uzaklıkta olup olmadıklarını bulmak için araç çubuklarından **"eşit uzaklıkta mı?"** seçeneğini seçin.



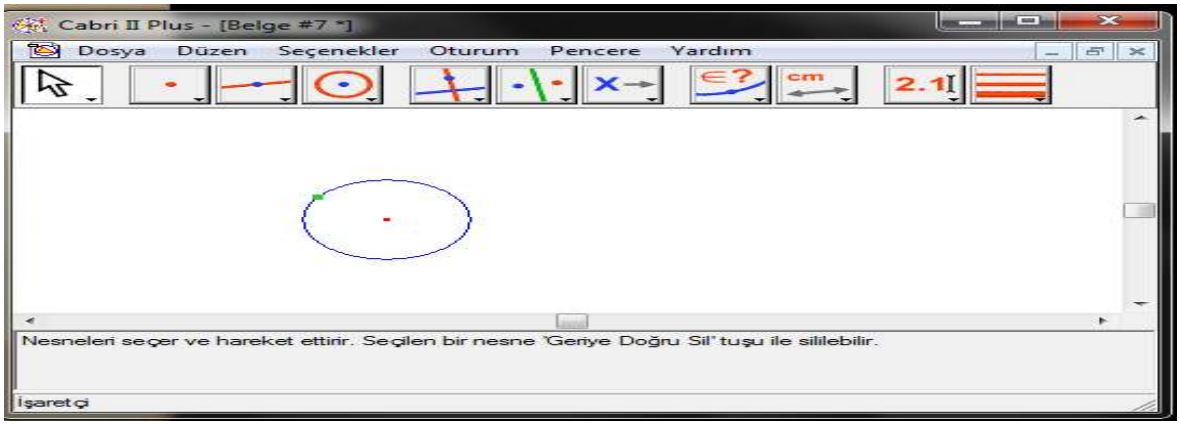
3. Eşit uzaklıkta mı seçeneği aktif olduktan sonra önce A noktasına sonra B ve C noktalarına sırasıyla tıklayın. Çalışma sayfasına bizim örneğimiz için metin halinde "noktalar eşit uzaklıkta değil" ifadesi gelecektir. Noktaların yeri değiştirildiğinde bu ifadenin "noktalar eşit uzaklıkta" olma durumu da vardır.



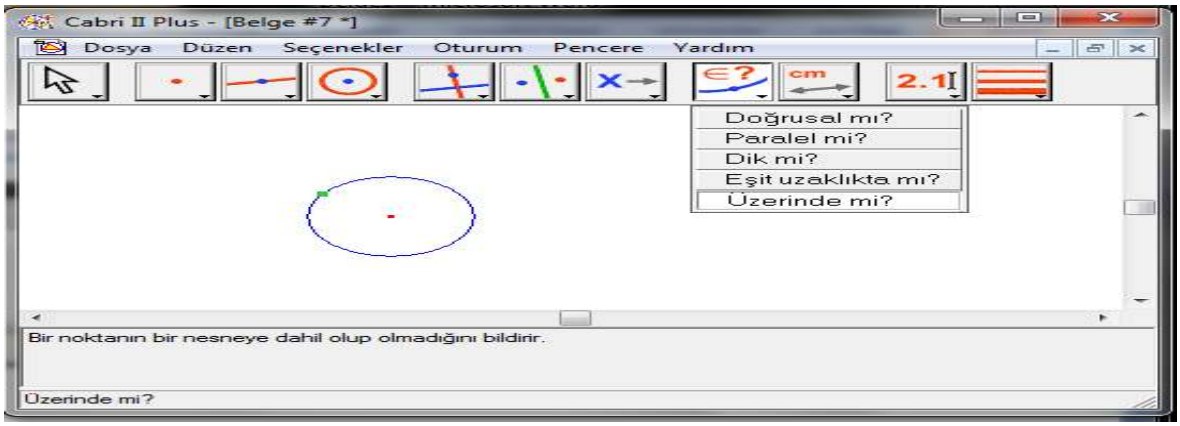
Ek 7'nin devamı

Üzerinde mi?: Bir noktanın bir nesneye dahil olup olmadığını bildirir.

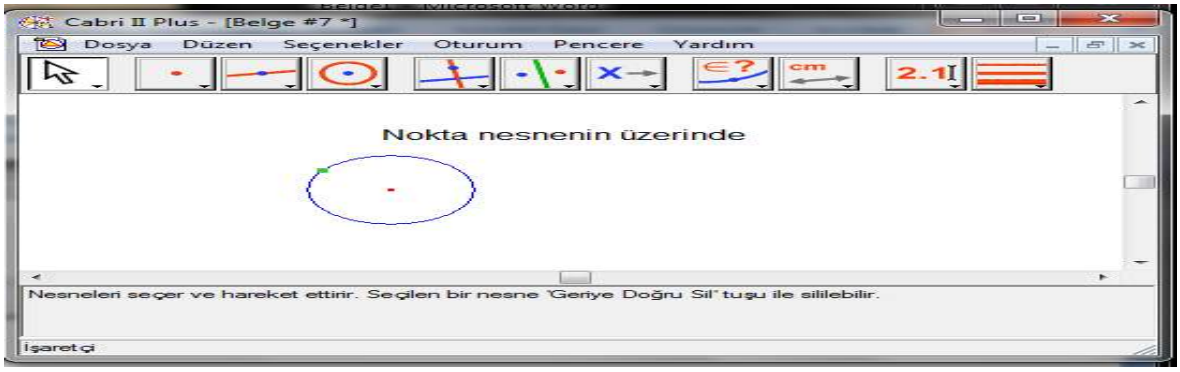
1. Bir çemberin çizin ve çemberin üstünde bir nokta işaretleyin, işaretlediğiniz noktayı farklı renge boyayın.



2. Araç çubuklarından **"Üzerinde mi?"** seçeneğini seçiniz.



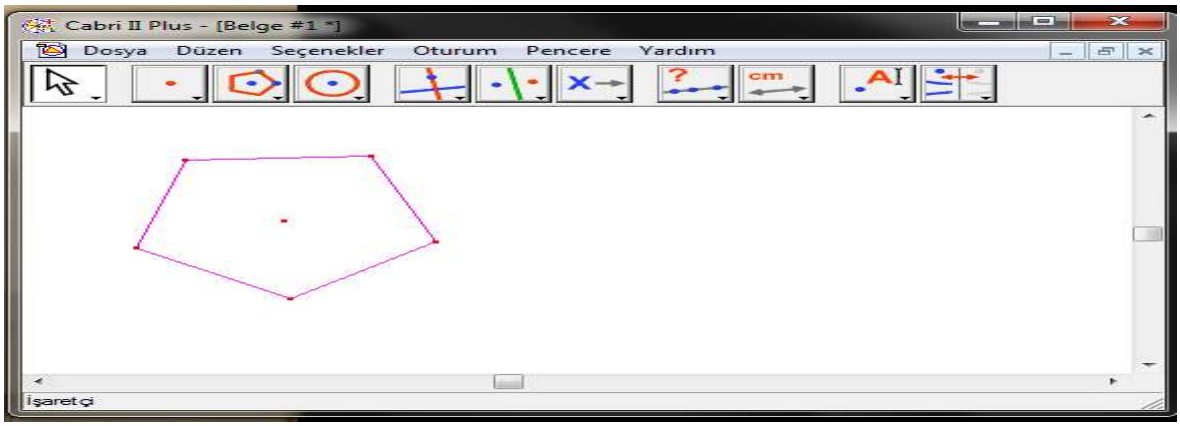
3. Üzerinde mi seçeneği aktif olduktan sonra imleci önce renklendirdiğiniz noktanın üzerine getirin "bu nokta" ifadesini gördüğünüzde tıklayın ve imleci çemberin üzerine getirin "bu çember" ifadesini gördüğünüzde tıklayın. Ekrana "nokta nesnenin üzerinde" şeklindeki ifade gelecektir. Örnek değiştirildiğinde mesela çemberin dışında bir nokta için "nokta nesnenin üzerinde değil" ifadesi ekrana gelecektir.



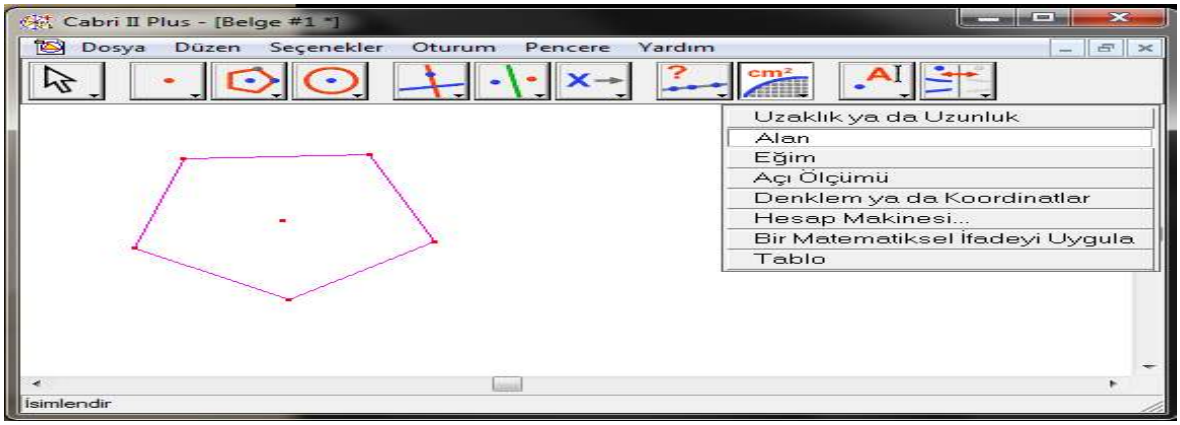
Ek 7'nin devamı

Alan: Çokgenlerin, dairelerin, elipslerin alanlarını hesaplar.

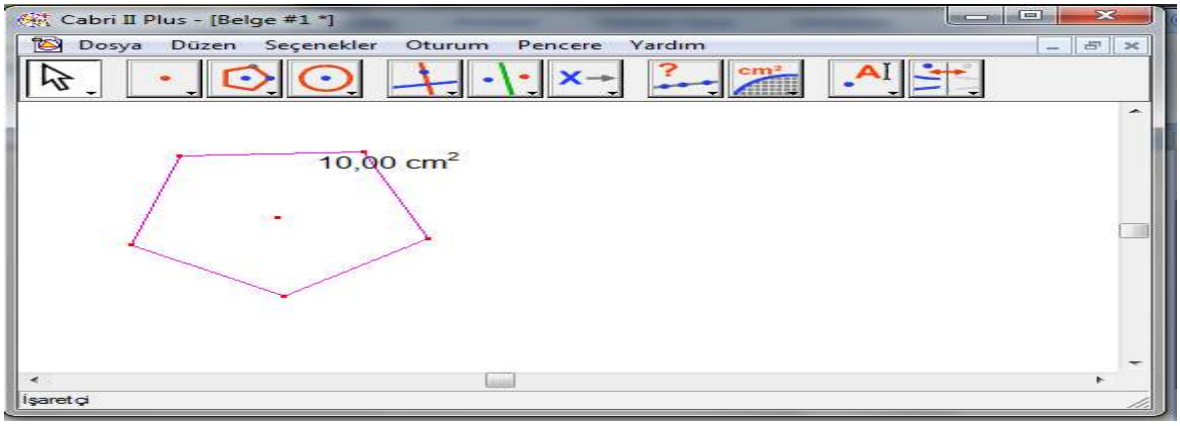
1. Bir beşgen çizin.



2. Araç çubuklarından **"alan"** seçeneğine tıklayınız.



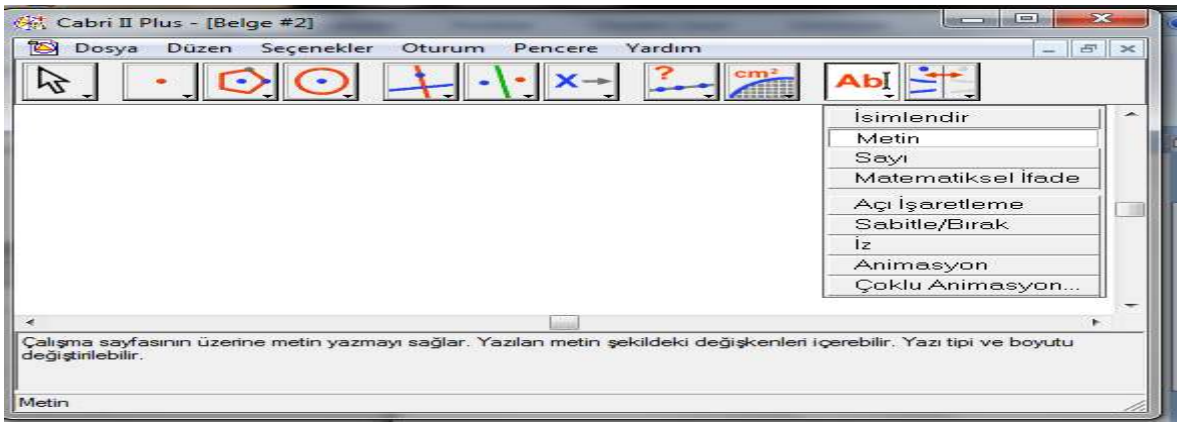
3. Alan seçeneği aktif olunca imleci beşgenin üstüne getirin. "Bu çokgen" ifadesini gördüğünüzde tıklayın. Ekrana aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi çokgenin alanı gelecektir.



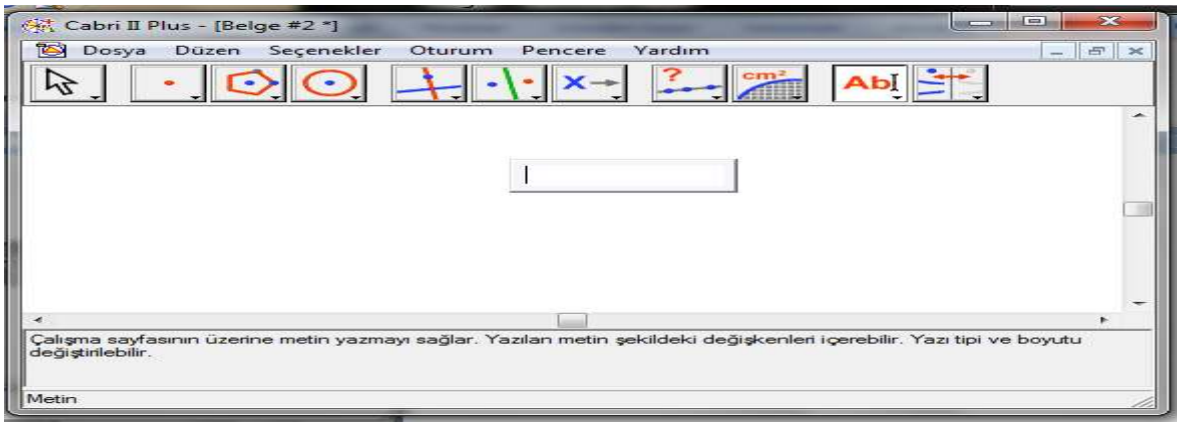
Ek 7'nin devamı

Metin: Çalışma sayfasının üzerine metin yazmayı sağlar.

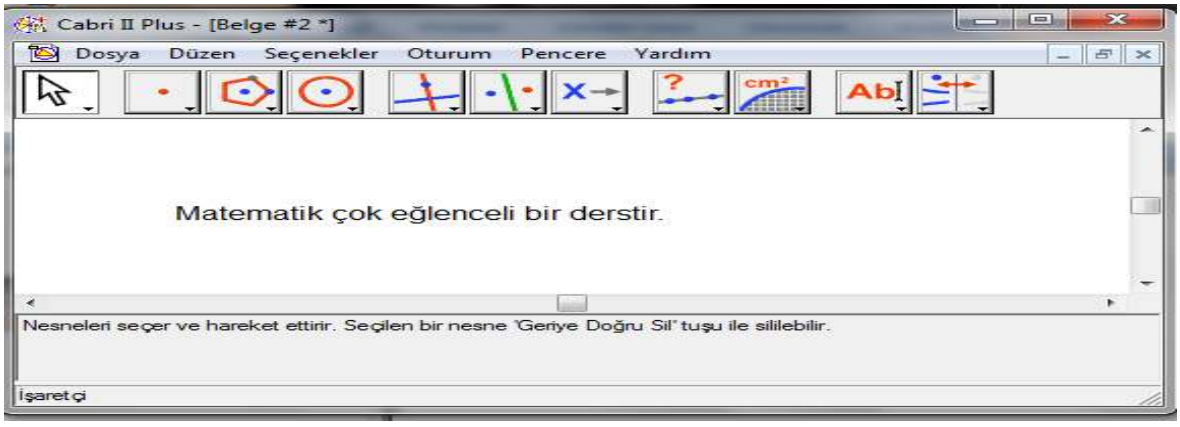
1. Araç çubuklarından **"metin"** seçeneğini seçin.



2. Metin seçeneği aktif olduktan sonra çalışma sayfasına tıklanır aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi ekrana bir kutu gelir.



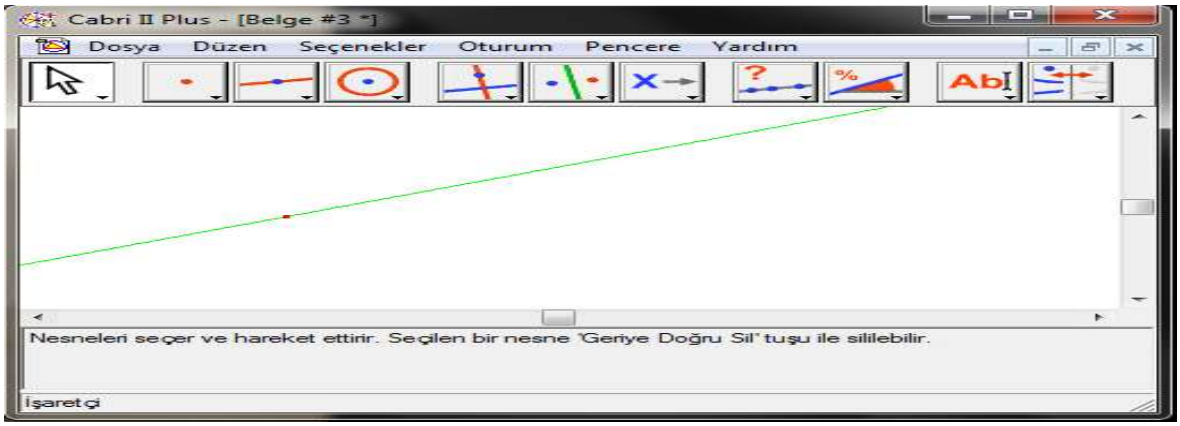
3. Bu kutuya istediğiniz metni yazabilirsiniz örneğin "Matematik çok eğlenceli bir derstir" yazın. Aşağıdaki şekildeki gibi metin ekranda görüntülenecektir.



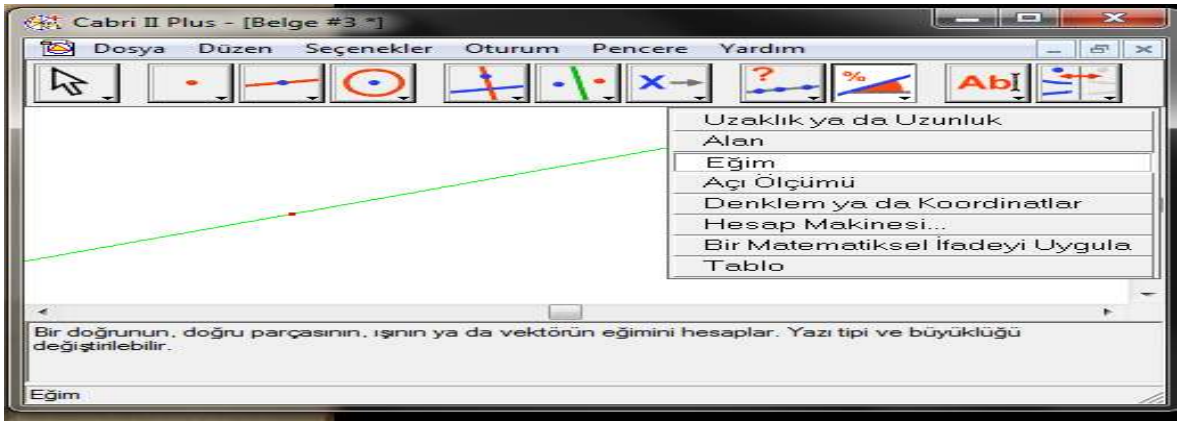
Ek 7'nin devamı

Eğim: Bir doğrunun, doğru parçasının, ışının ya da vektörün eğimini hesaplar.

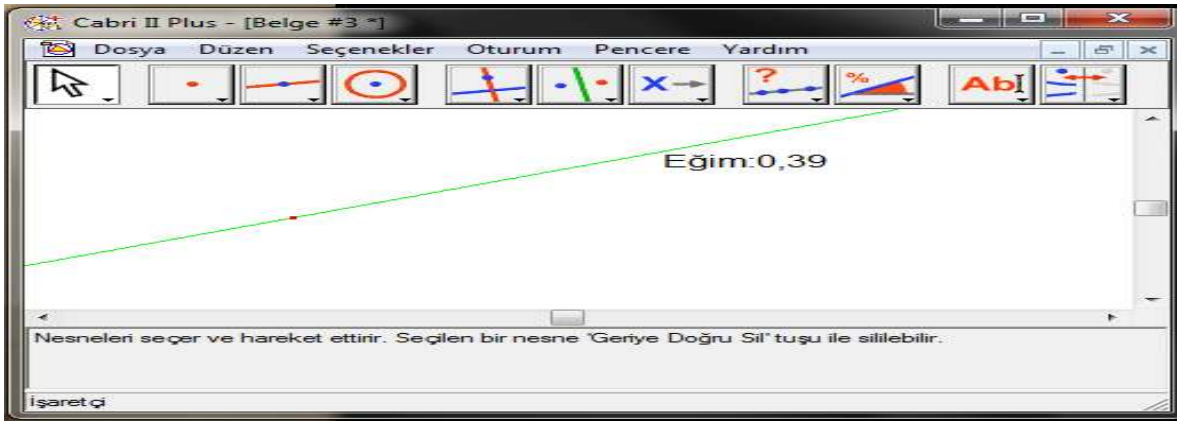
1. Bir doğru çizin.



2. Araç çubuklarından "eğim" seçeneğini aktif hale getirin.



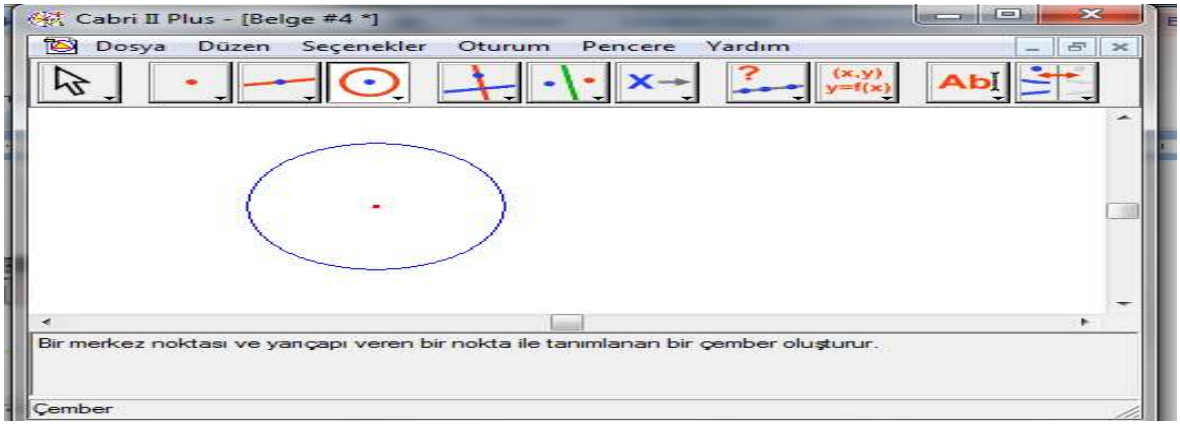
3. Eğim seçeneği aktif olduktan sonra imleci doğrunun üstüne getirin. "Bu doğru" ifadesini gördüğünüzde tıklayın. Ekrana doğrunun eğimi gelecektir.



Ek 7'nin devamı

Denklem ya da Koordinatlar: Bir noktanın koordinatlarını ya da bir doğrunun, çemberin ya da bir koniğin denklemini verir.

1. Bir çember çiziniz.



2. Araç çubuklarından "denklem ya da koordinatlar" seçeneğini seçiniz.

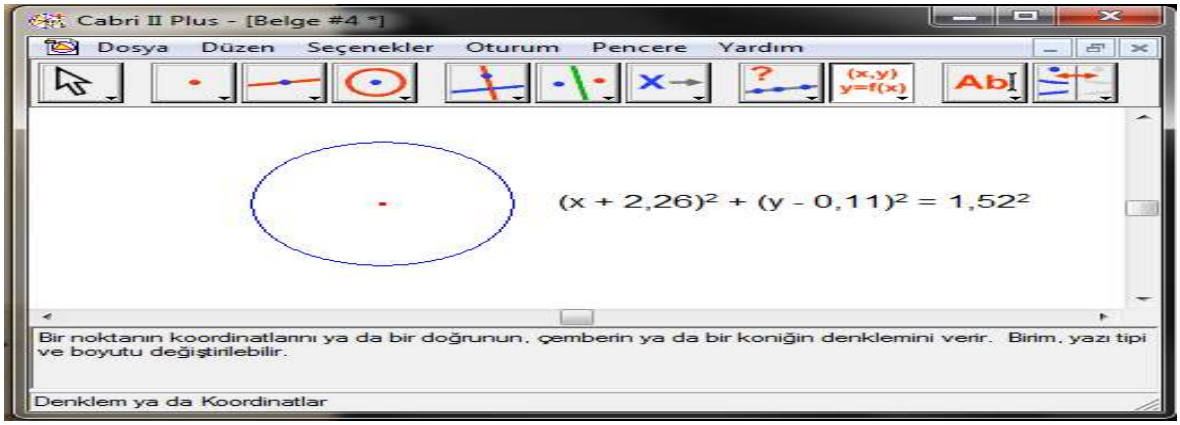


3. Denklem ya da koordinatlar seçeneği aktif olduktan sonra imleci çemberin üstüne getiriniz. "Bu çemberin denklemi" ifadesini gördüğünüzde tıklayın.



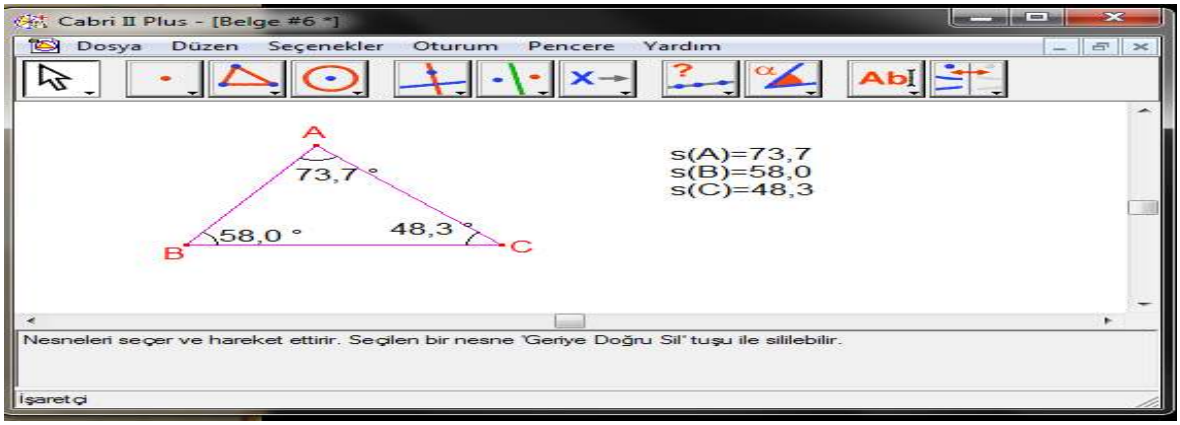
Ek 7'nin devamı

4. Ekrana aşağıdaki şekilde olduğu gibi çemberin denklemi gelecektir.

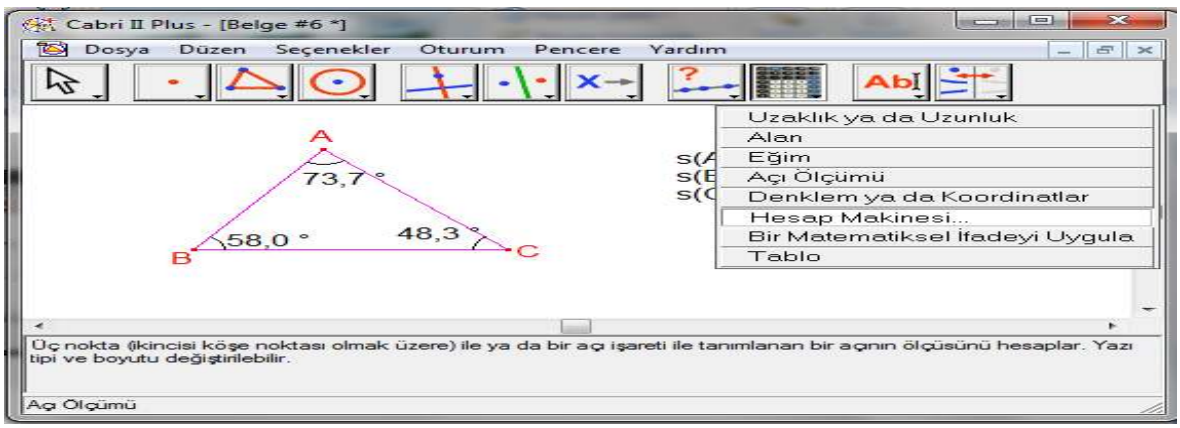


Hesap Makinesi: Şekildeki değişkenlerle ya da klavyeden girilen sayılarla hesap yapabilen bilimsel hesap makinesini gösterir.

1. Bir üçgen çizelim ve bu üçgenin iç açı ölçüleri toplamını hesap makinesi ile bulalım. Bunun için önce bir ABC üçgeni çizin ve bu üçgenin A,B, C açılarını hesaplayın.

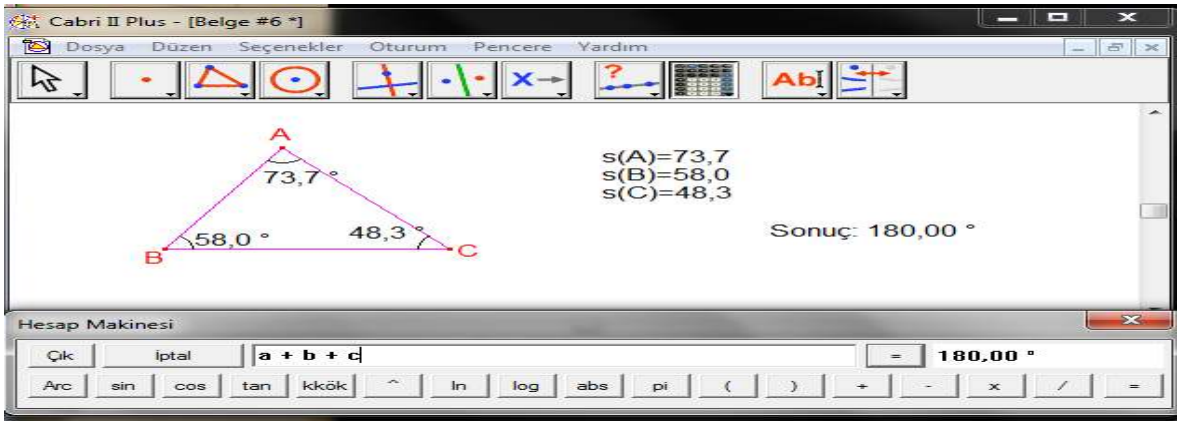


2. Araç çubuklarından **"hesap makinesi"** seçeneğini seçin.



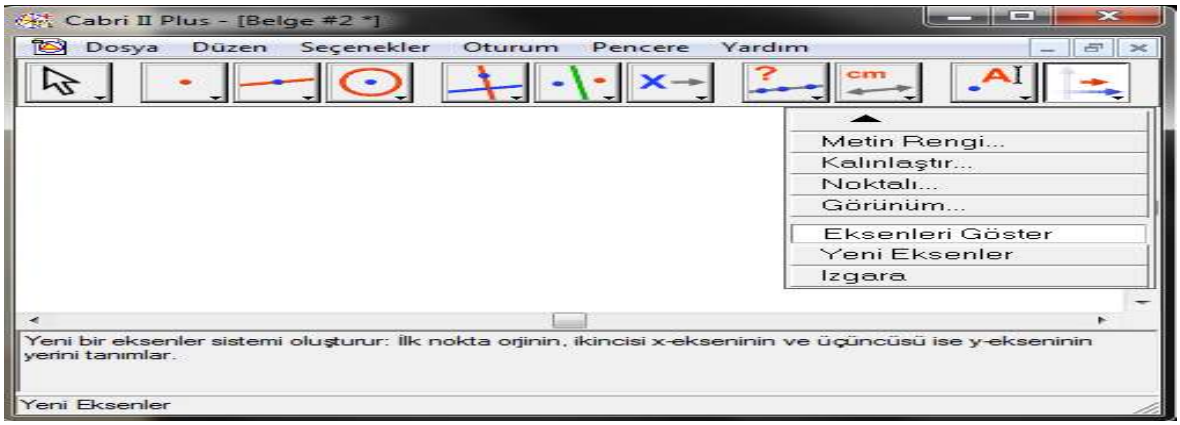
Ek 7'nin devamı

3. Hesap makinesi seçeneği aktif olunca çalışma sayfasının alt tarafında hesap makinesi araç kutusu belirecektir. İmleci üçgenin iç açıları üzerine sırasıyla götürün "bu sayı" ifadesini gördüğünüzde tıklayın ve hesap makinesinde artı işaretine basın. Bütün açılar seçildikten sonra hesap makinesinde eşittir' e basın. İç açıların toplamı olan 180^0 hesap makinesinde görülmektedir. Bu sayı üzerine imleç götürülür ve tutup sürüklenerek çalışma sayfası üzerine bırakılır. Çalışma sayfasında aşağıda görüldüğü gibi "Sonuç: 180^0" ifadesi görüntülenir.



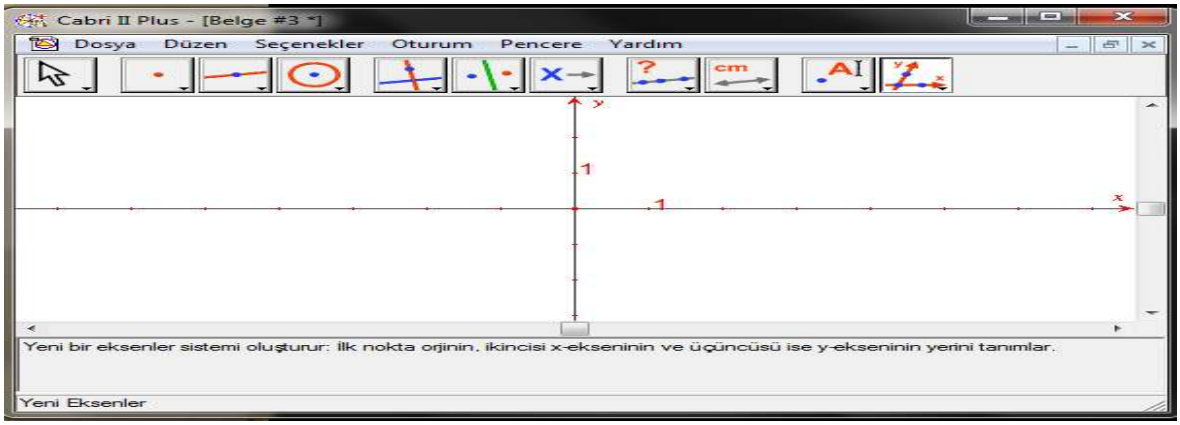
Eksenleri Göster

1. Araç çubuklarından "eksenleri göster" seçeneğine tıklanılır.



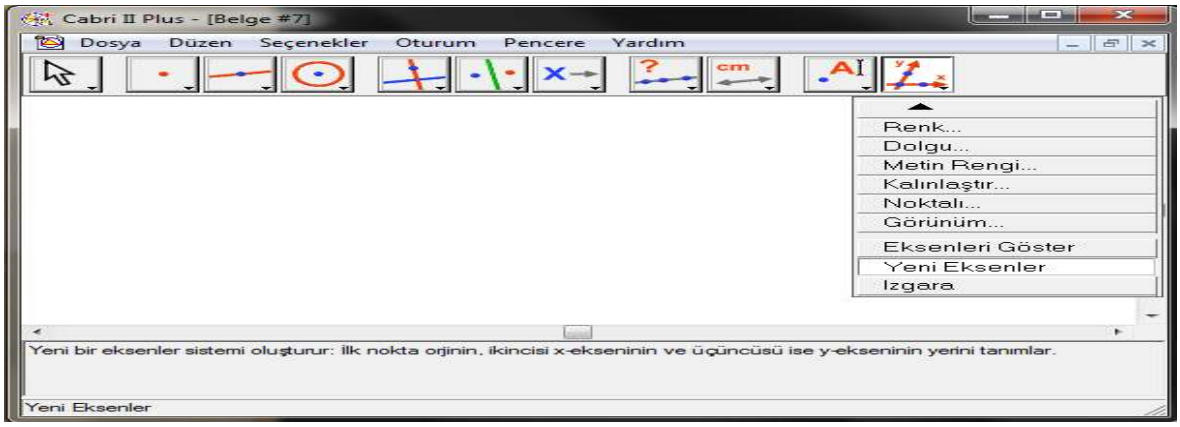
Ek 7'nin devamı

2. Eksenleri göster seçeneği aktif olunca çalışma sayfasında aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi x ve y eksenleri belirir.

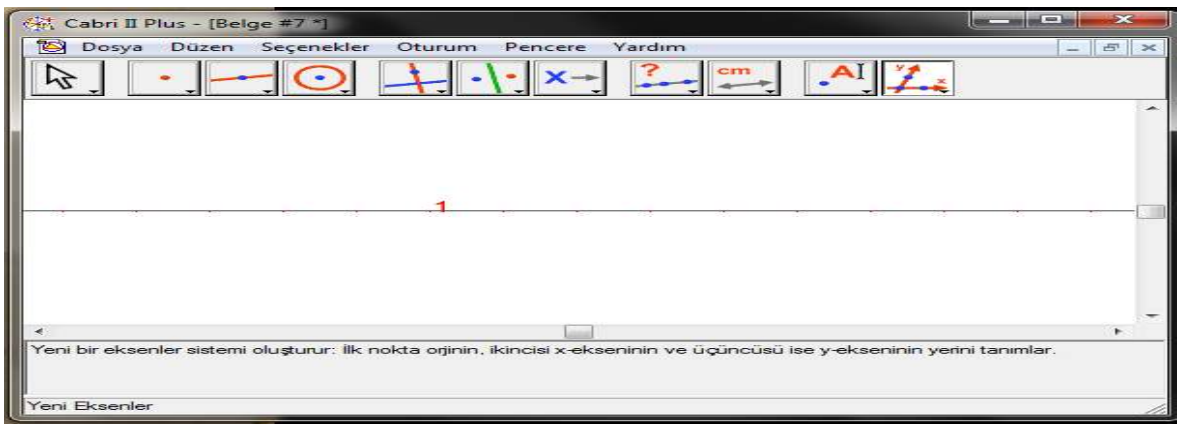


Yeni Eksenler

1. Araç çubuklardan "yeni eksenler" seçeneğine tıklayın.

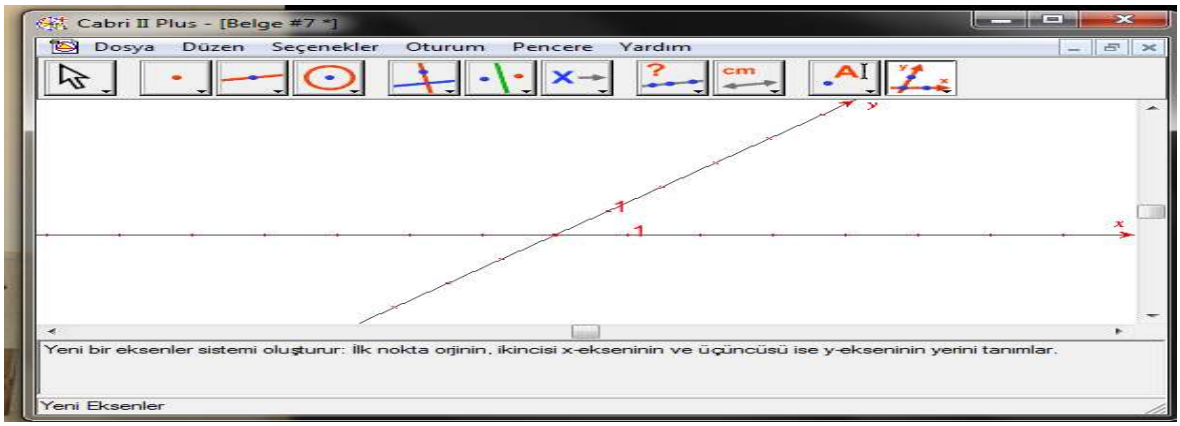


2. Yeni eksenler seçeneği aktif olunca çalışma sayfasına tıklayın. Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi çalışma sayfasında önce bir eksen belirecektir.



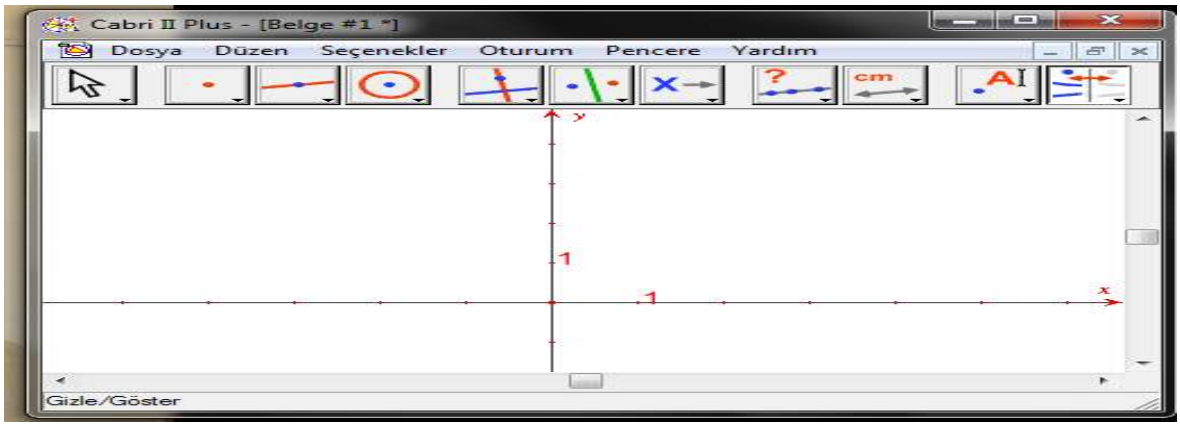
Ek 7'nin devamı

3. Birinci eksene tıklayıp imleci diğer eksenin gelmesini istediğiniz yere sürükleyin ve tıklayın. Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi "yeni eksenler" seçeneği ile eksenler arasındaki açı istenilen şekilde ayarlanabilir.

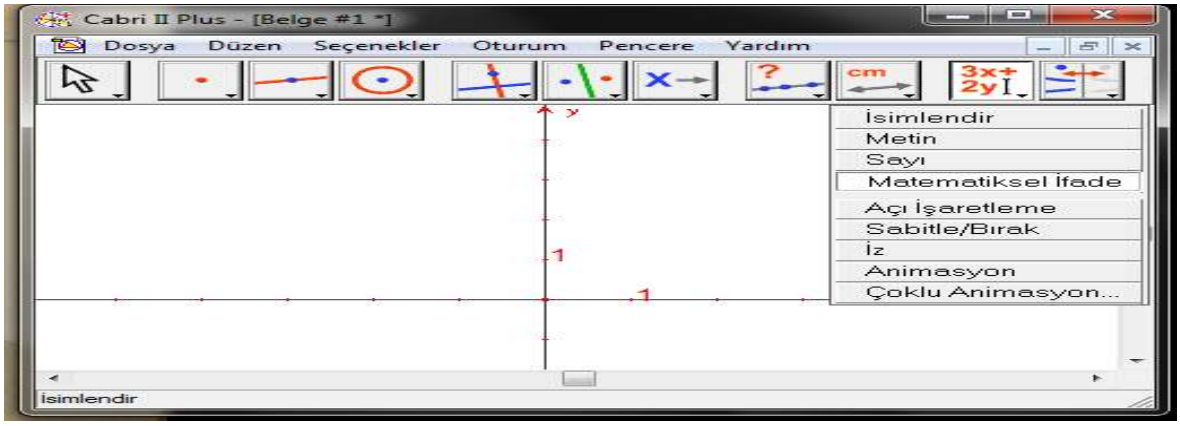


Matematiksel İfade ve Bir Matematiksel İfadeyi Uygula

1. Burada örnek olarak bir y=2x+2 fonksiyonunun grafik çizimini yapalım. Bunun için öncelikle çalışma sayfasına eksenleri çizin.

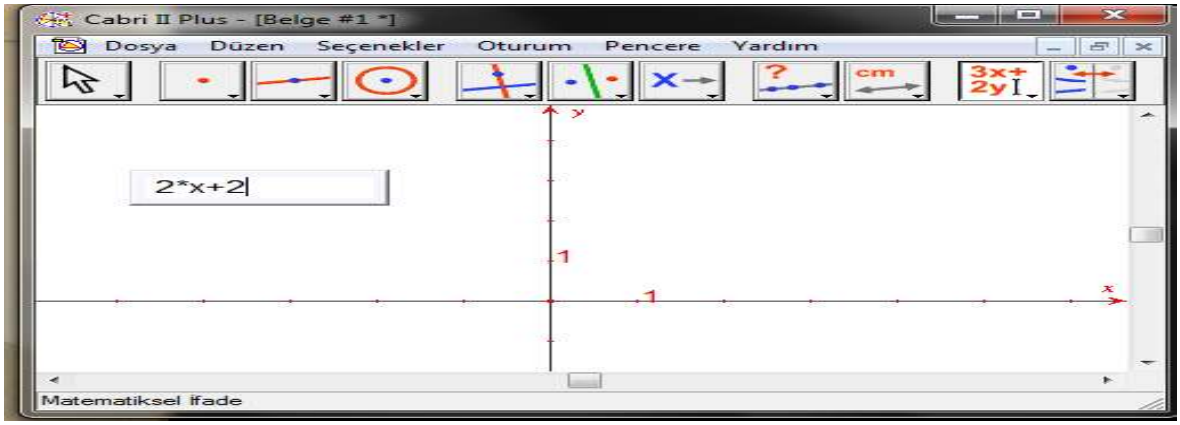


2. Araç çubuklarından **"matematiksel ifade"** seçeneğini seçin.

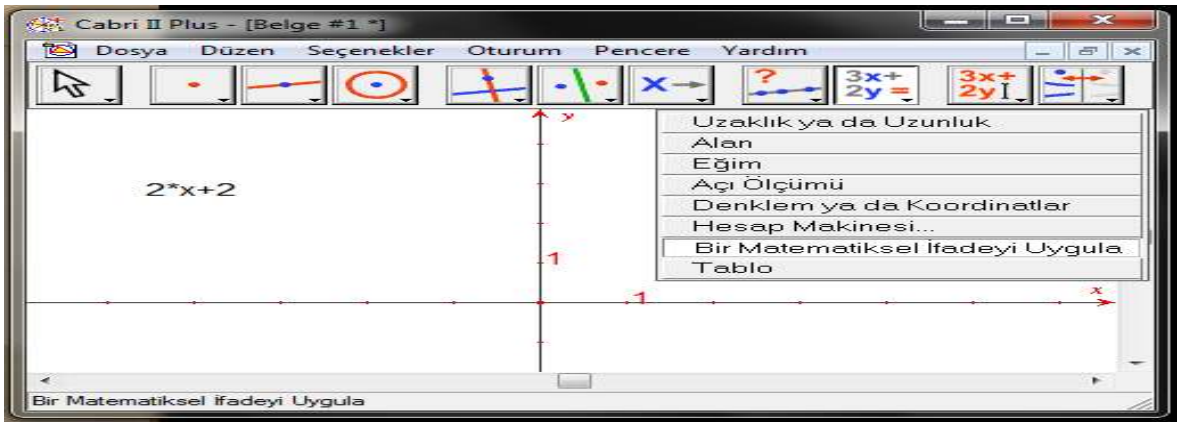


Ek 7'nin devamı

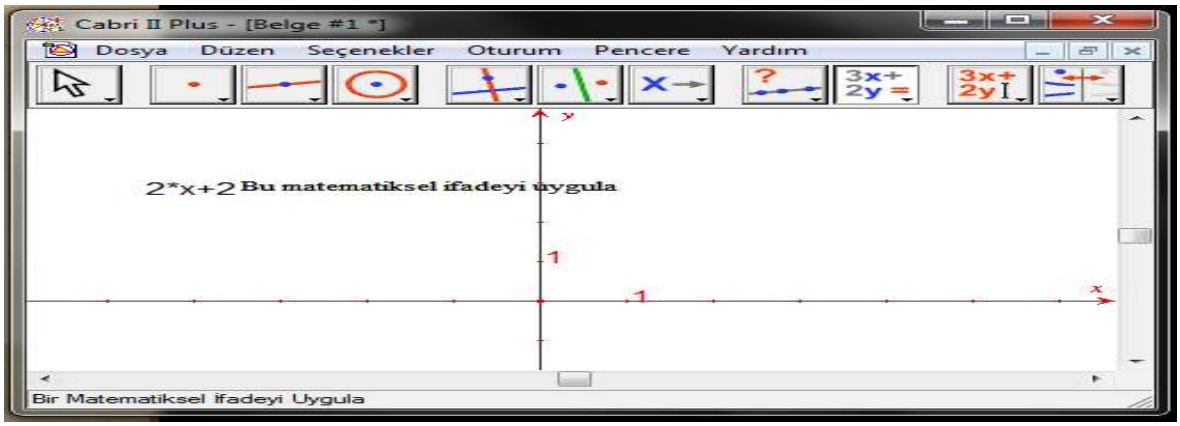
3. Matematiksel ifade seçeneği aktif olunca çalışma sayfasına tıklayın. Karşınıza bir kutucuk çıkacaktır. Bu kutucuğa "2x+2" matematiksel ifadesini yazın.



4. Araç çubuklarından **"bir matematiksel ifadeyi uygula"** seçeneğine basın.

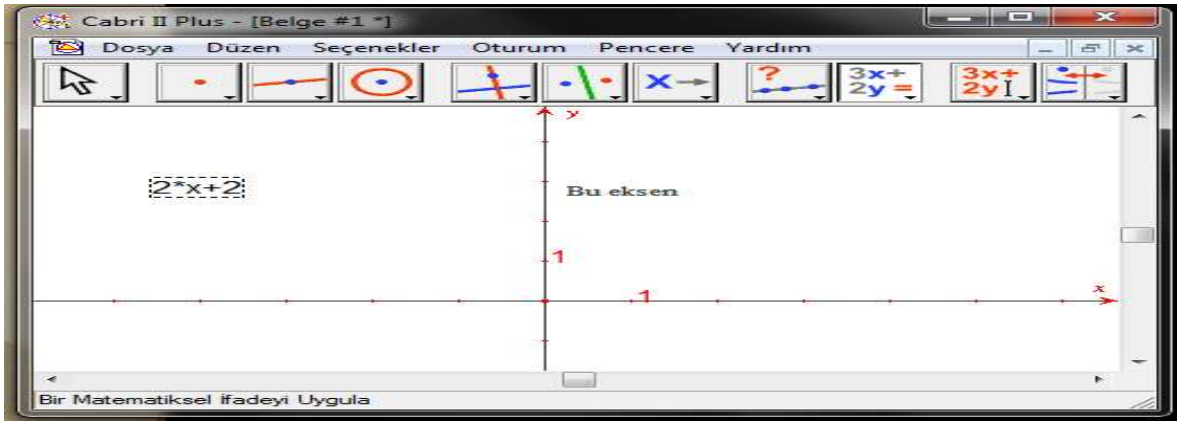


5. Bir matematiksel ifadeyi uygula seçeneği aktif olunca imleci 2x+2'nin üstüne getirin "bu matematiksel ifadeyi uygula" ifadesini gördüğünüzde tıklayın.

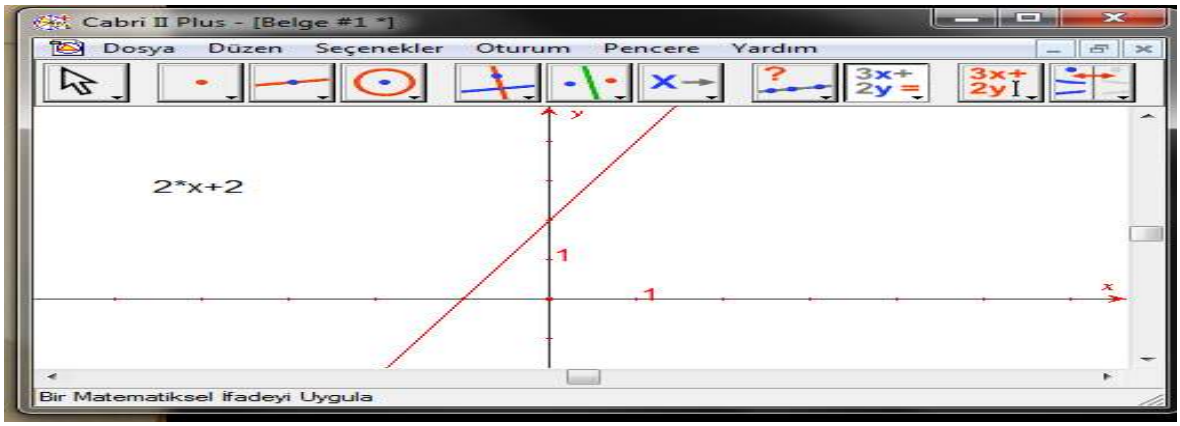


Ek 7'nin devamı

6. Daha sonra imleci eksene getirin ve "bu eksen" ifadesini gördüğünüzde tıklayın. 2x+2'nin denklemi eksenler üzerinde çizilecektir.

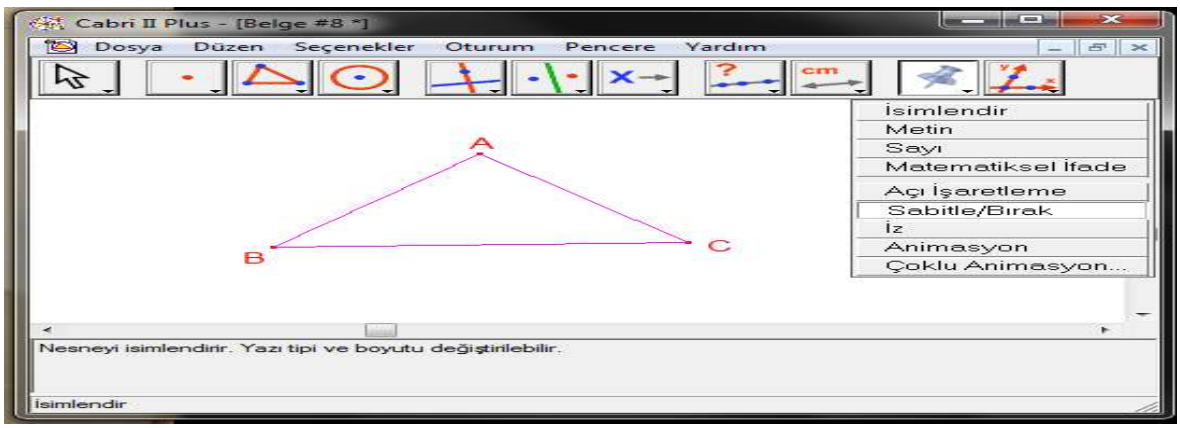


7. Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi fonksiyonun grafiği çizilmiş olur.



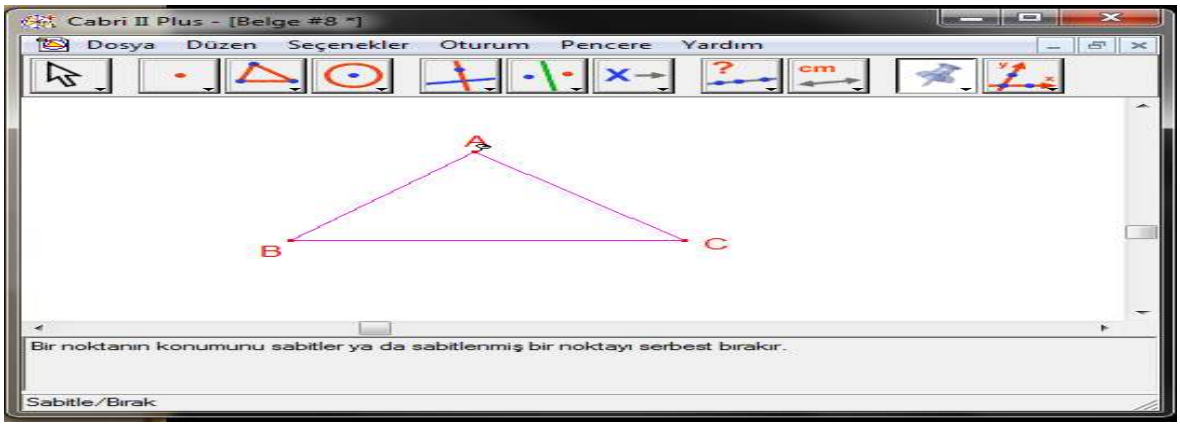
Sabitle/Bırak: Bir noktanın konumunu sabitler ya da sabitlenmiş bir noktayı serbest bırakır.

1. Bir ABC üçgeni çizin ve araç çubuklarından "sabitle/bırak" seçeneğini seçin.



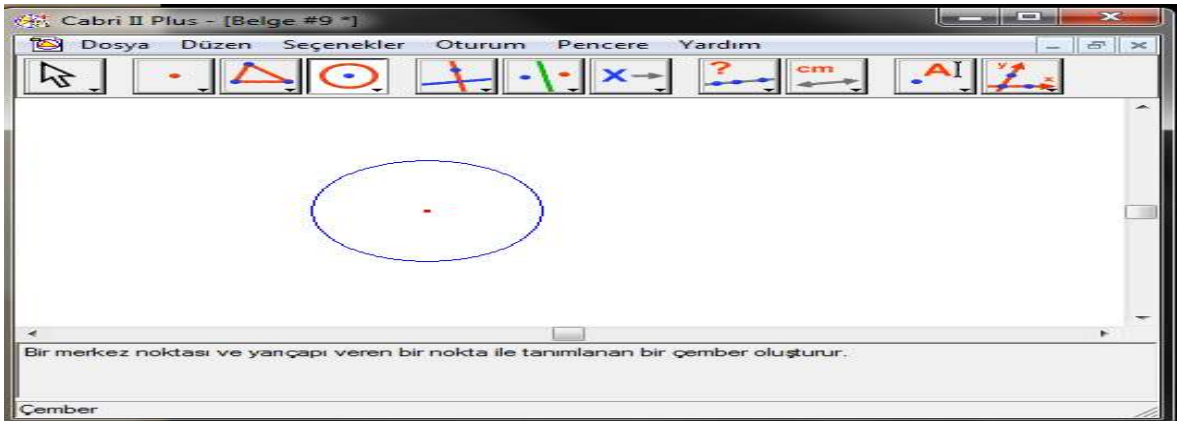
Ek 7'nin devamı

2. Sabitle/Bırak seçeneği aktif olduktan sonra imleci üçgenin A köşesi üzerine getirin ve "bu nokta" ifadesini gördüğünüzde tıklayın. Ekranda A köşesi üzerinde çivi şeklinde bir sabitlenme olduğu görülecektir ve A köşesi hareket ettirilmeye çalışıldığında hareket etmediği hep sabit kaldığı görülecektir. A köşesini hareket ettirebilmek için tekrar sabitle/bırak tuşuna basılmalıdır.



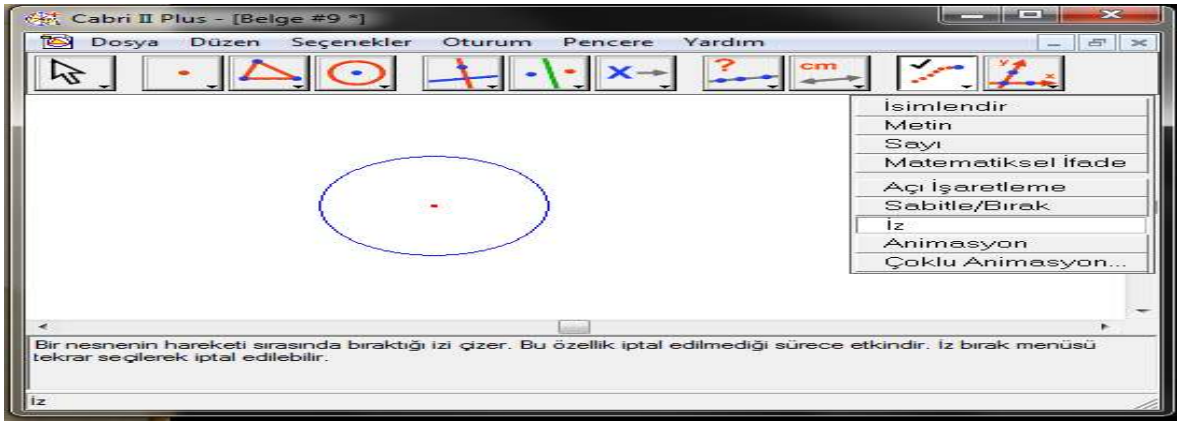
İz: Bir nesnenin hareketi sırasında bıraktığı izi çizer. Bu özellik iptal edilmediği sürece etkindir.

1. Bir çember çizin.

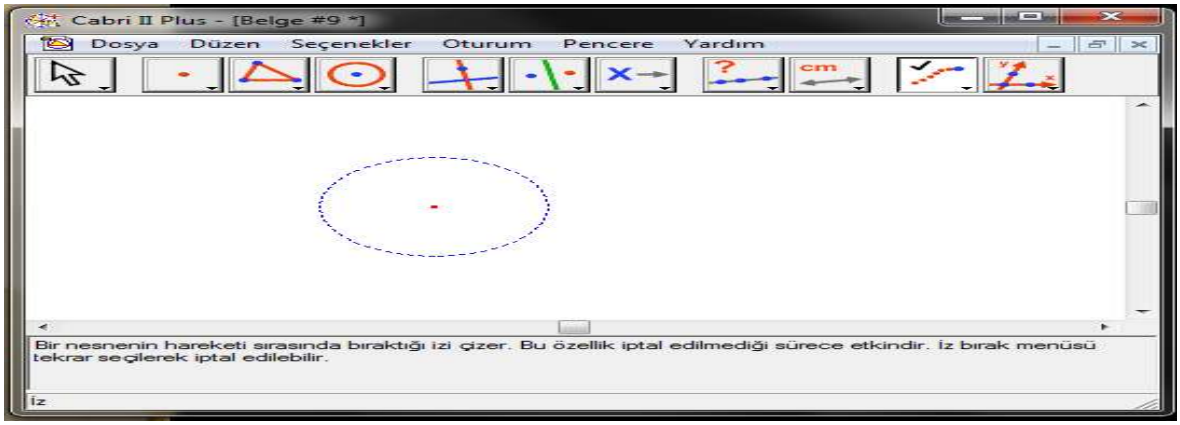


Ek 7'nin devamı

2. Araç çubuklarından "iz" seçeneğini seçin.

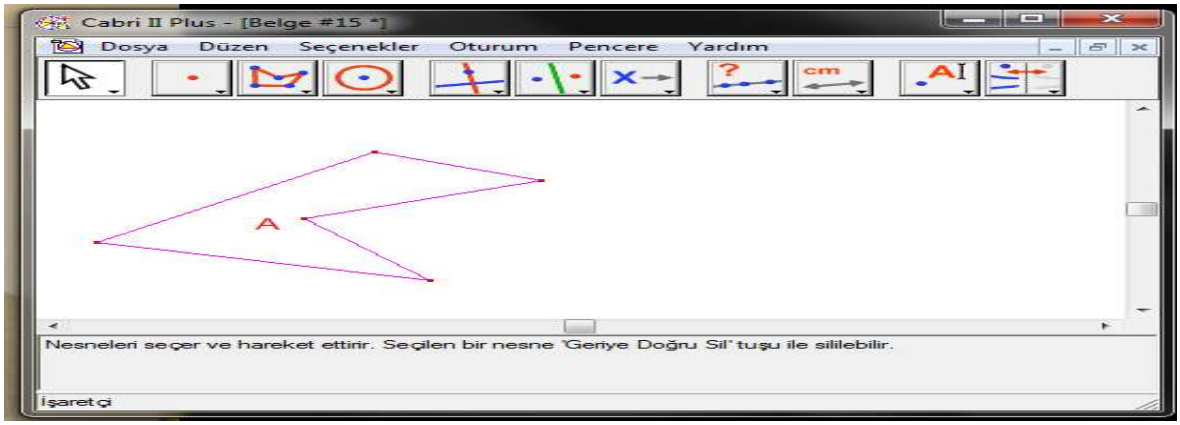


3. İz seçeneği aktif olunca imleci çemberin üstüne getirin. "Bu çember" ifadesini gördüğünüzde tıklayın. Ekrana çember çizilirken bıraktığı izi gösteren aşağıdaki görüntü gelecektir.



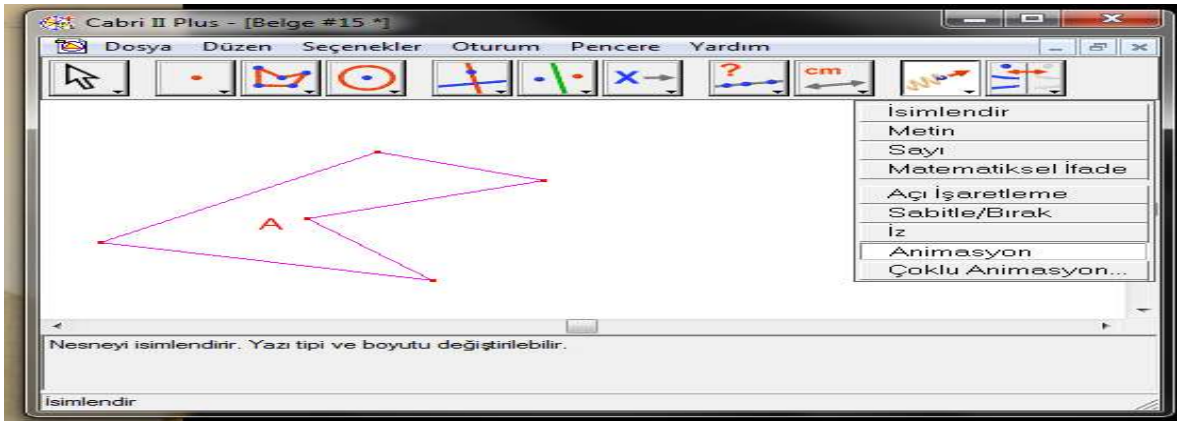
Animasyon: Bir nesneyi belirtilen bir doğrultuda hareketlendirir. Yay önce çekilip sonra bırakılır.

1. Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi bir çokgen çizin.

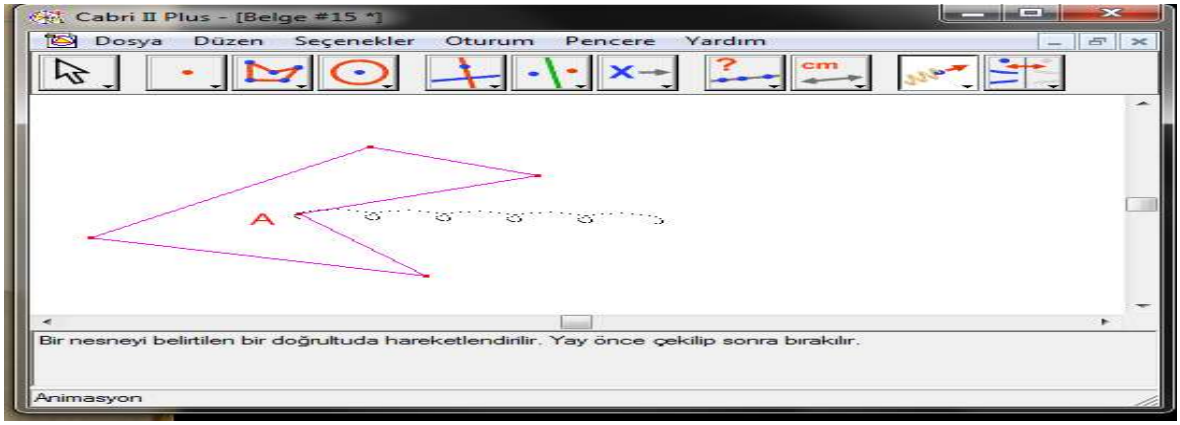


Ek 7'nin devamı

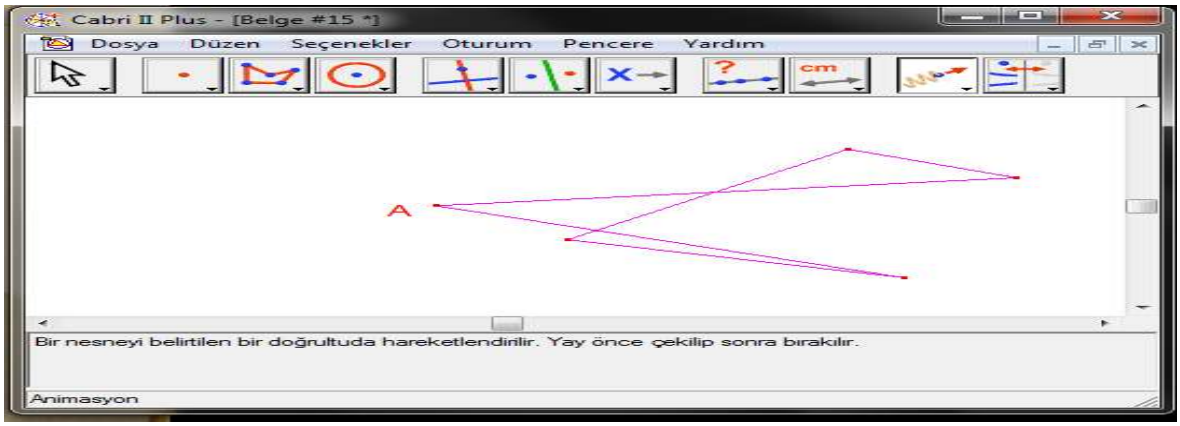
2. Araç çubuklarından "animasyon" seçeneğini seçin.



3. Animasyon seçeneği aktif olunca imleci çokgenin A köşesi üzerine getirin ve tıklayın, bir el işareti çıkınca imleci sürükleyip çekin. Sürükledikçe ekrana aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi bir yay görüntüsü gelecektir.



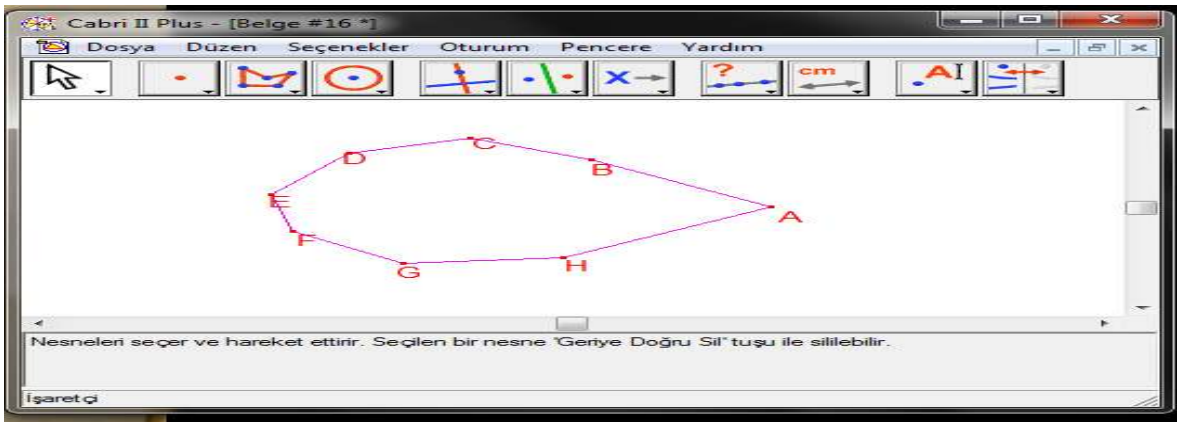
4. Yay bırakıldığında çokgenin seçilen köşesi yayın gerginliği kadar geriye gidecek, bu gidiş ekranda adım adım görüntülenecek ve son olarak ekranda aşağıdaki gibi bir görüntü belirecektir.



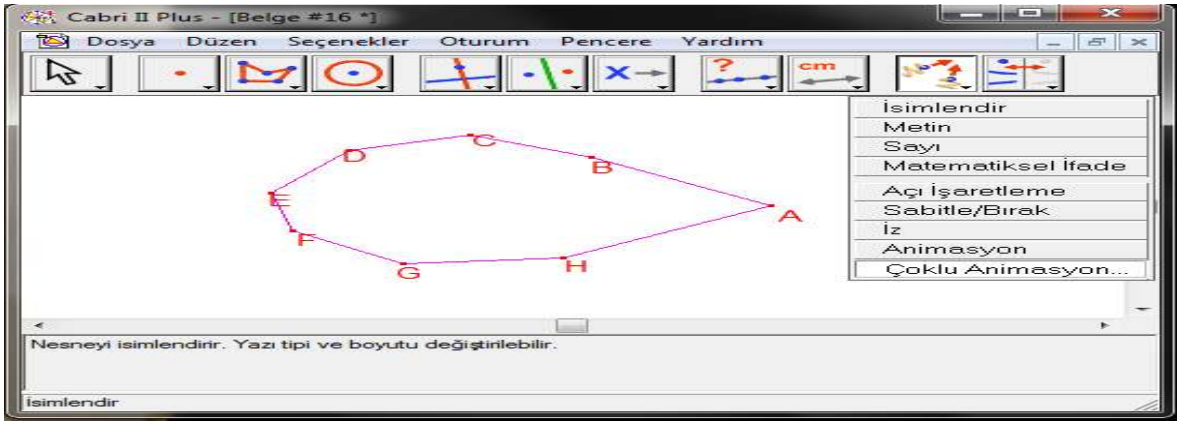
Ek 7'nin devamı

Çoklu Animasyon:

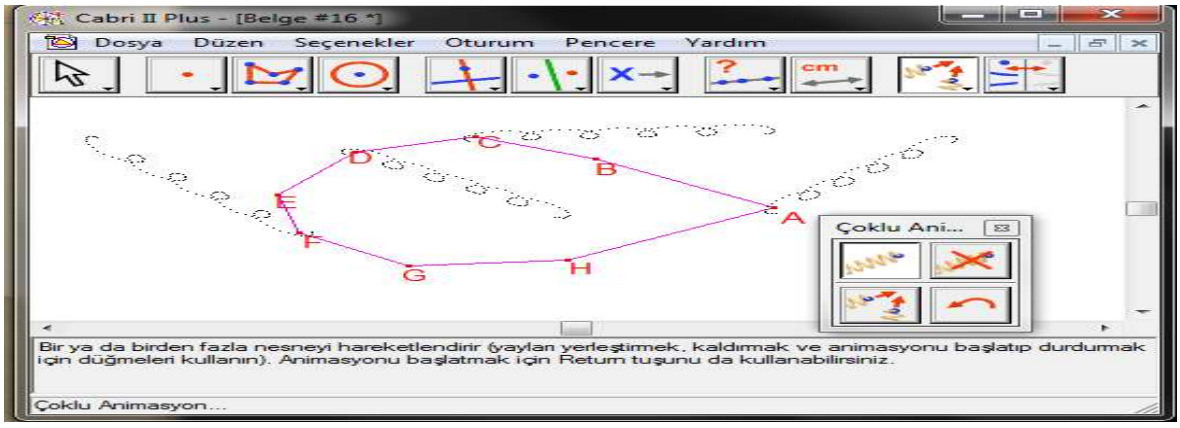
1. Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi bir çokgen çizin.



2. Araç çubuklarından "çoklu animasyon" seçeneğini seçin.

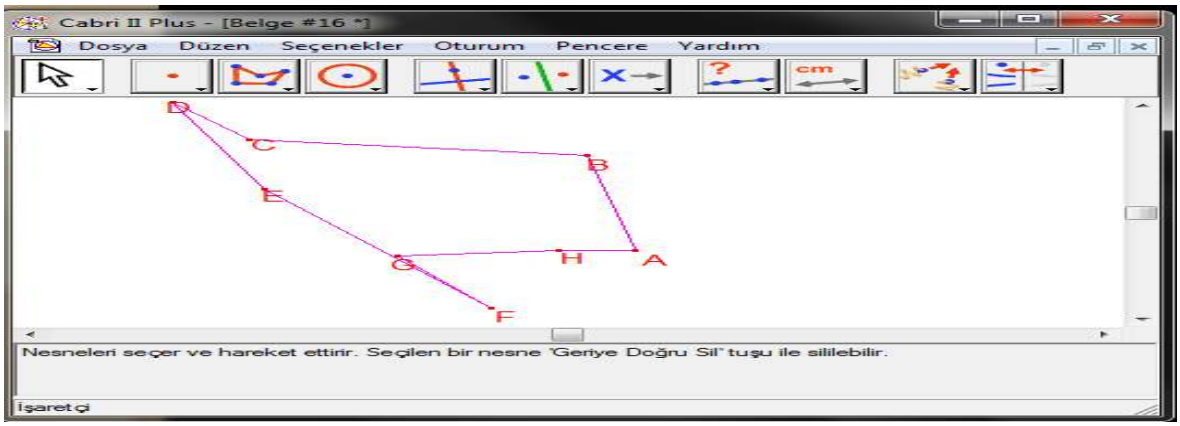


3. Çoklu animasyon seçeneği aktif olunca ekrana çoklu animasyon kutucuğu gelecektir. Bu kutucukta öncelikle sol üst köşede bulunan yay butonuna tıklayın ve çokgenin hareket etmesini istediğiniz köşeleri üzerine tıklayın. Örneğin, A, C, D ve F köşelerine tıklayın.



Ek 7'nin devamı

4. Köşeler seçildikten sonra çoklu animasyon kutusunda sol alt tarafta bulunan iki ok işaretli yay butonuna basılır. Çokgen hareket etmeye başlar. Bu hareket ekranda adım adım görünür ve ekrana son olarak aşağıdaki görüntü gelir.

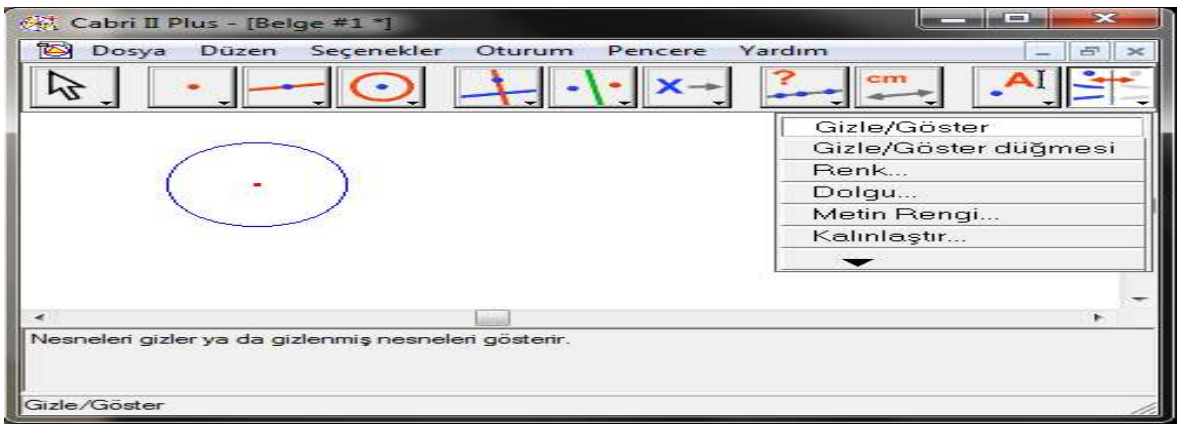


Gizle/Göster: Nesneleri gizler ya da gizlenmiş nesneleri gösterir.

1. Bir çember çizin.

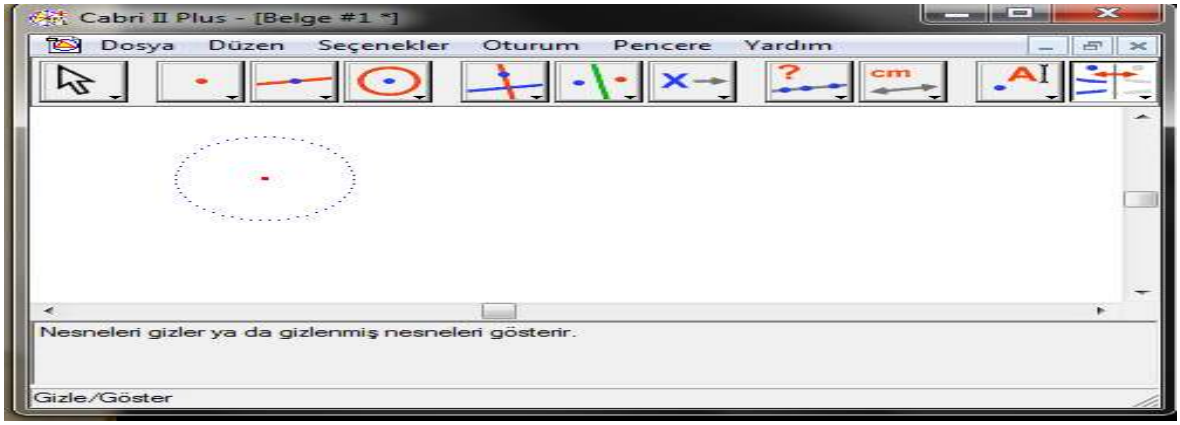


2. Araç çubuklarından Gizle/göster seçeneğini seçin.

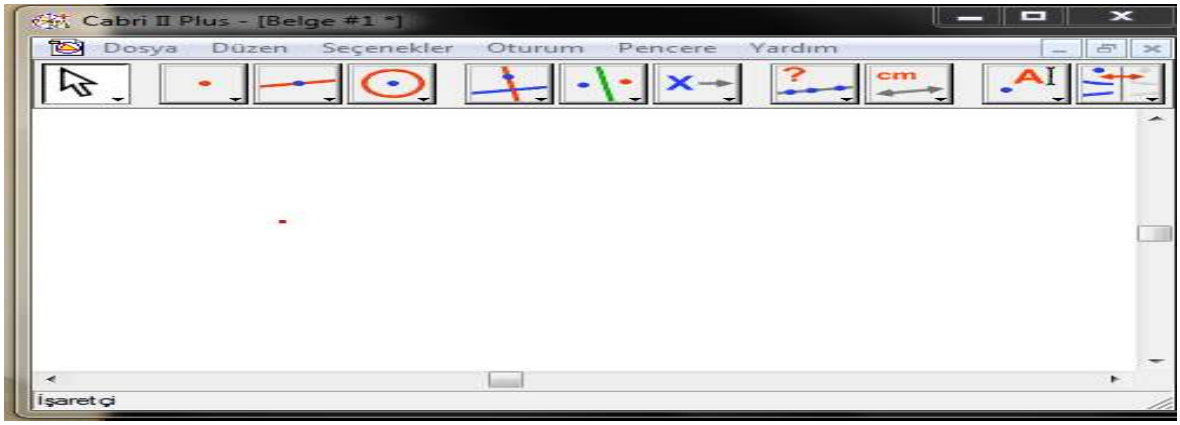


Ek 7'nin devamı

3. Gizle/göster seçeneği aktif olunca imleci çemberin üstüne getirin. "Bu çember" ifadesini gördüğünüzde tıklayın ekrana aşağıdaki şekilde bir görüntü gelecektir.

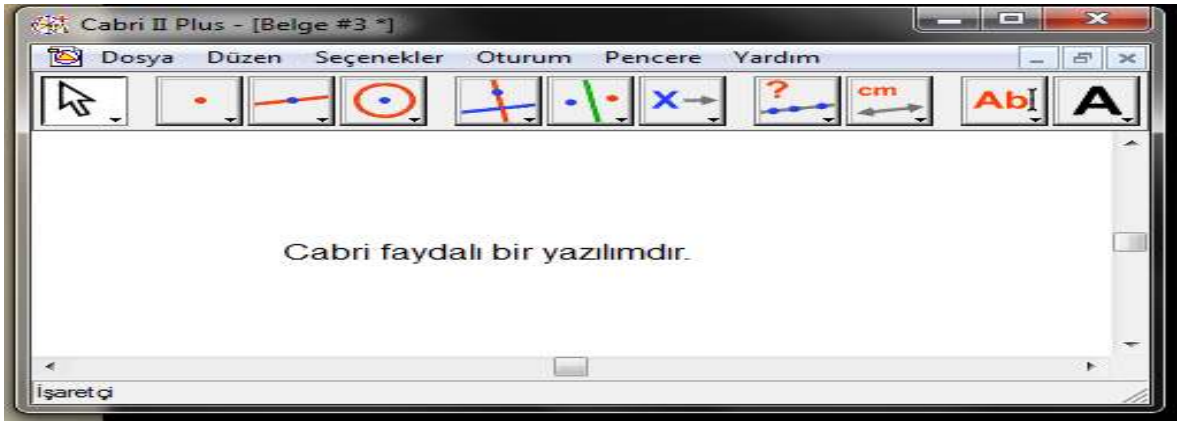


4. Sonra ekranın sol üst köşesinde bulunan ok işaretine tıklanılır. Çemberin aşağıdaki gibi gizlendiği görülür.



Metin Rengi

1. Çalışma sayfasına herhangi bir metin yazın. Örneğin; "Cabri faydalı bir yazlımdır" yazın.



Ek 7'nin devamı

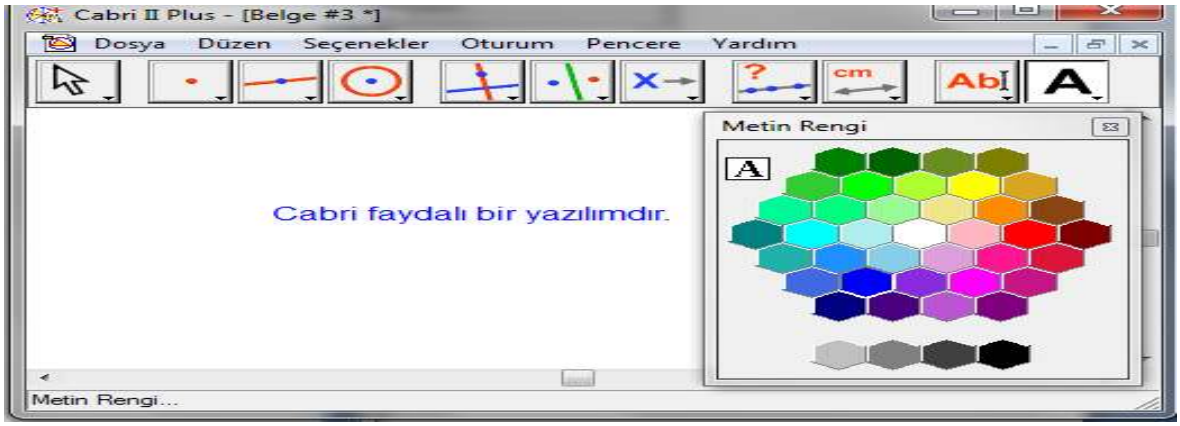
2. Araç çubuklarından "metin rengi" seçeneğini seçin.



3. Metin rengi seçeneği aktif olunca ekrana metin rengi kutucuğu çıkar. Bu kutucuktan mavi rengi seçin ve imleci metnin üstüne getirin "bu metin" ifadesini gördüğünüzde tıklayın.



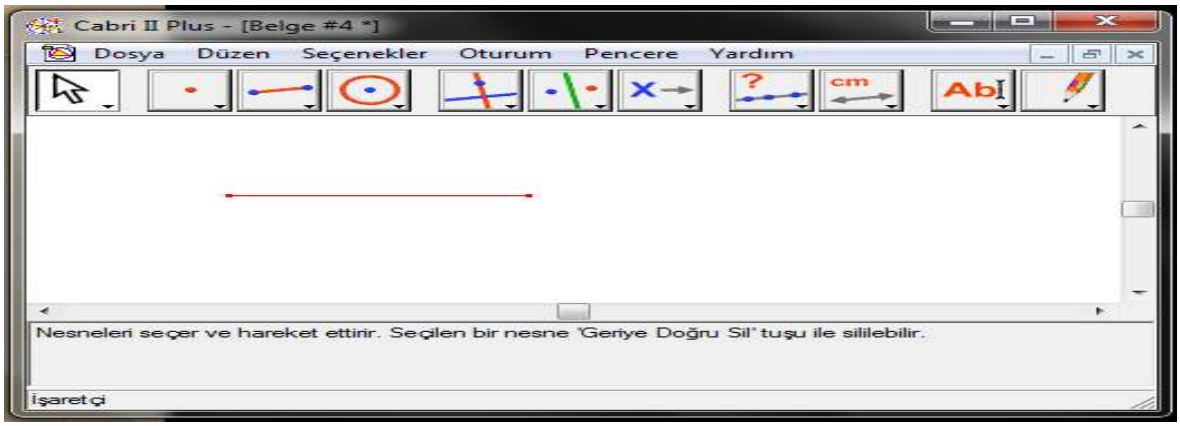
4. Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi metin mavi renge boyanacaktır.



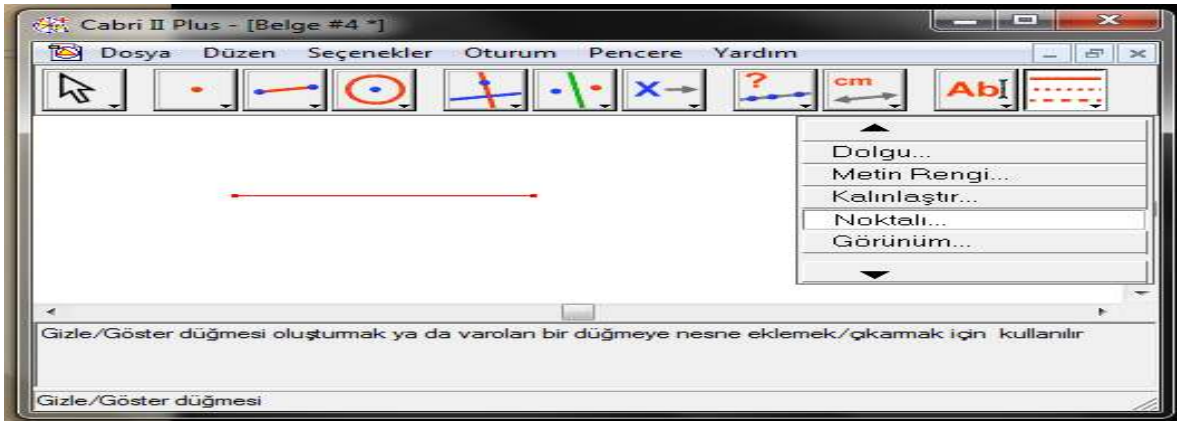
Ek 7'nin devamı

Noktalı: Çizgilerin noktalı görünümünü değiştirir.

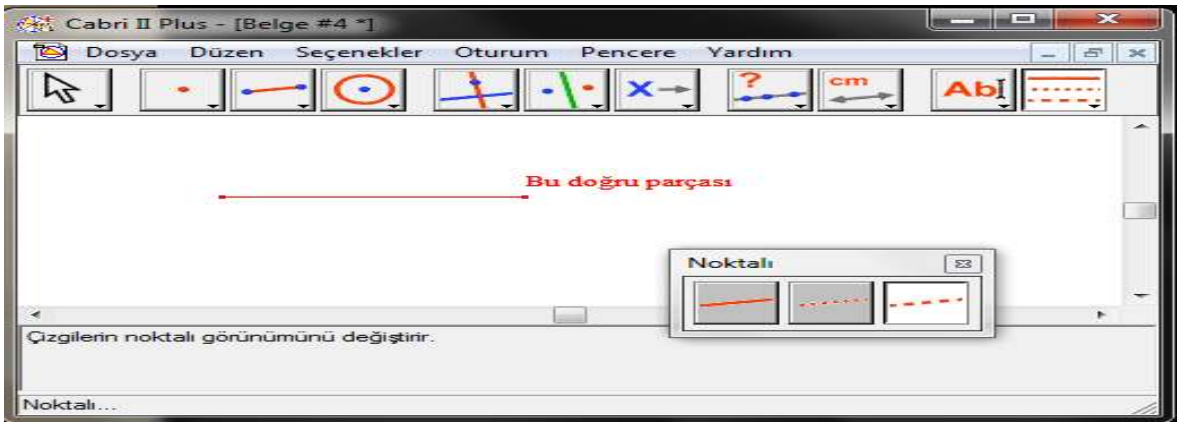
1. Bir doğru parçası çizin.



2. Araç çubuklarından "noktalı" seçeneğini seçin.

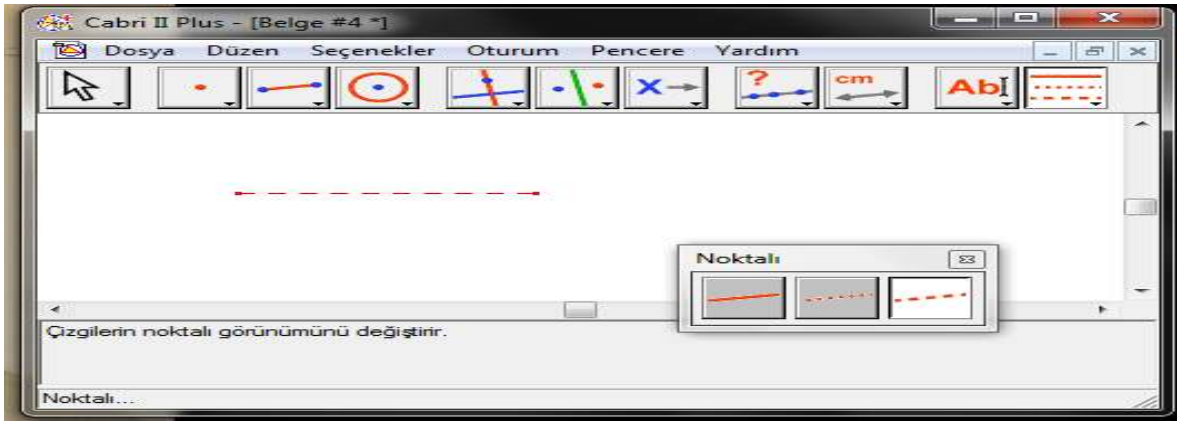


3. Noktalı seçeneği aktif olunca ekrana noktalı araç çubuğu gelir. Bu araç çubuğunda istediğiniz noktalı butonun üstüne basarak seçin ve imleci doğru parçasının üzerine getirin. "Bu doğru parçası" ifadesini gördüğünüzde tıklayın.



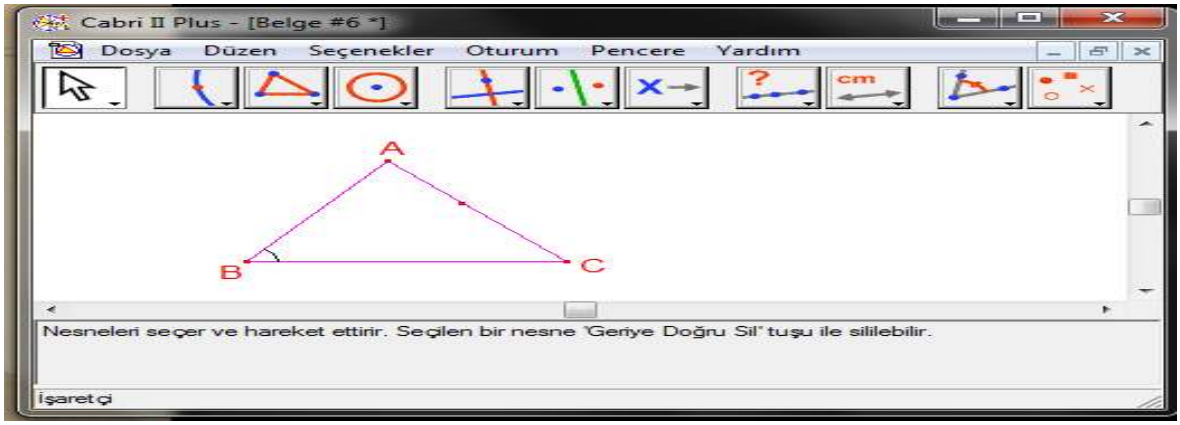
Ek 7'nin devamı

4. Son olarak ekrana aşağıdaki şekildeki görüntü gelir.

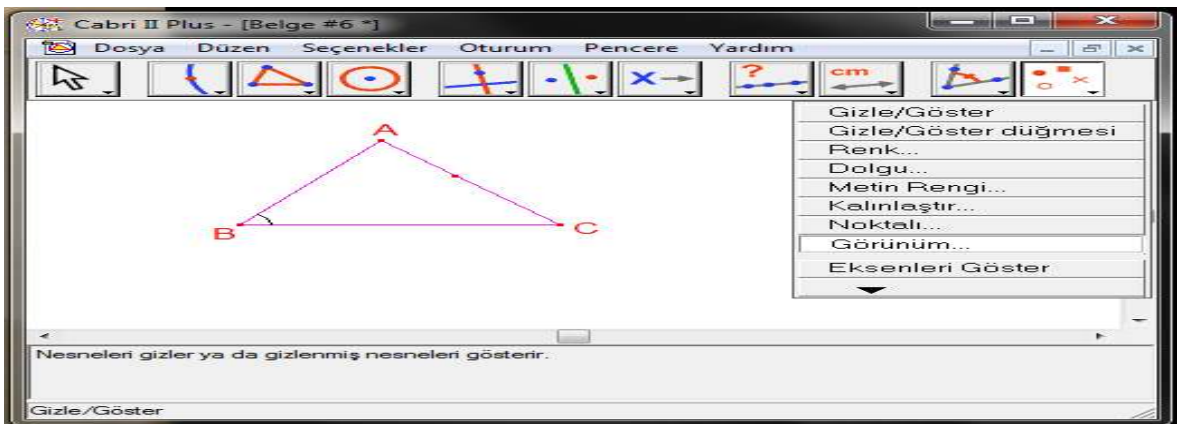


Görünüm: Doğru parçalarının üzerindeki işaretlerin, açı işaretlerinin, noktaların, doğruların ve eksenlerin görünümlerini değiştirir.

1. Çalışma sayfasına bir ABC üçgeni çizin. Bu üçgende aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi ABC açısını belirleyin ve AC kenarı üzerinde bir nokta çizin.

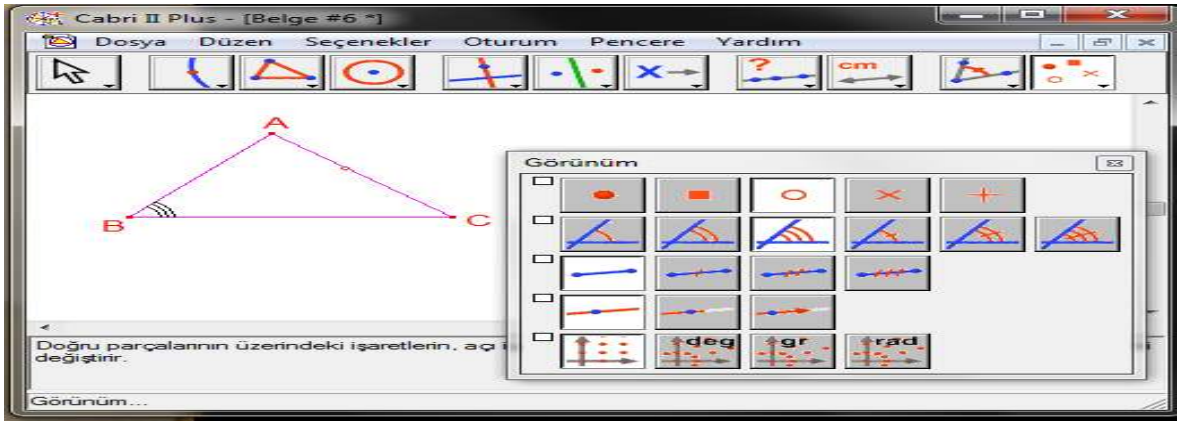


2. Araç çubuklarından **"görünüm"** seçeneğini seçin.



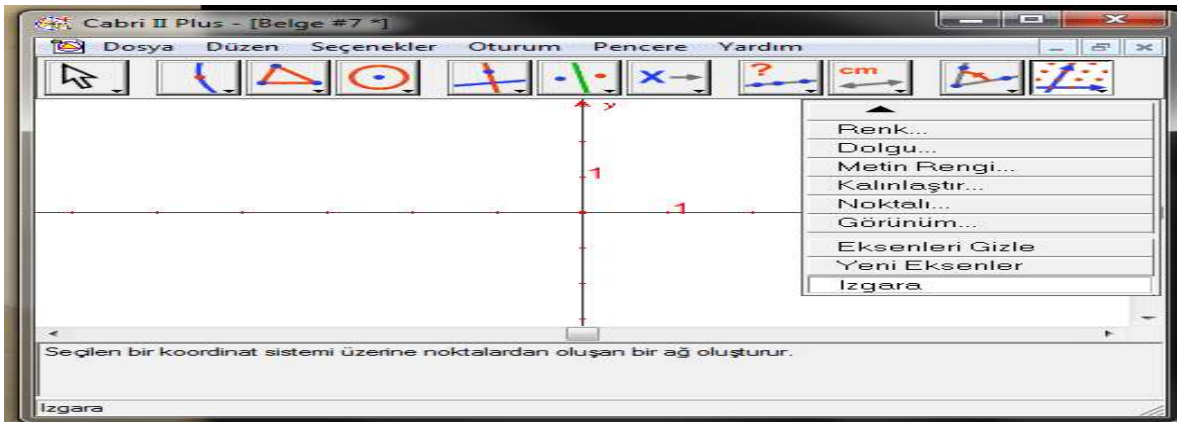
Ek 7'nin devamı

3. Görünüm seçeneği aktif olunca ekrana görünüm araç kutusu gelir. Bu araç kutusundan ayrı ayrı sırasıyla nokta için bir buton, açı için bir buton seçilir ve üçgenin üstüne tıklanılır. Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi nokta ve açının görünümü değişir. Ayrıca görünüm kutusunda seçilen simgeler açık renkle görülmektedir.



Izgara: Seçilen bir koordinat sistemi üzerine noktalardan oluşan bir ağ oluşturur.

1. Çalışma sayfasında "eksenleri göster" seçeneğiyle eksenleri oluşturun ve araç çubuklarından "ızgara" seçeneğini seçin.



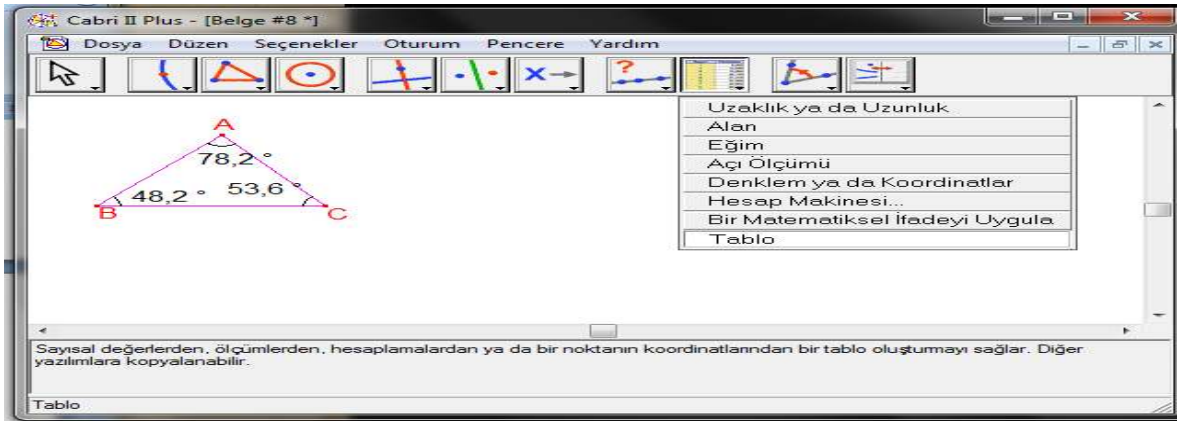
Ek 7'nin devamı

2. Izgara seçeneği aktif olunca imleci eksenler üzerine getirin. "Bu eksenler" ifadesini gördüğünüzde tıklayın. Ekrana aşağıdaki şekilde ızgaralı bir görünüm gelecektir.

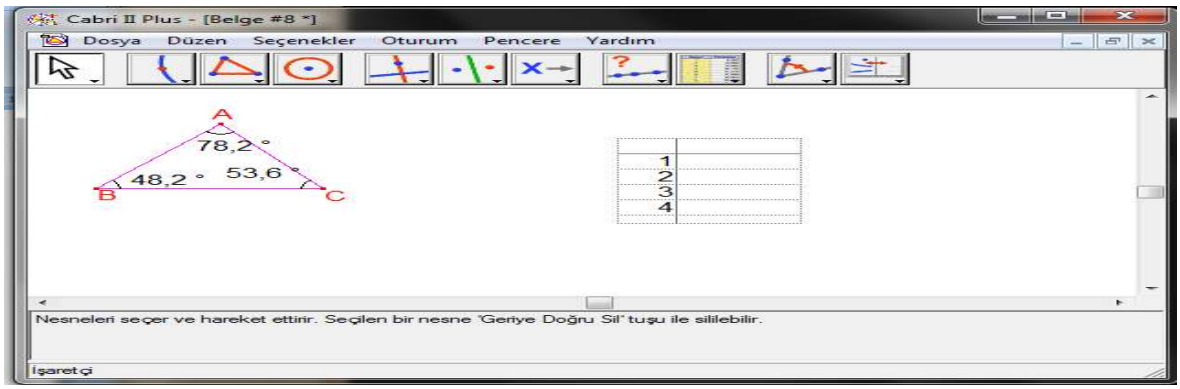


Tablo: Sayısal değerlerden, ölçümlerden, hesaplamalardan ya da bir noktanın koordinatlarından bir tablo oluşturmayı sağlar.

1. Bir ABC üçgeni çizin ve bu üçgenin açı ölçülerini belirleyin. Ayrıca araç çubuklarından **"tablo"** seçeneğini seçin.

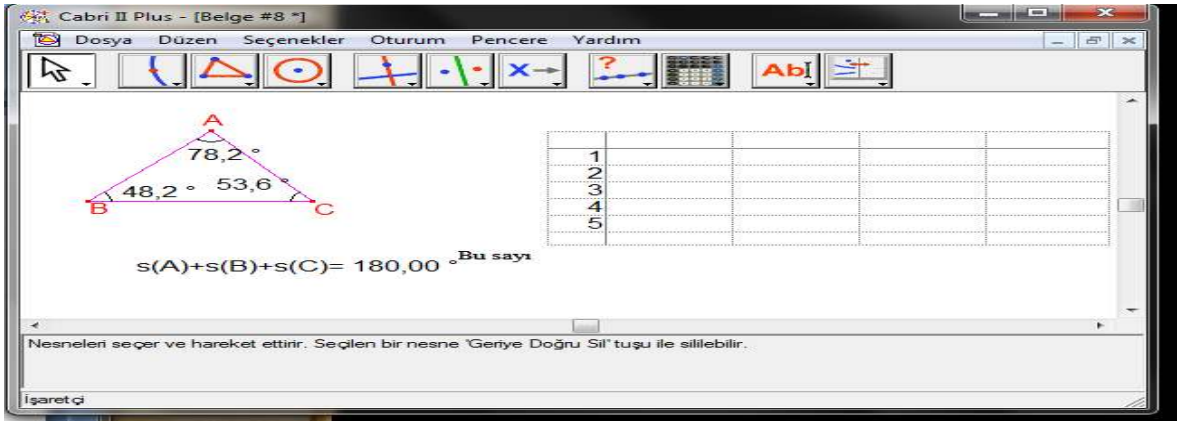


2. Tablo seçeneği aktif olunca çalışma sayfasına tıklayın. Çalışma sayfasında aşağıdaki gibi bir tablo belirecektir.

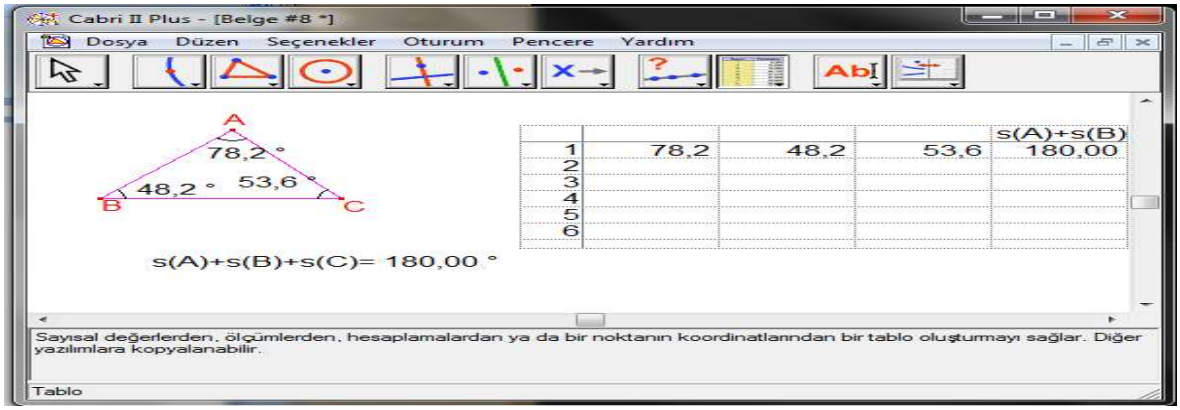


Ek 7'nin devamı

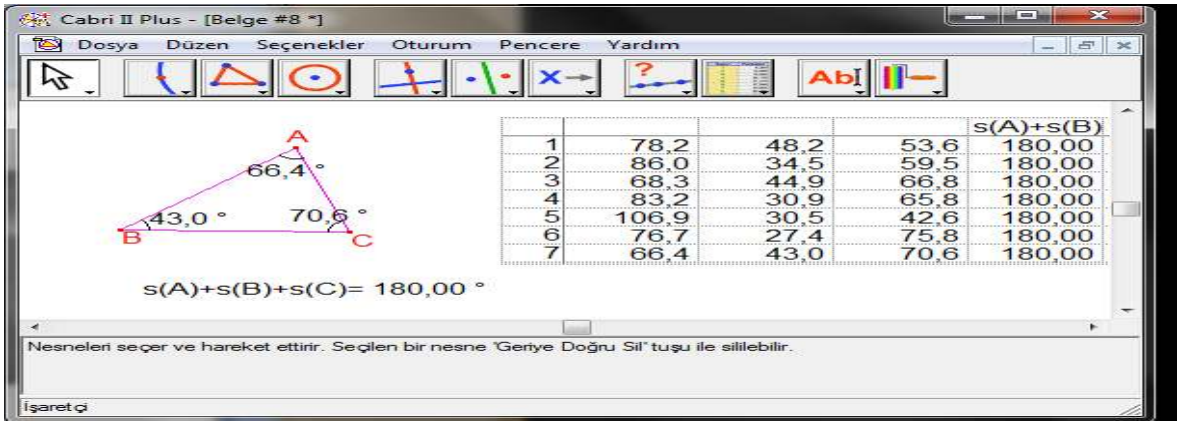
3. Bu tabloyu tutup sürükleyerek istediğiniz satır ve sütundan oluşan bir tablo haline getirebilirsiniz. Burada üçgenin iç açıları toplamını değişip değişmediğini bir tabloda inceleyelim. Bunun için hesap A, B ve C açıları toplamını hesap makinesi yardımıyla Cabri'de aşağıdaki gibi hesaplayın.



4. Tablo seçeneği tekrar seçilir. İmleç sırasıyla A, B, C ve (A+B+C=180) açıları üzerine getirilir. "Bu değeri tabloya aktar" ifadesi görüldüğünde tıklanır. Değerler tabloya aktarılmış olur.



5. Üçgen değiştirildiğinde açılarda değişir. Bir açının üstüne gelinir ve "bu değeri tabloya aktar" ifadesi görüldüğünde tıklanır bütün değerler tabloya aktarılır.



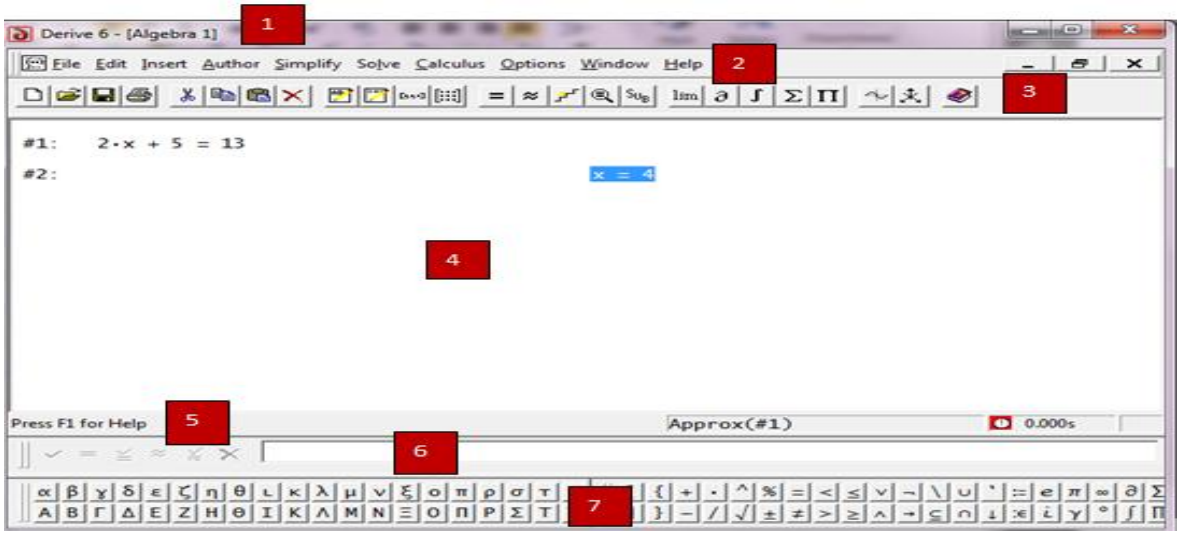
Ek 7'nin devamı

DERIVE YAZILIMI

Derive, matematik ve uygulamaları için geliştirilmiş, "Bilgisayar Cebir Sistemi (Computer Algebra System)" olarak bilinen Mathematica, Mapel gibi yazılımlara benzeyen ve benzerlerinden daha sade ve basit olan bir yazılımdır (Baki, 2002). Matematiksel bir bilgisayar yazılımı olan Derive, cebirsel işlemlerin hem sembolik hem sayısal sonuçlarını elde edebilen, fonksiyonların grafiklerini kolaylıkla çizebilen ve kendine ait özel komutları olan kodlama diline sahip, kapsamlı bir hesap makinesi gibidir.

Not: Derive yazılımının 30 günlük deneme sürümünü www.derive.com sitesinden free download seçeneğine tıklayarak bilgisayarınıza indirebilirsiniz.

DERİVE YAZILIMI-TEMEL KAVRAMLAR



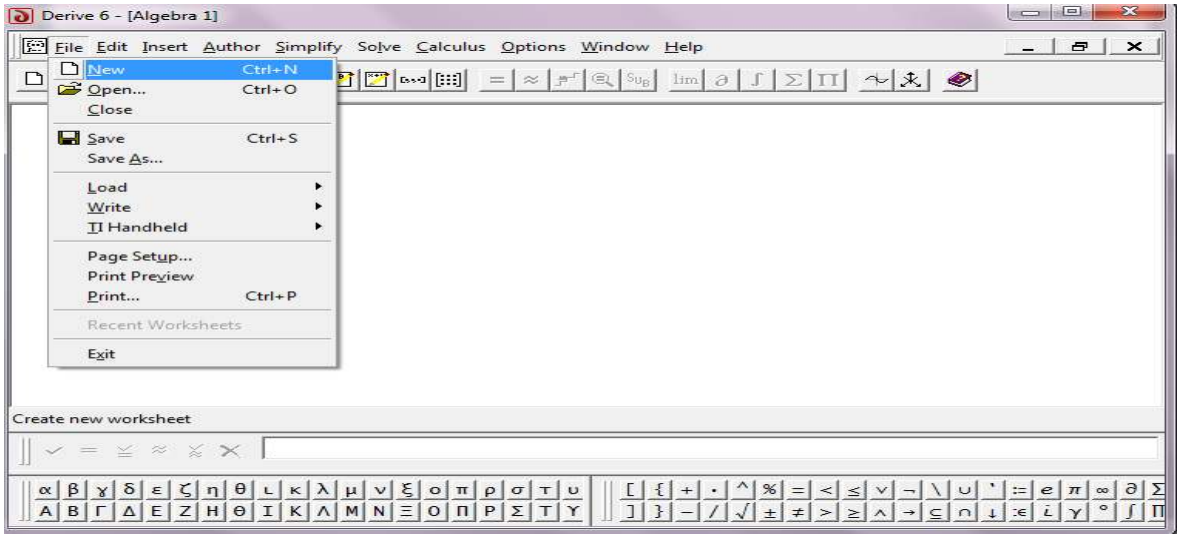
1. Başlık Çubuğu
2. Menü Çubuğu
3. Araç Çubuğu
4. Çalışma Sayfası
5. Durum Çubuğu
6. Giriş Çubuğu
7. Komut Düğmeleri

1. Başlık Çubuğu: Dosyanın adını gösteren çubuktur. Eğer dosya adı verilmemişse, Derive 6- [Algebra 1] şeklinde başlık görüntülenir.

2. Menü Çubuğu: Derive yazılımında menü çubuğu altında file (dosya), edit (düzenle), insert (ekle), author (yazar), simplify (basitleştirme), solve (çözümleme), calculus (hesaplama), options (seçenekler), window (pencere) ve help (yardım) menüleri bulunmaktadır. Aşağıda bu menüler altında bulunan başlıklar kısaca açıklanmıştır.

Ek 7'nin devamı

File (Dosya) Menüsü:

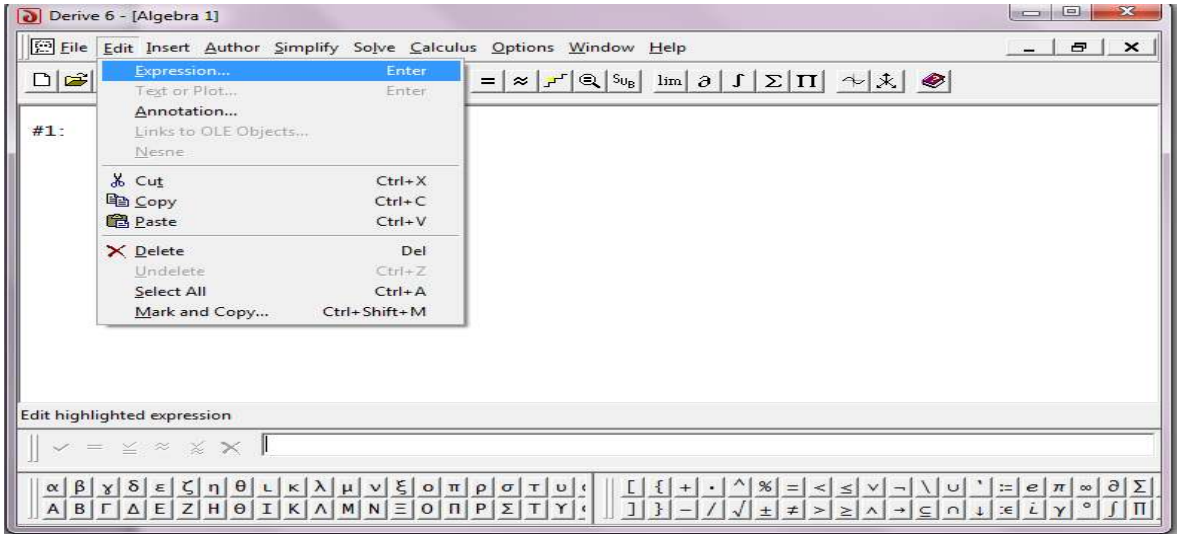


Dosya menüsünde bulunan işlevler aşağıda açıklanmıştır.

- **New:** Boş bir Derive sayfası açar.
- **Open:** Var olan bir Derive dosyasını açar.
- **Save…/Save as:** Dosya kaydetmeye ve farklı kaydetmeye yarar.
- **Load:** Var olan dosyaları veya verileri yükler.
- **Write:** Hazırlanan dosyaları bazı program dillerine göre yazdırır.
- **TI Handheld:** Var olan dosyaları gösterir, düzenler.
- **Page Setup:** Sayfa görünüm ayarlarını yapmaya yarar.
- **Print Prewier:** Yazdırılacak sayfanın ön izlemesini gösterir.
- **Print:** Seçilen sayfayı yazdırır.
- **Exit:** Dosyayı kapatır.

Ek 7'nin devamı

Edit (Düzenle) Menüsü:



Düzenle menüsünde bulunan işlevler aşağıda açıklanmıştır.

- **Expression:** Ekran üzerinde yapılan işlem seçildikten sonra expression simgesine tıklanılırsa seçilen işlem giriş çubuğunda görüntülenir ve işlem üzerinde istenilen değişiklik yapılabilir. Enter tuşuna tıklanıldığında yapılan değişiklik ekranda görüntülenir.

- **Annotation:** Yapılan işlemin ismini değiştirmeye yarar. Normalde edit-annotation simgesine tıklanıldığında ekrana user yazılı bir kutucuk gelir. User yazısı silinerek istenilen isim verilir. Ok tuşuna basıldığında işlem adı girilen isim olarak ekranda görüntülenir.

- **Cut:** Seçilen işlemin kesilmesini yarar.

- **Copy:** Seçilen işlemi kopyalar.

- **Paste:** Seçilen işlemi yapıştırır.

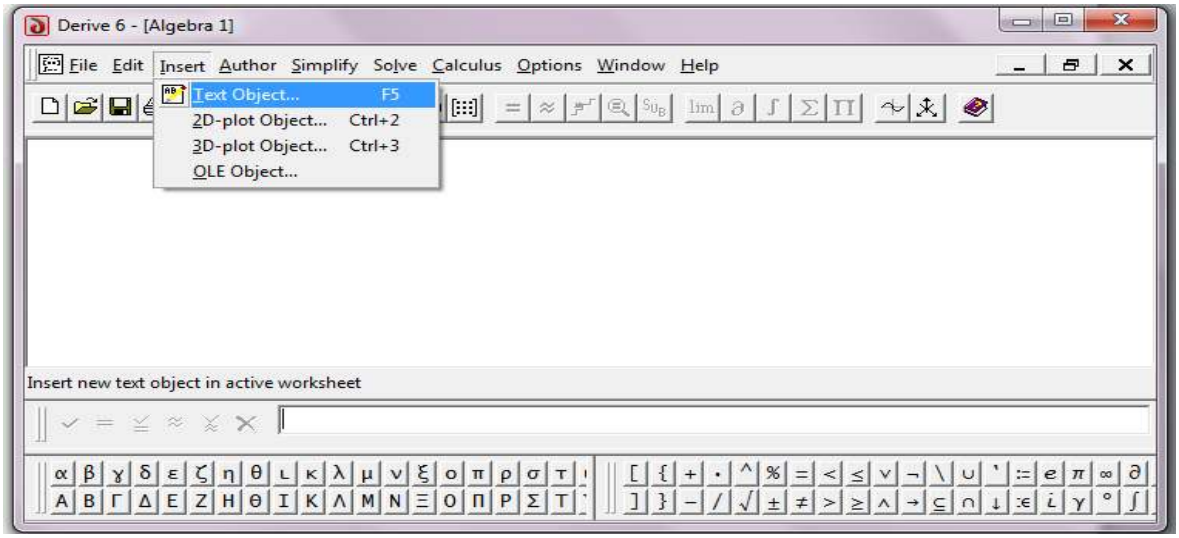
- **Delete:** Seçilen işlemi siler.

- **Select All:** Ekrandaki işlemlerin tümünü seçer.

- **Mark and Copy:** İstenilen işlemi seçer ve kopyalar.

Ek 7'nin devamı

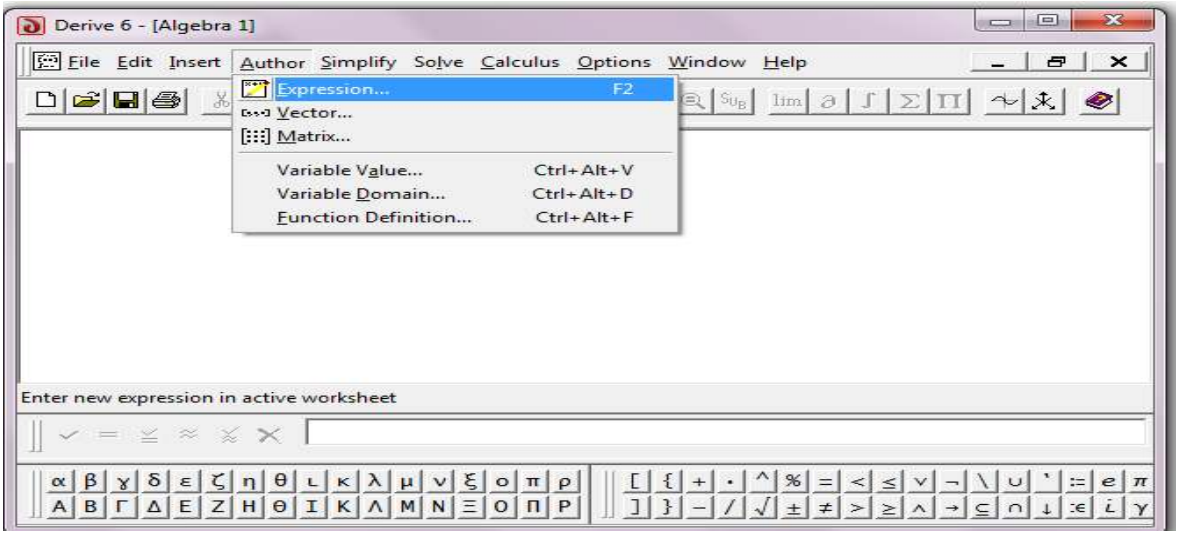
Insert (Ekle) Menüsü:



Ekle menüsünde yer alan işlevler aşağıda açıklanmıştır.

- **Text Object:** Ekrana istenilen metnin yazılmasına yarar.
- **2D-plot Object:** Ekrana iki boyutlu grafik çizer.
- **3D-plot Object:** Ekrana üç boyutlu grafik çizer.
- **OLE Object:** Sayfaya nesne ekler.

Author Menüsü:

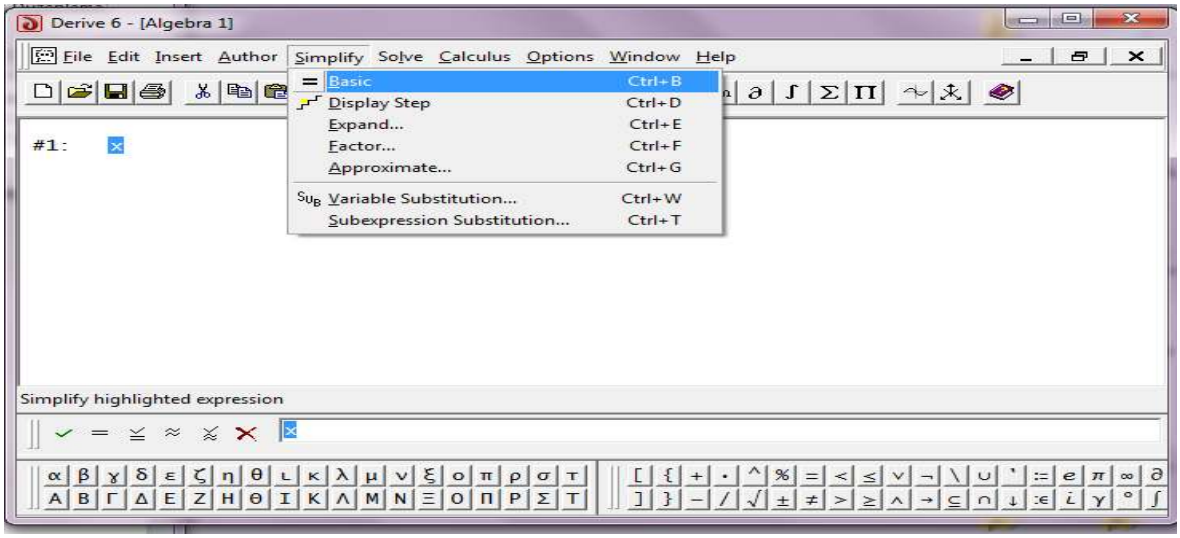


Ek 7'nin devamı

Author menüsünde yer alan işlevler aşağıda açıklanmıştır.

- **Expression:** Açıklamanın giriş çubuğunda yer almasını sağlar.
- **Vector:** Vektör butonuna basıldığı zaman ekrana vektör araç kutusu gelir. Ekranda beliren sayı kutucuğu içine istenilen sayı girilir. Sonrasında ekranda istenilen sayı kadar satır belirir. Bu satırlara istenen değerler girilir ve oluşturulan vektör ekran da görüntülenir.
- **Matrix:** Matris butonuna basıldığında ekranda satır ve sütun sayısının yazılması gereken bir kutucuk belirir. Bu kutucuğa istenilen satır ve sütun sayısı girilir. Sonrasında ekrana satır ve sütunlardan oluşan bir kutucuk gelir bu satır ve sütunlara da istenilen değerler girilir ve ok tuşuna basılır, matris ekranda görüntülenir.
- **Variable Value**: Bu buton seçildiğinde ekranda değişken ismi ve değişken değerinin yazılması gereken bir kutucuk belirir. İstenen değerler yazılıp ok tuşuna basılır. Örneğin değişken adına x, değişken değerine 5 yazdığımızı farzedelim. Ekranda x:=5 görülür.
- **Variable Domain:** Ekrana gelen kutucukta istenen değerler seçilerek değişkenin hangi aralıkta olacağı belirlenir.
- **Function Definition:** Yeni bir fonksiyon tanımlar.

Simplify Menüsü:

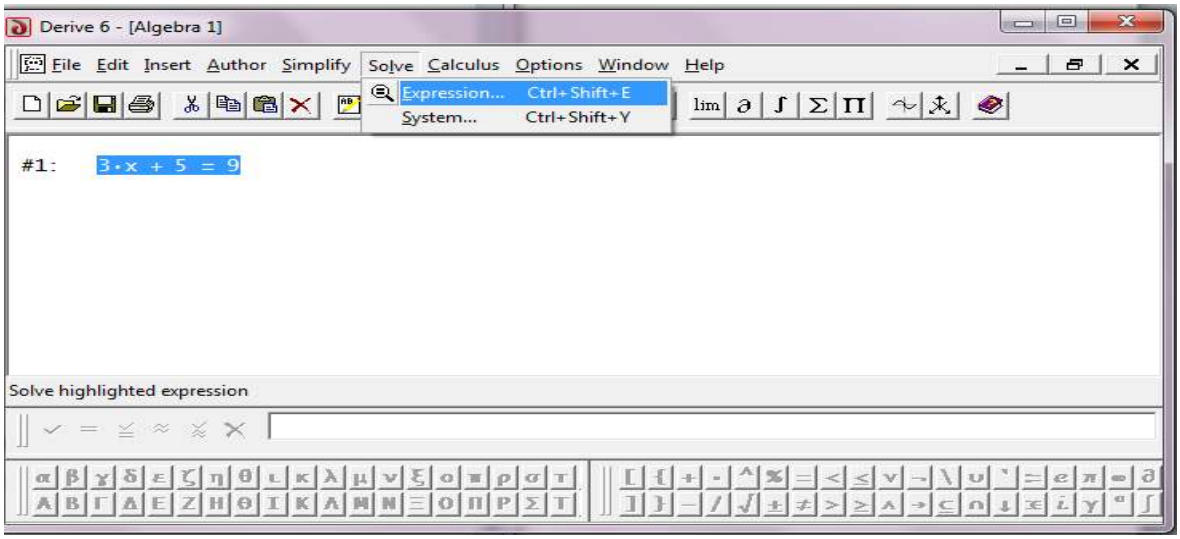


Simplify menüsünde yer alan işlevler aşağıda açıklanmıştır.

Ek 7'nin devamı

- **Basic:** Ekrana yazılan ifadenin eşit olduğu değeri ekrana getirir.
- **Display step:** Yazılan ifadenin eşit olduğu değeri ekrana getirir.
- **Expand:** Yazılan ifadeyi genişletir.
- **Factor:** Yazılan ifadeyi çarpanlarına ayırır.
- **Approximate:** Yaklaşık değeri hesaplar.
- **Variable Substitution:** Değişkenlerin alacakları değerlere göre işlemin sonucunu hesaplar.

Solve (Çözümleme) Menüsü:

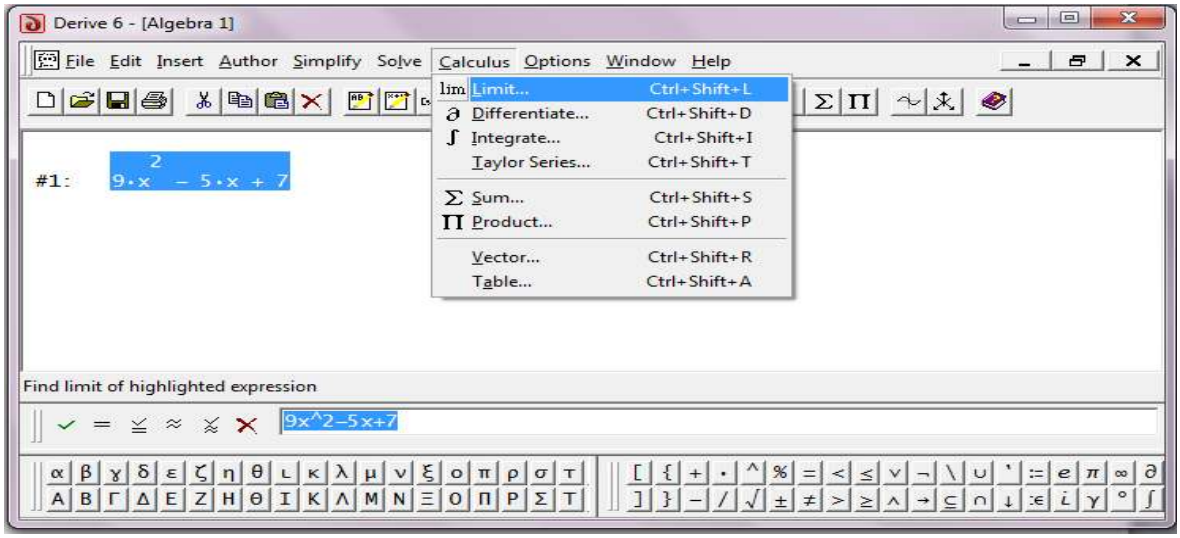


Solve menüsünde yer alan işlevler aşağıda açıklanmıştır.

- **Expression:** Denklem çözülmeden önce değişkenlerin, çözüm alanının (kompleks, reel gibi) belirlenmesi gibi işlemleri yapar.
- **System:** Bu butona basıldığında ekrana kaç denklem yazılmak istendiğini soran bir kutucuk gelir. Bu kutucuğa istenilen sayı girilir. Ok tuşuna basılır. Ekrana istenilen sayıda denklemin yazılabileceği satırlar gelir. Bu satırlara istenen denklemler yazılır, solution variables kutusuna tıklanılır ve son olarak solve tuşuna basılır. Ekrana x ve y değerleri gelir.

Ek 7'nin devamı

Calculus (Hesaplama) Menüsü:



Calculus menüsünde yer alan işlevler aşağıda açıklanmıştır.

- **Limit:** Seçilen ifadenin limitini alır.
- **Differentiate:** Seçilen ifadenin türevini alır.
- **Integrate:** Seçilen ifadenin integralini alır.
- **Taylor Series:** Taylor serisi
- **Sum:** Seçilen ifadenin belli bir aralıktaki toplamını bulur.
- **Product:** Seçilen ifadenin belli bir aralıktaki çarpımını bulur.
- **Vector:** Seçilen ifadenin belli aralıktaki değerlerini vektör şeklinde yazar.
- **Table:** Belli değerlere göre tablo oluşturur.

Options (Seçenekler) Menüsü: Seçenekler menüsü, yazı tipi, boyutu, arka plan rengi gibi biçimsel özelliklerin değiştirilmesine**,** verilerin saklanması, yazdırılması gibi işlemler yapılmasına imkan tanır.

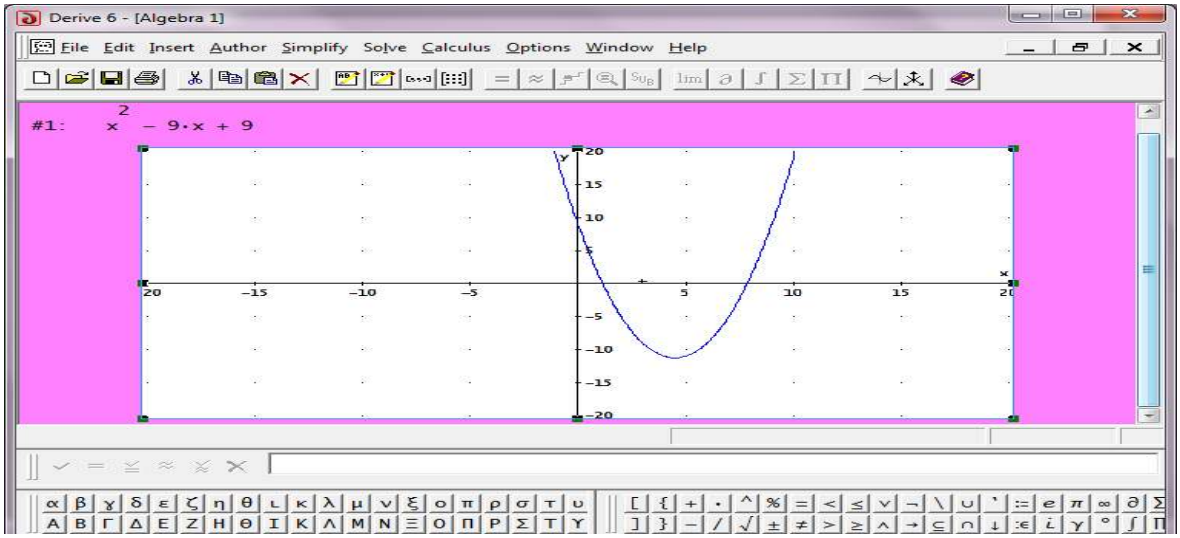
Window (Pencere) Menüsü: Pencereleri yatay, dikey gibi farklı şekillerde konumlandırmaya yarar.

Help (Yardım) Menüsü: Derive yazılımı ile ilgili gerekli bilgileri içerir.

Ek 7'nin devamı

3. Araç Çubuğu: Menüler altında bulunan başlıklar sayesinde yapılacak işlemlerin kısa yoldan yapılması için belli simgeler içerir.

4. Çalışma Sayfası: Derive yazılımında yapılan her işlem çalışma sayfasında görüntülenir.



5. Durum Çubuğu: Herhangi bir işlem yapıldıktan sonra Author-Expression simgelerine tıklanıldığında durum çubuğunda durum hakkında bilgi veren ifade oluşur.

6. Giriş Çubuğu: Derive yazılımında yapılması istenilen bütün işlemler öncelikle giriş çubuğuna yazılır. Enter'a tıklanıldığında işlemler ekranda görüntülenir.

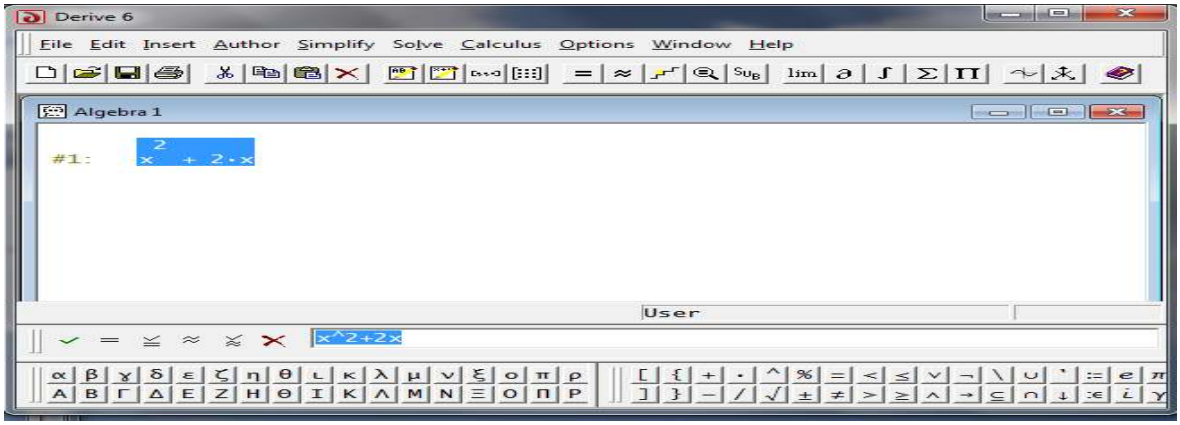
7. Komut Düğmeleri: Derive yazılımında sayfanın alt kısmında komut düğmeleri bulunur. Bu komutlar kullanılarak giriş çubuğuna gerekli veriler yazılabilir.
Aşağıda Derive yazılımında bulunan komutlar örnek oluşturması açısından etkinlikler içerisinde ele alınmıştır.

Etkinlik-1: Türev

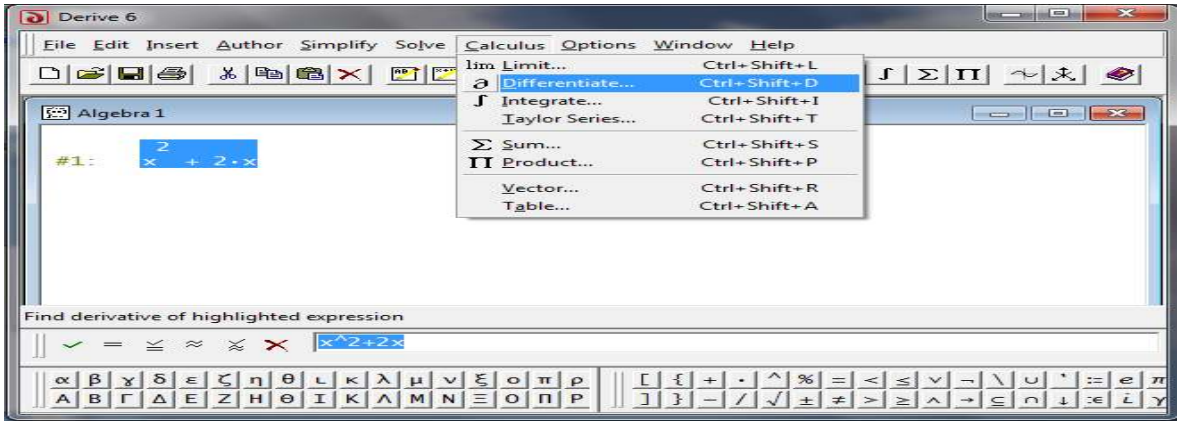
Verilen bir fonksiyonun türevi alınırken aşağıdaki adımlar izlenmelidir.

- Giriş çubuğuna türevi alınmak istenilen fonksiyon yazılır ve "Enter" tuşuna basılır. Böylece fonksiyon çalışma sayfasına aktarılmış olur (Örneğin fonksiyonumuz x^2+2x olsun).

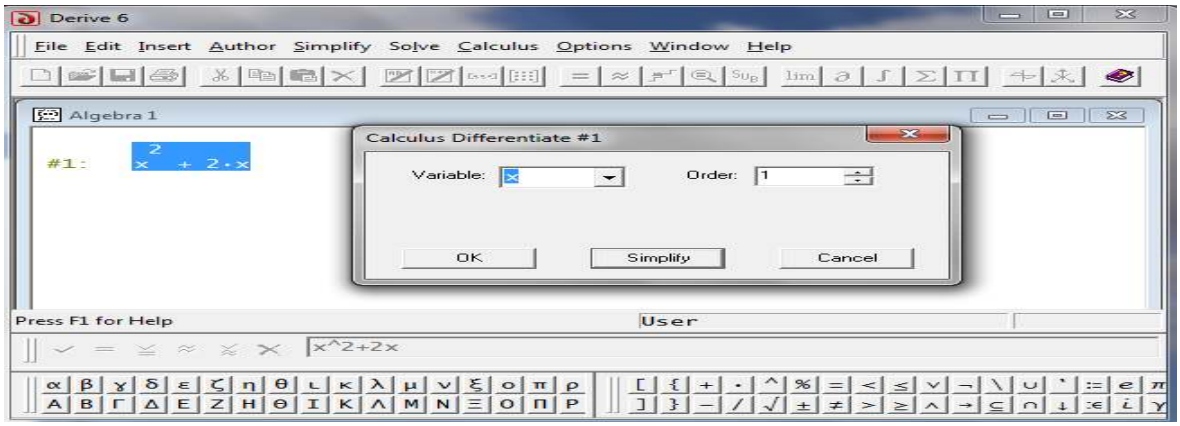
Ek 7'nin devamı



- Komut düğmelerinden "∂" seçeneğine tıklanılır. (Bu işlem menülerde yer alan Calculus/Differentiate seçeneği ile de yapılabilir).

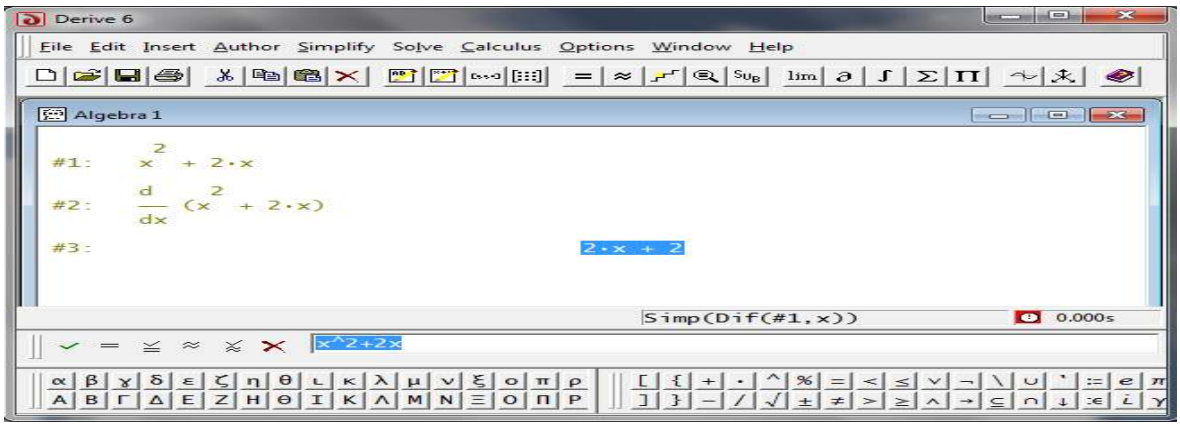


- "∂" seçeneğine tıklandığında ekrana "calculus differentiate" kutucuğu gelir. Bu kutucuk da variable sekmesine türevini almak istediğimiz değişkeni, order sekmesine kaçıncı dereceden türevini almak istediğimizi yazarız (Biz x^2+2x fonksiyonunun x değişkenine göre 1. Dereceden türevini alalım. Bu durumda variable sekmesine x, order sekmesine 1 yazmalıyız).



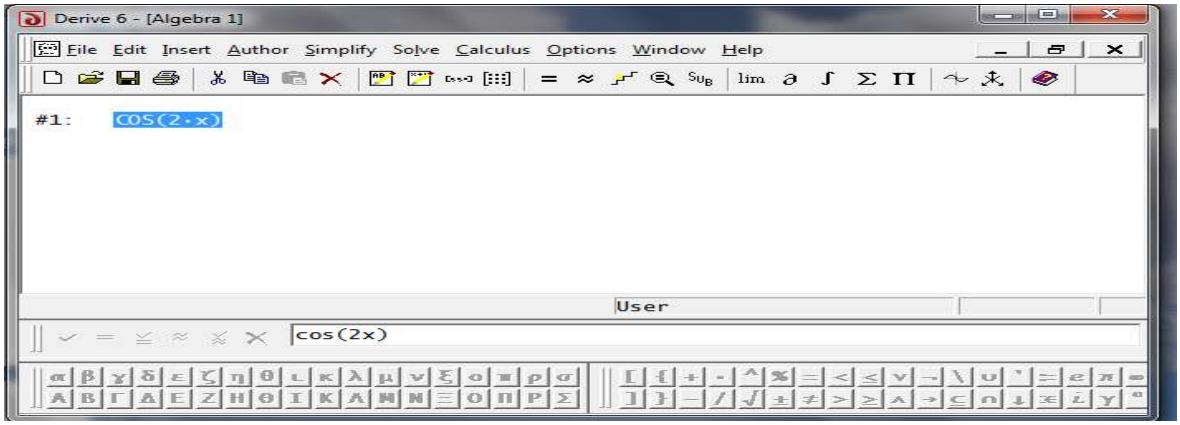
Ek 7'nin devamı

- Variable ve order değerlerini girdikten sonra simplify simgesine tıklayınız. Aşağıdaki çalışma sayfasında görüldüğü gibi x^2+2x fonksiyonunun türevi alınmış olur.



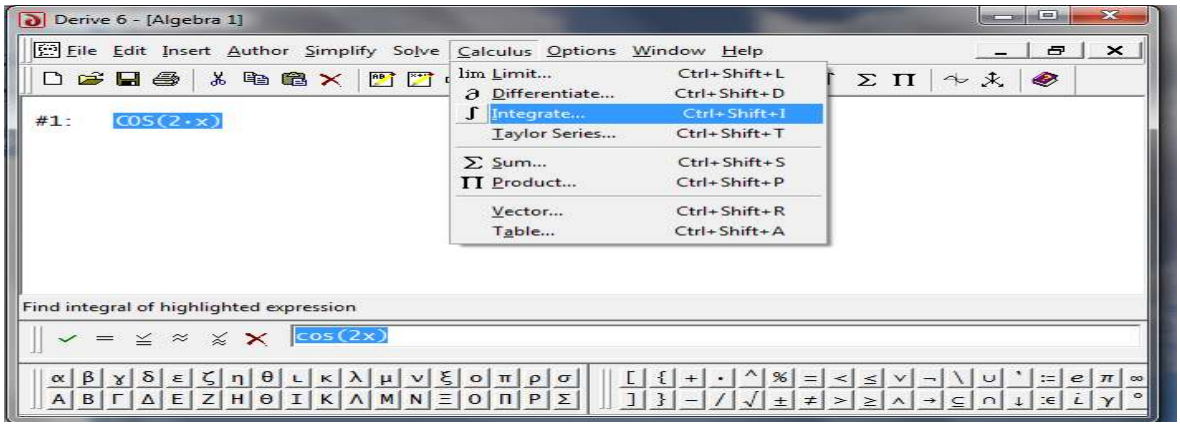
Etkinlik-2: İntegral

- İntegralini almak istediğiniz fonksiyonu giriş çubuğuna yazarak enter tuşuna basınız. Bu şekilde fonksiyonunuz çalışma sayfasına aktarılmış olur (Örneğin cos(2x) fonksiyonunun integralini alalım).

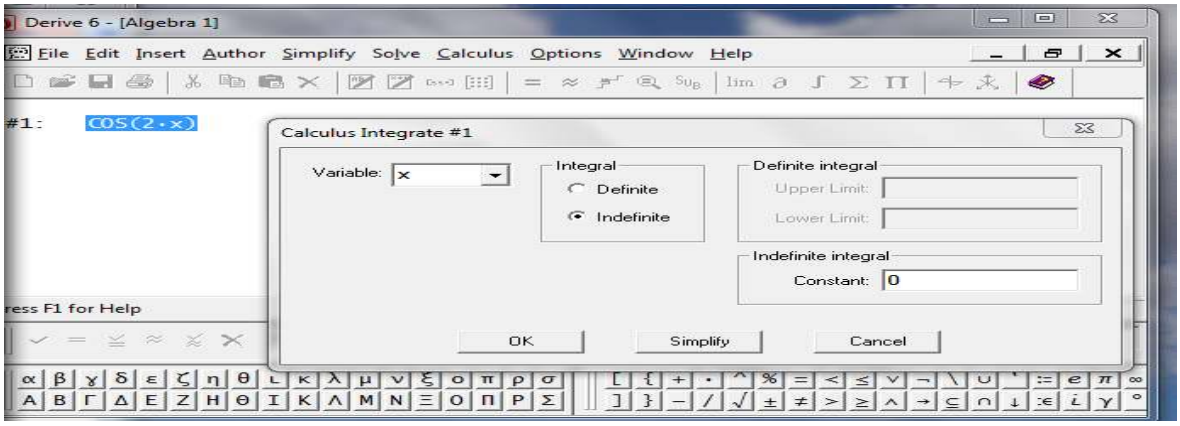


Ek 7'nin devamı

- Komut düğmelerinde yer alan "∫" simgesine ya da Calculus menüsünden Integrate seçeneğine tıklayınız.

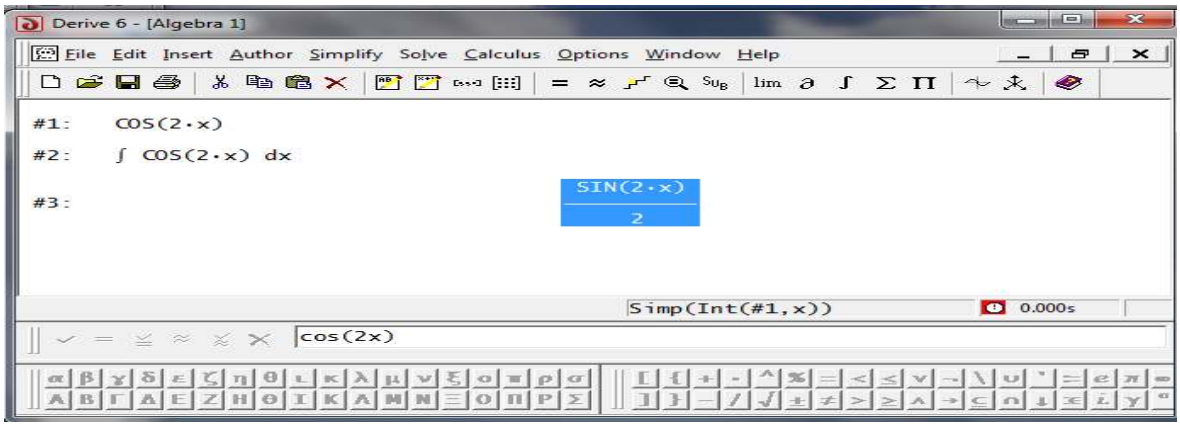


- "∫" simgesine tıklandığında çalışma ekranına Calculus Integrate kutucuğu çıkacaktır. Bu kutucuk da Variable, Integral, Definite integral, Indefinite integral kutucukları bulunmaktadır. Eğer belirsiz integral alacaksak integral alacağımız değişkeni ve indefinite seçeneklerini seçmemiz yeterlidir. Fakat belirli integral alacaksak definite seçeneğini seçmeliyiz ve daha sonra alt sınır ve üst sınırı da belirlemeliyiz. Biz burada x değişkenine göre belirsiz integral alacağız. Bu nedenle variable kutucuğundan x'i; integral kutucuğundan indefinite'yi seçelim, indefinite integral kısmında da constant bölümüne 0 yazalım.



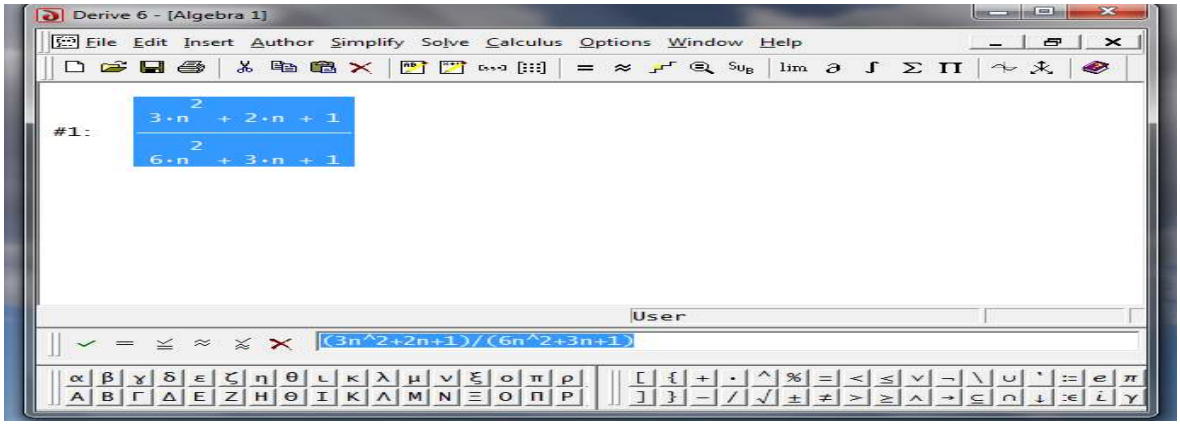
Ek 7'nin devamı

- Değerleri yazdıktan sonra "Simplify" seçeneğine tıklayınız. Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi fonksiyonun integrali alınmış olur.

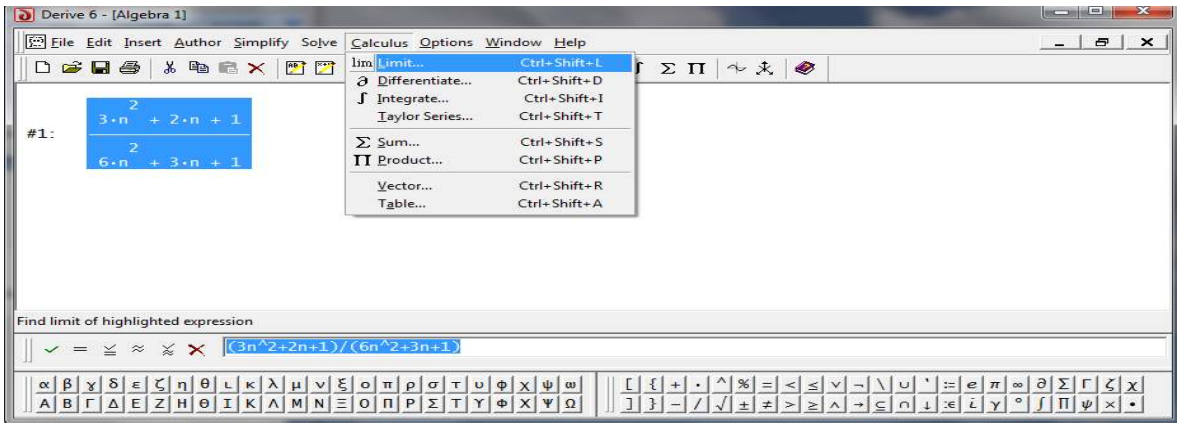


Etkinlik-3: Limit

- İstediğiniz fonksiyonu giriş çubuğuna yazıp enter tuşuna basın. Örneğin fonksiyonumuz $(3n^2+2n+1)/(6n^2+3n+1)$ olsun.

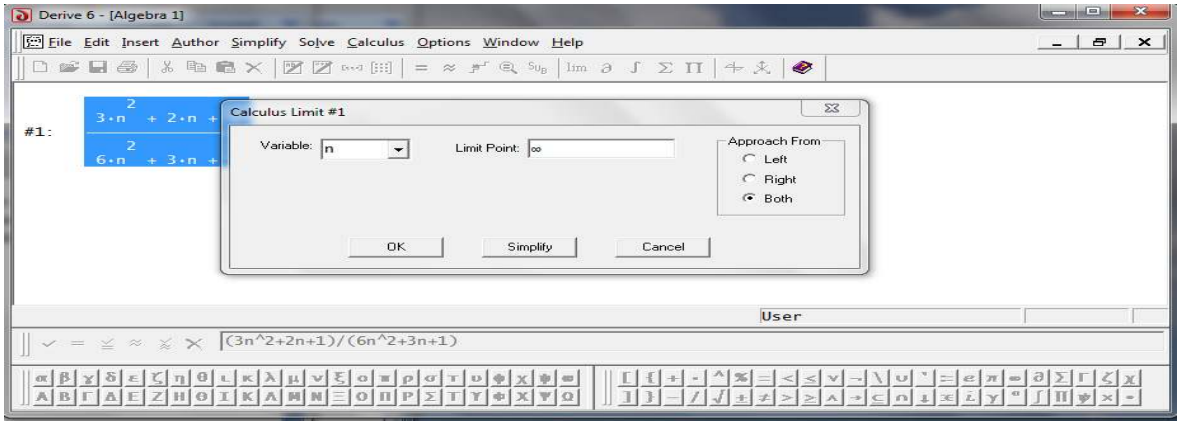


- Komut düğmelerinde yer alan "lim" seçeneğine ya da Calculus menüsünde yer alan limit seçeneğine tıklanılır.

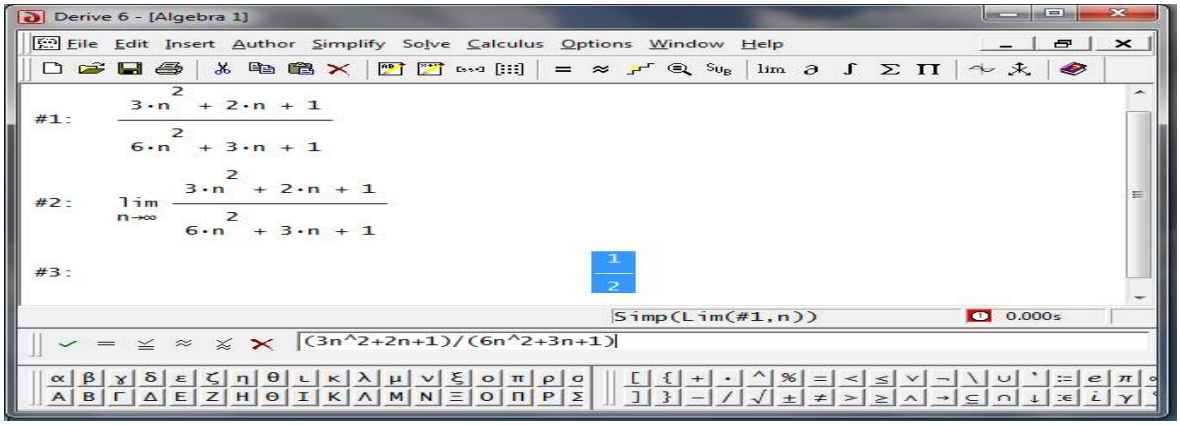


Ek 7'nin devamı

- Karşımıza "Calculus Limit" kutucuğu çıkar. Bu kutucukta variable ve limit point sekmeleri vardır. Variable sekmesine limitin hangi değişkene göre alınacağı yani bizim fonksiyonumuzda "n" limit point sekmesine ise limit noktası bizim fonksiyonumuza göre "∞" değerleri yazılır.



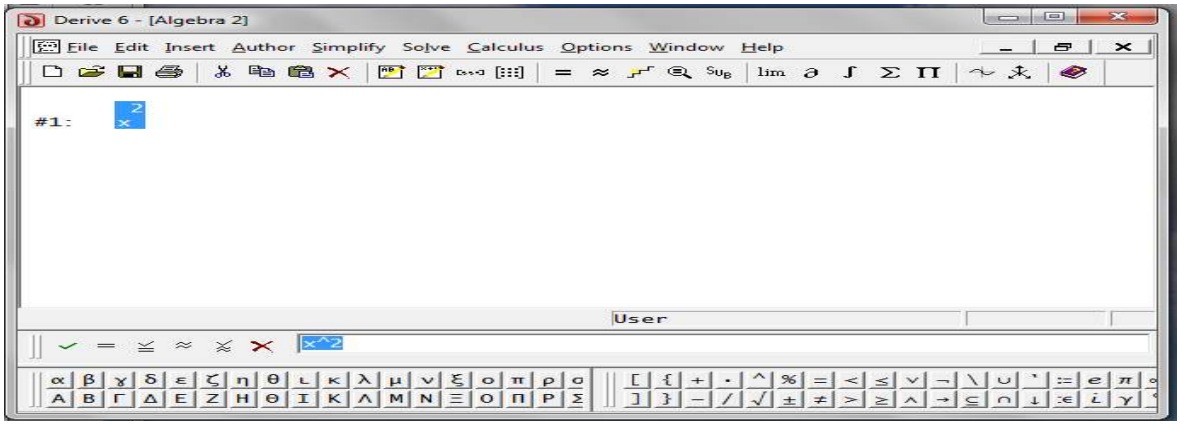
- Calculus Limit kutucuğuna "n ve ∞" değerleri yazıldıktan sonra "Simplify" sekmesine tıklanılır ve aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi limit değeri hesaplanır.



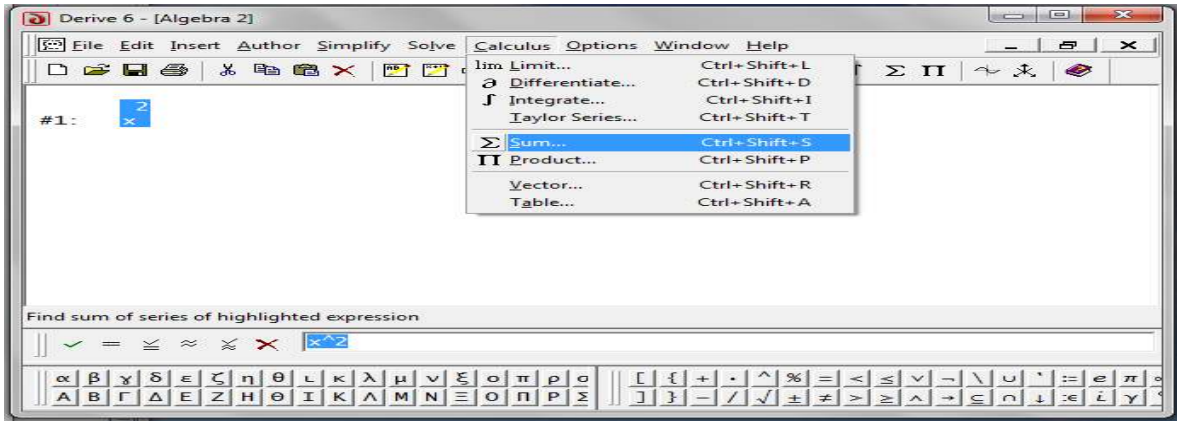
Ek 7'nin devamı

Etkinlik-4: Toplam

- Toplamını bulmak istediğiniz fonksiyonu giriş çubuğuna yazıp enter'a basınız. Örneğin fonksiyonumuz "x^2" olsun.

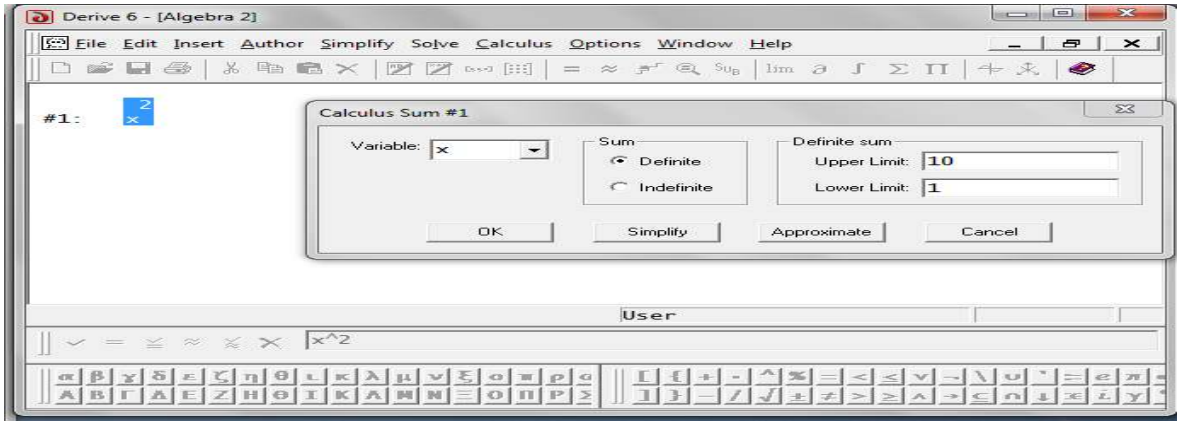


- Fonksiyonun iki sınır aralığındaki değerlerinin toplamını bulmak için komut düğmelerinden" ∑" simgesine veya Calculus Sum seçeneğine tıklayınız.

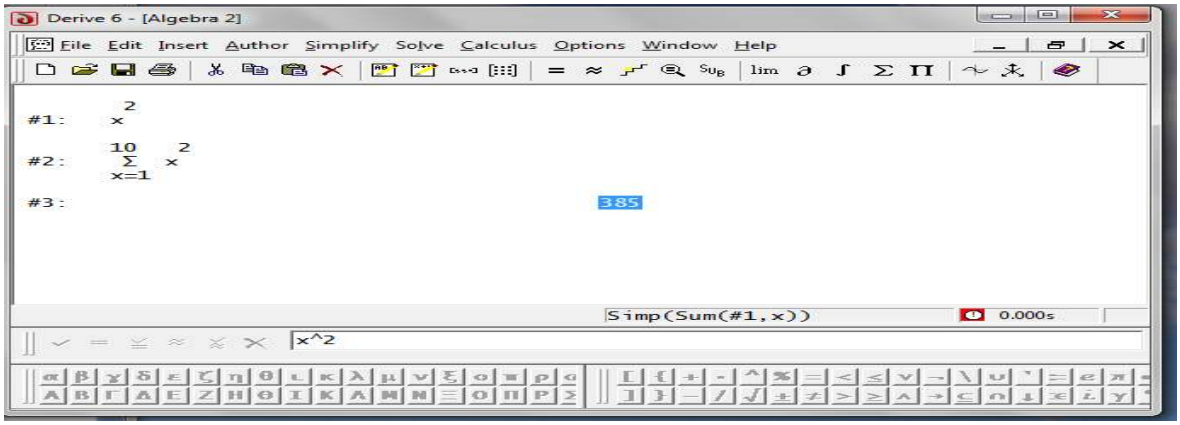


- Ekrana Calculus Sum kutusu gelir. Bu kutuda Variable, sum ve definite sum sekmeleri vardır. Variable sekmesinde hangi değişkene göre toplam alınacağı örneğin x işaretlenir, sum sekmesinde definite işartelenir ve definite sum sekmesinde alt ve üst limitler yazılır. Alt limitimiz 1, üst limitimiz 10 olsun.

Ek 7'nin devamı



- Simplify sekmesine tıklanıldığında aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi toplamın sonucu bulunur.



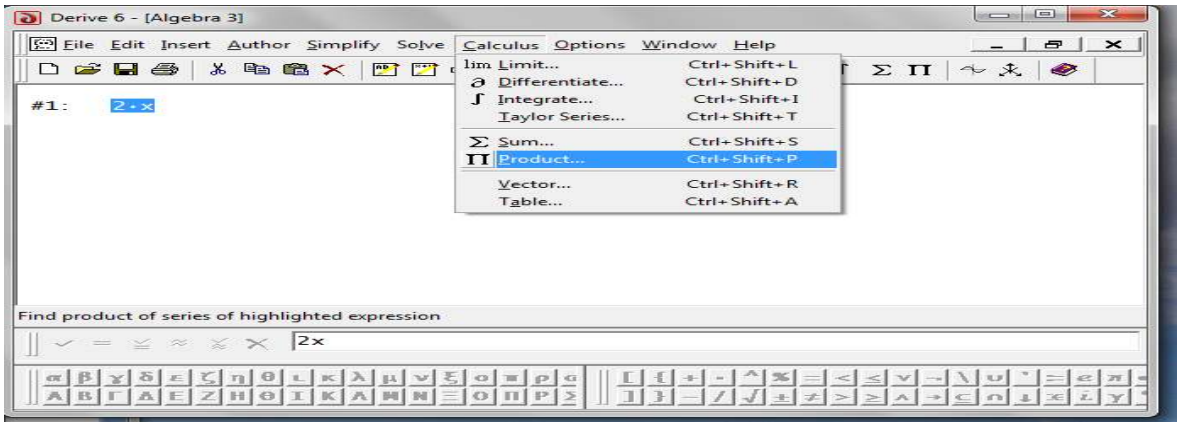
Etkinlik-5: Çarpım

- Çarpımını almak istediğiniz fonksiyonu giriş çubuğuna yazınız. Örneğin fonksiyonumuz "2x" olsun.

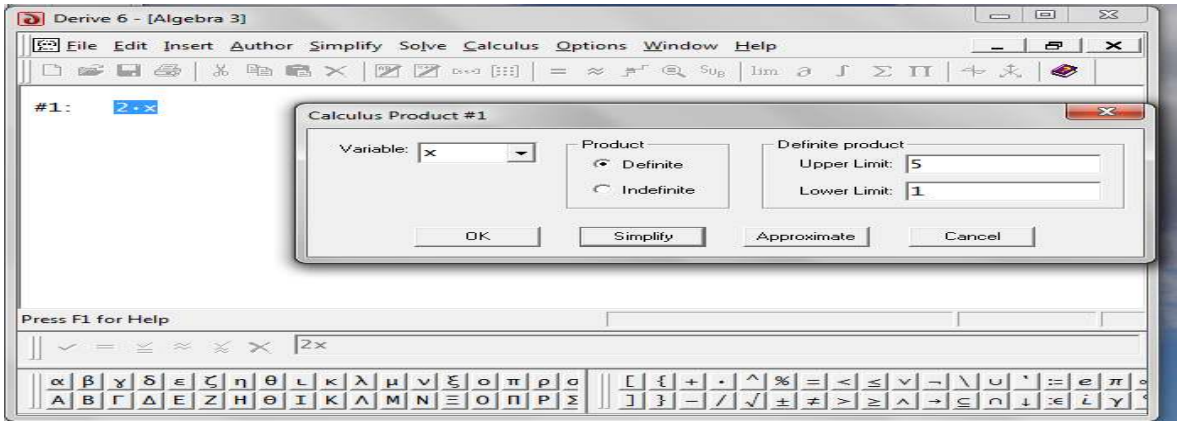


Ek 7'nin devamı

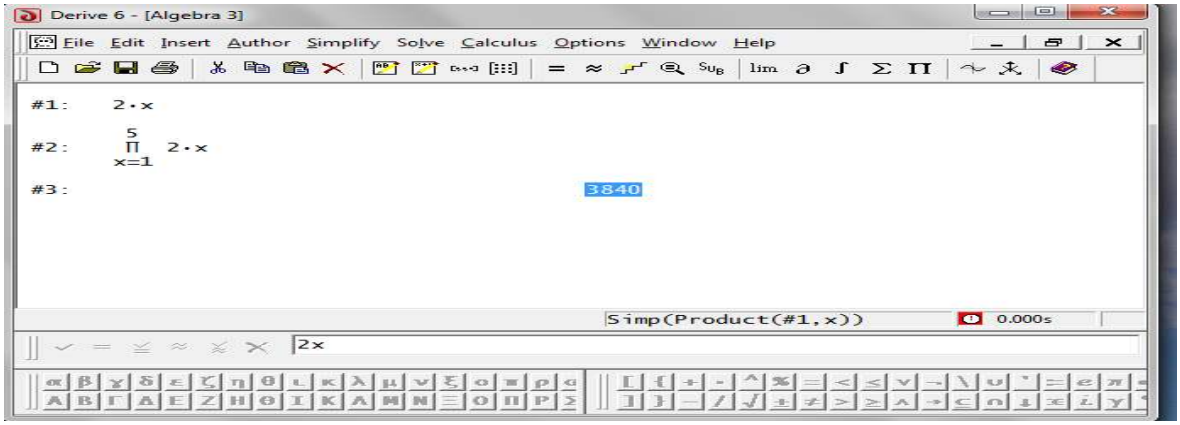
- Fonksiyonun belirlenen aralıktaki değerlerinin çarpımını bulmak için komut düğmelerinden "∏" seçeneğine ya da Calculus Product seçeneğine tıklayınız.



- Ekrana Calculus Product kutusu gelir. Bu kutuda Variable, product ve definite product sekmeleri bulunur. Bizim örneğimizde variable x, product definite, definite product da alt limit 1 üst limit 5 olsun.



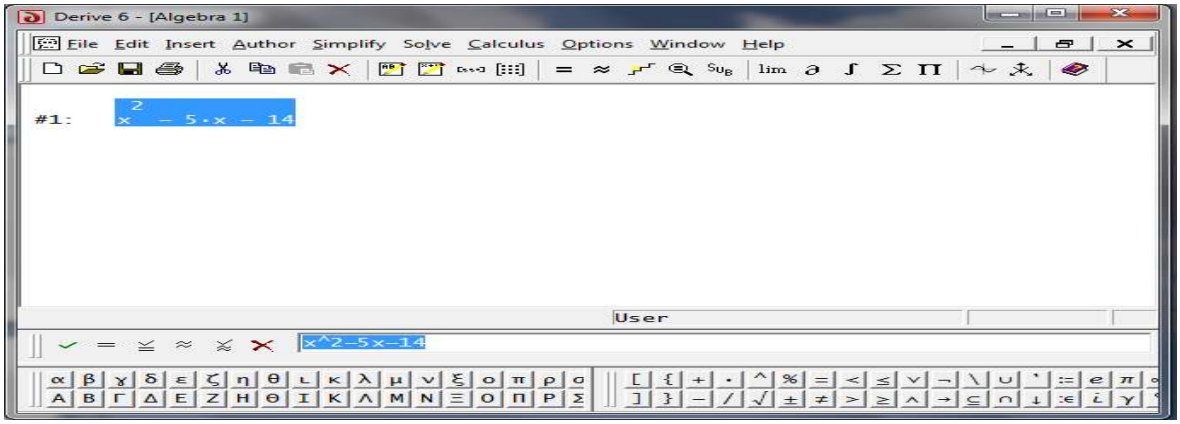
- Simplify sekmesine tıklanılır. Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi sonuç ekrana gelir.



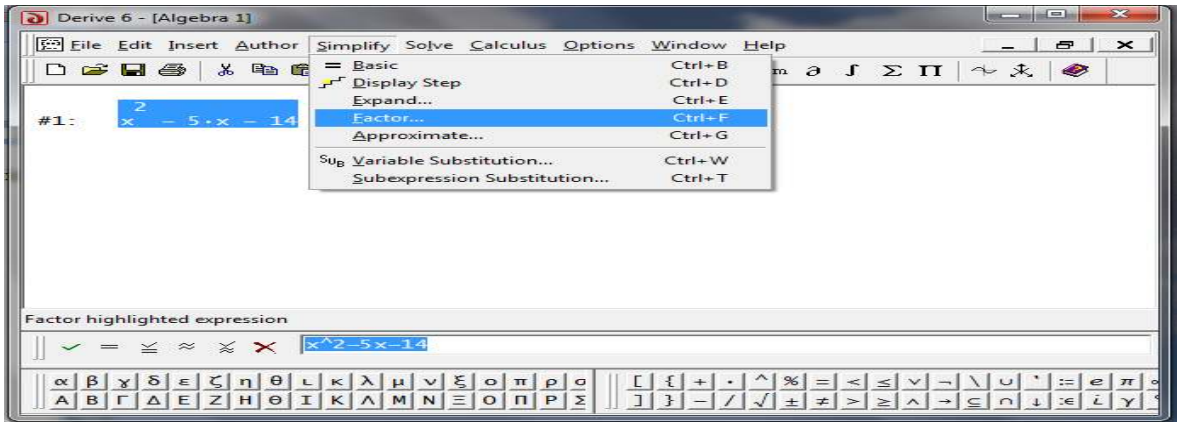
Ek 7'nin devamı

Etkinlik-6: Çarpanlara Ayırma

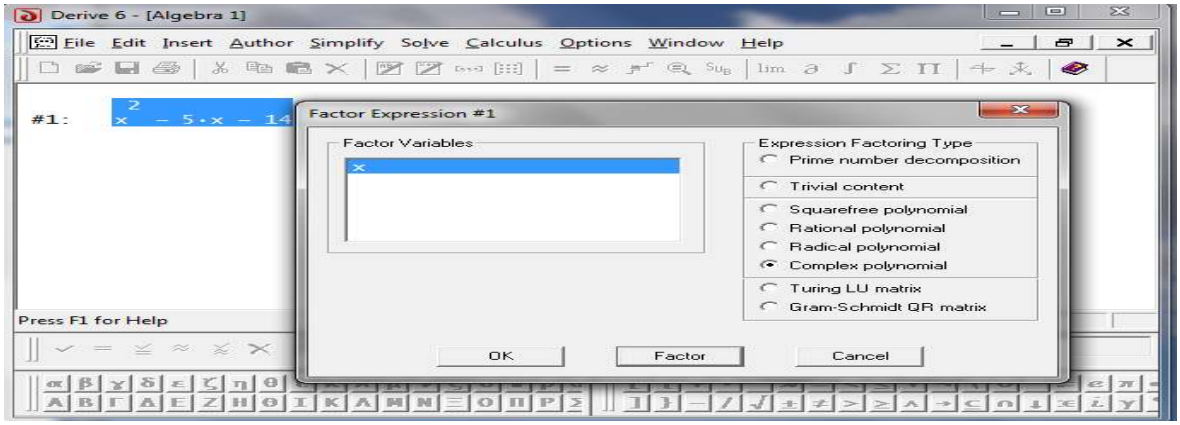
- Önce giriş çubuğuna çarpanlarına ayrılması istenilen fonksiyon girilir.



- Simlify menüsünden Factor seçeneği seçilir.

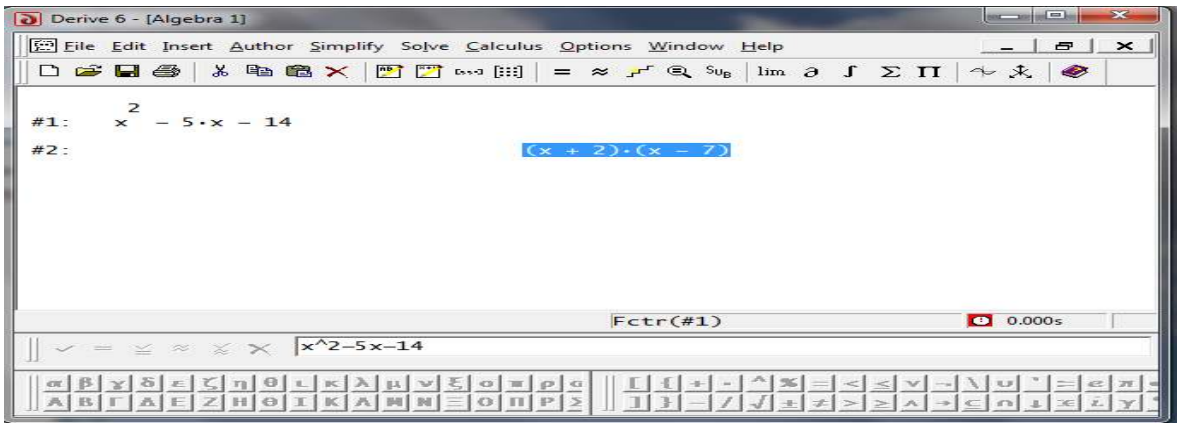


- Karşımıza aşağıdaki gibi bir kutu çıkar. Bu kutuda sağ tarafta bulunanlardan istenilen sekme seçilerek denklem çarpanlara ayrılabilir. Fakat en geniş çarpanlara ayırma "complex polynomial" sekmesiyle yapılır.



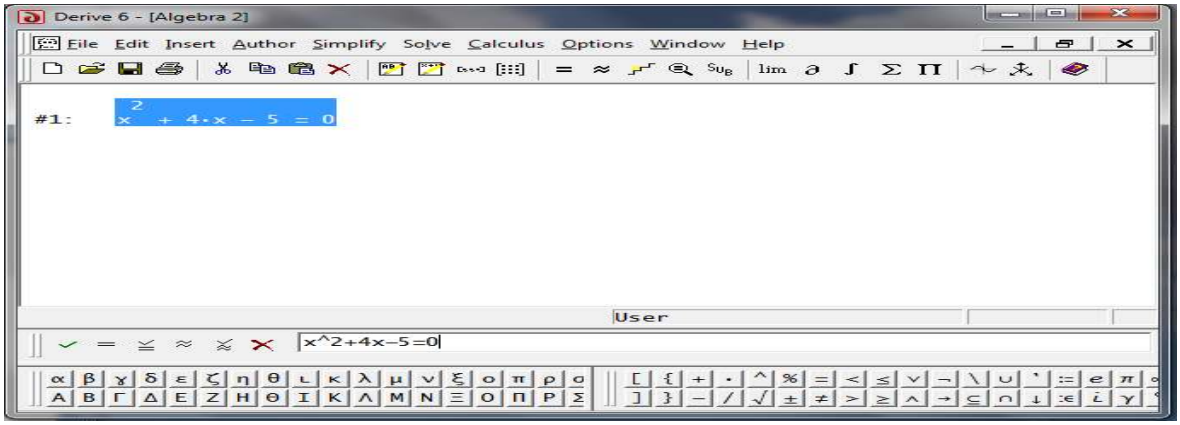
Ek 7'nin devamı

- Factor sekmesine tıklandığında denklem çarpanlarına ayrılmış olur.

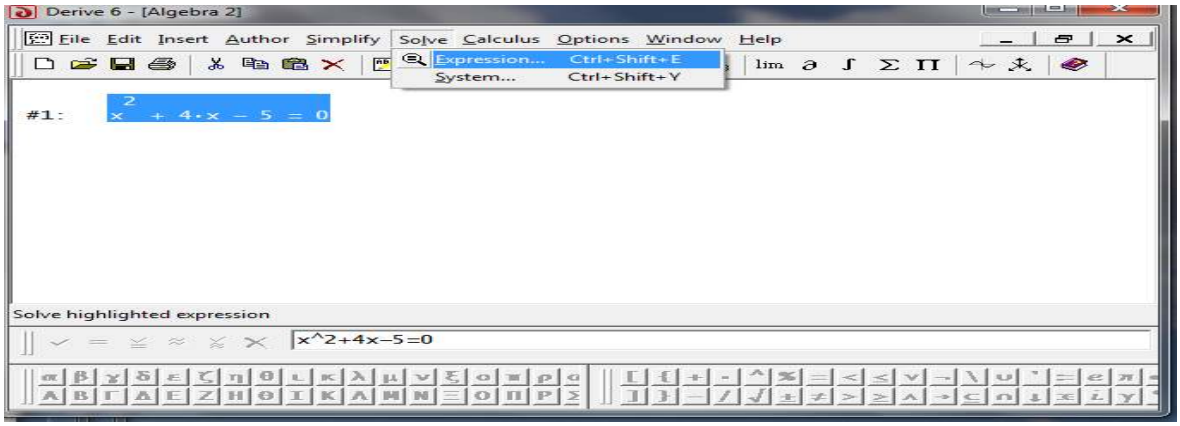


Etkinlik-7: Denklem Çözme

- Çözümünü bulmak istediğiniz denklemi giriş çubuğuna yazınız ve enter tuşuna basınız.

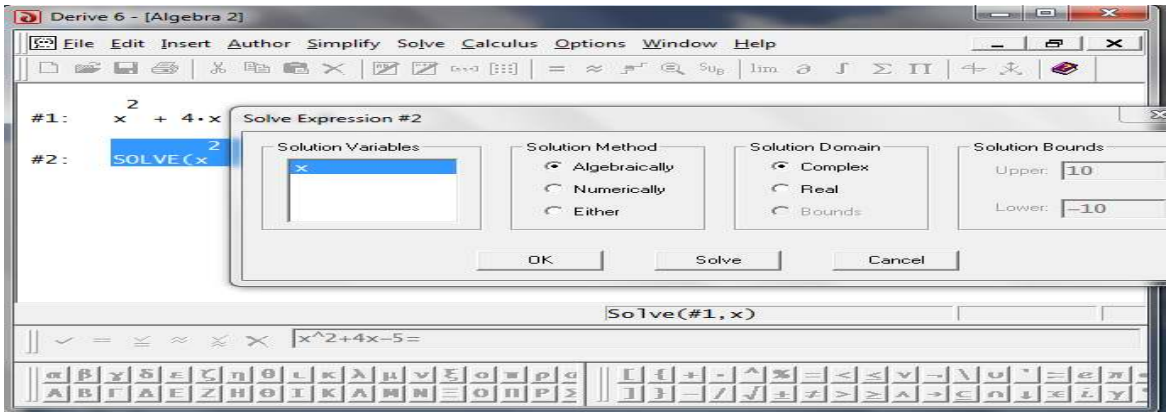


- Komut düğmesinden  simgesine ya da Solve menüsünden Expression seçeneğine tıklanılır.

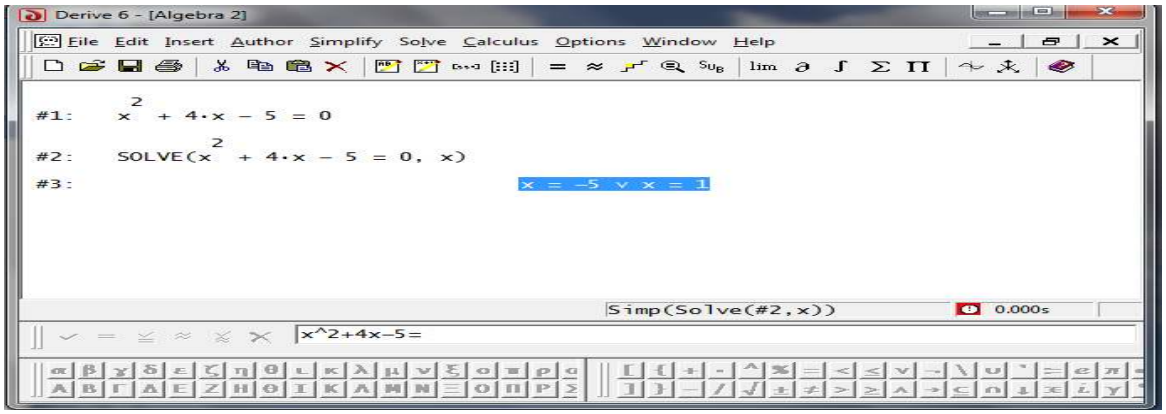


Ek 7'nin devamı

- Karşınıza Solve Expression kutusu çıkar. Bu kutunun altında bulunan "solve"a tıklanarak denklemin çözümü bulunabilir.

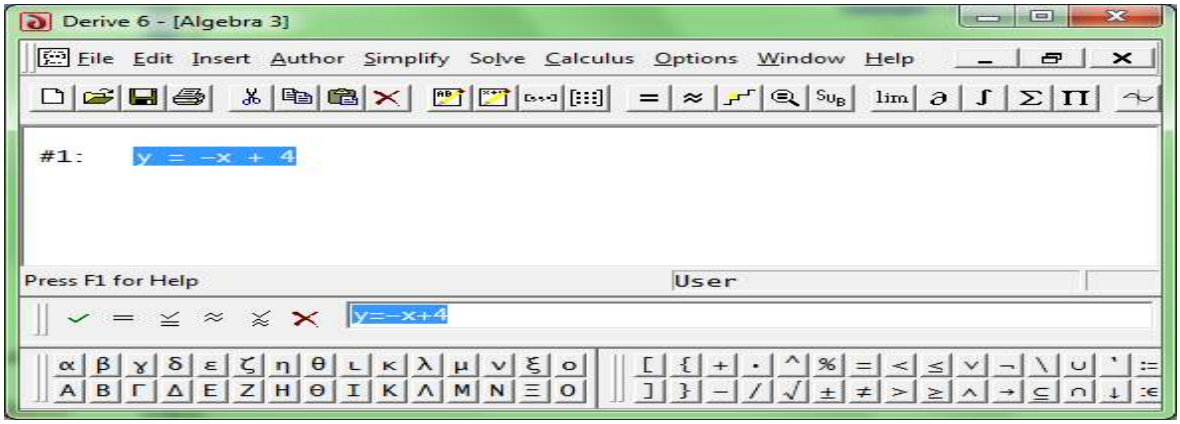


- Aşağıdaki şekilde denklemin çözümü verilmiştir.



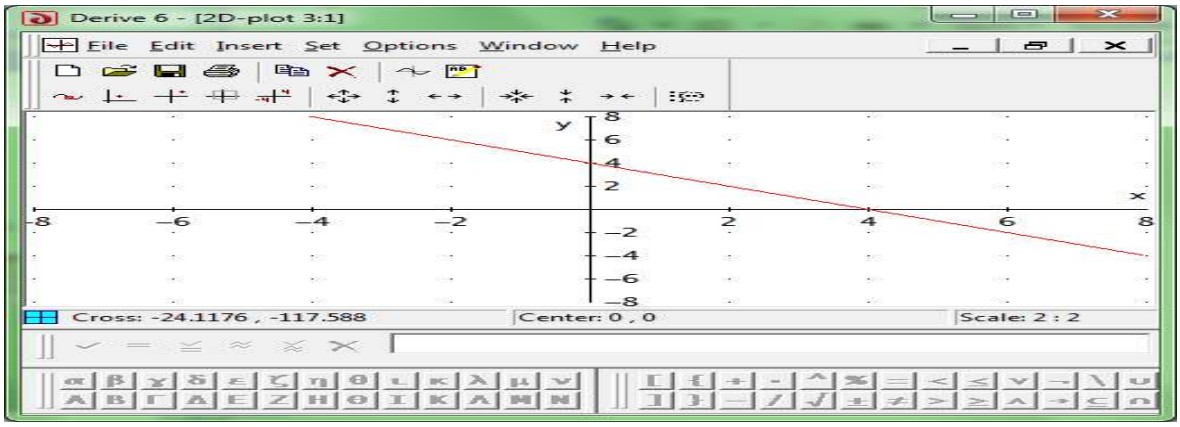
Etkinlik-8: Denklem Sistemlerinin Çözümleri

1. Derive yazılımını açın. Giriş çubuğuna y= -x+4 denklemini yazın "enter" a basın.



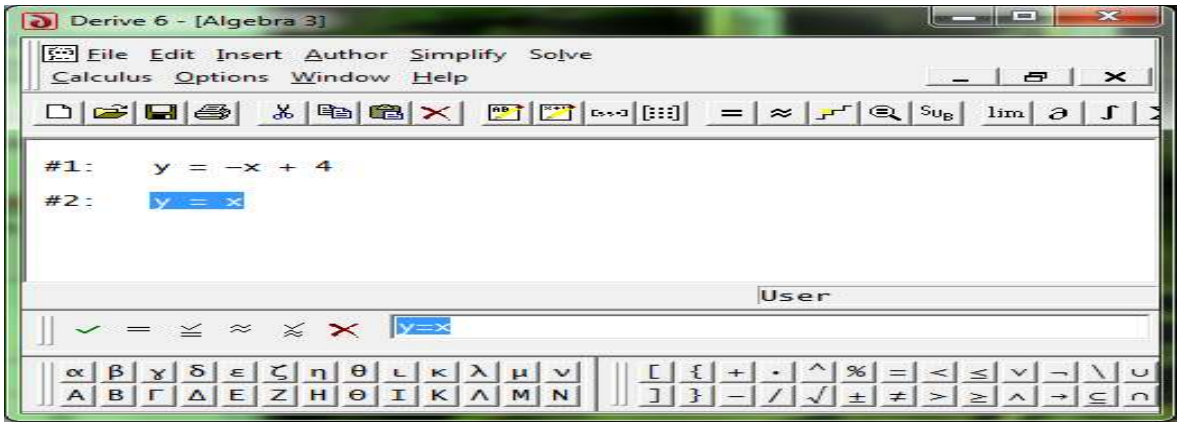
Ek 7'nin devamı

2. Çalışma sayfasında y=-x+4 denkleminin üstüne tıklayın denklemi seçili hale getirin. Sonrasında çalışma sayfasının üst kısmında  bulunan simgesine tıklayın ve denklemin grafiğini çizin.



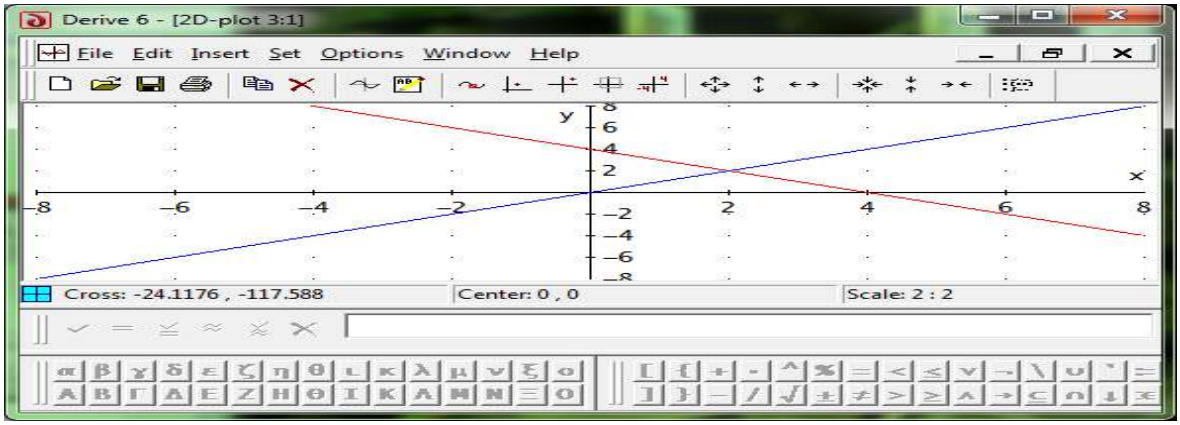
3. Grafiği çizdikten sonra grafiğin bulunduğu sayfanın sağ üst köşesindeki  simgesine tıklayınız ve çalışma sayfasına dönünüz.

4. Giriş çubuğuna y=x yazınız ve enter tuşuna basınız.

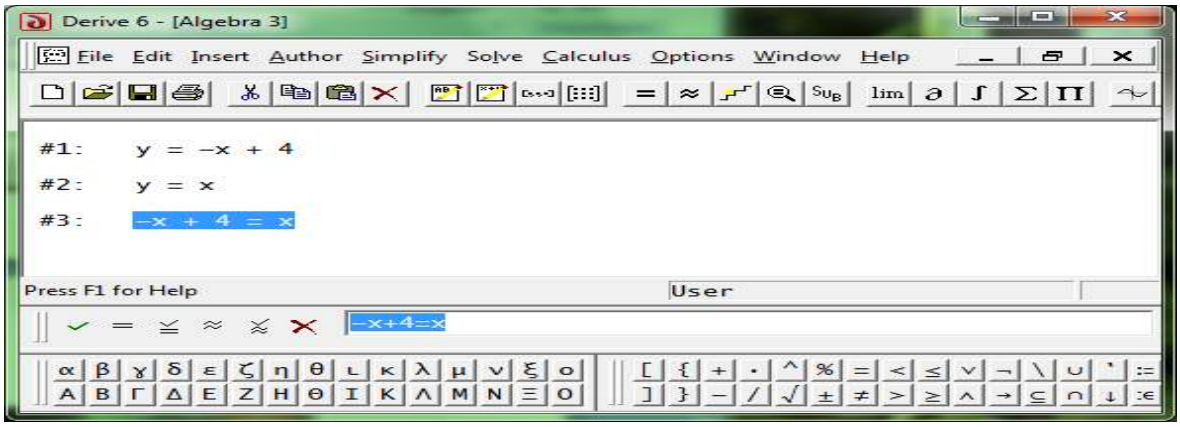


Ek 7'nin devamı

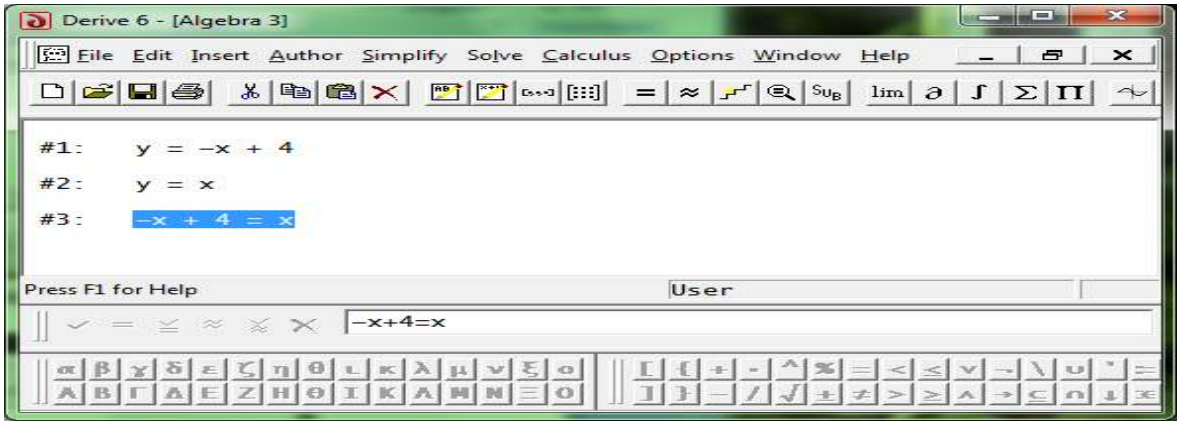
5. y= x denklemini seçili hale getirerek grafiğini çiziniz.



6. y=-x+4 ve y=x denklemlerini çözümlemek için giriş çubuğuna –x+4= x şeklinde yazınız ve enter tuşuna basınız.

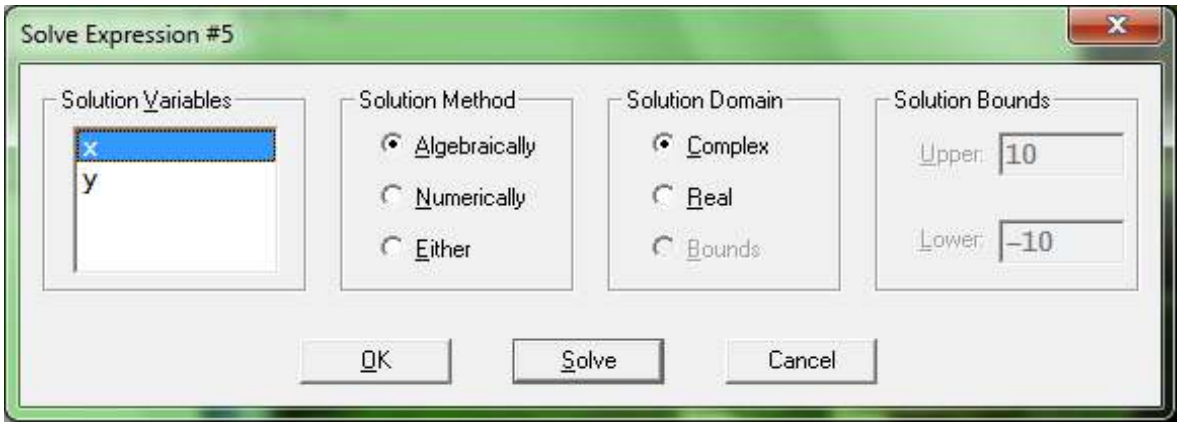


7. Ekranda –x+4=x ifadesi seçili duruma getirildikten sonra araç çubuklarından Solve-Expression ikonuna basınız.

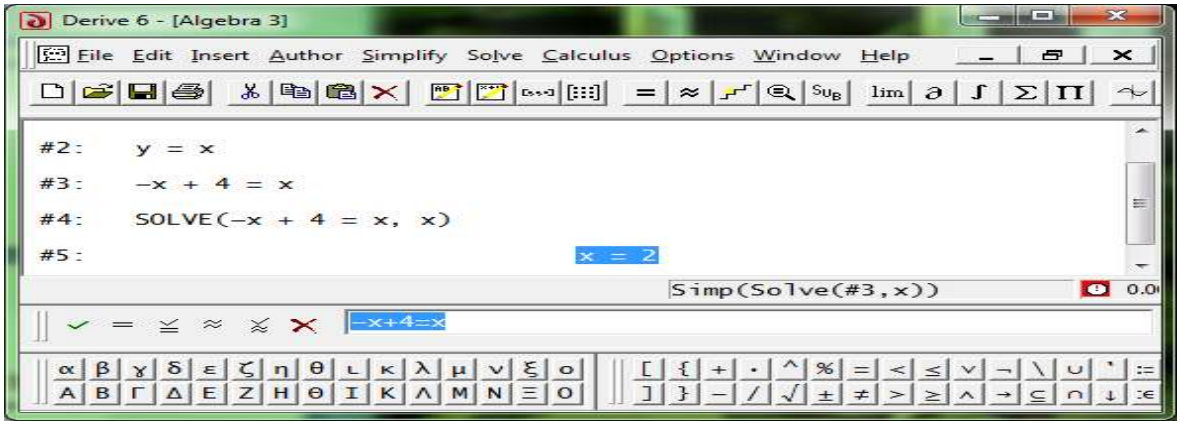


Ek 7'nin devamı

8. Karşınıza gelen **Solve Expression** kutusunda **Solution Variables** de x'i, **Solution Method** da algebraically, **Solution Domain** de complex i seçin ve solve tuşuna basın.



9. Bulunan x değeri denklemin çözüm kümesini vermektedir.



Ek 7'nin devamı

GRAFİK ANALİZ YAZILIMI

Grafik Analiz yazılımını, Doç. Dr. Hatice AKKOÇ, İngiliz matematikçisi David Tall tarafından hazırlanan Graphic Calculus isimli orijinal yazılımdan Türkçe'ye çevirmiştir. Orijinal yazılımın programcılarından biri olan Piet Van Blokland ise yazılımın Türkçe sürümünü oluşturmuştur. Grafik analiz yazılımında grafik çizme, formül bulma, doğru, parabol, üstel fonksiyonlar, trigonometrik grafikler, değişim diyagramı ve grafik analiz plus etkinlikleri bulunmaktadır (Akkoç, 2006). Grafik analiz plus etkinlikleri daha çok lise düzeyi için uygun oluğundan bu bölümde grafik analiz plus dışında kalan etkinlikler detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

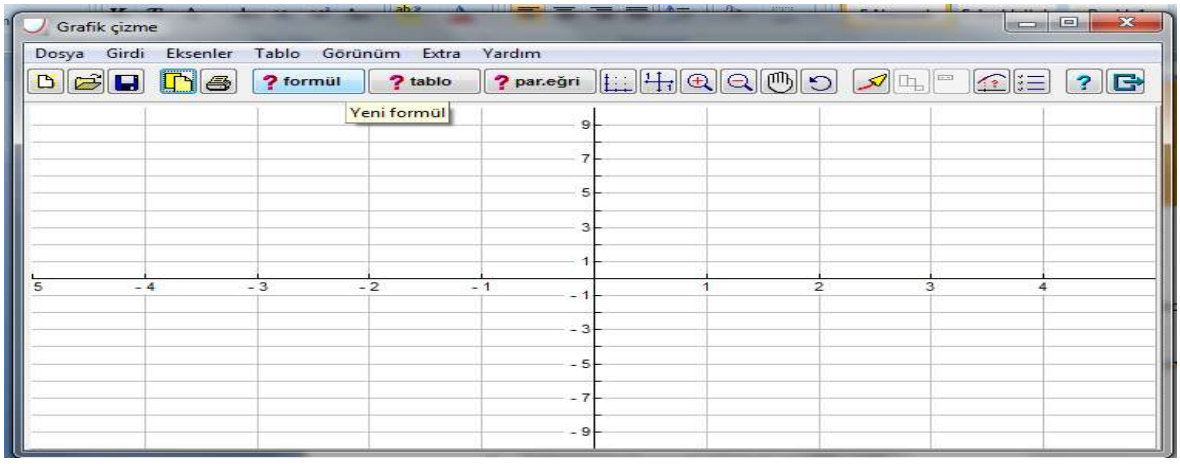
Not: Bu yazılımın orijinal sürümüne Hatice AKKOÇ tarafından hazırlanan Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi kitabına ekli olarak verilen cd'den ulaşabilirsiniz.

Grafik Çizme Etkinliği

- Grafik Analiz programını açın ve grafik çizme sekmesine tıklayın.

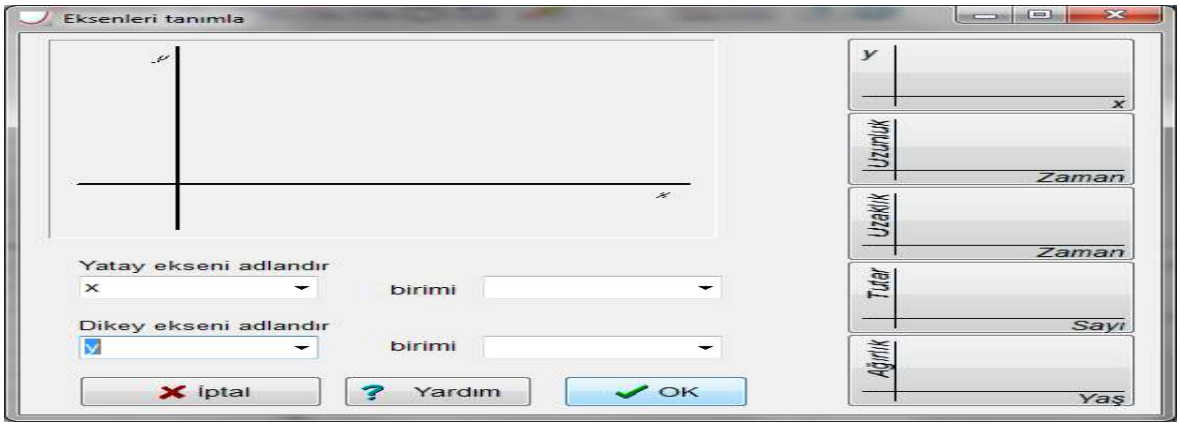


- Karşınıza çıkan sayfada formül seçeneğine tıklayın.

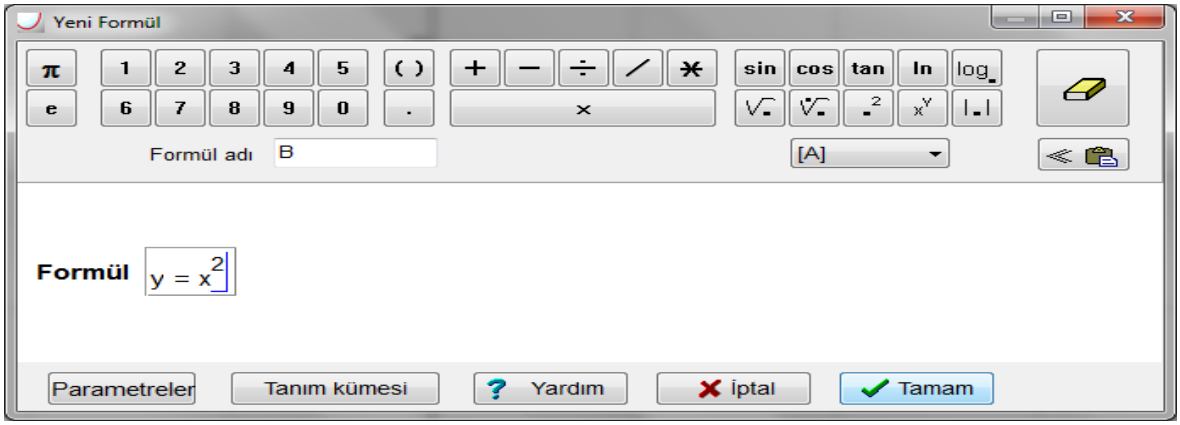


Ek 7'nin devamı

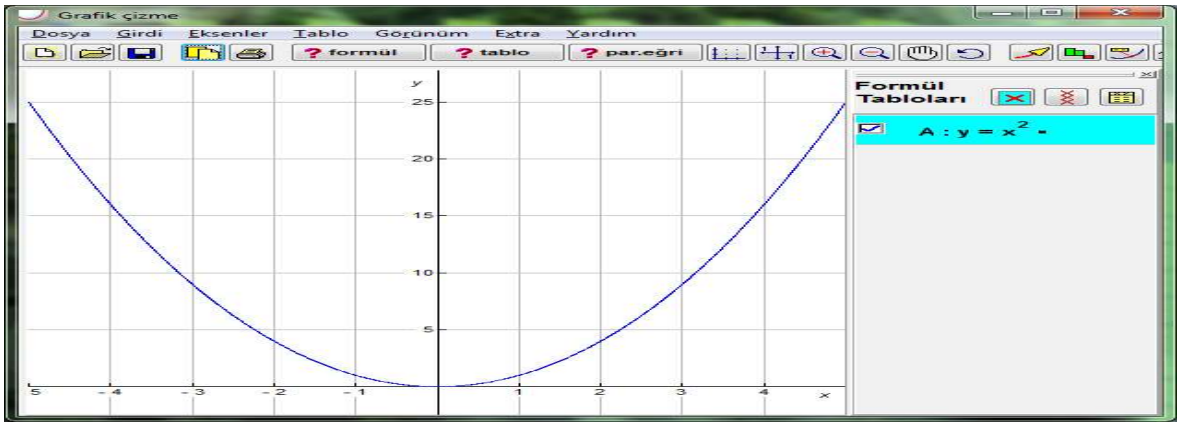
- Formül seçeneği aktif olunca ekrana eksenleri tanımla araç kutusu gelecektir. Bu kutucuk da yatay eksen için x' i, dikey eksen için y' yi seçin. Ok' e tıklayın.



- Ekrana yeni formül araç kutusu gelir. Burada y= … ifadesi belirir. İmlecin yanıp söndüğü yere istediğiniz x'e bağlı fonksiyonu girin. Örneğin $y= x^2$ yazın. Tamama tıklayın.

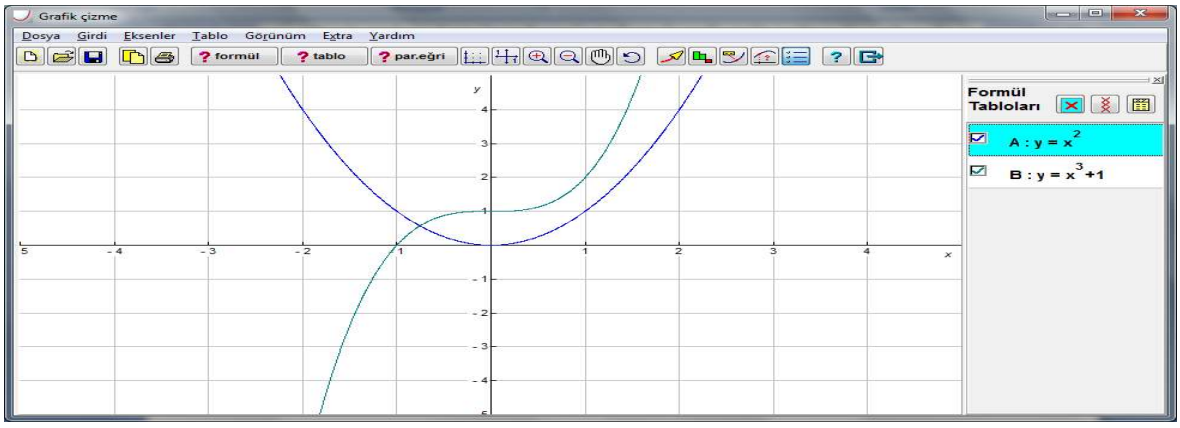


- Çalışma sayfasına fonksiyon grafiği çizilir.

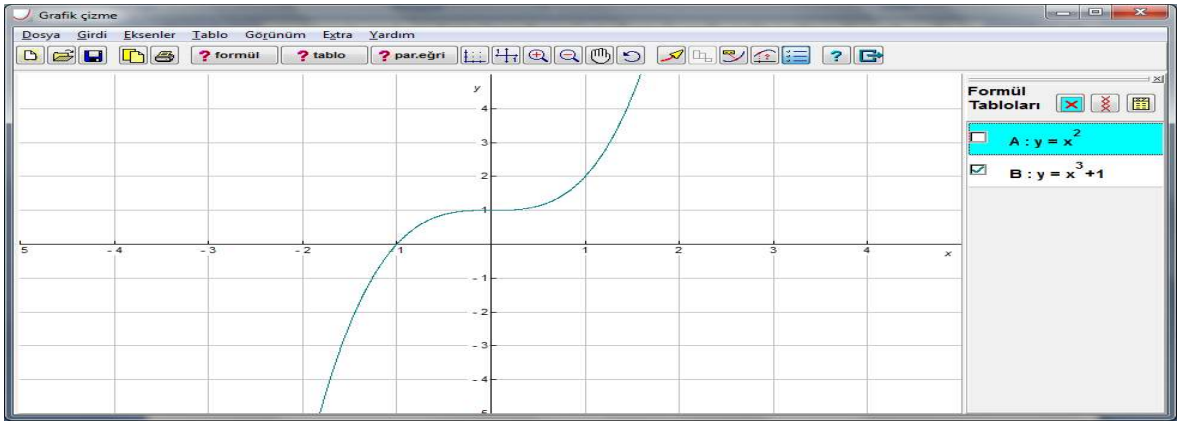


Ek 7'nin devamı

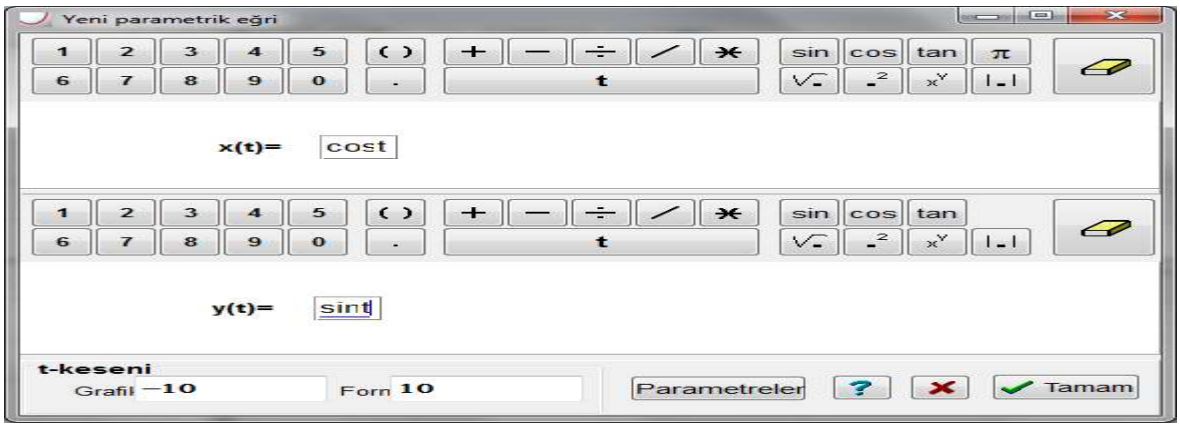
- Tekrar formüle basıp farklı bir fonksiyon girildiğinde o fonksiyonun grafiği de aynı grafik üstüne çizilir. Örneğin y= x^3+1 yazalım.



- Çalışma sayfasının sağ üst köşesinde bulunan formül tabloları kısmında çizilen her fonksiyon grafiği için bir tik işareti otomatik olarak atılır. Bu tik işaretini kaldırdığımızda o fonksiyonun grafiği de silinir. Örneğin $y=x^2$ formülündeki tik işaretini kaldıralım.

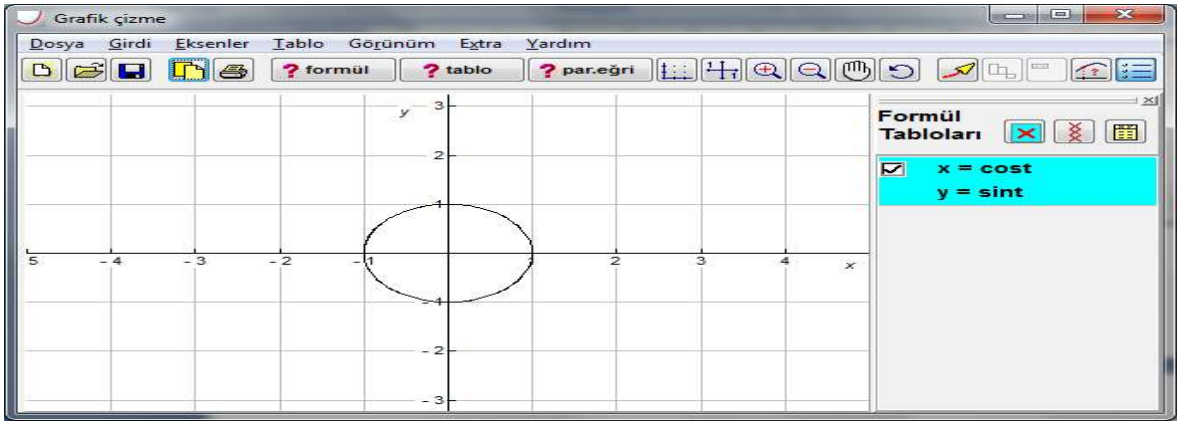


- Grafik analiz sekmesinde parametrik eğri sekmesine tıkladığımızda ekrana yeni parametrik eğri araç kutusu gelir. Bu kutuda x(t)=cost ve y(t)=sint yazın.



Ek 7'nin devamı

- Tamama tıklandığında ekrana aşağıdaki gibi çember çizilir.

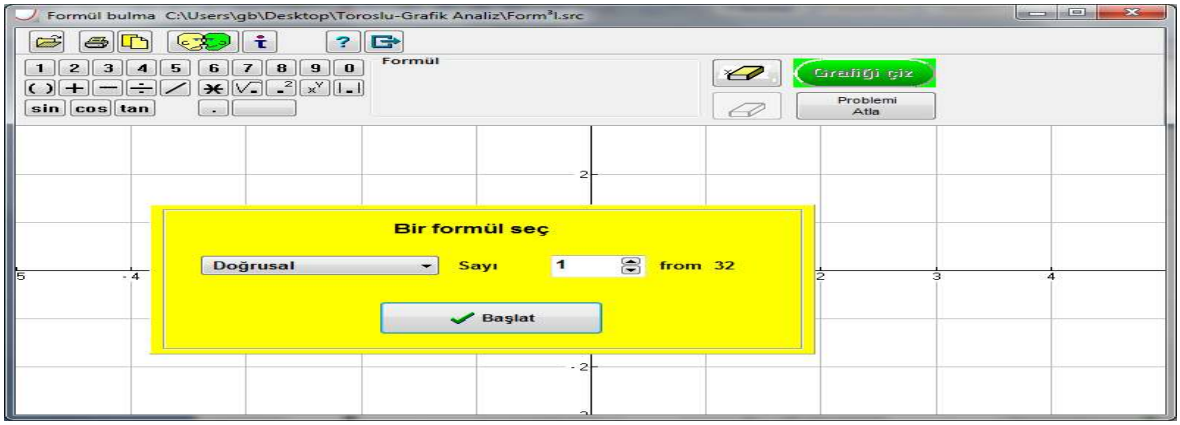


Formül Bulma Etkinliği:

- Formül bulma sekmesine tıklayın.

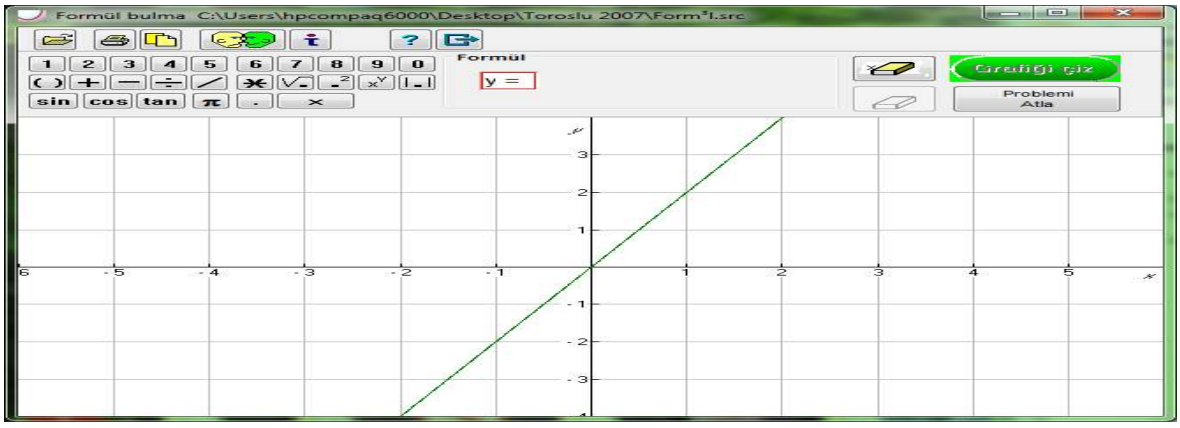


- Sarı kutucuk da beliren bir formül seç ifadesinin altında fonksiyon türleri yer almaktadır. Oradan istediğiniz fonksiyon türünü seçin.

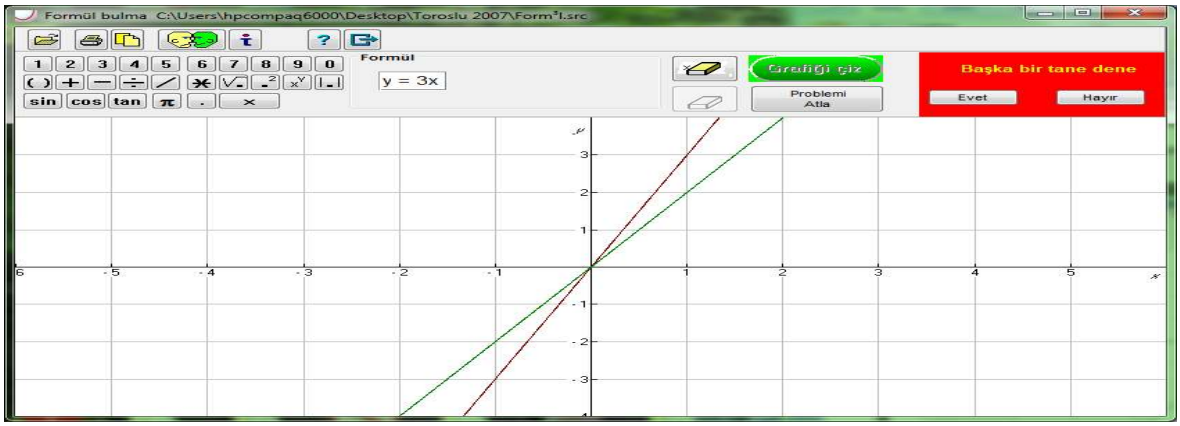


Ek 7'nin devamı

- Örneğin doğrusalı seçin ve başlata tıklatın. Çalışma sayfasına doğrusal bir grafik çizilir.

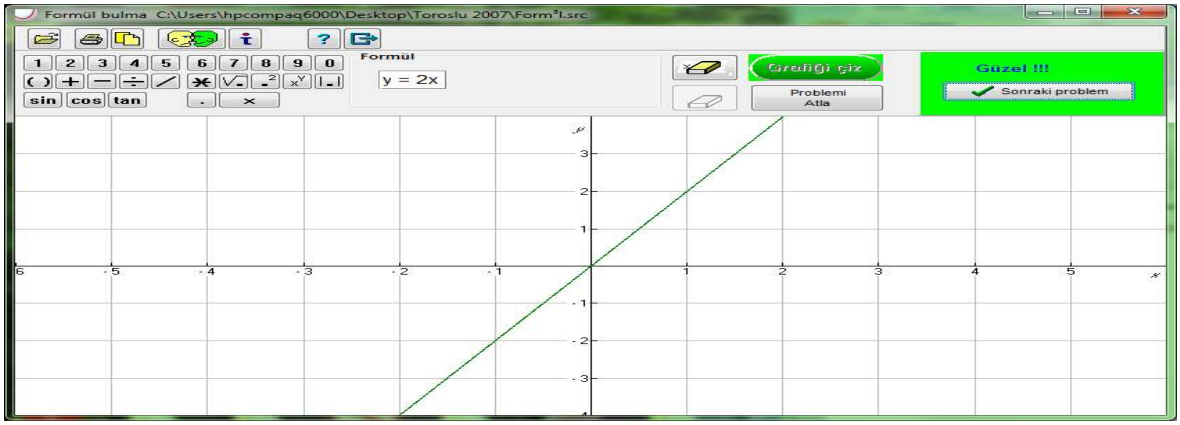


- Ekranda kırmızı kutucuk içinde beliren y=… ifadesinin yanına çizilen grafiğin ne olduğu konusundaki tahminler yazılır. Örneğin; y=3x yazalım ve grafiği çize tıklayalım, ekrana kırmızı kutuda yazdığımız fonksiyonun yanlış olduğunun gösteren başka denemek isteyip istemediğimizi soran bir kutucuk gelir, bu kutucuk da evet sekmesine tıklayalım.



- y=2x yazalım. O zaman yeşil kutucuk içinde şu ifadeyi görürüz. "Güzel sonraki problem!".

Ek 7’nin devamı

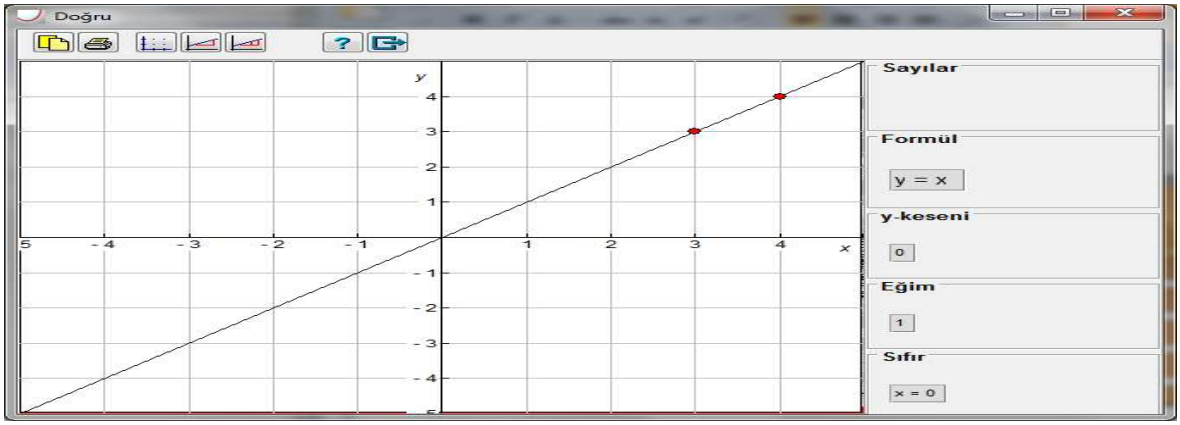


Doğru Çizme Etkinliği:

- Ana sayfadan doğru seçeneğine tıklayınız.

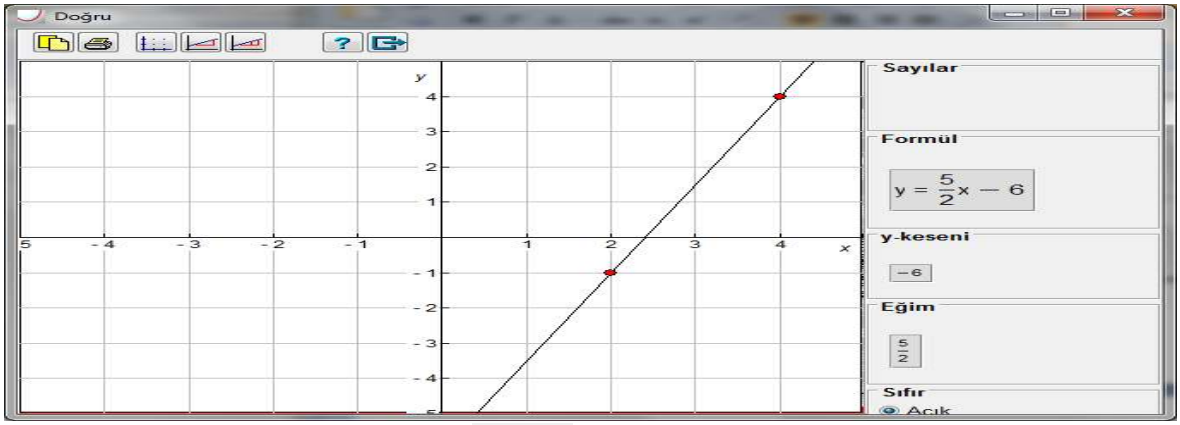


- Sayfaya bir doğru çizilir ve bu doğru üzerinde iki farklı kırmızı nokta belirir.

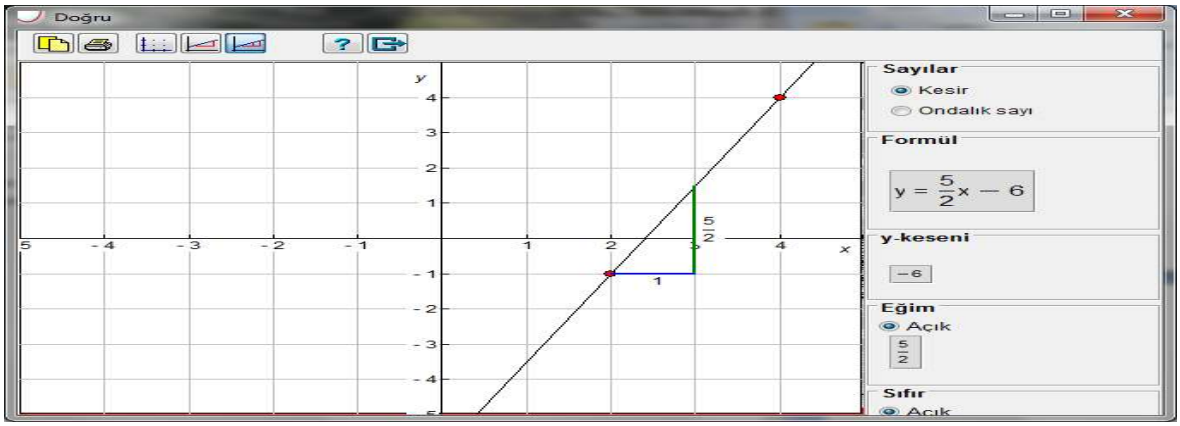


Ek 7'nin devamı

- Doğru bu noktalardan tutulup çekilerek değiştirilir. Doğru değiştirildikçe ekranın sağında bulunan formül kısmındaki fonksiyon da değişir. Görüldüğü gibi ilk şekilde formül kısmında y=x yazarken doğru değiştirildiğinde y= (5/2)x-6 yazdığı görülür.



- Sayfanın üst tarafında  bulunan simgesine tıklanır. Bu simgeye tıklanınca ekran aşağıdaki şekle dönüşür ve sayfanın kenarında eğim de verilir. Görüldüğü gibi şeklin eğimi 5/2'dir.



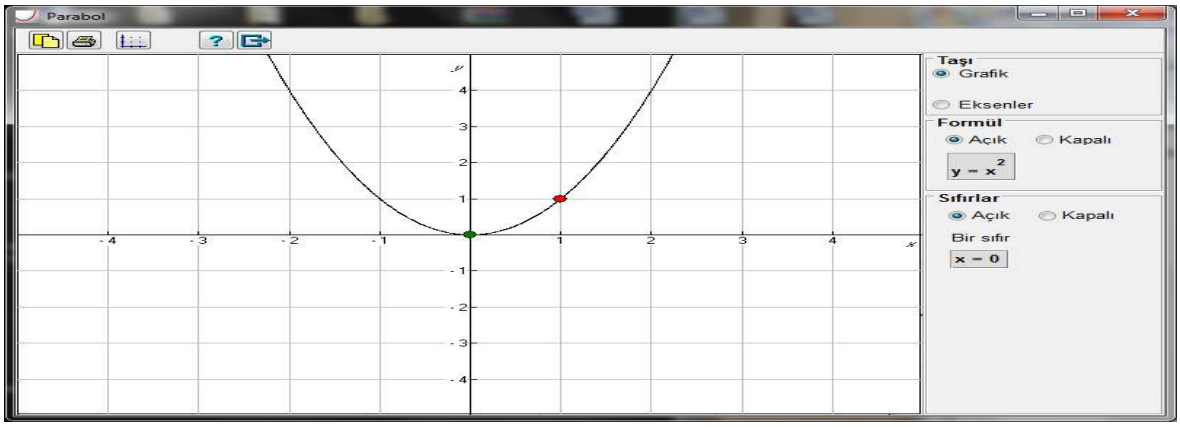
Ek 7'nin devamı

Parabol Etkinliği:

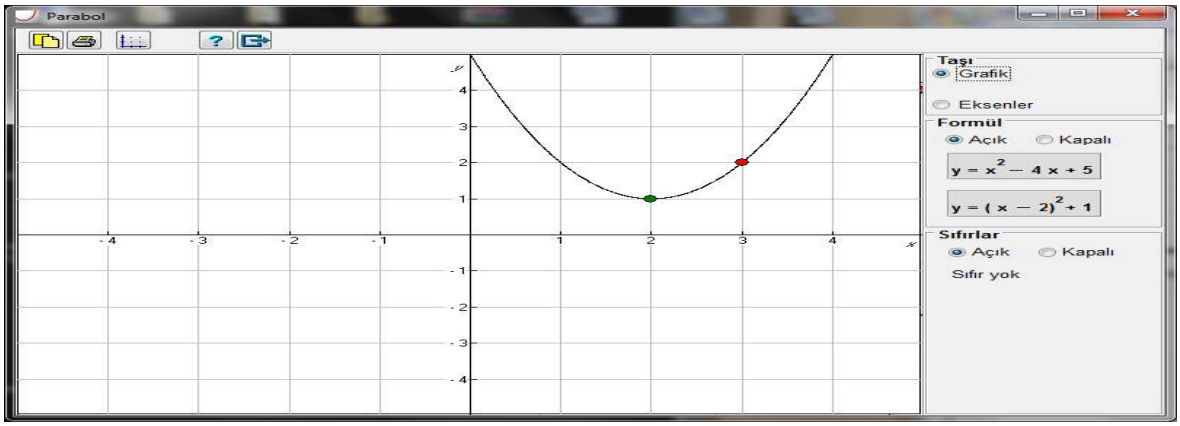
- Grafik ana sayfasından parabol seçeneği seçilir.



- Ekranda aşağıdaki gibi bir parabol ve biri kırmızı biri yeşil olmak üzere iki nokta belirir.



- Noktalar çekilip hareket ettirildiğinde ekranın sağ tarafında bulunan formülde değişir.



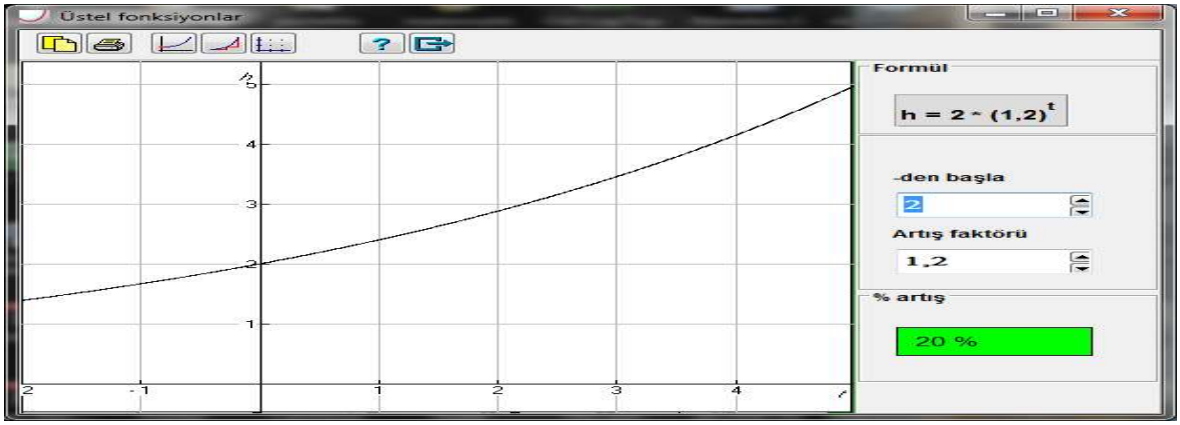
Ek 7'nin devamı

Üstel Fonksiyonlar Etkinliği:

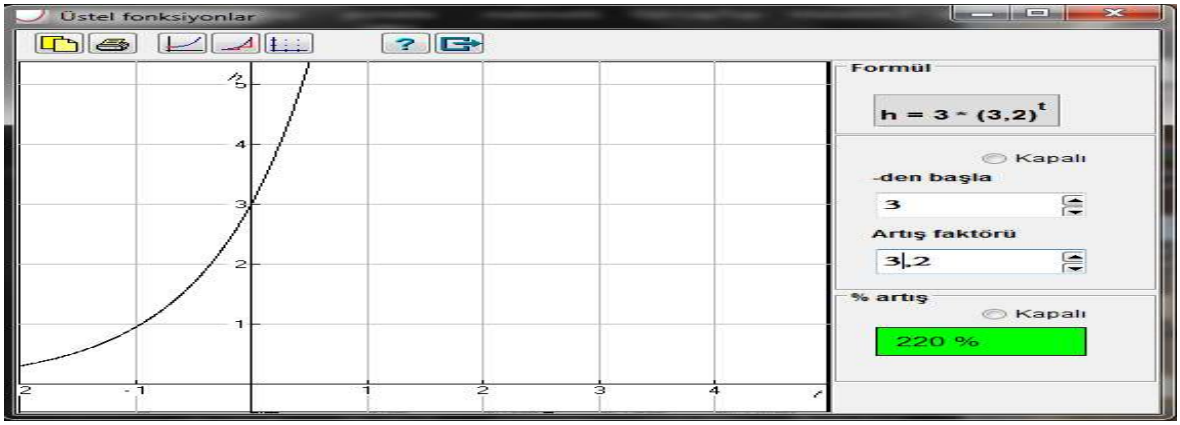
- Ana sayfadan üstel fonksiyonlar seçeneği seçilir.



- Ekranda aşağıdaki gibi bir üstel fonksiyon belirir ve sayfanın sağ kenarında bu üstel fonksiyonun formülü, başladığı sayı, artış faktörü de görüntülenir.



- -den başla ve artış faktörü sekmeleri istenildiği gibi değiştirilebilir. Bu değişime bağlı olarak formül ve % artış da değişir.



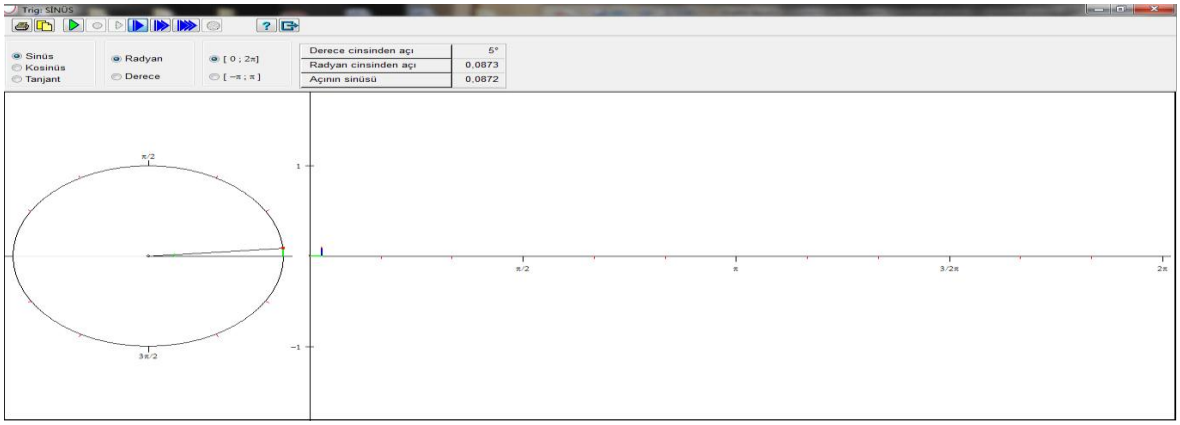
Ek 7'nin devamı

Trigonometrik Grafikler Etkinliği:

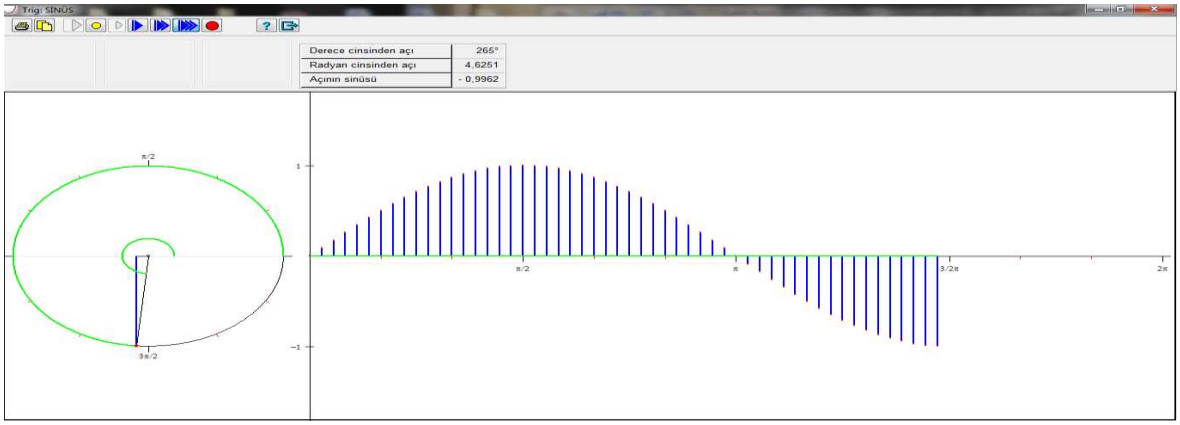
- Ana sayfadan trigonometrik grafikler sekmesine tıklayın.



- Ekranda aşağıdaki görüntü belirir.

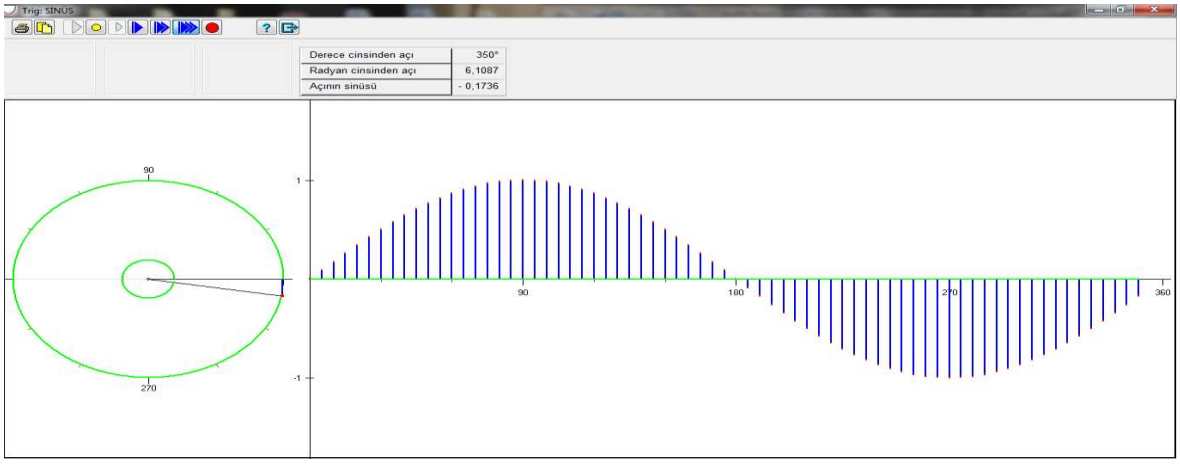


- Bu ekrandan örneğin sinüs grafiğini ve radyanı seçin. Ve yeşil ok işaretine(başlat anlamındadır) tıklayın.



Ek 7'nin devamı

- Sinüs dereceyi seçtiğimizde ekranda aşağıdaki görüntü belirir.

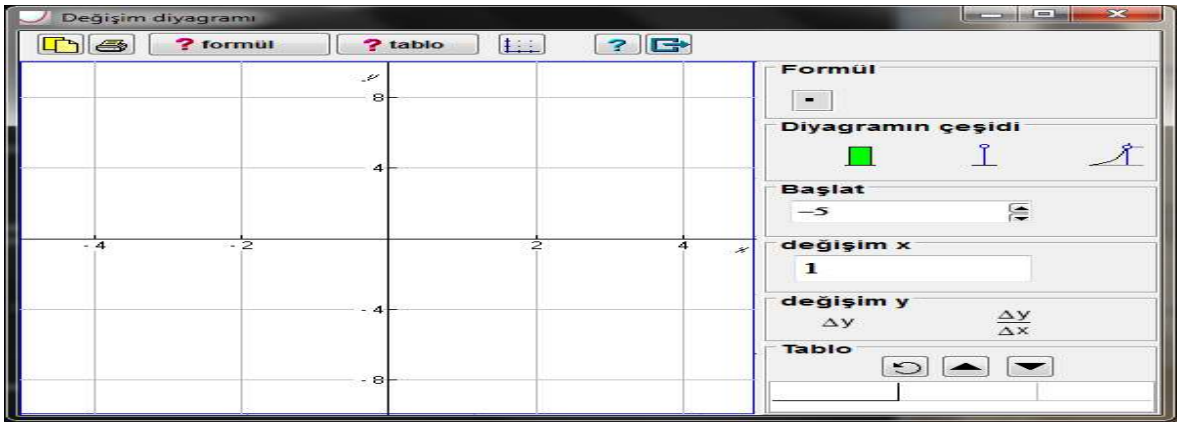


Değişim Diyagramı Grafiği:

- Ana sayfadan değişim diyagramı seçeneğine tıklayın.

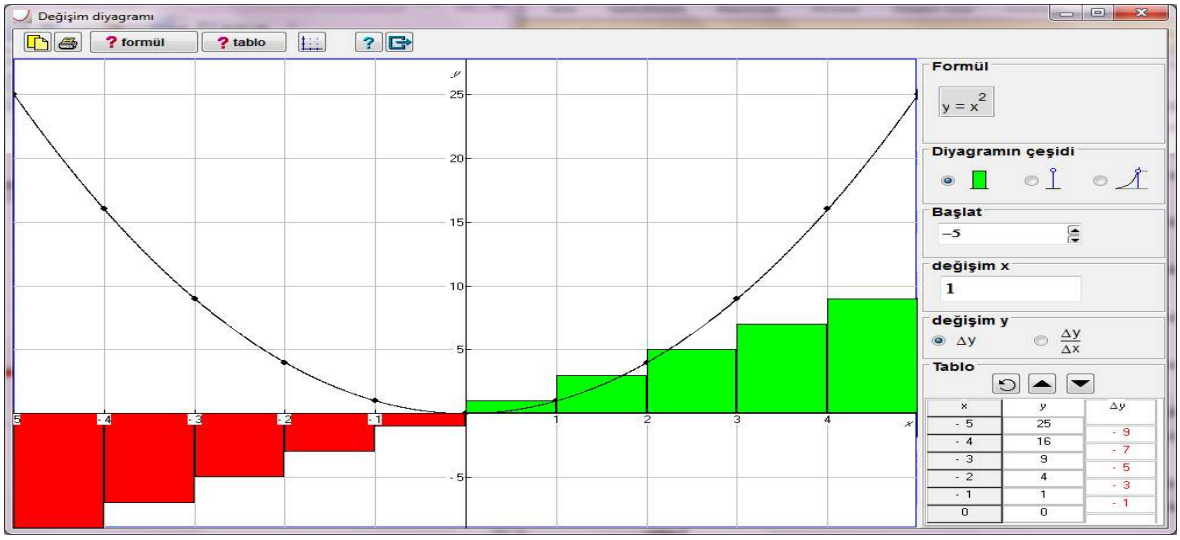


- Eksenleri tanımla seçeneğine tıklayın. Buradan " yatay ekseni adlandır" dan x'i, "dikey ekseni adlandır" dan y'yi seçin. Tamama tıklayın. Karşınıza değişim diyagramı çıkar.



Ek 7'nin devamı

- Sayfanın üst tarafından formül seçeneğini seçin. Formül seçeneğine $y=x^2$ yazın ve tamama tıklayın. Ekrana aşağıdaki gibi bir görüntü gelir. Bu görüntüde Δy değeri altında, x'deki değişime karşılık f(x) değerlerindeki değişim miktarları gösterilmektedir.



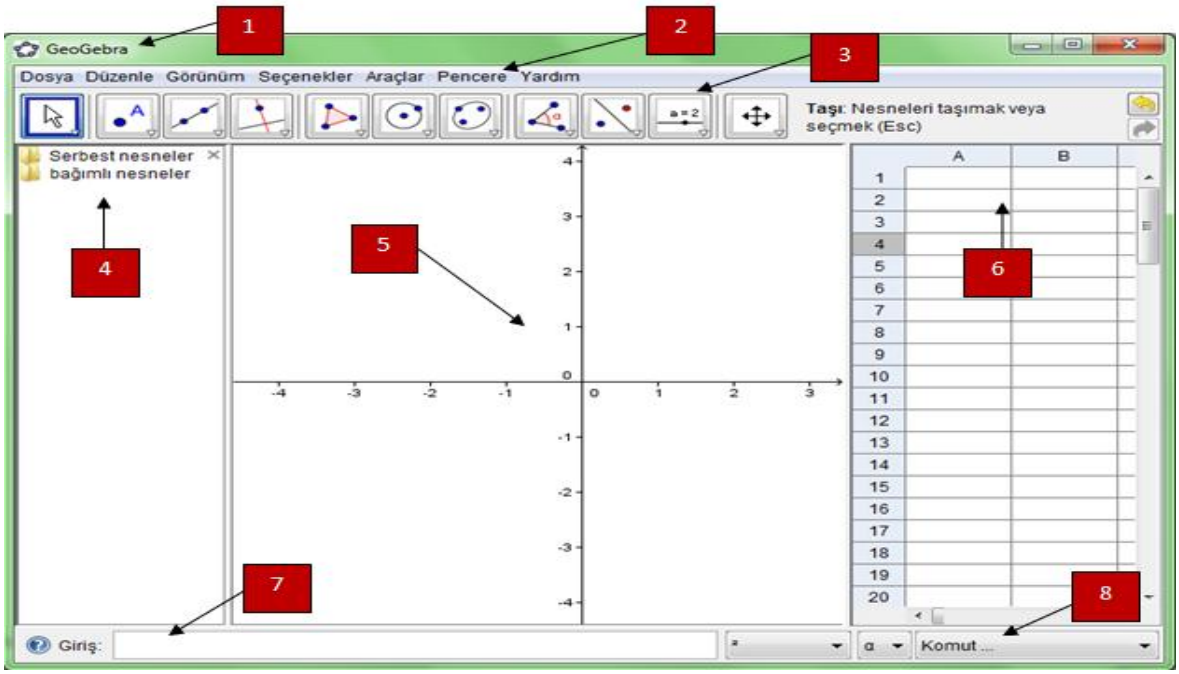
Ek 7'nin devamı

GEOGEBRA YAZILIMI

Geometri, cebir ve analizi birleştiren Geogebra, okullarda matematik öğretimi ve öğrenimini geliştirmek için Markus Hohenwarter ve bir grup uluslararası yazılım uzmanı tarafından geliştirilmiştir. Yrd.Doç.Dr. Mustafa DOĞAN ve Yrd.Doç.Dr. Erol KARAKIRIK ise ücretsiz bir yazılım olan Geogebra yazılımını Türkçe'ye çevirmişlerdir. Geogebra yazılımı, noktalar, doğrular, doğru parçaları ve benzeri matematiksel kavramlar üzerine çalışıyor olması nedeniyle bir yönüyle dinamik geometri yazılımı; koordinatların, denklemlerin doğrudan girilebilmesi, cebirsel olarak tanımlanabilmesi ve dinamik olarak değiştirilmesi yönüyle de bilgisayar cebir sistemi olarak ele alınabilir. Geogebra yazılımını diğer matematik yazılımlarından ayıran en önemli özelliği ise tek bir çalışma sayfasında hem cebir, he grafik hem de hesap çizelgesi görünümünün bulunmasıdır.

Not: Geogebra yazılımının ücretsiz orijinal Türkçe sürümünü http://www.geogebra.org linkini kullanarak bilgisayarınıza indirebilirsiniz. Fakat indirme işlemini yapabilmeniz için bilgisayarınızda en azından Java'nın 1.4.2. sürümünün yüklü olması gerekmektedir. Bilgisayarınızda Java yüklü değilse http://www.java.com/tr/download/index.jsp linkini kullanarak Java'yı indirebilirsiniz.

GEOGEBRA-TEMEL KAVRAMLAR



Ek 7'nin devamı

1. Başlık Çubuğu
2. Menü Çubuğu
3. Araç Çubuğu
4. Cebir Penceresi
5. Grafik Penceresi
6. Hesap Çizelgesi Penceresi
7. Giriş Çubuğu
8. Komut Çubuğu

1. Başlık Çubuğu: Dosyaya verilen adı gösterir.

2. Menü Çubuğu: Geogebra yazılımının imkân verdiği özelliklerin gösterildiği bölümdür.

3. Araç Çubuğu: Şekli oluşturup hareket ettirmek ve çeşitli işlemleri gerçekleştirmek için gerekli araçları sağlar. Çubuk üzerinde görüntülenen birçok araç kutusundan oluşur.

4. **Cebir Penceresi:** Noktaların koordinatları, fonksiyonlar, denklemler gibi cebirsel ifadelerin görüntülendiği bölümdür.

5. Grafik Penceresi: Eksenler kullanılarak geometrik yapılar oluşturulabilir. Grafik penceresinde oluşturulan görüntüler fare ile sürüklenerek istediğimiz şekilde hareket ettirilebilir.

6. Hesap Çizelgesi Penceresi: Excel programına benzer bir yapıdadır. Hücrelerden oluşur. Sayı dışında hücrelere girilen değerler grafik penceresinde görüntülenir.

7. Giriş Çubuğu: Geogebra yazılımında cebirsel ifadeler doğrudan giriş alanına yazılabilir. Enter tuşuna basıldığında girilen ifade Cebir penceresinde, grafiksel gösterimi de Grafik penceresinde görüntülenir.

8. Komut Çubuğu: Komut sekmesine tıklandığına Geogebra yazılımında yer alan bütün komutlar görüntülenir. İstenen komut seçilir. Seçim işlemi yapıldığında komut otomatik olarak giriş çubuğunda görüntülenir. Örneğin ebob komutu seçildiğinde giriş çubuğunda EBOB[] ifadesi belirir. 20 ve 30 sayılarının ebobunun almak için formülde köşeli parantez içinde verilen bölüme aralarına virgül konularak sayılar girilir. Enter tuşuna basıldığında iki sayının ebobu cebir penceresinde a harfiyle görüntülenir. Taşı simgesine tıklanıldıktan sonra cebir penceresinde ebobun üzerine gelinip sağ tıklandığında çıkan pencereden "ad değiştir" seçilerek a harfi istenilen isimle değiştirilebilir.

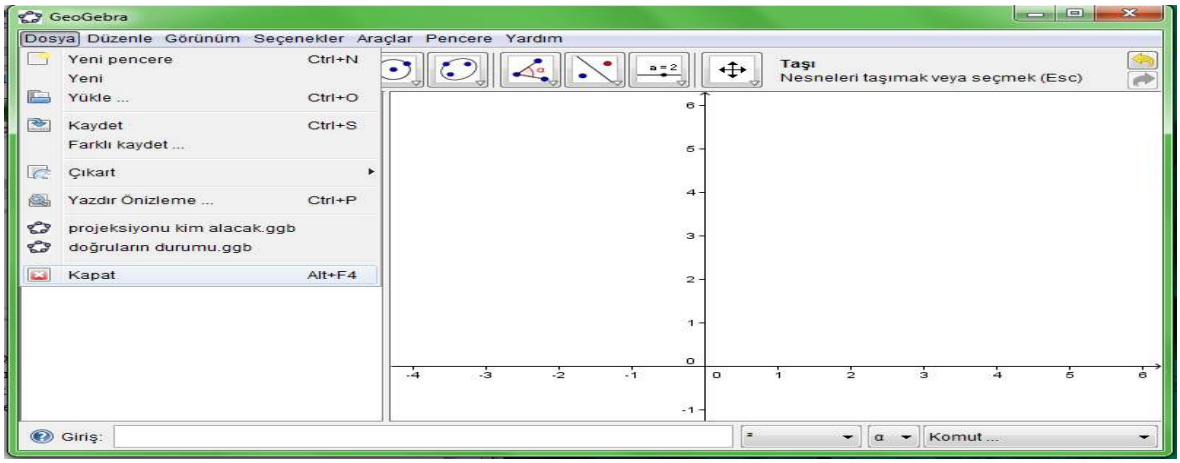
- Şimdi yukarıda kısa bir şekilde bahsetmiş olduğumuz pencere ve çubukları detaylı bir şekilde inceleyelim.

Ek 7'nin devamı

Menü Çubuğu: Menü çubuğu aşağıda görüldüğü gibi Dosya, Düzenle, Görünüm, Seçenekler, Araçlar, Pencere ve Yardım menülerinden oluşur.



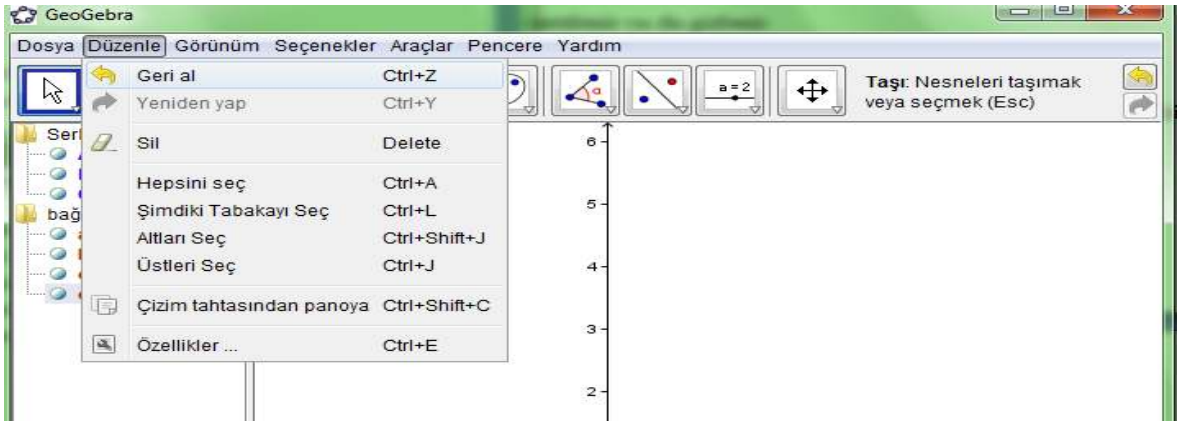
Dosya menüsü:



Dosya menüsü yukarıda görülen alt menülerden oluşur. Yeni bir Geogebra penceresi açılması için "Yeni Pencere", daha önceden hazırlanmış bir Geogebra dosyasını açmak için "Yükle", kayıtlı bir dosya üzerinde yapılan değişiklikleri kaydetmek için "Kaydet", dosyayı farklı bir isimle kaydetmek için "Farklı Kaydet", dosyayı farklı versiyonlarda kaydedebilmek için "Çıkart", yazdırmadan önce sayfanın son yapısını görebilmek için "Yazdır Ön izleme" ve dosyayı kapatmak için "Kapat" alt menülerine tıklanılır.

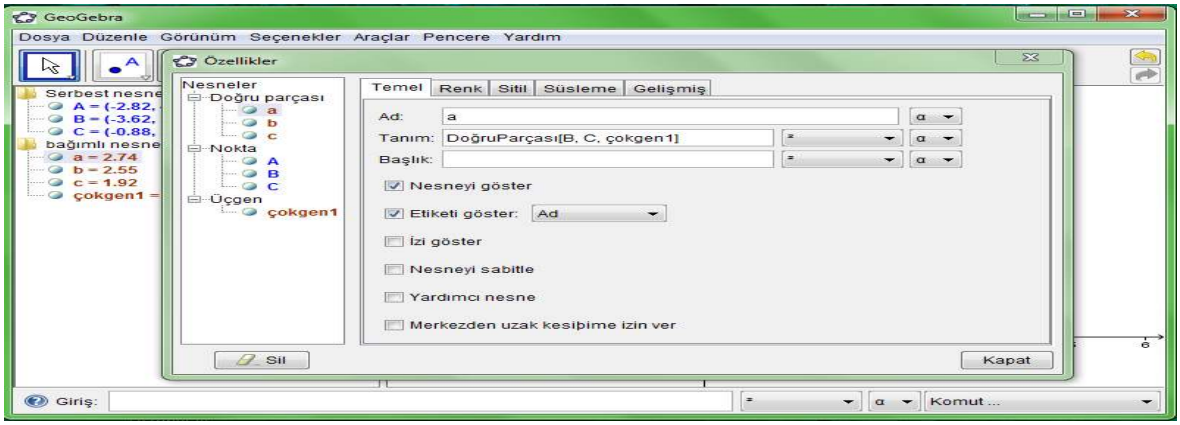
Ek 7'nin devamı

Düzenle Menüsü:



Düzenle menüsü yukarıda görülen alt menülerden oluşur. Düzenle menüsünde bulunan işlemler kısa yollar kullanılarak da gerçekleştirilebilir.

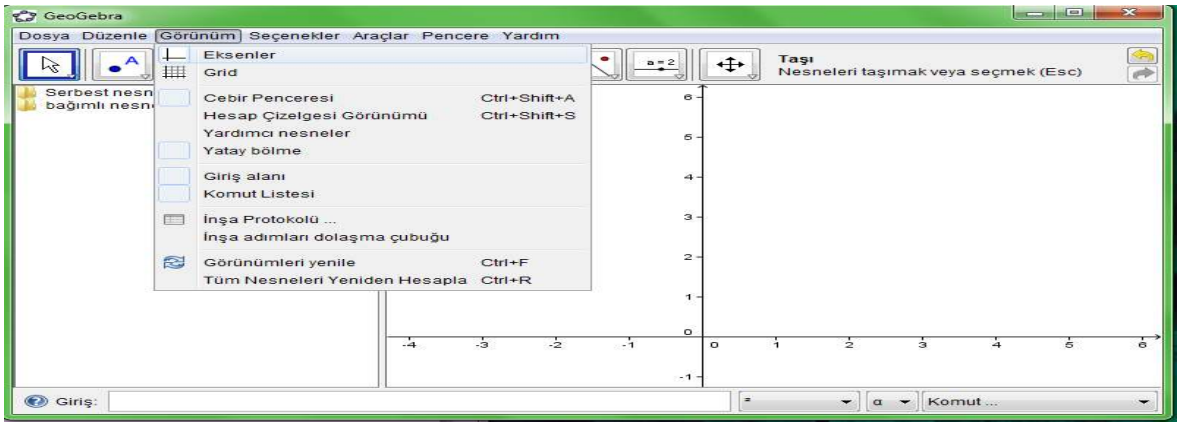
"Geri al" komutu yapılan son işlemin geriye alınmasını, "Yeniden Yap" komutu geri alınan ifadenin tekrardan yapılmasını, "Sil" komutu seçilen nesnenin silinmesini, "Hepsini seç" komutu sayfada bulunan tüm nesnelerin seçilmesini sağlar. Özellikler komutu daha kapsamlıdır. Çalışma sayfasına bir üçgen çizelim ve Düzenle menüsünden özellikler komutunu seçelim. Ekrana aşağıdaki gibi bir görüntü gelir.



Özellikler bölümünde bulunan temel renk, stil, süsleme gelişmiş araç çubukları yardımıyla nesneye istenilen görünüm verilebilir. Bu kısım ilerleyen bölümlerde daha detaylı olarak anlatılacaktır.

Ek 7'nin devamı

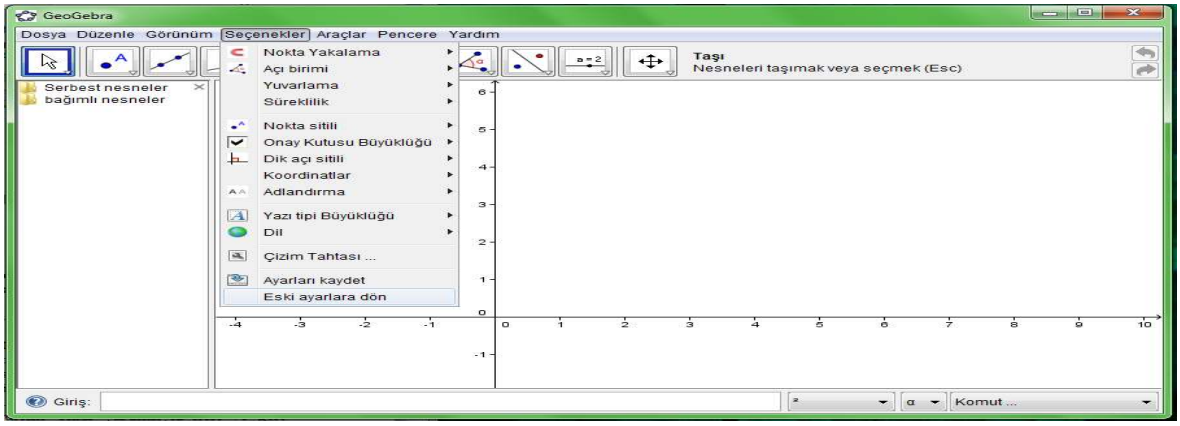
Görünüm Menüsü:



Görünüm menüsü yukarıda görülen alt menülerden oluşur. "Eksenler" komutuna tıklandığında çalışma sayfasındaki koordinat eksenleri kaybolur tekrar tıklandığında eksenler tekrar çizilir. "Grid" komutu çalışma sayfasını birim kareli hale getirir. "Hesap çizelgesi görünümü" ne tıklandığında çalışma sayfasının sağ tarafında hücreler belirir. "Yardımcı nesneler" komutuna tıklandığında cebir penceresinde yardımcı nesneler de görüntülenir. "Yatay bölme" komutuna tıklandığında sayfa yatay hale gelir. "Giriş alanı"na tıklandığında sayfanın alt kısmında bulunan giriş çubuğu kaybolur tekrar tıklandığında giriş çubuğu geri gelir. "Komut listesi"ne tıklandığında çalışma sayfasında sağ alt köşede bulunan komut çubuğu ekrandan gider tekrar tıklandığında ekrana gelir. "İnşa protokolü" ne tıklandığında yapılan işlemler ekranda görüntülenir. "İnşa adımları dolaşma çubuğu" na tıklandığında çalışma sayfasında yapılan adımlar adım adım görüntülenir oklar yardımıyla ileri ve geri hareket edilebilir. "Çalıştır" komutuna tıklandığında baştan sona kadar yapılan adımlar sırasıyla ekrana gelir.

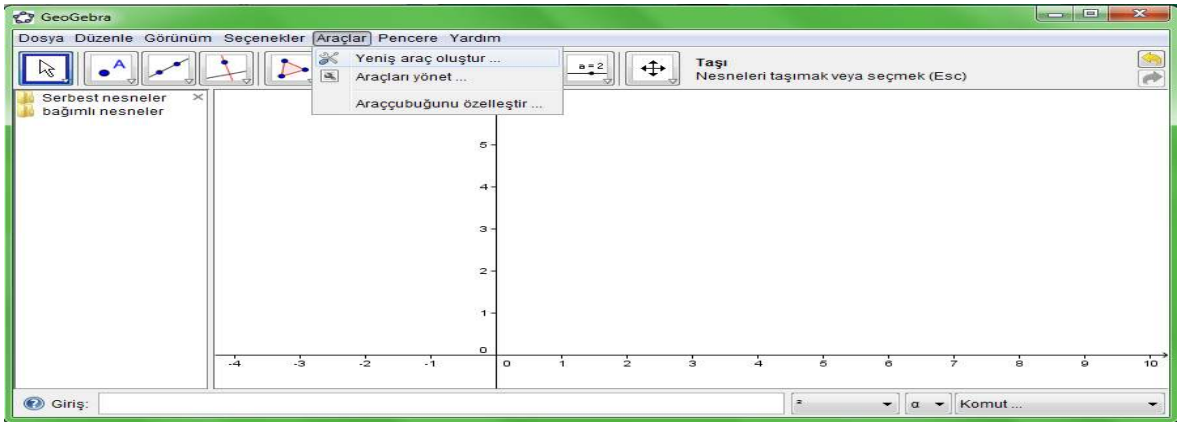
Ek 7'nin devamı

Seçenekler Menüsü:



Seçenekler menüsü yukarıda görülen alt menülerden oluşur. Alt menüler yardımıyla açı birimi, nokta stili, dik açı stili, koordinatlar, adlandırma, yazı tipi büyüklüğü, yuvarlama sayısı değiştirilebilir. Ayrıca çizim tahtası komutuyla eksenlerin gösterilen şekli istenilen şekilde ayarlanabilir. Yazılım dili de değiştirilebilir.

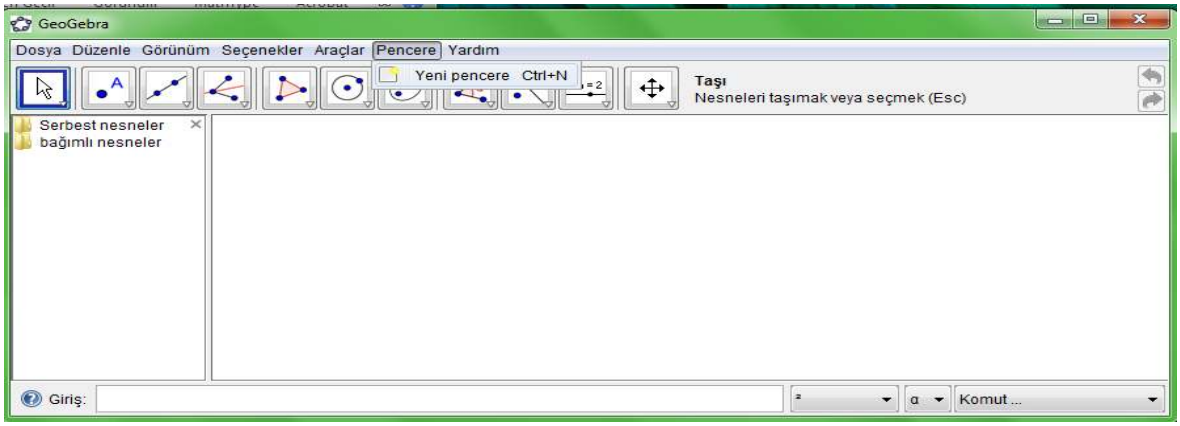
Araçlar Menüsü:



Araçlar menüsünde bulunan yeni araç çubuğu alt menüsü Cabri yazılımında bulunan Makro Tanımlama işlemi gibidir.

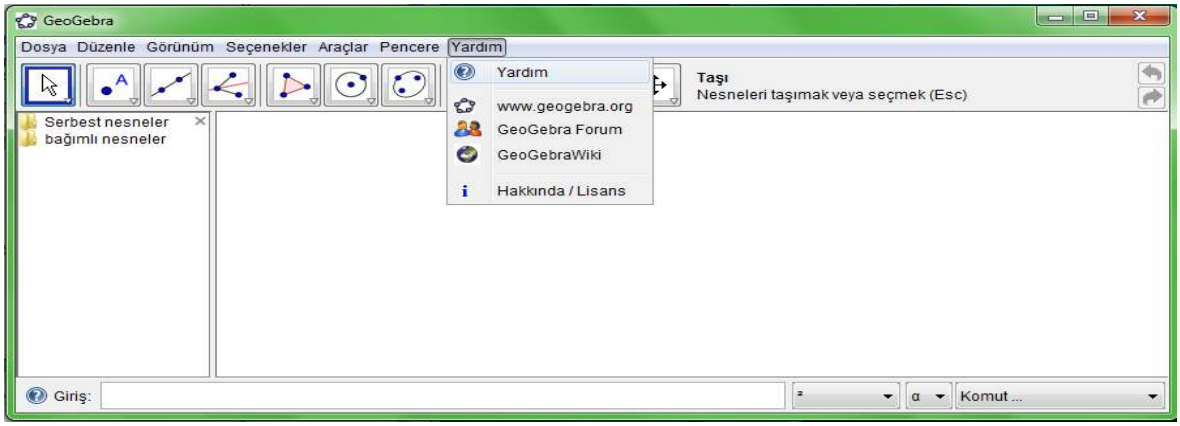
Ek 7'nin devamı

Pencere Menüsü:



Pencere menüsünde yukarıdaki bölmede görüldüğü gibi Yeni Pencere alt menüsü bulunmaktadır. "Yeni pencereye" tıklandığında yeni bir Geogebra sayfası daha açılır.

Yardım Menüsü:

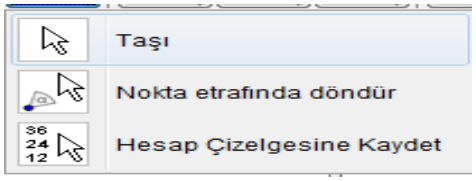


Yukarıda görüldüğü gibi yardım menüsü kullanılarak ağ bağlantısı sayesinde Geogebra yazılımı hakkında gerekli bilgiler öğrenilebilir.

- Şimdi araç çubuklarını sırasıyla inceleyelim.

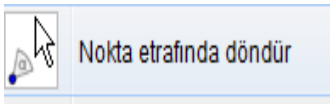
Ek 7'nin devamı

1. Araç Çubuğu

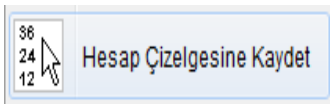




Taşı simgesine tıklanarak istenilen nesnenin üzerine gelinir ve nesne tutup sürüklenerek istenilen yere götürülür. Nesneleri seçmek, yapılan işlemleri sonlandırmak için de taşı simgesine tıklanılır.

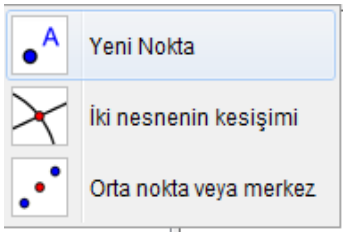


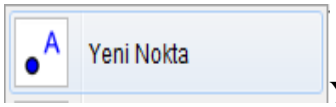
Nokta etrafında döndür simgesine tıklandıktan sonra sayfa üzerinde etrafında döndürülmesi istenilen nokta seçilir sonra döndürülecek nesne fare ile tutularak nesne etrafında döndürülür.



Bu araç çubuğunu kullanabilmek için öncelikle Görünüm menüsü altında bulunan Hesap Çizelgesi komutuna tıklanmalıdır. Bu araç çubuğu sayılar, noktalar ve vektörleri hesap çizelgesine aktarmada kullanılır. Öncelikle hesap çizelgesine kaydet simgesine tıklanılır, sonrasında istenilen noktanın üstüne tıklanılır ve noktanın koordinatları hesap çizelgesinde görüntülenir.

2.Araç Çubuğu



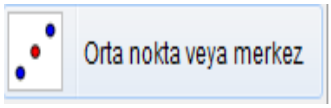


Yeni nokta simgesi seçilir aktif hale gelince çalışma sayfasında istenilen yerlere tıklanılarak istenilen sayıda nokta oluşturulur. Taşı ()simgesi seçilene kadar ekranda her tıklanılan yerde bir nokta oluşur. Bu nedenle işlemi sonlandırmak için taşı simgesine tıklanılmalıdır.

Ek 7'nin devamı

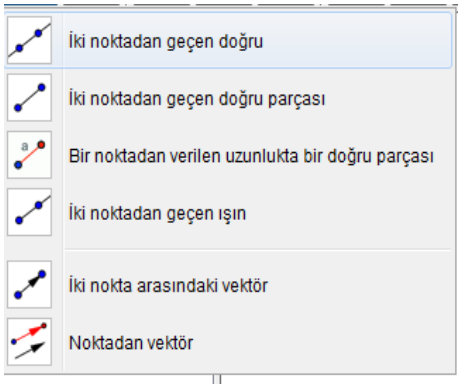


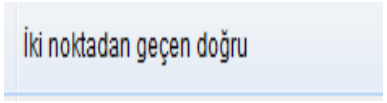
İki nesnenin kesişimi simgesi seçilir ve kesişim noktası alınmak istenilen iki nesnenin üzerlerine sırasıyla tıklanır. Nesnelerin kesişim noktası otomatik olarak ekranda işaretli hale gelir.



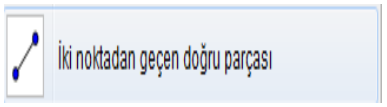
Orta nokta veya merkez simgesi seçilir ve orta veya merkez noktası alınmak istenilen iki nokta üzerine sırasıyla tıklanılır. Orta nokta veya merkez nokta ekranda işaretli hale gelir. Cebir penceresinde de orta noktanın koordinatları görüntülenir.

3.Araç Çubuğu

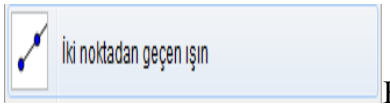




İki noktadan geçen doğru simgesi seçilir çalışma sayfasında iki yere tıklanılır, tıklanılan yerlerde birer nokta oluşur ve iki noktadan geçen doğru çizilir. Doğru denklemi ve oluşan noktaların koordinatları cebir penceresinde görüntülenir.

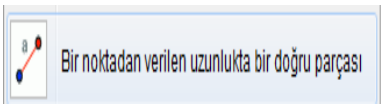


İki noktadan geçen doğru parçası simgesi seçilir çalışma sayfasında istenilen iki yere tıklanılır ve iki noktadan geçen doğru parçası oluşturulur. Noktaların koordinatları ve doğru parçasının uzunluğu cebir penceresinde görüntülenir.

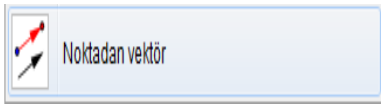


Bir noktadan verilen uzunlukta bir doğru parçası simgesi seçilir. Çalışma sayfasında bir noktaya tıklanılır. Ekrana bir noktadan verilen uzunlukta bir doğru parçası isimli kutucuk gelir. Bu kutucuk da uzunluk yazan kısma istenilen değer girilir. Tamam butonuna basıldığında ekranda istenilen uzunlukta doğru parçası oluşur.

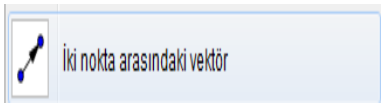
Ek 7'nin devamı



İki noktadan geçen ışın simgesi seçilir. Çalışma sayfasında istenilen iki yere tıklanılır ve iki noktadan geçen ışın oluşturulur. Noktaların koordinatları ve ışının denklemi cebir penceresinde görüntülenir.



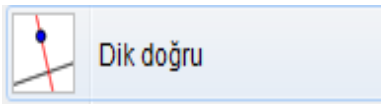
İki nokta arasındaki vektör simgesi seçilir. Çalışma sayfasında istenilen iki yere tıklanılır ve iki nokta arasındaki vektör oluşturulur. Noktaların ve vektörün koordinatları cebir penceresinde görüntülenir.



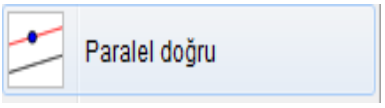
Öncelikle çalışma sayfasında bir nokta ve vektör oluşturulmalıdır. Sonra noktadan vektör simgesi seçilir ve önce noktaya sonra vektöre tıklanılarak noktadan vektör oluşturulur.

4.Araç Çubuğu



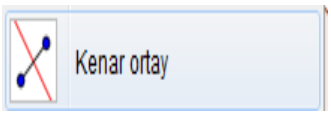


Öncelikle çalışma sayfasına bir doğru çizilir. Sonrasında dik doğru simgesi seçilir ve çalışma sayfasında sırasıyla dik doğru çizilmek istenilen bir yere ve sonra doğruya tıklanılır. Doğruya dik bir doğru çizilmiş olur, doğrunun ve dik doğrunun denklemleri cebir penceresinde görüntülenir.

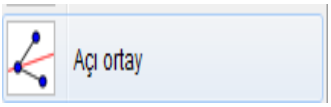


Öncelikle çalışma sayfasında bir doğru çizilir. Sonrasında paralel doğru simgesi seçilir ve çalışma sayfasında paralel doğru çizilmek istenilen yere ve sonra doğruya tıklanılır. Doğruya paralel bir doğru çizilmiş olur. Doğrunun ve paralel doğrunun denklemleri cebir penceresinde görüntülenir.

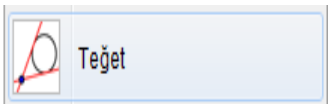
Ek 7'nin devamı



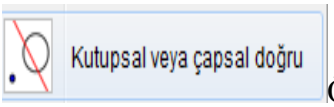
Kenarortay simgesi seçilir ve kenarortayı alınmak istenilen nesnenin üstüne tıklanır. Kenarortay ekranda görüntülenir. Nesnenin uzunluğu ve kenarortayın denklemi cebir penceresinde görüntülenir.



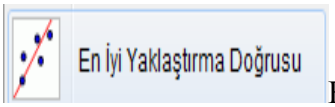
Açıortay simgesi seçilir. Açıortayı alınmak istenilen açıyı belirten köşeler üzerine açıyı gösteren köşe ortada kalacak şekilde sırasıyla tıklanılır. Açıortay ekranda görüntülenir. Açı değeri ve açıortayın denklemi cebir penceresinde görüntülenir.



Öncelikle çalışma sayfasına bir çember çizilir ve çemberin dışında bir nokta oluşturulur. Teğet simgesi seçildikten sonra önce noktaya sonra çembere tıklanılarak o noktadan geçen çembere teğet doğrular oluşturulur. Çemberin denklemi ve teğet doğruların denklemleri cebir penceresinde görüntülenir.



Öncelikle çalışma sayfasına bir çember ve çember dışına bir nokta çizilir. Kutupsal veya çapsal doğru simgesi seçilir ve önce çembere sonra noktaya tıklanarak kutupsal veya çapsal doğru oluşturulur. Çemberin ve çapsal doğunun denklemi cebir penceresinde görüntülenir. Ayrıca çember dışındaki noktadan çapsal doğuya çizilen dik doğru merkezden geçer.



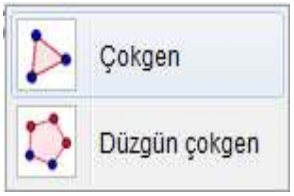
Bu komutu kullanabilmek için çalışma sayfasında çok sayıda nokta olması gerekmektedir. En iyi yaklaştırma doğrusu simgesine tıklanılır. İmleç tutulup sürüklenerek noktalar seçilir. En iyi yaklaştırma doğrusu ekranda belirir. Ekranda bulunan bütün noktaların değerleri ve en iyi yaklaştırma doğrusunun denklemi çalışma sayfasında görüntülenir.



Bir nesne üzerinde yer alan bir A noktasına bağlı olan bir B noktasının A noktasına göre konumunu belirtir. Yer tanım simgesine tıklandıktan sonra önce B noktası sonra A noktası seçilerek B noktasının a noktasına göre konumu belirlenebilir.

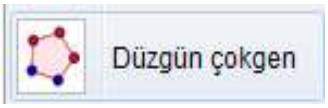
Ek 7'nin devamı

5. Araç Çubuğu





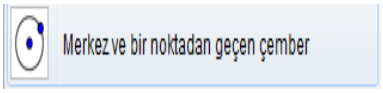
Çokgen simgesi seçilir ve çalışma sayfasında çizilmek istenilen çokgenin bütün köşeleri için sayfada istenilen yerlere sırasıyla tıklanılır. Çokgeni sonlandırmak için başlangıçtaki noktaya tekrar tıklanılır. Çokgenin her bir kenarının uzunluğu ve her bir köşesinin koordinatları cebir penceresinde görüntülenir.



Düzgün çokgen simgesi seçilir ve çalışma sayfasında farklı iki yere tıklanılır. Tıklanılan yerlerde nokta oluşur ve düzgün çokgen araç kutusu ekrana gelir. Bu kutucuk da noktalar yazan kısma düzgün çokgenin istenilen kenar sayısı yazılır ve tamama tıklanılır. Tıklanılan iki noktayı bir köşe kabul eden düzgün çokgen çalışma sayfasında oluşur.

6. Araç Çubuğu



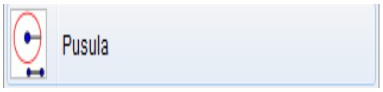


Merkez ve bir noktadan geçen simgesi seçilir. Çalışma sayfasında merkez noktası olması istenilen bir yere tıklanılır. Fare sürüklenerek çember büyütülür. Çember istenilen büyüklüğe geldiğinde tekrar tıklanılır ve merkez ve bir noktadan geçen çember çizilmiş olur.

Ek 7'nin devamı



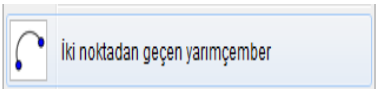
Merkez ve yarıçapla çember simgesi seçilir. Çalışma sayfasında merkez noktası olması istenilen bir yere tıklanılır. Ekrana Merkez ve yarıçapla çember araç kutusu gelir. Bu araç kutusunda yarıçap yazılan yere istenilen değer yazılır. Tamama tıklanılır. İstenilen merkez ve yarıçaplı çember çizilmiş olur.



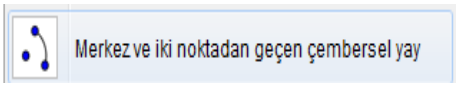
Pusula simgesi seçilir ve sayfa üzerinde iki farklı yere tıklanılır. Bu tıklamalar sonucu oluşan noktalar arasındaki uzaklık yarıçap uzunluğunu verir. Sonrasında merkez noktası olmasını istediğiniz yere tıklayın. İstenilen çember ekranda oluşur.



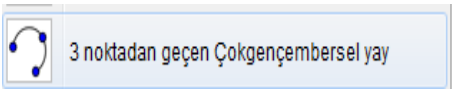
Üç noktadan geçen çember simgesi seçilir ve çalışma sayfası üzerinde farklı üç noktaya tıklanılır. Çember ekranda oluşur.



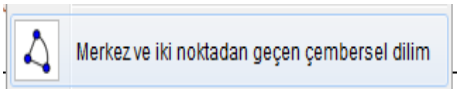
İki noktadan geçen çember simgesi seçilir ve çalışma sayfası üzerine farklı iki noktaya tıklanılır. İki noktadan geçen yarım çember ekranda oluşur.



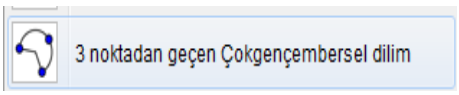
Merkez ve iki noktadan geçen çembersel yay simgesi seçilir ve çalışma sayfası üzerinde çembersel yayın merkez noktası olması istenilen yere tıklanılır. Sonra farklı iki noktaya tıklayarak, çembersel yay oluşturulur.



3 noktadan geçen çokgen çembersel yay simgesine tıklanılır. Çalışma sayfasında yayın çizilmek istendiği üç farklı yere tıklanılır. 3 noktadan geçen çokgen çembersel yay oluşturulmuş olur.



Merkez ve iki noktadan geçen çembersel dilim seçilir ve çalışma sayfasında çembersel dilimin çizilmek istendiği iki farklı yere tıklanılır. Sonrasında dairesel dilim fare ile sürüklenerek istenilen büyüklüğe getirilir ve sayfaya tekrar tıklanılır. Merkez ve iki noktadan geçen çembersel dilim oluşturulmuş olur.

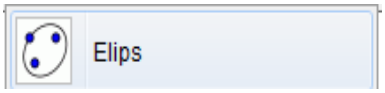


3 noktadan geçen çokgen çembersel dilim simgesine tıklanılır. Sayfa üzerinde 3 farklı yere tıklanılarak istenilen çokgen çembersel dilim oluşturulur.

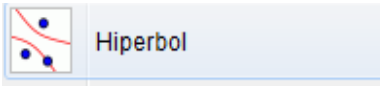
Ek 7'nin devamı

7. Araç Çubuğu

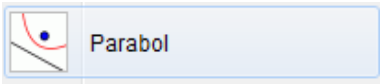




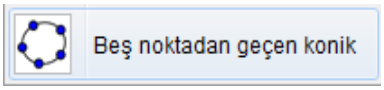
Elips simgesini seçin. Çalışma sayfasında iki farklı yere tıklayın ve fareyi sürükleyin bir elips oluştuğunu göreceksiniz. Son olarak elips üzerinde bir noktaya tıklayın ve işlemi sonlandırın.



Hiperbol simgesini seçin. Çalışma sayfasında iki farklı yere tıklayın ve fareyi sürükleyin bir hiperbol oluştuğunu göreceksiniz. Son olarak hiperbol üzerinde bir noktaya tıklayın ve işlemi sonlandırın.



Öncelikle çalışma sayfasında bir nokta ve bir doğru oluşturun. Parabol simgesini seçin. Önce noktayı sonra doğruyu seçin, parabol ekranda oluşur.

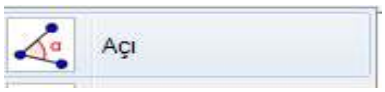


Beş noktadan geçen konik simgesini seçin. Çalışma sayfasında koniği oluşturmak istediğiniz beş farklı noktaya tıklayın. Konik ekranda görüntülenecektir.

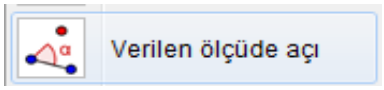
8. Araç Çubuğu



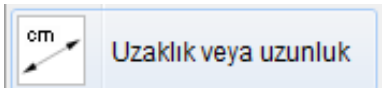
Ek 7'nin devamı



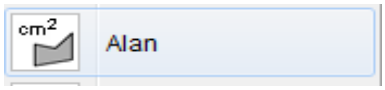
Açı simgesi seçilir. Çalışma sayfasında üç farklı yere tıklanarak açı ölçüsü bulunur. Çokgenlerin açı ölçüleri de bu komut yardımıyla bulunur. Ölçülmek istenen açının köşesi ortada kalacak şekilde sırasıyla ardışık üç köşeye tıklanır ve verilen köşeye ait açı ekranda görüntülenir.



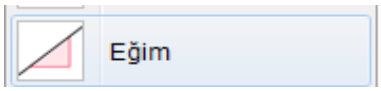
Verilen ölçüde açı simgesi seçilir. Çalışma sayfasında köşe olması istenilen iki farklı yere tıklanır. Ekrana verilen ölçüde araç kutusu gelir. Bu araç kutusunda açı yazan bölüme istenilen açı ölçüsü değeri girilir, alt tarafta bulunan saat yönünde veya saatin tersi yönünde den biri seçilir tamama tıklanır. Verilen ölçüde açı ekranda görülür.



2 nokta arasındaki uzaklığı, bir doğru parçasının uzunluğunu, bir çokgenin kenar ölçüsünü ve çevresini, bir çemberin çap ölçüsünü ve çevresini ölçmeye yarar. Örneğin çalışma sayfasına bir düzgün çokgen çizelim. Bu düzgün çokgenin bir kenarının uzunluğunun ölçüsünü bulmak için öncelikle uzaklık ve uzunluk simgesi seçilir, uzunluğu hesaplanmak istenilen kenarın üstüne gidilir ve o kenar koyu renkle belirginleştiği zaman tıklanır. Kenarın üstünde uzunluk ölçüsü belirtilir. Ayrıca çokgenin çevresi de hesaplanabilir. Bunun için yine uzaklık ve uzunluk simgesi seçilir, çokgenin üstüne gidilir, tüm çokgenin kenarları koyu renkle belirginleştiğinde tıklanır ve çokgenin çevresi ekranda görüntülenir.

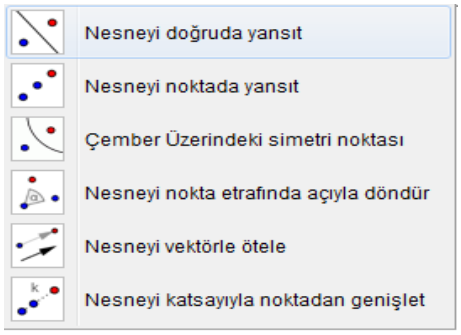


Çokgen, daire veya koniklerin alanını hesaplamaya yarar. Çalışma sayfasında bu nesnelerden biri oluşturulup, alan simgesi seçilir ve nesnenin üstüne gidilir. Nesne koyu çizgilerle gösterildiğinde tıklanırsa nesnenin alanı bulunmuş olur.

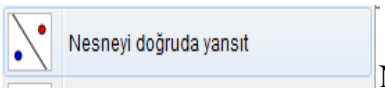


Çalışma sayfasında bulunan doğruların eğimlerini bulur. Eğim simgesi seçilir ve doğru üzerine tıklanırsa doğrunun eğimi ekranda görüntülenir.

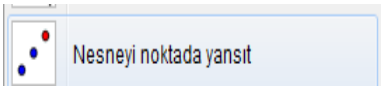
9. Araç Çubuğu



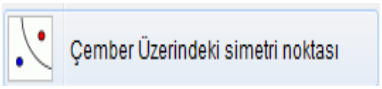
Ek 7'nin devamı



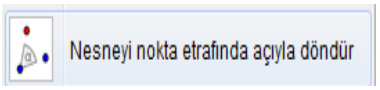
Nesnelerin verilen doğrulara göre yansımalarını alır. Öncelikle çalışma sayfasında yansıtılmak istenen nesne ve doğru oluşturulur. Nesneyi doğruda yansıt simgesi seçilir. Önce nesne sonra doğruya tıklanır ve nesne doğruda yansıtılmış olur. Doğru üzerinde bulunan noktalardan tutulup hareket ettirilerek doğru değiştiğinde yansımanın nasıl değiştiği gözlemlenebilir.



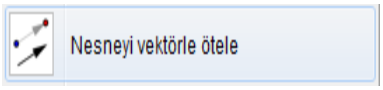
Nesnelerin verilen noktaya göre yansımalarını alır. Öncelikle çalışma sayfasında yansıtılmak istenen nesne ve doğru oluşturulur. Nesneyi noktada yansıt simgesi seçilir. Önce nesne sonra noktaya tıklanır ve nesne noktada yansıtılmış olur. Taşı () simgesine tıklandıktan sonra nokta hareket ettirilirse nokta değiştiğinde yansımanın nasıl değiştiği gözlemlenebilir.



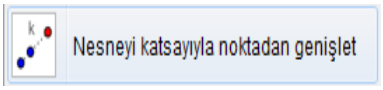
Öncelikle çalışma sayfasında bir çember ve çember dışında bir nokta oluşturulur. Çember üzerindeki simetri noktası seçilerek önce nokta sonra çembere tıklanır. Eğer noktamız C harfiyle isimlendirilmişse, simetri noktası ekran üzerinde C' olarak görüntülenir.



Nesnelerin belirtilen nokta etrafında istenen açıya göre saat yönünde veya saat yönünün tersinde döndürülmesini sağlar. Bunun için öncelikle çalışma sayfasında bir nesne ve nokta oluşturulur. Nesneyi nokta etrafında açıyla döndür simgesi seçilerek önce nesne sonra noktaya tıklanır. Ekrana nesneyi nokta etrafında açıyla döndür araç kutusu gelir. Bu araç kutusunda açı yazan bölüme istenilen açı değeri girilir. Saat yönünde veya saat yönünün tersinde ifadelerinden biri seçilir ve tamama tıklanır. Nesne nokta etrafında istenilen açıyla istenilen yönde döndürülmüş olur.



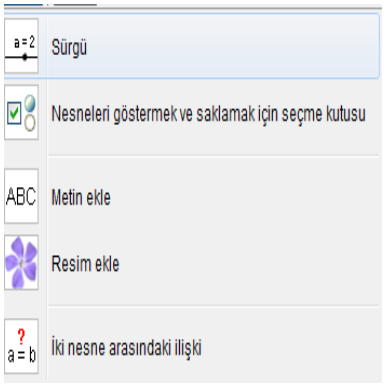
Nesnelerin belirtilen vektör kadar ötelenmesini sağlar. Çalışma sayfasında öncelikle bir nesne ve vektör oluşturulur. Nesneyi vektörle ötele simgesi seçilir, önce nesne sonra vektöre tıklanır. Nesne vektör kadar ötelenir. Taşı () simgesine tıklandıktan sonra vektör değiştirilerek farklı vektörler için ötlemenin nasıl olduğu gözlemlenebilir.

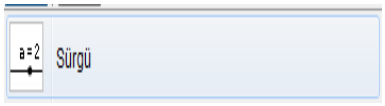


Öncelikle çalışma sayfasında genişletilmek istenilen nesne oluşturulur. Nesneyi katsayıyla noktadan genişlet simgesi seçilir. Önce nesne sonra bir nokta seçilir. Ekrana nesneyi katsayıyla noktadan genişlet araç kutusu gelir. Bu araç kutusunda sayısal yazan bölüme istenilen katsayı girilir ve tamama tıklanır. Nesne belirtilen katsayı kadar genişletilir.

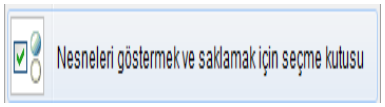
Ek 7'nin devamı

10. Araç Çubuğu

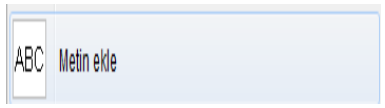




Değiştirilebilir değişkenleri oluşturmak için sürgü kullanılır. Sürgü simgesi seçilir. Çalışma sayfasında sürgü oluşturmak istenen yere tıklanır. Ekrana sürgü araç kutusu gelir. Bu kutucuk da sürgü değeri sayısal ve açı değeri olarak istenilen şekilde seçilebilir ve aralıklar ve aralıkların artma miktarı istenilen şekilde değiştirilebilir. Ad kısmından sürgüye istenilen isim verilebilir. İstenilen özellikler seçilip uygula butonuna basıldığında ekranda sürgü görülür. Sürgü komutu yardımı ile çok farklı işlemler yapılabilir. İlerleyen bölümlerde sürgü ile ilgili farklı örnekler verilecektir.



Grafik penceresinde gösterilmesini istemediğimiz nesneleri saklayıp göstermek için kullanılır.

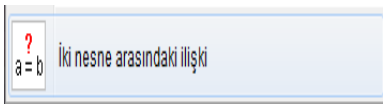


Metin ekle simgesi seçilir. Ekrana metin araç kutusu gelir. İstenilen metin kutucuk içerisine yazılır. Kök, küp kök gibi ifadeler eklenmek isteniyorsa Latex formülüne tıklanır ve yandaki oka basılarak istenilen seçilir. Ayrıca kare, küp, derece gibi ifadeler eklemek için de kutucuğun sağ tarafındaki simgeler kullanılır.



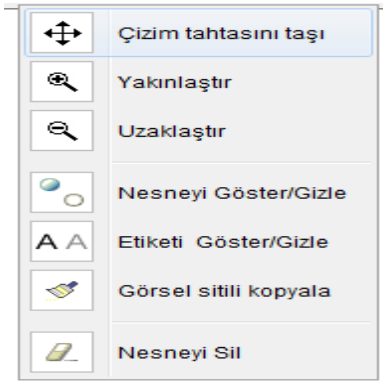
Resim ekle simgesi seçilir. Çalışma sayfasına tıklanır. Ekrana bilgisayarda bulunan resimlerin yüklü olduğu bir klasör gelir. Bu klasörden istenilen resim seçilir ve aç (open) a tıklanır. Resim çalışma sayfası ekranına yüklenir. Taşı () simgesine tıklandıktan sonra resim istenilen yere hareket ettirirlebilir.

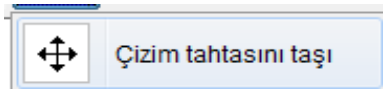
Ek 7'nin devamı



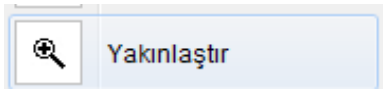
Öncelikle çalışma sayfasına iki nesne oluşturulur. Sonra iki nesne arasındaki ilişki simgesi seçilir. Nesnelere sırasıyla tıklanır. Ekrana Geogebra bağıntı araç kutusu gelir. Bu kutucuk da nesneler arasındaki ilişki yazılıdır. Bu araç kutusu nesnelerin paralelliği, eşitliği gibi durumlar için kullanılabilir.

11. Araç Çubuğu

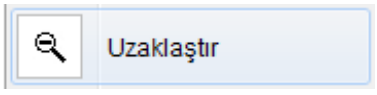




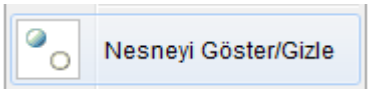
Çizim tahtasını taşı simgesi seçilir. Çalışma sayfası üzerine tıklanır. Fare tutulup sürüklenerek eksenler ve çizim tahtası istenilen yere taşınır.



Yakınlaştır simgesi çalışma sayfasındaki nesnelerinizi büyütmenize ve küçültmenize yarar. Yakınlaştır simgesi seçilir ve farenin üstünde bulunan yuvarlak döndürülerek çizimler büyütülür ve küçültülür.

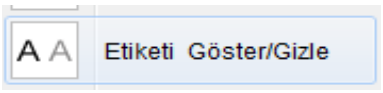


Uzaklaştır simgesi de çalışma sayfasındaki nesnelerinizi büyütmenize ve küçültmenize yarar. Uzaklaştır simgesi seçilir ve farenin üstünde bulunan yuvarlak döndürülerek çizimler büyütülür ve küçültülür.



Nesneyi göster/gizle simgesi seçilir. Çalışma sayfasında gizlenmek istenen nesnenin üstüne gidilir ve tıklanır. Sonrasında taşı () simgesine tıklanır ve istenen nesne gizlenmiş olur. Gizlenen nesneleri tekrar göstermek için yine nesneyi göster/gizle simgesi seçilir ve gösterilmek istenen nesnenin üzerine tıklanır. Sonrasında taşı () simgesine tıklanır ve istenen nesne ekranda görüntülenir.

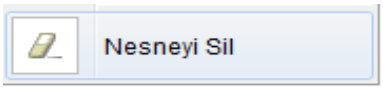
Ek 7'nin devamı



Etiketi göster/gizle simgesine tıklanır. Çalışma sayfasına nesnelerin üzerlerinde bulunan etiketlerden (harflendirme) hangisi gizlenmek isteniyorsa ona tıklanır. Sonrasında taşı () simgesine tıklanır. Etiket gizlenmiş olur. Gizlenen etiketi tekrar göstermek için yine etiketi göster/gizle simgesi seçilir ve gösterilmek istenen etiketin üzerine tıklanır. Sonrasında taşı () simgesine tıklanır ve istenen etiket ekranda görüntülenir.



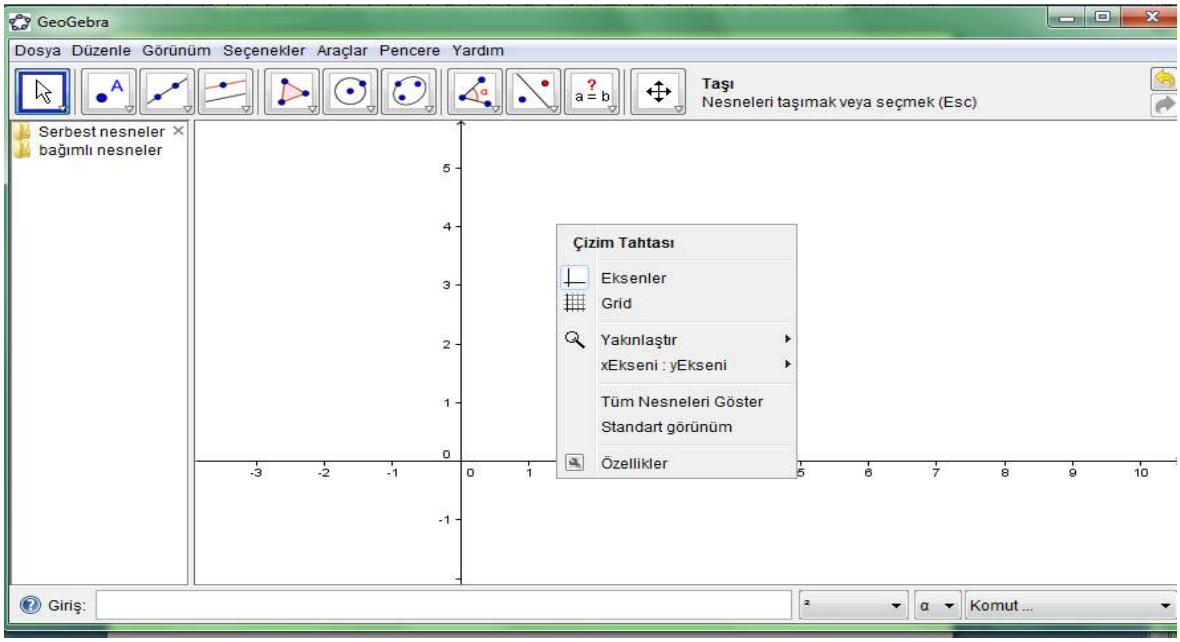
Görsel stili kopyala simgesi seçilir. Önce bir nesne seçilir sonra seçtiğiniz nesnenin görsel stilini kopyalamak istediğiniz diğer nesneye tıklanır. İlk seçilen nesnenin görsel stili ikinci seçilenle aynı olur.



Nesneyi sil simgesi seçilir. Çalışma sayfasında silinmek istenen nesnenin üstüne tıklanır. Sonrasında taşı () simgesine tıklanır ve istenen nesne silinmiş olur.

<u>Önemli Notlar:</u>

Not-1: Çalışma sayfasında herhangi bir şey oluşturulmadan çalışma sayfasında farenin sağ tuşuna basılırsa ekrana aşağıdaki görüntü gelir.



Ek 7'nin devamı

- Açılan menüden eksenler simgesine tıklanırsa ekranda bulunan eksenler kaybolur. Eksenler simgesine tekrar tıklanırsa eksenler tekrar oluşur.

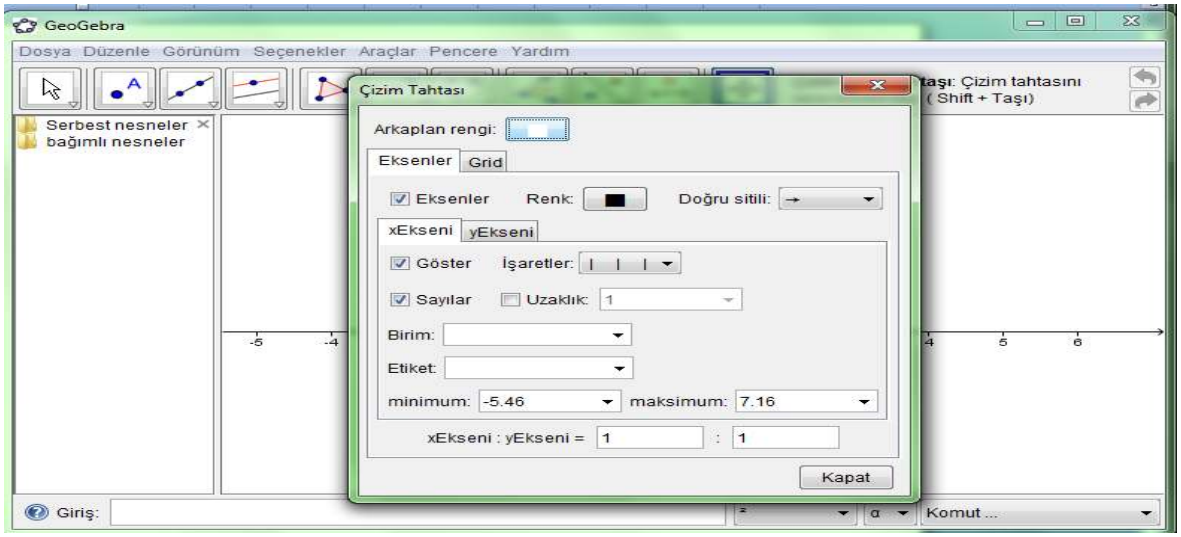
- Grid simgesine tıklanırsa çalışma sayfası birim kareli hale gelir tekrar tıklanırsa eski haline geri döner.

- Yakınlaştır simgesine tıklanarak yanda çıkan ok işaretinin altında bulunan sayılardan istenilen seçilerek nesne büyütülebilir.

- X ekseni, Y eksenine tıklanarak X ve Y eksenlerinin hangi birim aralıklarında olması gerektiği belirlenebilir.

- Standart görünüme tıklanırsa eksenler ilk baştaki halini alır.

- Özellikler simgesine tıklandığında ekrana Çizim tahtası araç kutusu gelir.



- Bu araç kutusunda arka plan rengi butonuna tıklanılarak istenilen renk seçilebilir.

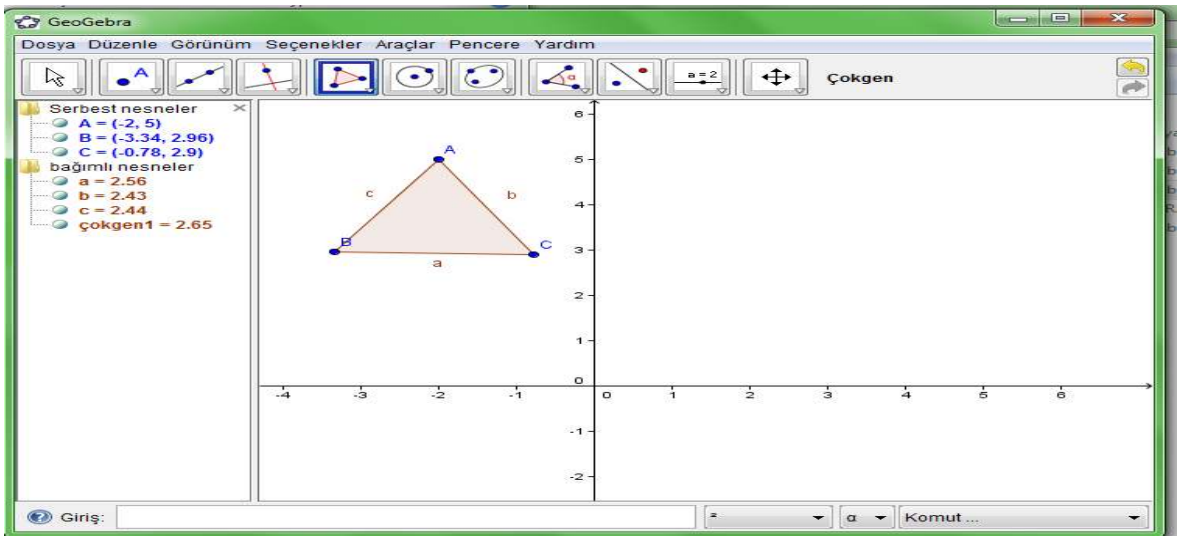
- Eksenler butonu basılı durumda iken x ekseni ve y ekseninin görünümü değiştirilebilir menülerden istenilen özellikler verilebilir.

- Grid butonuna basılarak grid özellikleri değiştirilebilir.

Not-2: Düzenle Menüsünde yer alan Özellikler alt menüsü yukarıda kısaca açıklanmıştır. Şimdi bir örnek üzerinde detaylı bir şekilde inceleyelim:

Ek 7'nin devamı

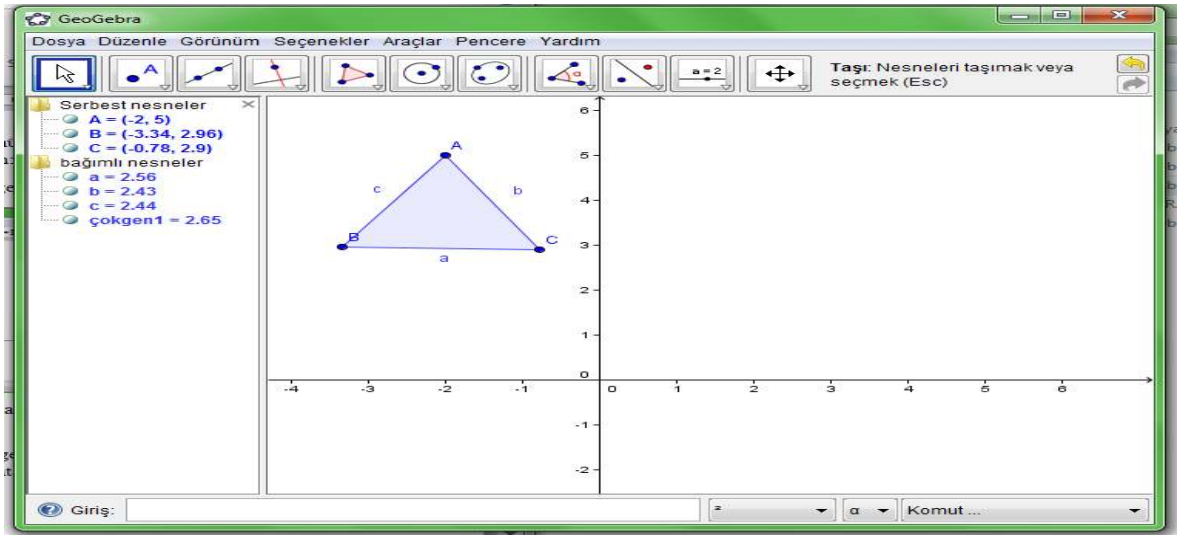
- Çokgen komutu kullanılarak çalışma sayfasına bir üçgen çizilir.



- Düzenle menüsünden özellikler alt menüsü seçilir veya üçgen üzerinde farenin sağ tuşuna tıklanarak özellikler seçilir.

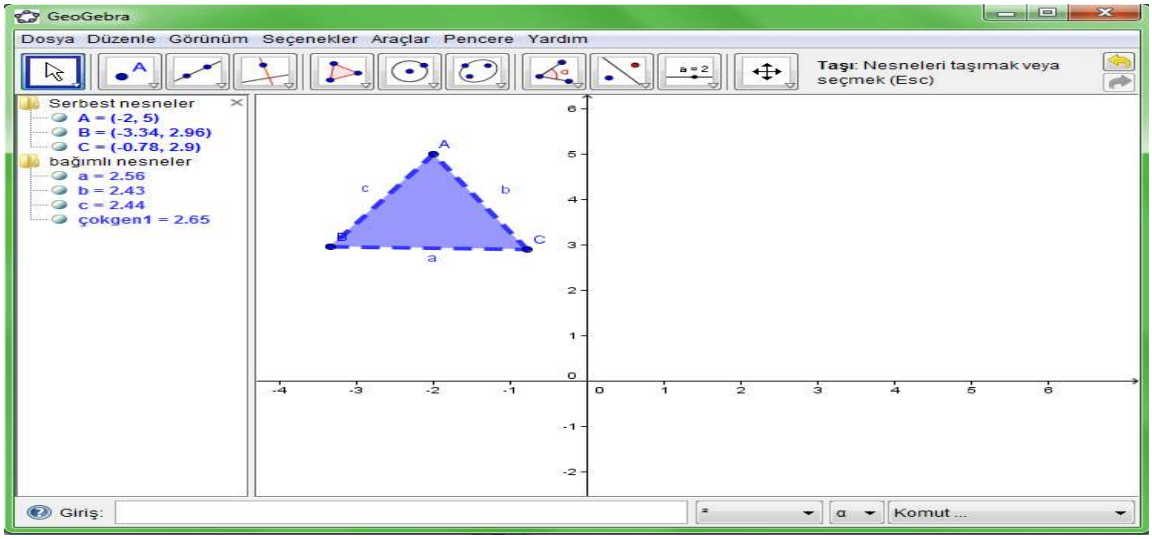
- Ekrana özellikler araç kutusu gelir. Buradan renk simgesini seçin. Çıkan renk kutusundan istediğiniz bir rengi seçin örneğin maviyi seçin ve kapata tıklayın.

- Üçgenin aşağıdaki gibi mavi renge boyandığını göreceksiniz.



Ek 7'nin devamı

- Yine özellikler komutuna tıklayın ve gelen araç kutusunda sitil simgesini seçin. Doğru kalınlığını 8 e getirin. Doğru sitilini kesikli olarak seçin. Dolguyu 50'ye getirin ve kapata tıklatın. Ekrana aşağıdaki gibi bir görüntü gelecektir.



Ek 7'nin devamı

ÖRNEK ÇALIŞMA YAPRAKLARI

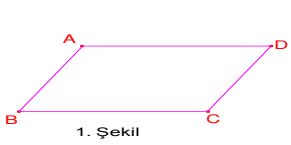
Çalışma Yaprağı-1: Çokgenler

Sınıf Düzeyi: 7. Sınıf
Süre: 40 dk
Kazanım: Çokgenlerin köşegenlerini, iç ve dış açılarını belirler.

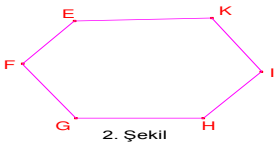


Sevgili öğrenciler! Bugün sizlerle öğrenmiş olduğunuz Cabri yazılımıyla ilgili güzel bir etkinlik yapacağız. Etkinlik boyunca aşağıdaki adımları takip etmeniz gerekmektedir. Başlıyoruz, hazır mısınız?

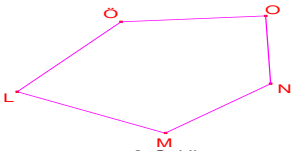
✓ Cabri yazılımını açın ve masaüstünde bulunan etkinlik adlı dosyayı Cabri yazılımının içine atın. Dosyayı açtığınızda ekranda aşağıda verilen şekilleri göreceksiniz.



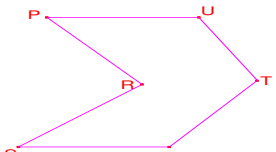
1. Şekil



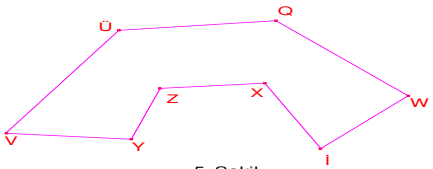
2. Şekil



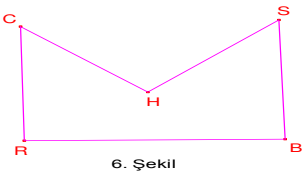
3. Şekil



4. Şekil



5. Şekil



6. Şekil

- Ekranda görülen çokgenlerin ardışık olmayan köşelerini birleştirin (Yani 1. şekilde A ile C ve B ile D köşelerini birleştirebilirsiniz. A ile D köşelerini ve A ile B köşelerini birleştiremezsiniz, çünkü bu köşeler ardışık köşelerdir!). Bunu bütün çokgenler için yapın. Aynı zamanda çalışma kâğıdınızda verilen çokgenler üzerinde de bu işlemleri tekrarlayın.

- Ardışık olmayan köşeleri birleştirdiğimizde elde edilen doğru parçalarına ne ad verildiğini hatırlıyor musunuz?

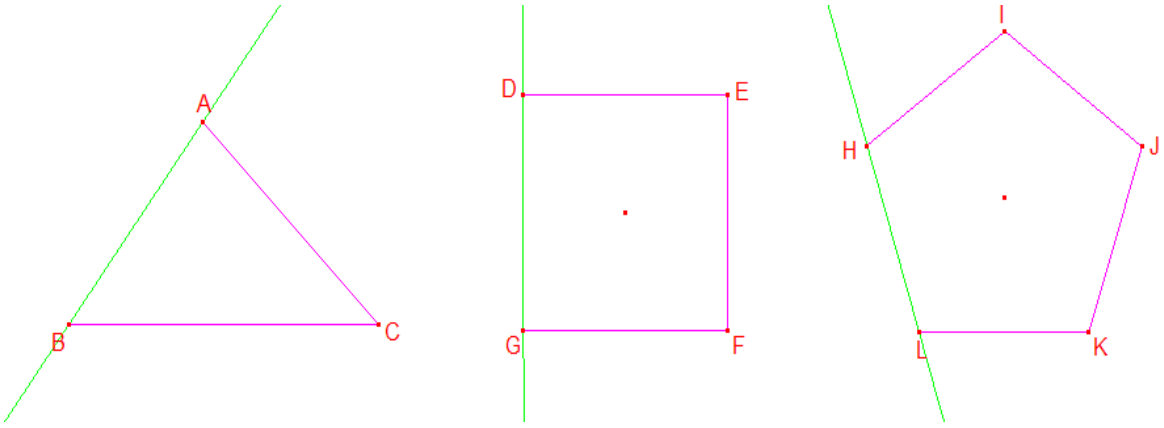
- Şimdi 1., 2., 3., 4. ve 5. çokgenlerde oluşturduğunuz köşegenleri inceleyin. Bu köşegenler arasında nasıl bir benzerlik ya da farklılık vardır? Bulduğunuz benzerlik ve farklılıkları aşağıya yazın.

- 1., 2. ve 3. çokgende çizdiğiniz köşegenlerle, 4., 5. ve 6. çokgende çizdiğiniz köşegenler arasında nasıl bir fark vardır? Farkı aşağıya yazınız.

- Dışbükey ve içbükey çokgen tanımlarından faydalanarak 1., 2., 3., 4. ve 5. çokgenlerden hangilerinin dışbükey, hangilerinin içbükey olduğunu aşağıda belirtiniz.

Ek 7'nin devamı

- Etkinlik dosyasında sayfanın altında bulunan kutucuğu sağa doğru hareket ettiriniz. Karşınıza aşağıdaki görüntü gelecektir.



- Cabri' de üst simgelerde bulunan "açı ölçümü" komutunu kullanarak üçgende A köşesine ait, dörtgende D köşesine ait ve beşgende H köşesine ait iç ve dış açı ölçülerini hesaplayınız. Bulduğunuz değerleri aşağıdaki tabloya aktarınız.

Çokgenler	İç Açı Ölçüsü	Dış Açı Ölçüsü	İç açı Ölçüsü+ Dış açı ölçüsü	Kenar Sayısı	Dış Açı Ölçüsü
Üçgen					360/….
Dörtgen					360/….
Beşgen					360/….

- Tabloyu inceleyiniz. Çokgenlerin iç açı ölçüleri ile dış açı ölçülerinin toplamı hangi sayıyı vermektedir? Bulduğunuz sayıyı düşünerek aşağıdaki boşluğu doldurunuz.

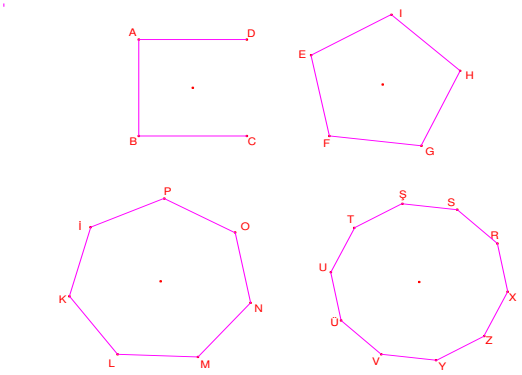
Bir çokgenin aynı köşesine ait iç ve dış açı ölçüleri toplamı ……dir.

- Verilen çokgenlerin kenar sayılarını tabloda ayrılan bölüme yazınız. Dış açı ölçüleri ve kenar sayıları arasında bir ilişki görebiliyor musunuz?

- Kenar sayısına **n** denilirse dış açı ölçüsünü **n'**e bağlı olarak nasıl ifade edebiliriz? Bu konuda nasıl bir genelleme yapabiliriz?

- Etkinlik dosyasında sayfanın altında bulunan kutucuğu tekrar sağa doğru hareket ettiriniz. Karşınıza aşağıdaki görüntü gelecektir.

Ek 7'nin devamı



- Sayfanın üst kısmında bulunan menülerden "uzaklık ya da uzunluk" simgesine tıklayın ve çokgenlerin kenar uzunluklarını ölçün.

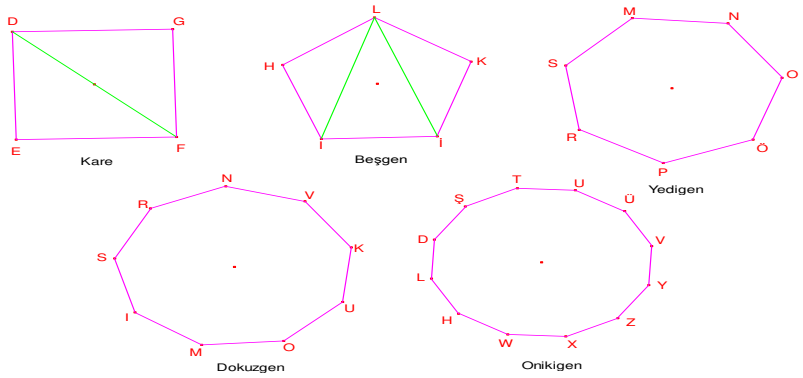


- Kenar uzunluklarını hesapladınız mı? Çokgenlerin kenar uzunlukları arasında nasıl bir ilişki vardır? Bu ilişkiyi aşağıya yazın.

- Şimdi üst menülerde bulunan "açı ölçümü" simgesine tıklayın, açı ölçümü simgesi aktif olunca açı işaretlerinin üstüne tek tek tıklayarak iç açı ölçülerini hesaplayınız.

- İç açı ölçülerini hesaplayabildiniz mi? Çokgenlerin iç açı ölçüleri arasında nasıl bir ilişki vardır? Bulduğunuz ilişkiyi aşağıya yazınız.

- Etkinlik dosyasında sayfanın altında bulunan kutucuğu son kez sağa doğru sürükleyin. Ekranda aşağıdaki görüntü belirecektir.



Şekli incelediğinizde karede bir köşeden geçen köşegen sayısının 1 olduğunu ve bu köşegenin kareyi 2 üçgensel bölgeye ayırdığını görebildiniz mi? Benzer şekilde beşgen de de bir köşeden geçen köşegen sayısının 2 olduğunu ve bu köşegenlerin beşgeni 3 tane üçgensel bölgeye ayırdığını görebildiniz mi? Sıra sizde… Yedigen, dokuzgen ve onikigen için bir köşeden geçen köşegen sayısını ve bu köşegenlerin çokgeni kaç farklı üçgensel bölgeye ayırdığını siz bulun. İşlemleri Cabri de etkinlik dosyasının üzerinde yapın. Köşegen çizmek için üst simgelerde yer alan "doğru parçası" komutunu kullanın.

Ek 7'nin devamı

Çokgen	Kenar Sayısı	Oluşan Üçgen Sayısı	İç Açı Ölçülerinin Toplamı
Kare	4	2	$2 \times 180^{\circ}$
Düzgün Beşgen	5	3	$3 \times 180^{\circ}$
Düzgün Yedigen			
Düzgün Dokuzgen			
Düzgün Onikigen			
Düzgün ngen	n		

- Etkinlik dosyasının üzerinde köşegenleri çizdiniz mi? Cevabınız evetse bulduğunuz değerleri aşağıdaki tabloda yerlerine yazın. "İç açı ölçüleri toplamı" bölümünü doldururken bir üçgenin iç açılarının ölçüleri toplamının 180° olduğu bilgisini kullanın.

- Oluşturduğunuz tabloyu incelediğinizde kenar sayısı, oluşan üçgen sayısı ve iç açı ölçüleri toplamı arasında nasıl bir ilişki görüyorsunuz?



- Kenar sayısına n dersek oluşan üçgen sayısı n cinsinden nasıl ifade edilir?

- Kenar sayısına n denilirse iç açı ölçüleri toplamı n cinsinden nasıl ifade edilir? Aşağıda belirtiniz.

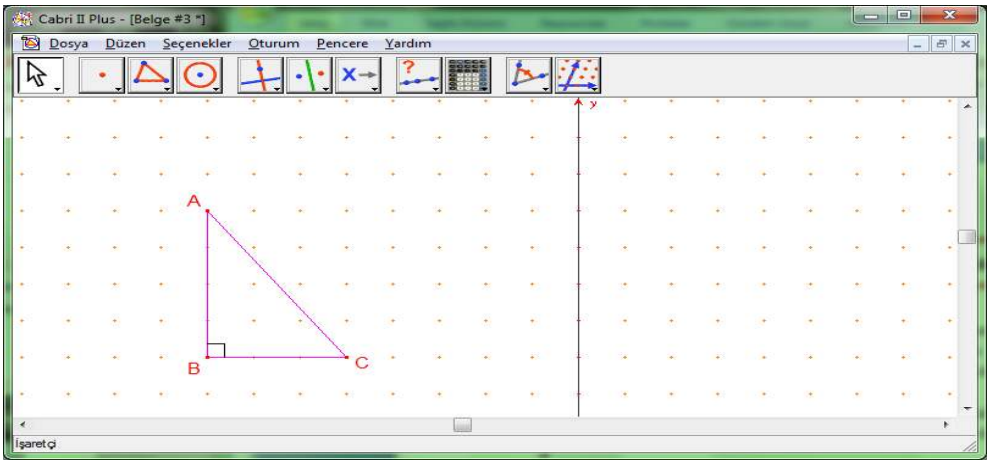
Ek 7'nin devamı

<u>Çalışma Yaprağı-2:</u> Pisagor Bağıntısı

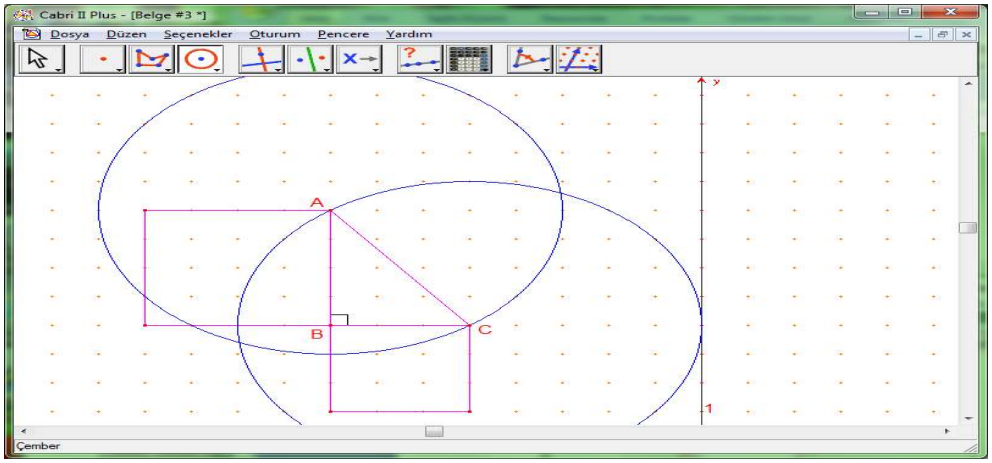
Sınıf Düzeyi: 8. Sınıf
Süre: 20 dk
Kazanım: Pythagoras (Pisagor) bağıntısını oluşturur.

- Cabri yazılımını açın ve eksenleri göster komutuna tıklayarak çalışma sayfasında eksenleri oluşturun. Eksenleri oluşturduktan sonra ızgara simgesine tıklayın ızgara simgesi aktif olunca eksenlerin üstüne tıklayın ve çalışma sayfasını ızgaralı görünüme getirin.

- Çalışma sayfasında oluşan birim karelerden faydalanarak bir kenarı üç birim, bir kenarı 4 birim bir kenarı 5 birim olan bir dik üçgen oluşturun.

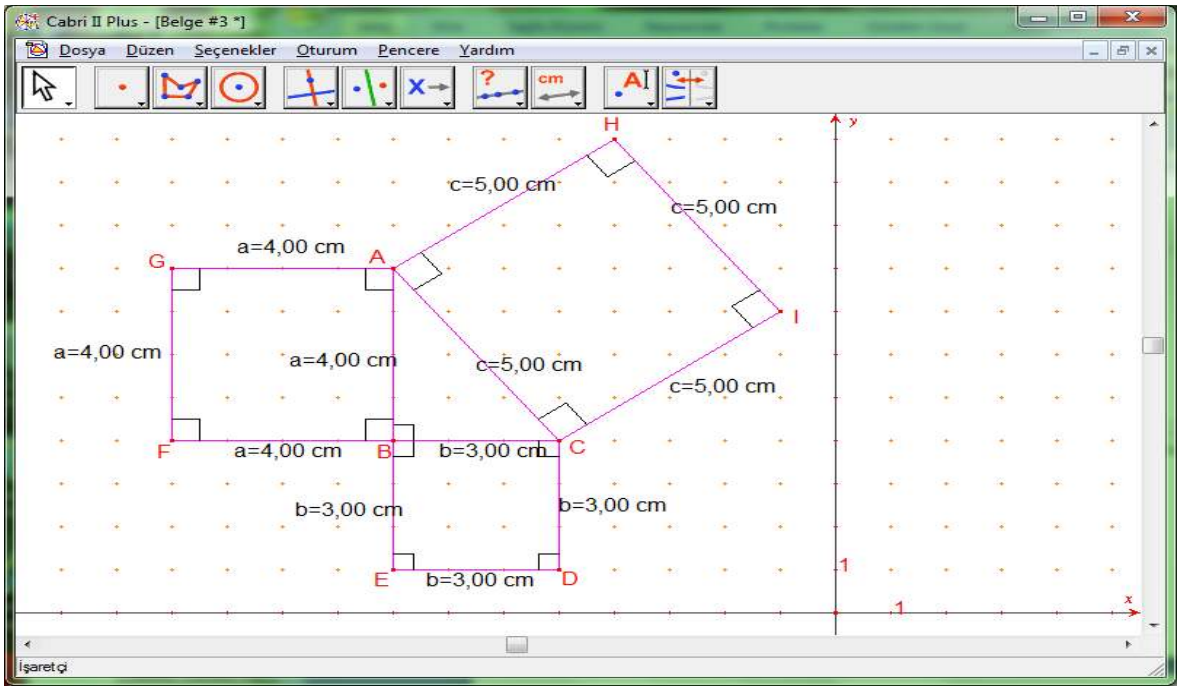


- Çemberler ve dik doğrular yardımıyla AB, BC ve AC kenarları üzerinde birer kare oluşturun. Oluşan yeni karelerin köşelerini harflendirin.

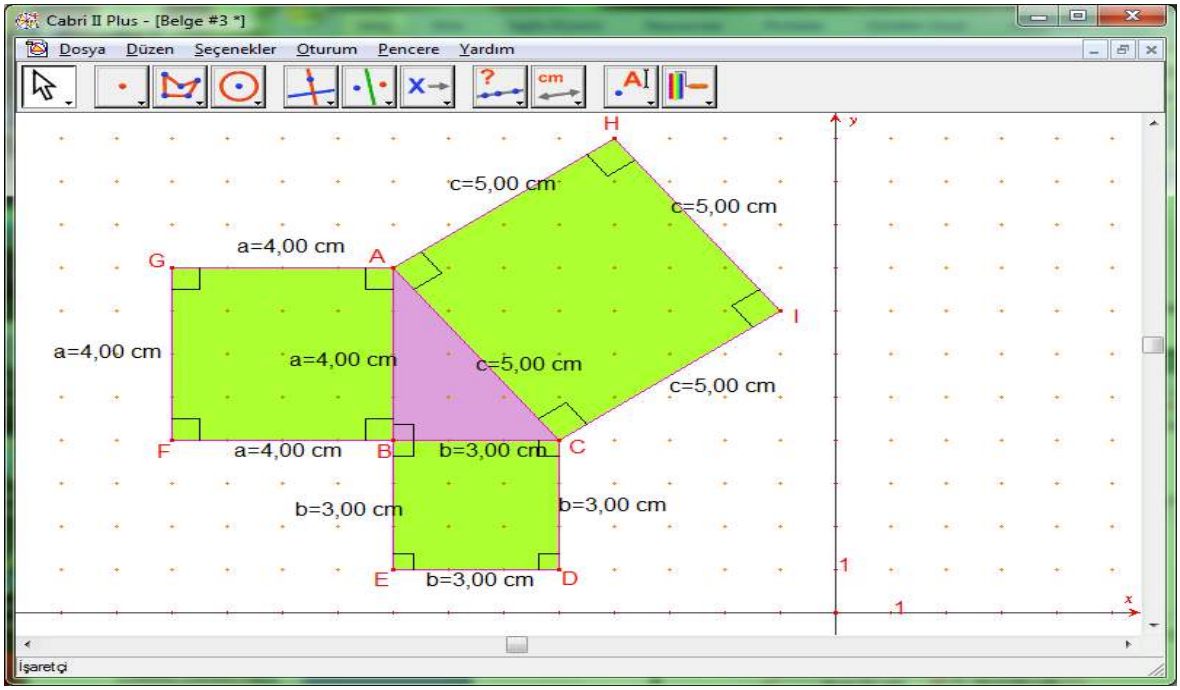


Ek 7'nin devamı

- AB uzunluğuna a, BC uzunluğuna b ve AC uzunluğuna c harflerini verin. a, b, c uzunluklarını hesaplayınız.

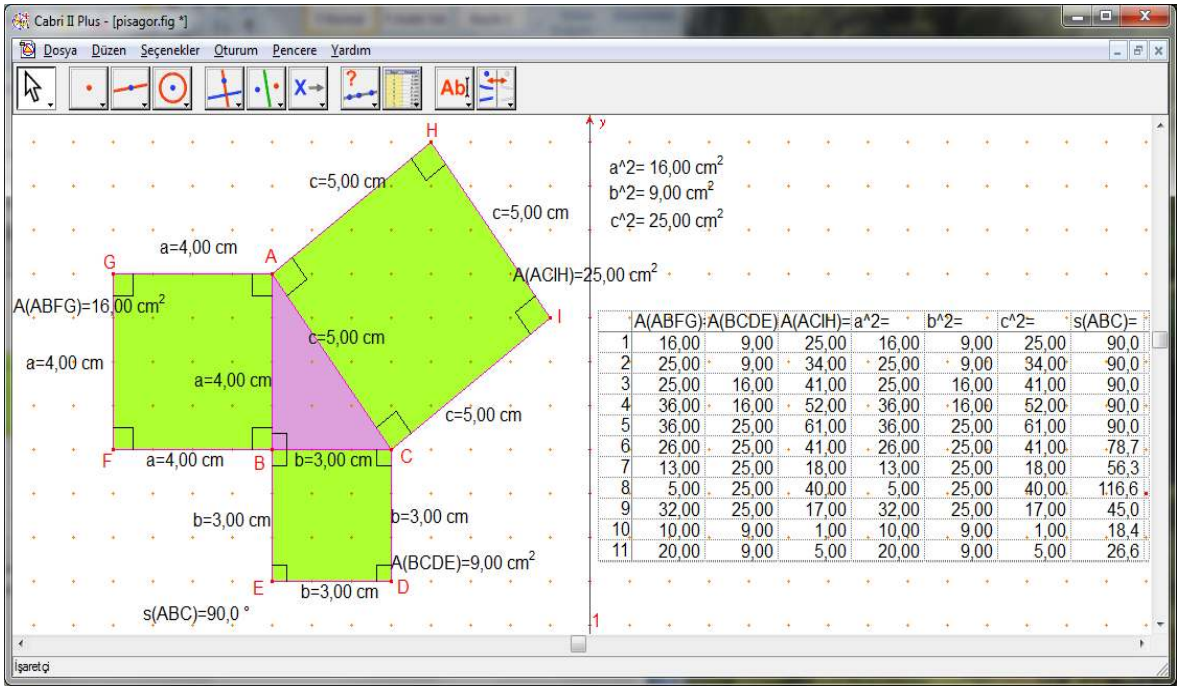


- Cabri araç çubuklarında bulunan dolgu simgesini kullanarak ABFG, BCDE ve ACIH karelerini aynı renkle ABC üçgenini farklı renkle boyayınız.



Ek 7'nin devamı

- Alan komutunu kullanarak A(ABFG), A(BCDE) ve A(ACIH) değerlerini hesaplayınız. Sonrasında hesap makinesi komutunu kullanarak a^2, b^2, c^2 değerlerini hesaplayınız. A(ABFG), A(BCDE), A(ACIH), a^2, b^2 ve c^2 değerlerini ve s(ABC) açı ölçüsü değerini hesaplayarak bir tablo oluşturun ve bu tabloya aktarın. a ve b uzunluklarını ve açı ölçüsünü değiştirerek elde edilen farklı değerleri de tabloya aktarın.



	A(ABFG)	A(BCDE)	A(ACIH)	a^2=	b^2=	c^2=	s(ABC)=
1	16,00	9,00	25,00	16,00	9,00	25,00	90,0
2	25,00	9,00	34,00	25,00	9,00	34,00	90,0
3	25,00	16,00	41,00	25,00	16,00	41,00	90,0
4	36,00	16,00	52,00	36,00	16,00	52,00	90,0
5	36,00	25,00	61,00	36,00	25,00	61,00	90,0
6	26,00	25,00	41,00	26,00	25,00	41,00	78,7
7	13,00	25,00	18,00	13,00	25,00	18,00	56,3
8	5,00	25,00	40,00	5,00	25,00	40,00	116,6
9	32,00	25,00	17,00	32,00	25,00	17,00	45,0
10	10,00	9,00	1,00	10,00	9,00	1,00	18,4
11	20,00	9,00	5,00	20,00	9,00	5,00	26,6

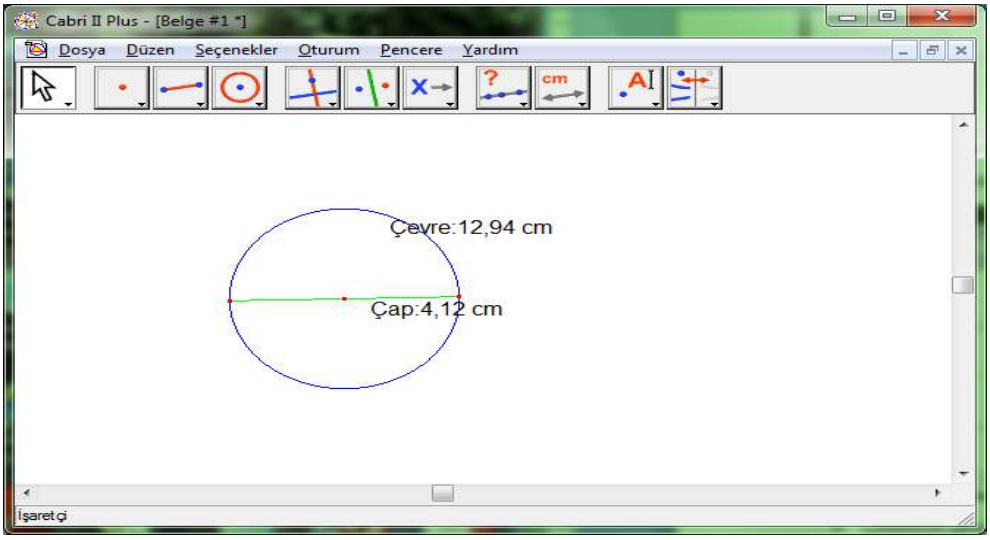
Tabloyu incelediğinizde tablodaki değerler arasında nasıl bir ilişki görüyorsunuz. Acaba bu değerleri nasıl formülize edebiliriz? s(ABC) açı ölçüsünün bu genellemeye nasıl bir etkisi vardır? Elde edilen açıya bağlı formül bize hangi bağıntıyı vermektedir?

Ek 7'nin devamı

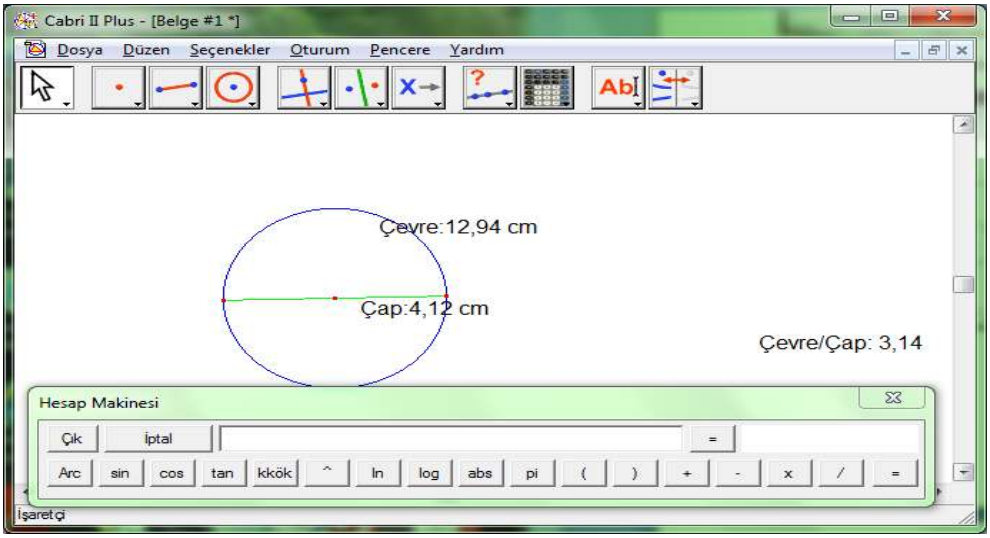
<u>Çalışma Yaprağı-3:</u> Çevre/Çap Oranını Keşfetme

Sınıf Düzeyi: 7. Sınıf
Süre: 15 dk
Kazanım: Çemberin ve çember parçasının uzunluğu ile ilgili problemleri çözer ve kurar kazanımı altında π'nin 22/7 olduğunun keşfettirilmesi

- Cabri dosyasını açınız. Bir çember ve çemberin çapını çiziniz. Çemberin çevresini ve çapını hesaplayınız.

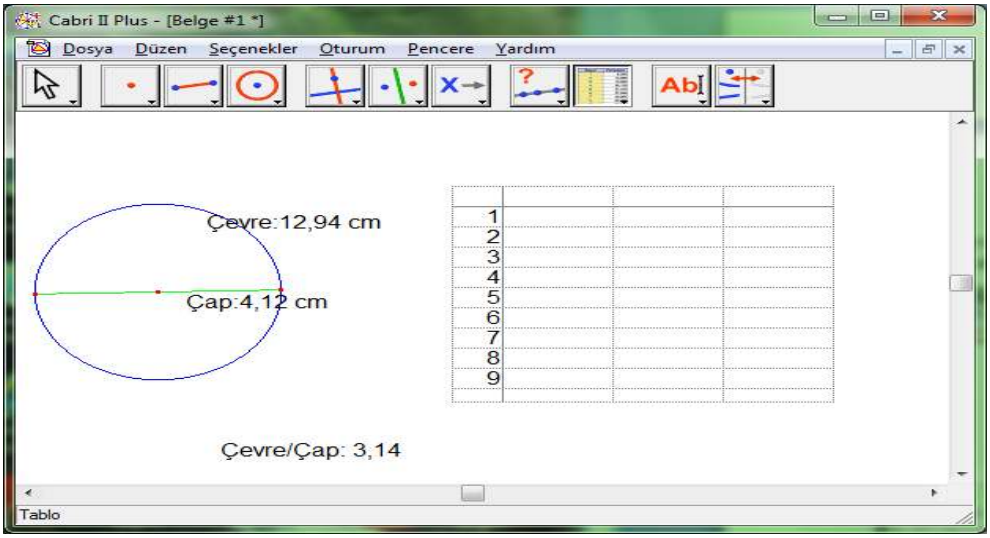


- Hesap makinesi yardımıyla çevre/çap oranını hesaplayınız ve çalışma sayfasına bu oranı aktarınız.

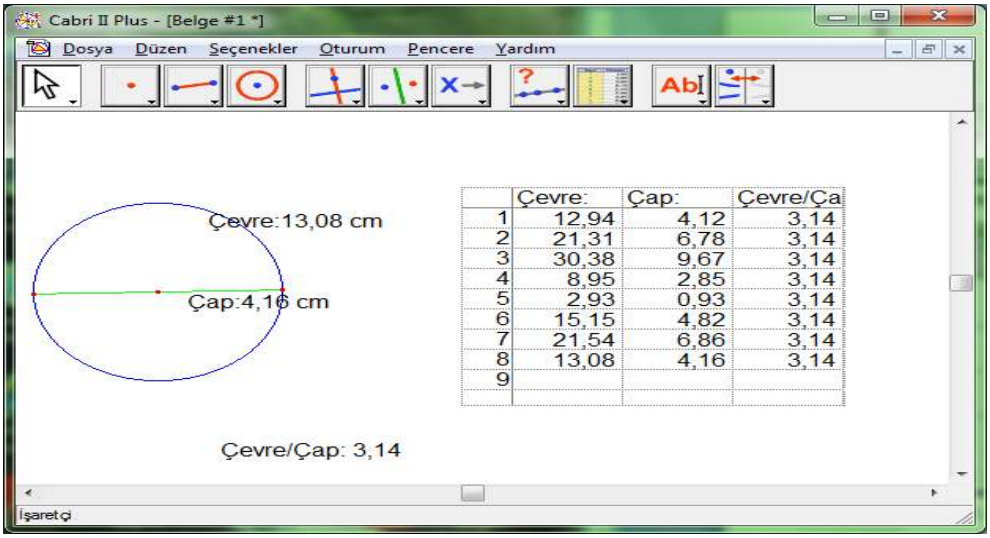


Ek 7'nin devamı

- Çalışma sayfasında bir tablo oluşturunuz.



- Çevre, çap ve çevre/çap oranlarını tabloya aktarınız. Çemberi hareket ettiriniz yeni oluşan, çevre, çap, çevre/çap oranlarını da tabloya aktarınız.



	Çevre:	Çap:	Çevre/Ça
1	12,94	4,12	3,14
2	21,31	6,78	3,14
3	30,38	9,67	3,14
4	8,95	2,85	3,14
5	2,93	0,93	3,14
6	15,15	4,82	3,14
7	21,54	6,86	3,14
8	13,08	4,16	3,14
9			

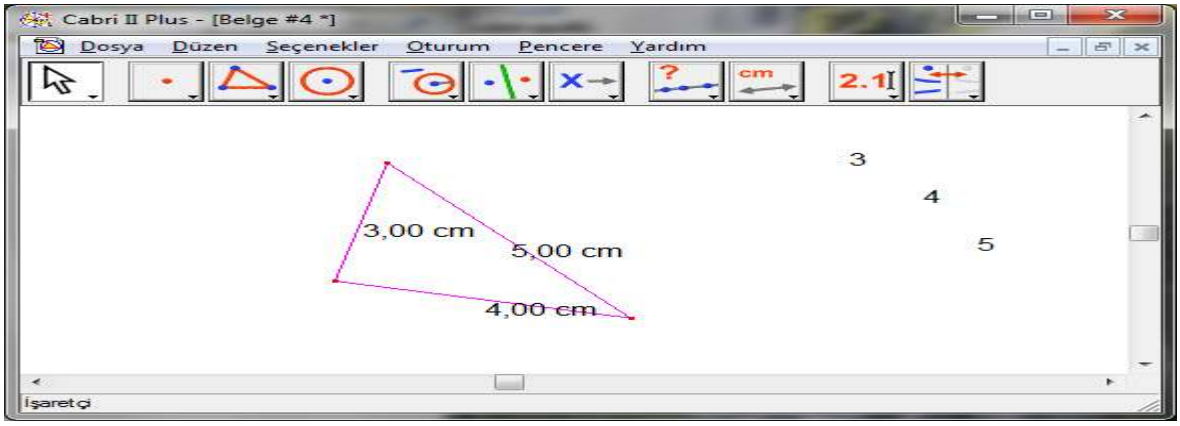
- Çevre/çap oranı hakkında bir genellemeye varabilir misiniz?

Ek 7'nin devamı

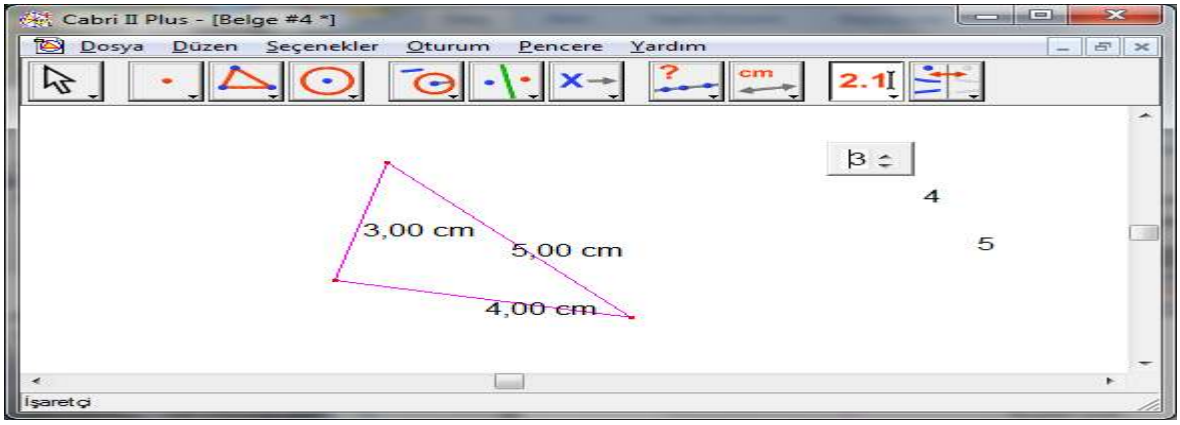
<u>Çalışma Yaprağı-4:</u> Üçgen Eşitsizliği

Sınıf Düzeyi: 8. Sınıf
Süre: 15 dk
Kazanım: Üçgenin iki kenar uzunluğunun toplamı veya farkı ile üçüncü kenarının uzunluğu arasındaki ilişkiyi belirler.

- Üçgen-1 adlı Cabri dosyasını açınız. Bu dosyada aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi kenar uzunlukları 3, 4 ve 5 cm olarak belirtilen bir üçgen verilmiştir.

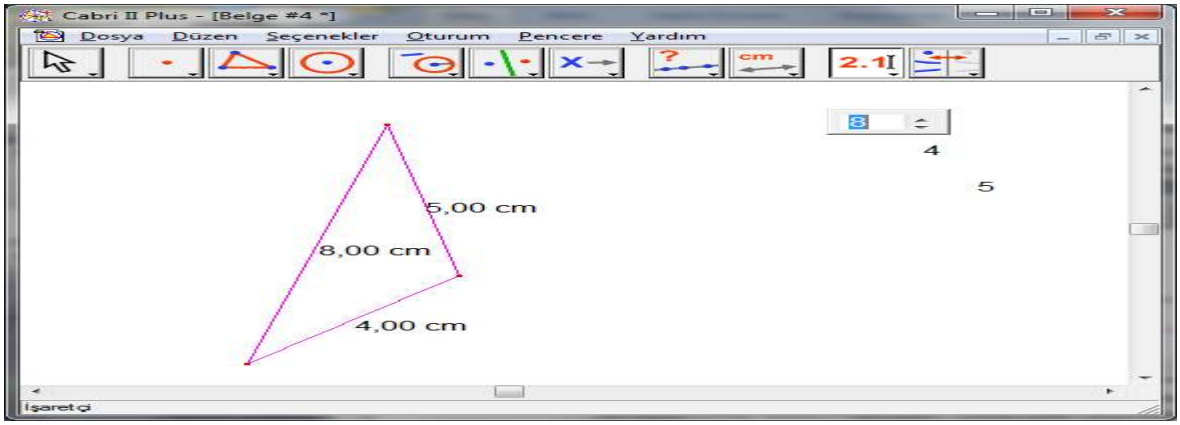


- 3, 4, 5 sayılarından istediğiniz birinin üstüne gelin ve çift tıklayın. Örneğin 3'ün üstüne gelin ve çift tıklayın. Karşınıza aşağıdaki görüntü gelecektir.

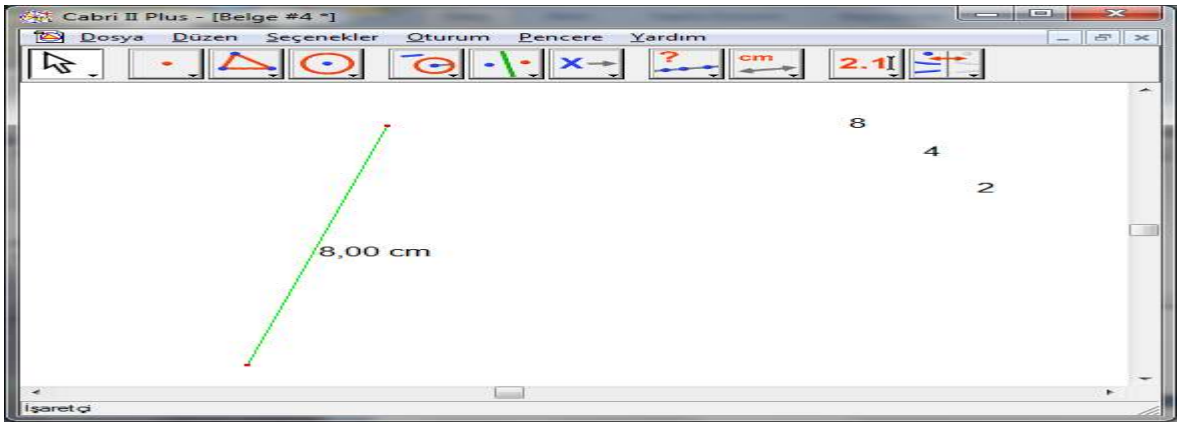


- Yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi 3'ün içinde bulunduğu kutucukta sayıyı azaltıp artırmaya yarayan oklar bulunmaktadır. Yukarıdaki oka tıklayarak sayıyı artırabilir, alttaki oka tıklayarak sayıyı azaltabilirsiniz. Sayıyı artıralım ve 8 yapalım. Bu durumda kenarlar 8, 4 ve 5 olur. Ekrana aşağıdaki görüntü gelir.

Ek 7'nin devamı



- 3 sayısını değiştirdiğiniz gibi aynı şekilde 5'in üstüne çift tıklayın ve 5 yerine 2 yazın. Yani kenar uzunlukları 8, 4 ve 2 olsun. Bu durumda ekrana aşağıdaki gibi bir görüntü gelir.



- Görüldüğü gibi kenarlar 8, 4 ve 2 olduğunda üçgen çizilmez.
- 8, 2 ve 5 değerlerini girin ve üçgen olup olmama durumunu gözleyin.
- 9, 3 ve 7 değerlerini girin ve üçgen olup olmama durumunu gözleyin.
- 4, 7 ve 2 değerlerini girin ve üçgen olup olmama durumunu gözlemleyin.
- 4, 9 ve 4 değerlerini girin ve üçgen olup olmama durumunu gözlemleyin.

Ek 7'nin devamı

- Bulduğunuz bütün kenar uzunluklarını ve üçgen oluşturup oluşturmama durumlarını aşağıdaki tabloya not alın.

Kenar Uzunlukları					**Üçgen Oluşturma Durumu**	
A	b	c	a+c	$\lvert a-c \rvert$	Oluşur	Oluşmaz
3	4	5	8	2	*	
8	4	5	13	3	*	
8	4	2	10	6		*
8	2	5				
9	3	7				
4	7	2				
4	9	4				



Oluşturduğunuz tabloyu göz önüne alarak kenar uzunlukları ve üçgen oluşturma hakkında nasıl bir genelleme yapabilirsiniz?

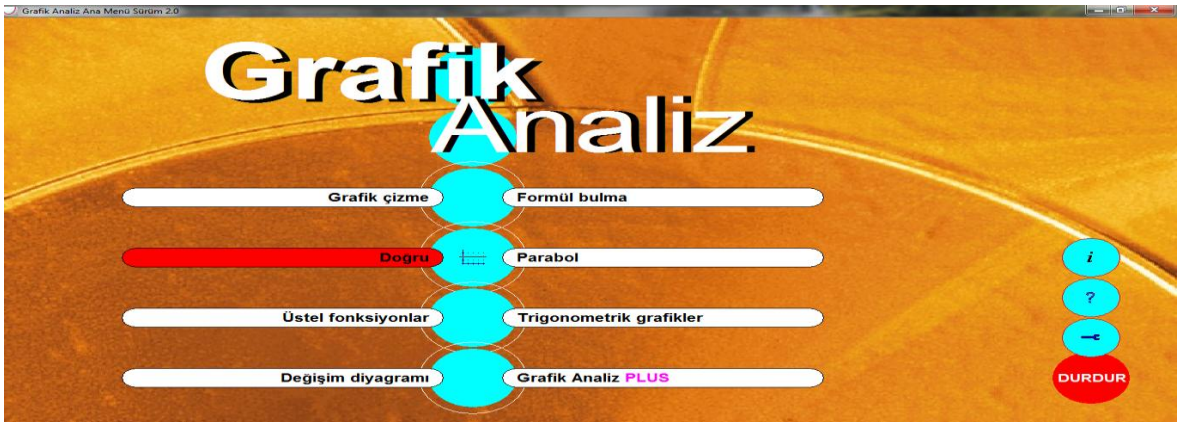
.....
.....
.....
.....
.....

Ek 7'nin devamı

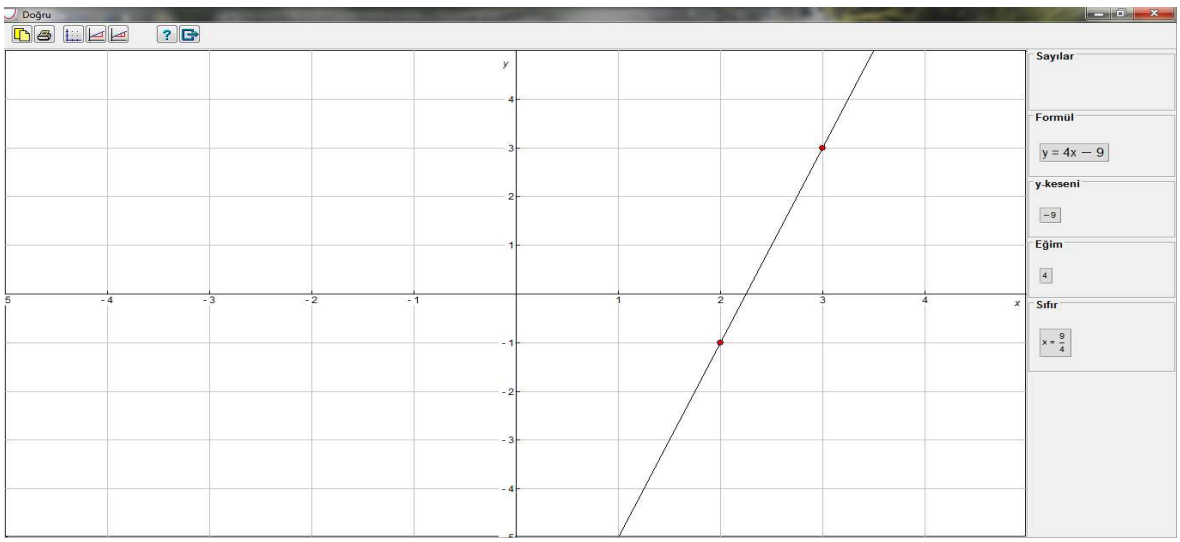
<u>Çalışma Yaprağı-5:</u> Eğim

Sınıf Düzeyi: 8. Sınıf
Süre: 15 dk
Kazanım: Doğrunun eğimi ile denklemi arasındaki ilişkiyi belirler.

- Grafik analiz yazılımını açın ve doğru sekmesine tıklayın.

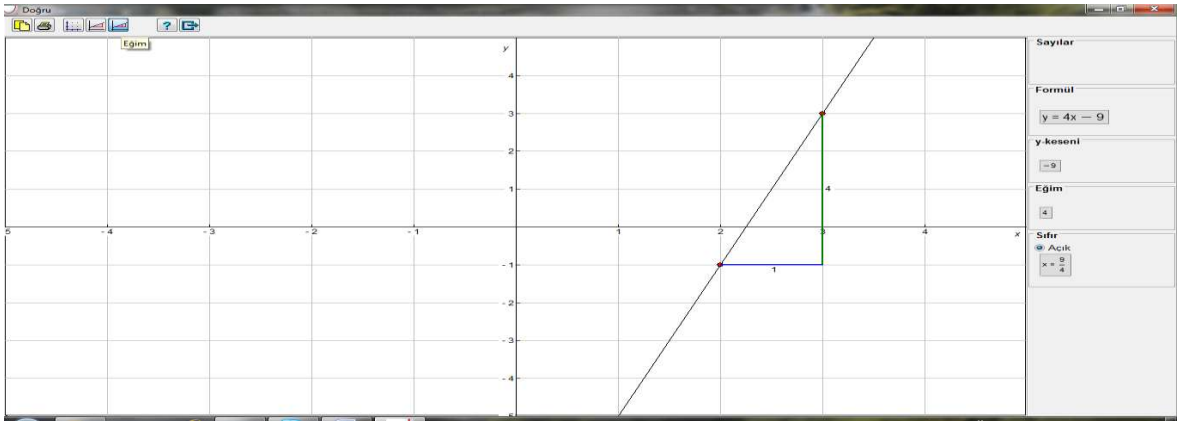


- Doğru sekmesine tıklayınca ekrana aşağıdaki gibi bir görüntü gelir. Görüldüğü gibi doğru üzerinde iki farklı kırmızı nokta bulunmaktadır. Bu noktaları hareket ettirerek farklı doğrular elde edebilirsiniz. Ayrıca ekranın sağ tarafında formül ve eğim seçenekleri bulunmaktadır. Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi doğru değiştikçe formül ve eğim değerleri de değişmektedir.



Ek 7'nin devamı

- Ekranın sol üst köşesinde eğim sekmesi bulunmaktadır. Bu sekmeye tıkladığınızda doğrudan birbirini dik kesecek şekilde iki doğru parçası çizilir. Bu doğru parçalarından dikey olan doğru denkleminin y değerini yatay olan ise x değerini verir ve bu değerler doğru parçalarının yanında görülmektedir.



- Doğruda bulunan kırmızı noktaları değiştirerek farklı doğrular elde edin ve farklı formülleri, eğimleri ve y ve x değerlerini aşağıda oluşturulan tabloya aktarınız.

Formül	**Eğim**	**x değeri**	**y değeri**
4x-9	4	1	4
2x-5	2	1	2

- Sizde oluşturduğunuz farklı doğrular için elde ettiğiniz değerleri tabloya aktarınız. Tabloyu incelediğinizde eğim hakkında nasıl bir genelleme yapabilirsiniz?

- y= mx+n şeklinde verilen doğru denklemlerinde x'in katsayısı ile eğim arasında nasıl bir ilişki vardır?

- y/x değeri ile eğim arasında nasıl bir ilişki vardır? Eğim hangi durumlarda negatif hangi durumlarda pozitif olmaktadır? Bu konudaki düşüncelerini açıklayınız.

Ek 7'nin devamı

<u>Çalışma Yaprağı-6:</u> Çözüm Kümesi

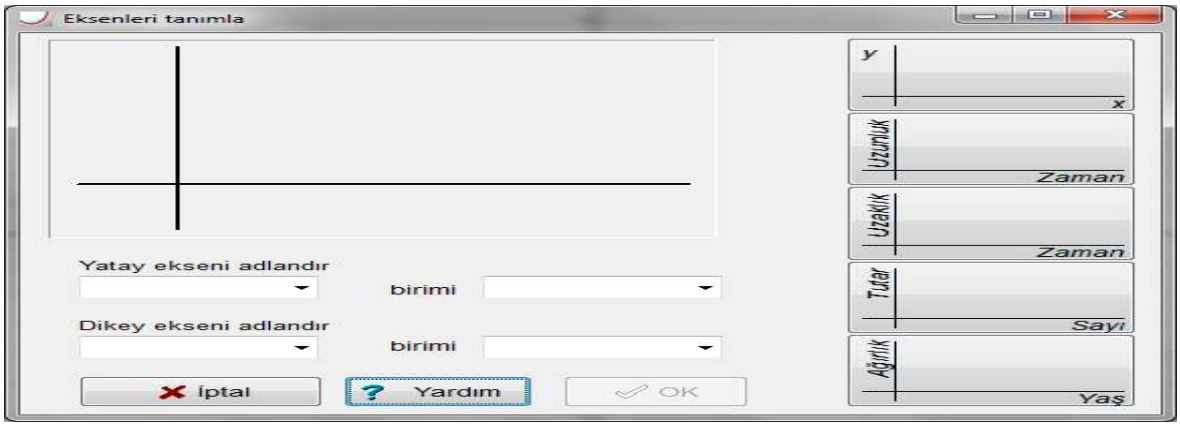
Sınıf Düzeyi: 8. Sınıf
Süre: 15 dk
Kazanım: Doğrusal denklem sistemlerini grafikleri kullanarak çözer.



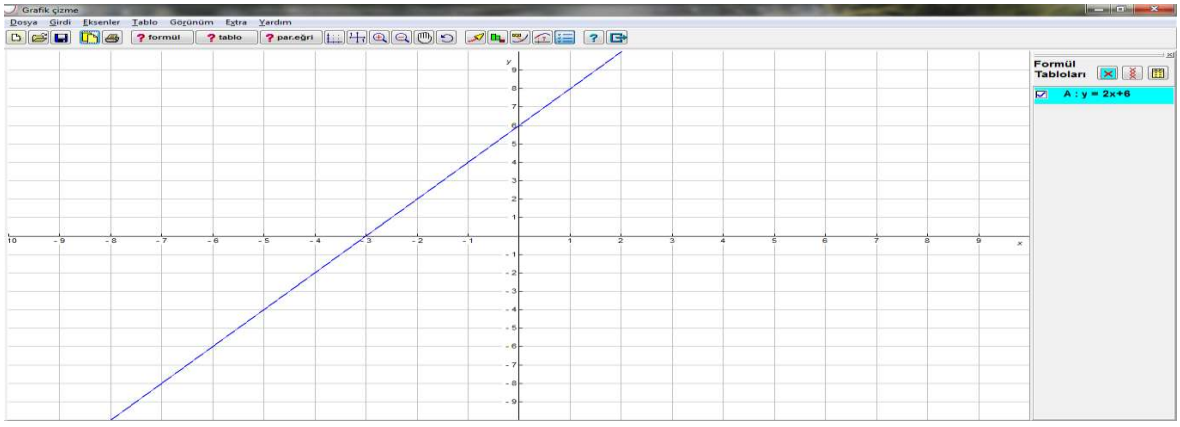
$$\left.\begin{array}{l} y=2x+6 \\ y=-x \end{array}\right\}$$ denklem sisteminin çözüm kümesini nedir?

Bu soruya cevap bulabilmek için aşağıdaki adımları takip edelim.

- Grafik analiz yazılımını açın ve grafik çizme sekmesine tıklayın. Grafik çizme sekmesi aktif olunca ekrana gelen sayfalardan üst simgede yer alan formül seçeneğine tıklayın. Formül seçeneğine tıklayınca karşınıza gelen kutucukta yatay ekseni adlandır bölümünde x'i, dikey ekseni adlandır da y'yi tıklayın ve ardından ok tuşuna basın.

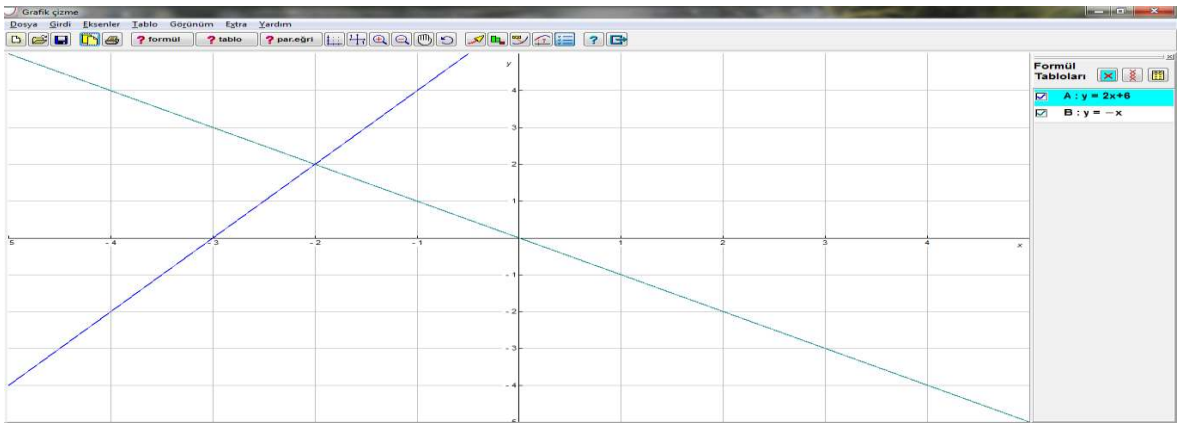


- Karşınıza yeni formül araç kutusu gelir. Bu kutucukta formül yazan kısma y= 2x+6 denklemini yazın ve tamama tıklayın. Aşağıda görüldüğü denklemin grafiği ekrana çizilir.

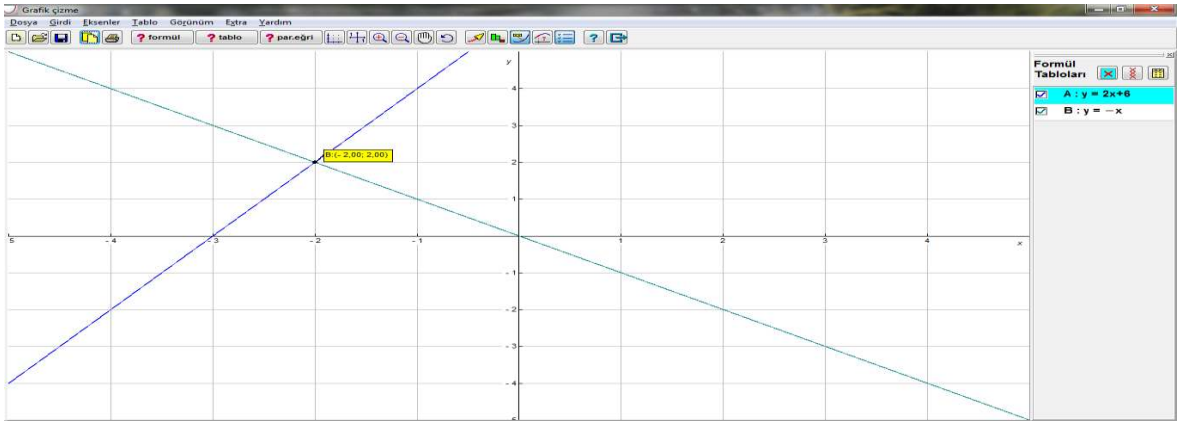


Ek 7'nin devamı

- Formül sekmesine tekrar tıklayın ve y=-x fonksiyonunu yazın ve tamama tıklayın.



- Grafiklerin ikisi de çizildikten sonra sayfanın üst kısmında bulunan grafiğin izini sür sekmesine tıklayın ve simge aktif olunca grafiğin üstüne tıklayın. Beliren sarı simgeyi sürükleyerek iki grafiğin kesişme noktası üstüne getirin. Aşağıda şekildeki gibi grafiklerin kesişme noktalarının koordinatları ekranda görülür.



- Farklı denklem sistemleri içinde yukarıda uygulanan adımları tekrarların ve grafiklerin kesişim noktasını inceleyin.

Grafiklerin kesişme noktasının koordinatları ile denklem sistemin çözüm kümesi arasında nasıl bir ilişki vardır? Bu konuda nasıl bir genelleme yapabilirsiniz?

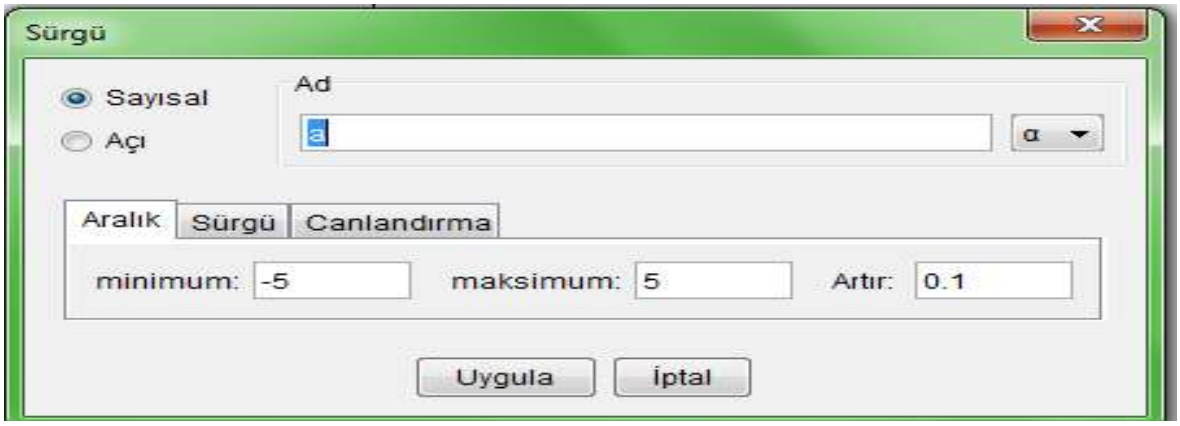
.

Ek 7'nin devamı

<u>Çalışma Yaprağı-7:</u> y=ax+b türünden denklemlerde b'deki değişimin incelenmesi

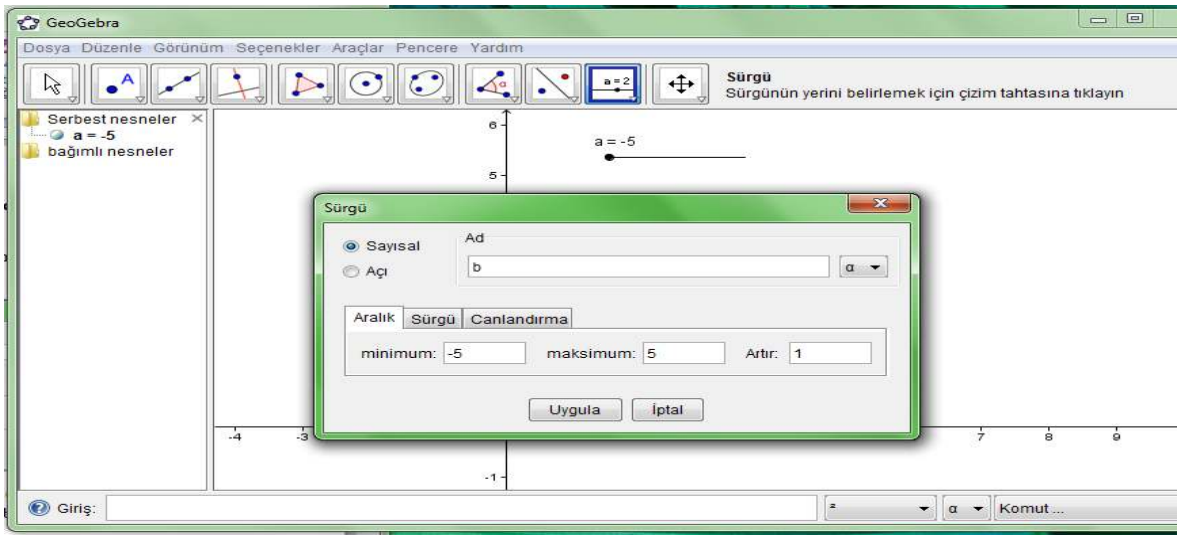
Sınıf Düzeyi: 7. Sınıf
Süre: 15 dk
Kazanım: Doğrusal denklemlerin grafiğini çizer kazanımı altında y=ax+b tipinden denklemlerde a ve b'deki değişimin incelenmesi

- Geogebra yazılımını açın. Sürgü simgesini seçin ve çalışma sayfasına tıklayın. Ekrana aşağıdaki sürgü araç kutusu gelir.



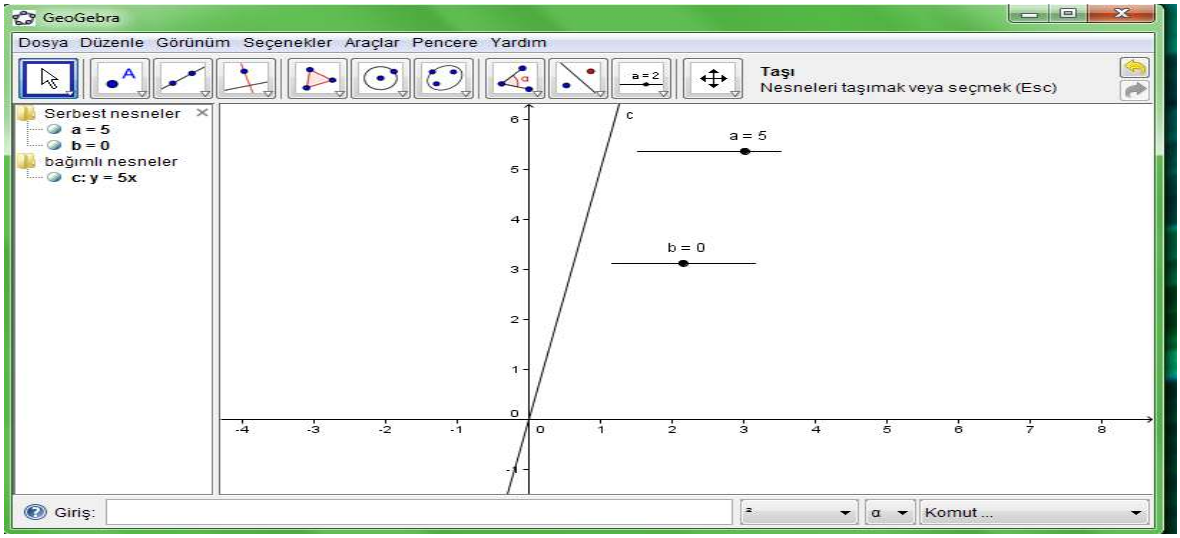
- Bu kutucuk da sürgü aralığını minimum -10, maksimum 10 yapın. Artır yazan bölümü 1 olarak değiştirin. Yani sayılar birer birer artsın. Uygula butonuna tıklayın. Çalışma sayfasında a sürgüsü oluşacaktır.

- Aynı şekilde tekrar çalışma sayfasına tıklayın ve sürgü kutusunda minimum -5 maksimum 5 alan ve artma miktarı 1 olan bir b sürgüsü oluşturun.



Ek 7'nin devamı

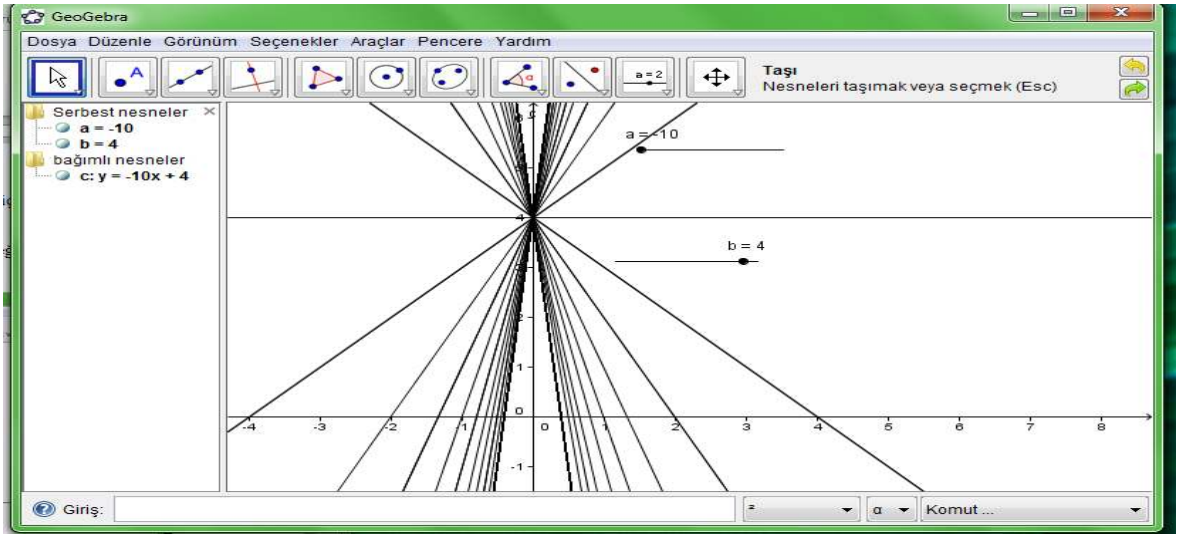
- Taşı ( ) simgesine tıklandıktan sonra sürgüleri hareket ettirebilirsiniz. Eğer taşı simgesine tıklayıp işlemi pasif hale getirmezseniz çalışma sayfasında tıklanılan her yerde yeni bir sürgü oluşur. Bu nednele Geogebra yazılımnda çalışılırken yapılan işlemlerin sonlandırılması için taşı ( ) simgesine tıklanılmalıdır.
- Giriş çubuğuna y=a*x+b yazıp enter tuşuna basın. Grafik penceresinde fonksiyonun grafiği çizilecektir. Ayrıca sürgülerdeki a ve b sayılarının aldığı değerlere göre cebir penceresinde fonksiyonun denklemi görüntülenecektir. Aşağıdaki ekranda görüldüğü gibi a sürgü değeri 5, b sürgü değeri 0' dır. Yani a=5 ve b=0'dır. Bu nedenle y=a*x+b fonksiyonu y=5*x+0=5x haline dönüşür. Ve cebir penceresinde y=5x fonksiyonu görüntülenir. Sürgü değerleri değiştirildiğinde fonksiyon ve grafik de değişir.



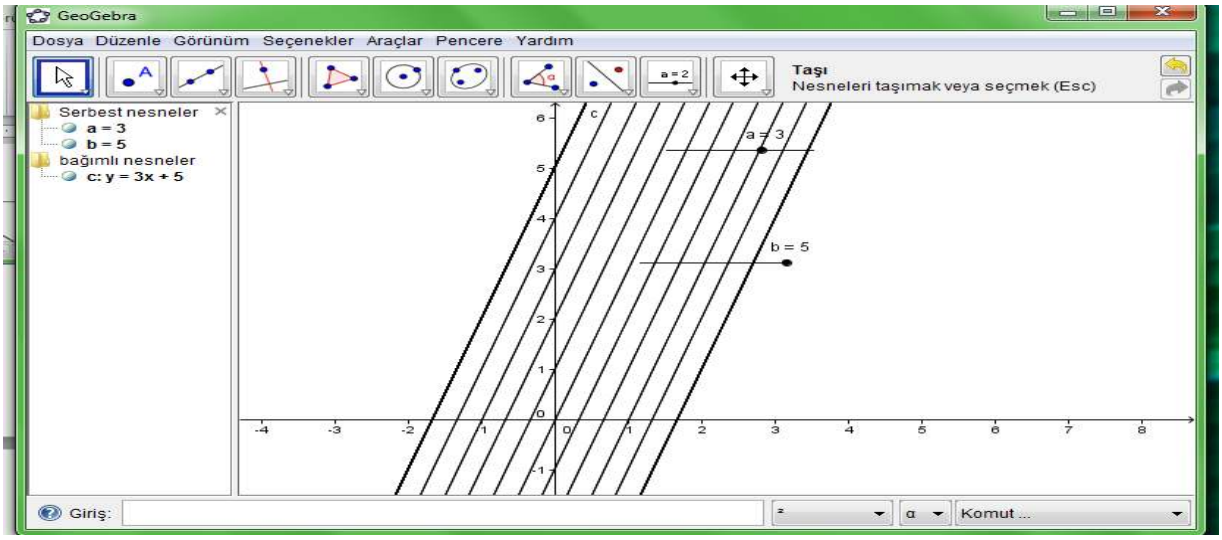
- Şimdi a sürgüsünü hareket ettirelim. a' nın aldığı farklı değerler için fonksiyon denkleminin ve grafiğinin nasıl değiştiğini gözlemleyelim. Aynı şekilde b sürgüsünü hareket ettirelim. b' nin aldığı farklı değerler için fonksiyon denkleminin ve grafiğinin nasıl değiştiğini gözlemleyelim.

- a ve b sürgüsü değiştirildiğinde fonksiyon grafiğinin nasıl değiştiğini daha iyi gözlemleyebilmek için iz komutunu kullanalım. İmleci grafiğin üstüne getirelim ve farenin sağ tuşuna tıklayalım. Çıkan menülerden izi aç simgesini seçelim. Ve a sürgüsünü hareket ettirelim. Ekrana aşağıdaki görüntü gelecektir.

Ek 7'nin devamı



- b sürgüsünü değiştirdiğimizde ne olduğunu gözlemleyelim. Öncelikle CTRL+Z tuşlarına basalım ve a sürgüsü için yapılan iz işlemini geri alalım. Tekrar grafik üzerinde farenin sağ tuşuna tıklayarak izi aç simgesini seçelim ve b sürgüsünü hareket ettirelim.





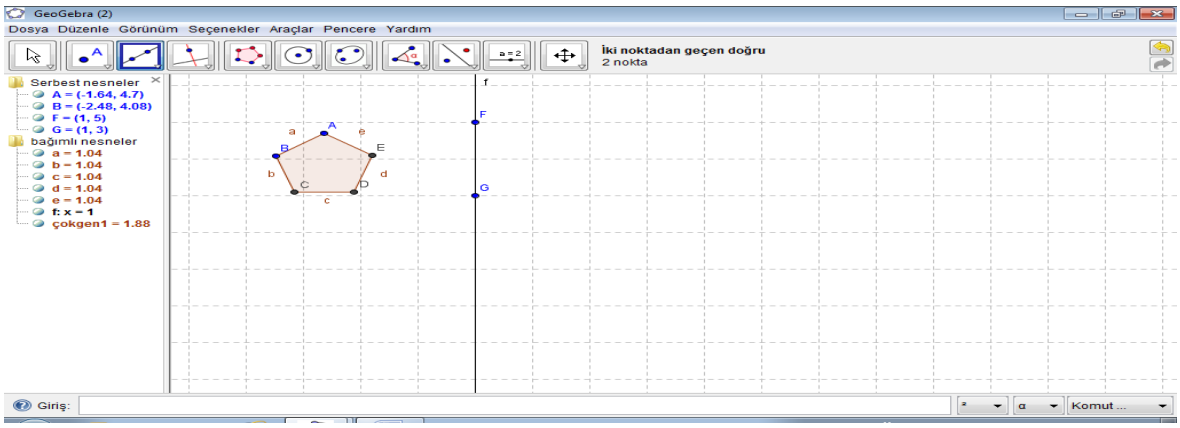
Aradaki ilişkiyi görebildiniz mi? Farklı örnekler üzerinde bu işlemi tekrarlayınız. a ve b değerleri değiştiğinde denklem grafiğinde nasıl bir değişim olduğunu aşağıya yazınız.

Ek 7'nin devamı

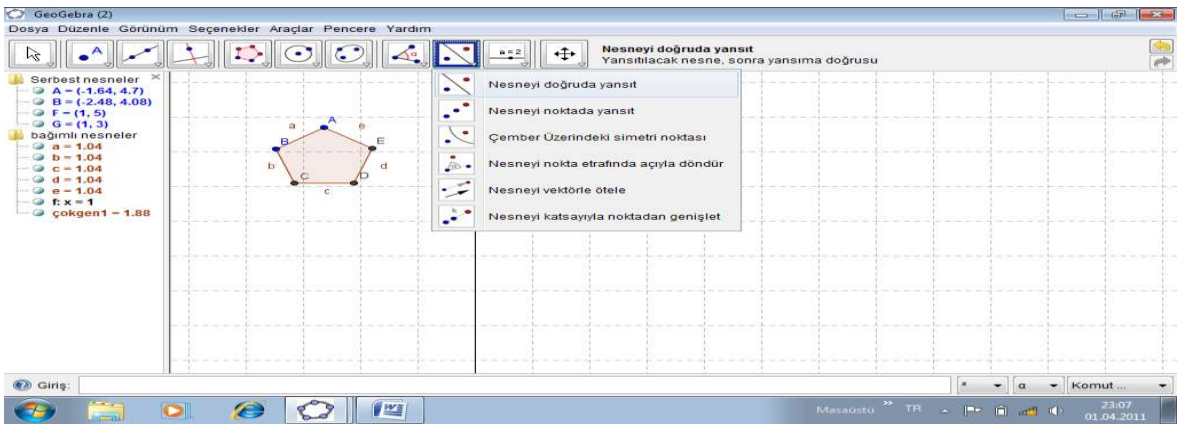
<u>Çalışma Yaprağı-8:</u> Doğruya göre ve noktaya göre yansıma arasındaki farklar

Sınıf Düzeyi: 7. Sınıf
Süre: 20 dk
Kazanım: Yansımayı açıklar

- Geogebra yazılımını açın. Görünüm-Eksenler simgesine tıklayın ve eksenleri gizleyin. Sonrasında Görünüm- Grid simgesine tıklayın ve çalışma sayfasını birim karelere bölünmüş hale getirin. Düzgün çokgen sekmesini kullanarak ekrana bir düzgün beşgen ve iki noktadan geçen doğru komutunu kullanarak aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi bir doğru çizin.

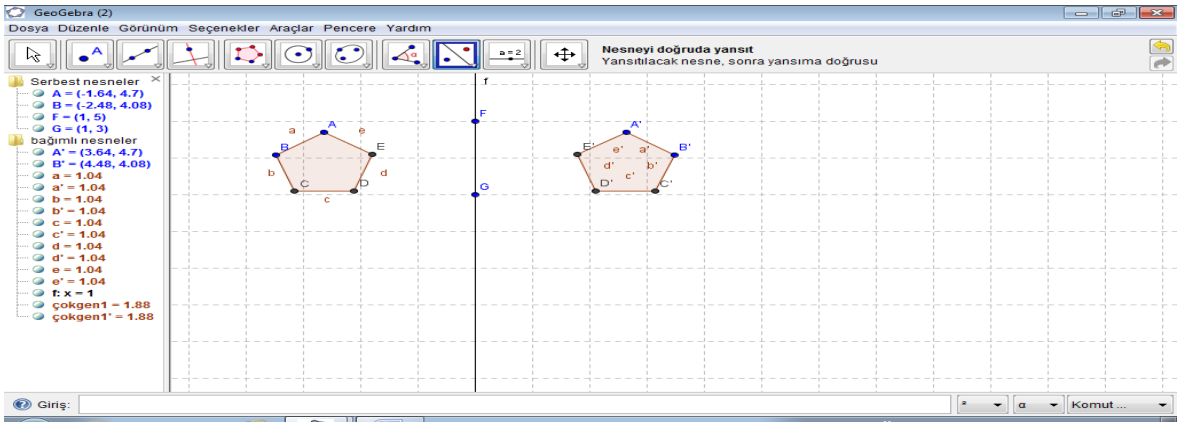


- Üst simgelerde yer alan "nesneyi doğruda yansıt" komutuna tıklayın.

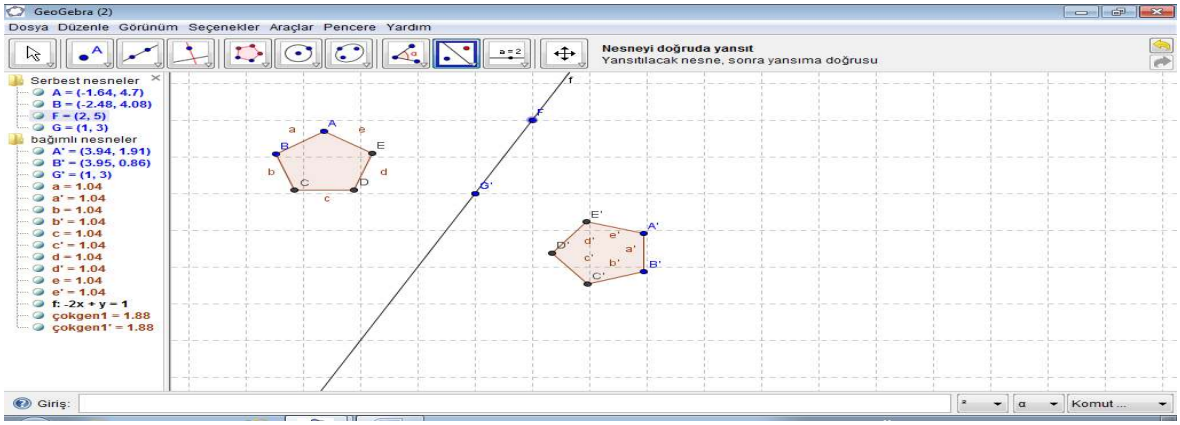


Ek 7'nin devamı

- Komut aktif olunca fare ile önce çokgenin üstüne sonra doğruya tıklayın. Çalışma sayfasında çokgenin doğruya göre yansıması alınmıştır.



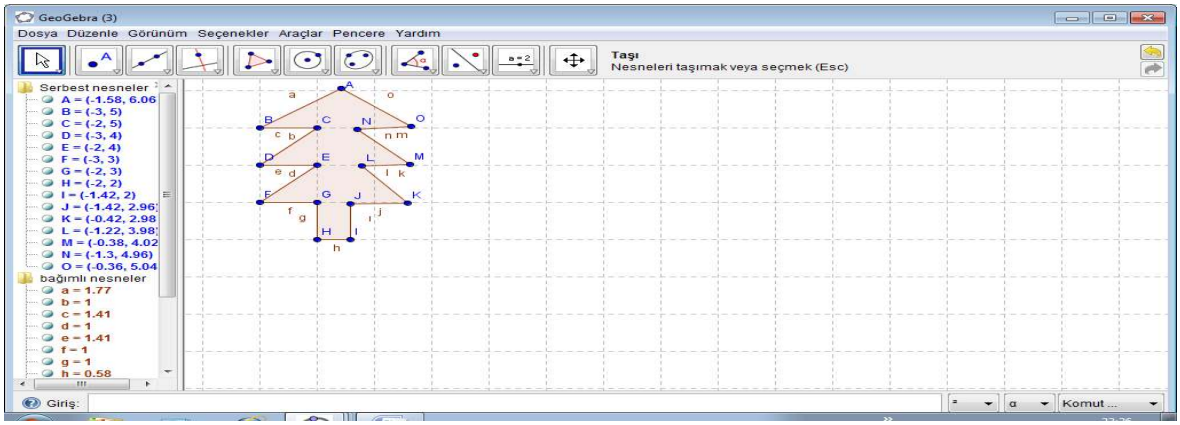
- Şekilden görüldüğü gibi ABCDE çokgeninin yansıması A'B'C'D'E' çokgenidir. Şimdi doğru üzerindeki bir noktaya tıklayın, nokta aktif olunca yön tuşları ile doğruyu hareket ettirin ve A'B'C'D'E' çokgeninde nasıl bir değişim olduğunu gözlemleyin.



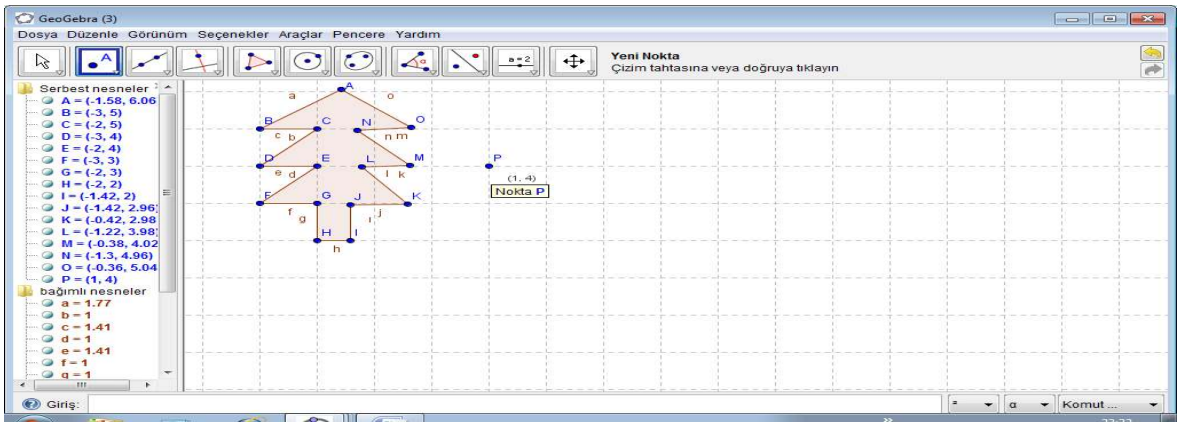
- İki çokgeni incelediğinizde, çokgenler arasında nasıl bir ilişki görüyorsunuz. Bu ilişkiyi doğruya bağlı olarak nasıl genelleyebilirsiniz?

Ek 7'nin devamı

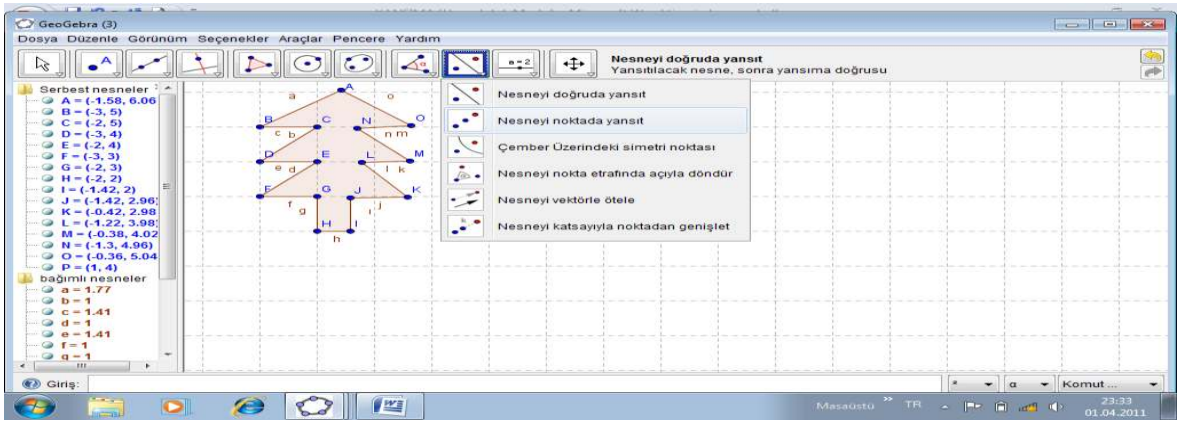
- Çalışma sayfanızda aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi çokgen komutunu kullanarak bir çam ağacı oluşturun.



- "Yeni nokta komutunu kullanarak çalışma sayfasında bir nokta belirleyin

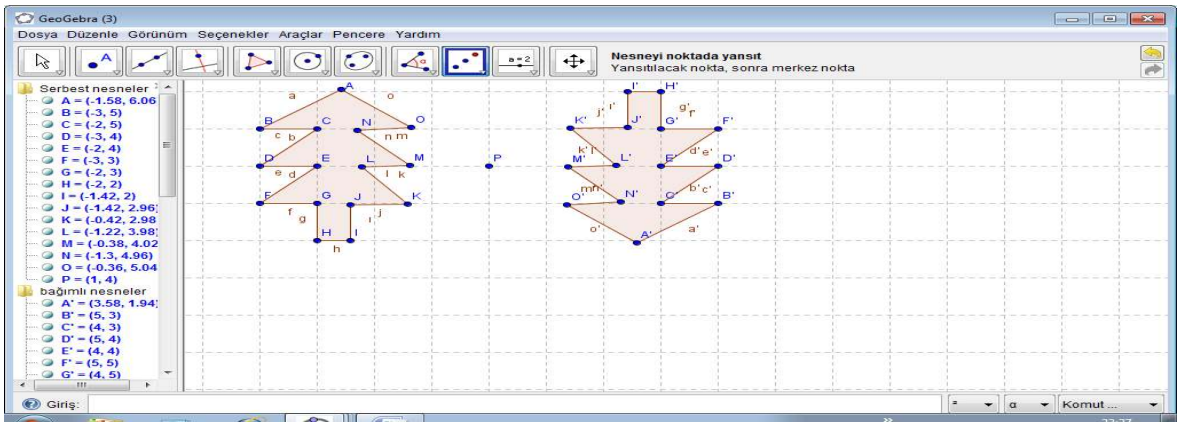


- Üst simgelerde bulunan "Nesneyi noktada yansıt" komutunu seçin, önce ağaca sonra noktaya tıklayın. Ekranda çam ağacının noktaya göre yansıması belirecektir.



Ek 7'nin devamı

- Noktanın üstüne tıklayın ve nokta aktif olunca noktayı yön tuşlarıyla hareket ettirin. Noktanın hareketi sırasında çam ağacının yansımasının nasıl bir görünüm aldığını ve değiştiğini gözlemleyin.



- İki çokgeni incelediğinizde, çokgenler arasında nasıl bir ilişki görüyorsunuz. Bu ilişkiyi noktaya bağlı olarak nasıl genelleyebilirsiniz?



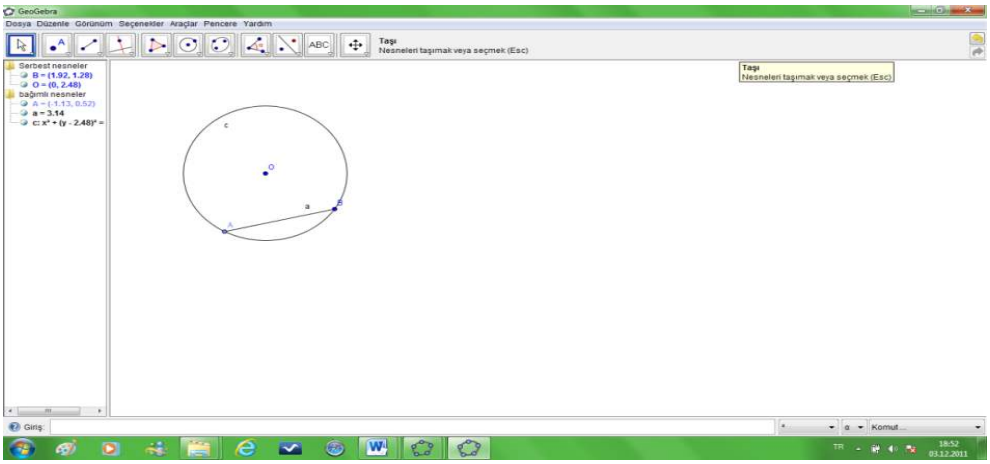
- Herhangi bir nesnenin doğruya göre yansıması ile noktaya göre yansıması arasında nasıl bir ilişki bulunmaktadır? Bu ilişki için neler söyleyebilirsiniz?

Ek 7'nin devamı

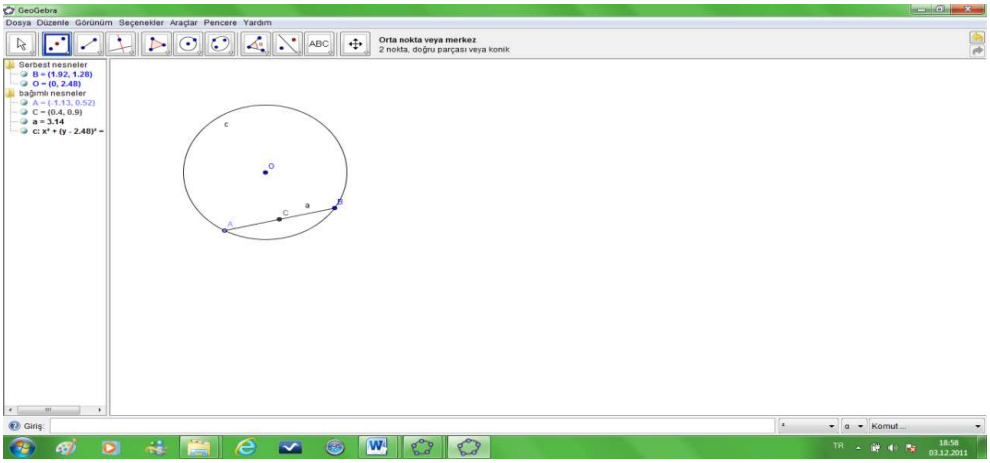
<u>Çalışma Yaprağı-9:</u> Çemberde Kiriş

Sınıf Düzeyi: 7. Sınıf
Süre: 10 dk
Kazanım: Çember ile doğrunun ilişkisini belirler.

1. Geogebra yazılımını açın ve aşağıda görüldüğü gibi merkez ve bir noktadan geçen bir çember çizin. Çemberin merkezi üzerine gelin farenin sağ tuşuna tıklayın ve ad değiştir i seçin ve merkez adını O olarak değiştirin. Doğru parçası komutunu kullanarak [AB] kirişini oluşturun.

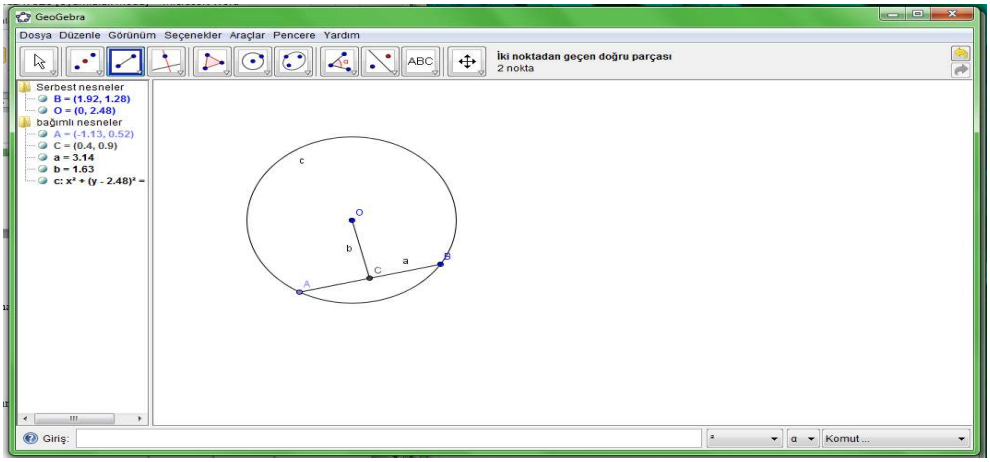


2. Orta nokta komutunu kullanarak [AB] kirişinin orta noktasını oluşturun. Orta nokta C harfi ile isimlendirilecektir.

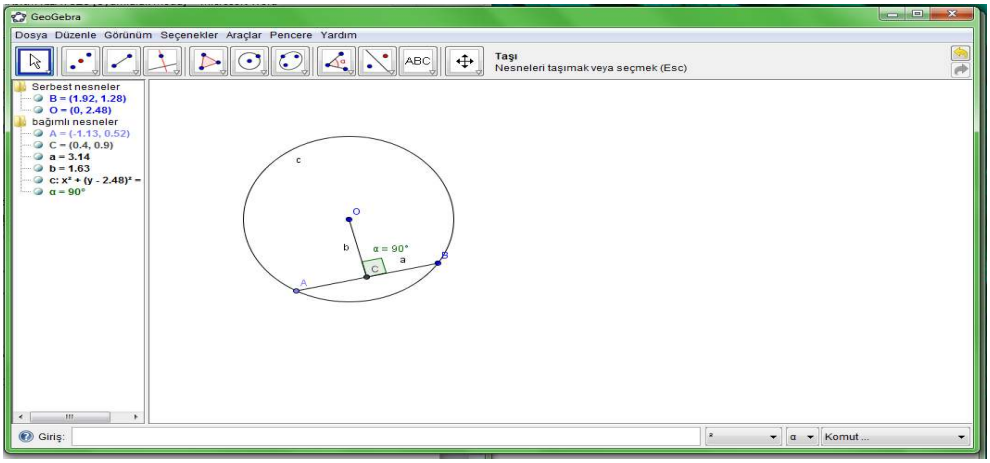


Ek 7'nin devamı

3. 'Doğru Parçası' komutunu kullanarak 'O' noktası ile 'C' noktasını birleştirin.



4. 'Açı' komutunu kullanarak OCB açısının ölçüsünü bulunuz.



5. Taşı () simgesine tıkladıktan sonra A veya B noktasını çember üzerinde hareket ettirerek OGB açısını gözlemleyin. Bu açının ölçüsü değişmekte midir?



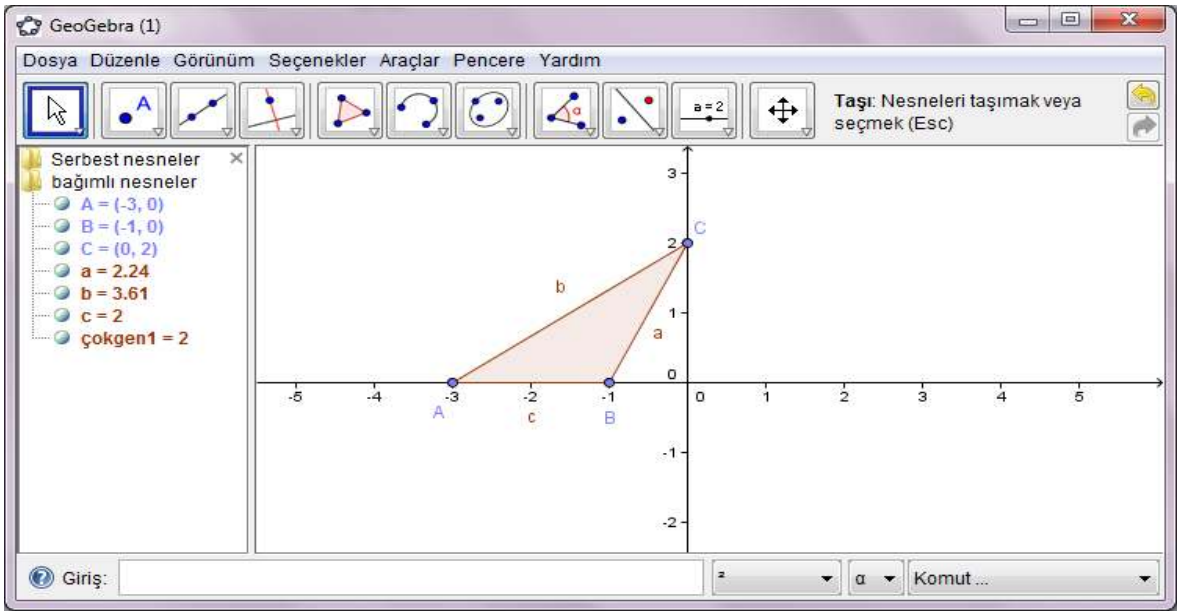
O halde kirişin orta noktasını merkeze birleştiren doğru hakkında ne söyleyebilirsiniz?

Ek 7'nin devamı

<u>Çalışma Yaprağı-10:</u> Öteleme

Sınıf Düzeyi: 6. Sınıf
Süre: 15 dk
Kazanım: Bir şeklin öteleme sonunda oluşan görüntüsünü inşa eder.

- Geogebra yazılımını açın ve çalışma sayfasını birim kareli hale dönüştürün. Bunun için görünüm-grid sekmelerini kullanın. Koordinat eksenlerini sayfanın ortasına taşıyın.
- Çalışma sayfanıza aşağıda görüldüğü gibi köşe noktalarının koordinatları A(-3, 0), B(-1, 0), C(0, 2) olan bir üçgen çizin.



- Çalışma sayfasına bir vektör çizin. Bu vektörü aşağıdaki tabloda verildiği şekilde sırasıyla boyutlandırın. "Nesneyi vektörle ötele" seçeneğini seçin ve üçgeni verilen vektörler doğrultusunda öteleyin.

- ABC üçgeni ötelendiğinde A'B'C' üçgeni elde edilir. A, B, C ve A'B'C' üçgeninin koordinatları ekranın sol tarafında bulunmaktadır. Bu değerleri tabloya aktarın

Ek 7'nin devamı

- Tablodaki bütün vektör değerleri için ötelemeleri yapın ve bulduğunuz bütün değerleri tabloya aktarın.

	A (-3, 0)	B (-1, 0)	C (0, 2)
Vektör Değerleri	**A'**	**B'**	**C'**
3 br sağa 1 br yukarıya			
2 br sola 2 br aşağıya			
3 br sağa 3 br aşağıya			
4 br sola 5 br yukarıya			

- Tabloyu incelediğinize sağa, sola yukarıya, aşağıya öteleme dönüşümleri arasında nasıl bir ilişki görüyorsunuz?

- Noktanın koordinatları A (a, b) olarak verilirse x br sağa ötelendiğinde bu koordinatlar nasıl değişir? Bir genelleme yapabilir misiniz?

- Noktanın koordinatları A (a, b) olarak verilirse x br sola ötelendiğinde bu koordinatlar nasıl değişir? Bir genelleme yapabilir misiniz?

- Noktanın koordinatları A (a, b) olarak verilirse x br yukarıya ötelendiğinde bu koordinatlar nasıl değişir? Bir genelleme yapabilir misiniz?

- Noktanın koordinatları A (a, b) olarak verilirse x br aşağıya ötelendiğinde bu koordinatlar nasıl değişir? Bir genelleme yapabilir misiniz?

Ek 7'nin devamı

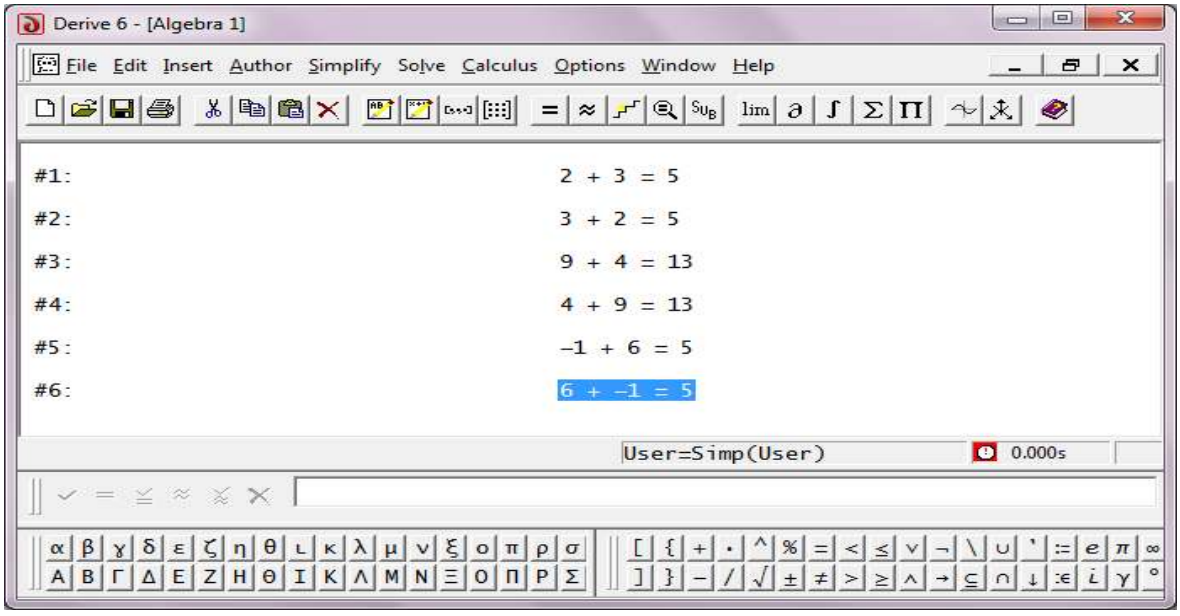
<u>Çalışma Yaprağı-11:</u> Değişme ve Birleşme Özelliği

Sınıf Düzeyi: 6. Sınıf
Süre: 10 dk
Kazanım: Tam sayılarla toplama ve çıkarma işlemi yapar.

- Derive yazılımını açın giriş çubuğuna 2+3= yazın ve enter tuşuna basın. Daha sonra 3+2= yazın ve enter tuşuna basın. 2+3 ve 3+2 işlemlerinin sonuçları arasında nasıl bir ilişki vardır?

- Giriş çubuğuna 9+4= yazın ve enter tuşuna basın. Daha sonra 4+9= yazın ve enter tuşuna basın. 9+4 ve 4+9 işlemlerinin sonuçları arasında nasıl bir ilişki vardır?

- Giriş çubuğuna -1+6= yazın ve enter tuşuna basın. Daha sonra 6+(-1)= yazın ve enter tuşuna basın. -1+6 ve 6+(-1) işlemlerinin sonuçları arasında nasıl bir ilişki vardır?



- Sayıların yerleri değiştiğinde toplamların sonucu değişti mi? Farklı sayılar içinde toplama işlemini yapın ve sonucu gözlemleyin. Toplama işleminde bu özelliğe ne ad verilir?

- Derive yazılımını açın giriş çubuğuna 200+(39+43)= yazın ve enter tuşuna basın. Sonrasında (200+39)+43= yazın ve enter tuşuna basın.

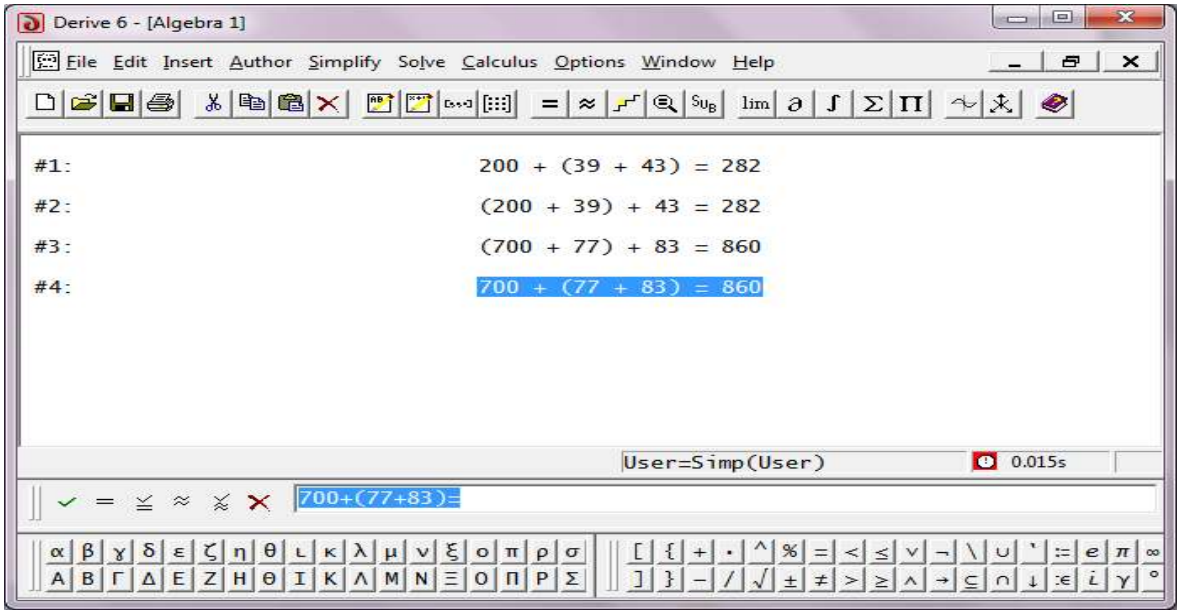
- 200+(39+43) ve (200+39)+43 işlemlerinin sonuçları arasında nasıl bir ilişki vardır?

Ek 7'nin devamı

- Giriş çubuğuna (700+77)+83= yazın ve enter tuşuna basın. Sonrasında 700+(77+83)= yazın ve enter tuşuna basın.

- (700+77)+83 ve 700+(77+83) işlemlerinin sonuçları arasında nasıl bir ilişki vardır?

- Parantez işleminin yerleri değiştiğinde toplamların sonucu değişti mi? Farklı sayılar içinde toplama işlemini yapın ve sonucu gözlemleyin. Toplama işleminde bu özelliğe ne ad verilir?

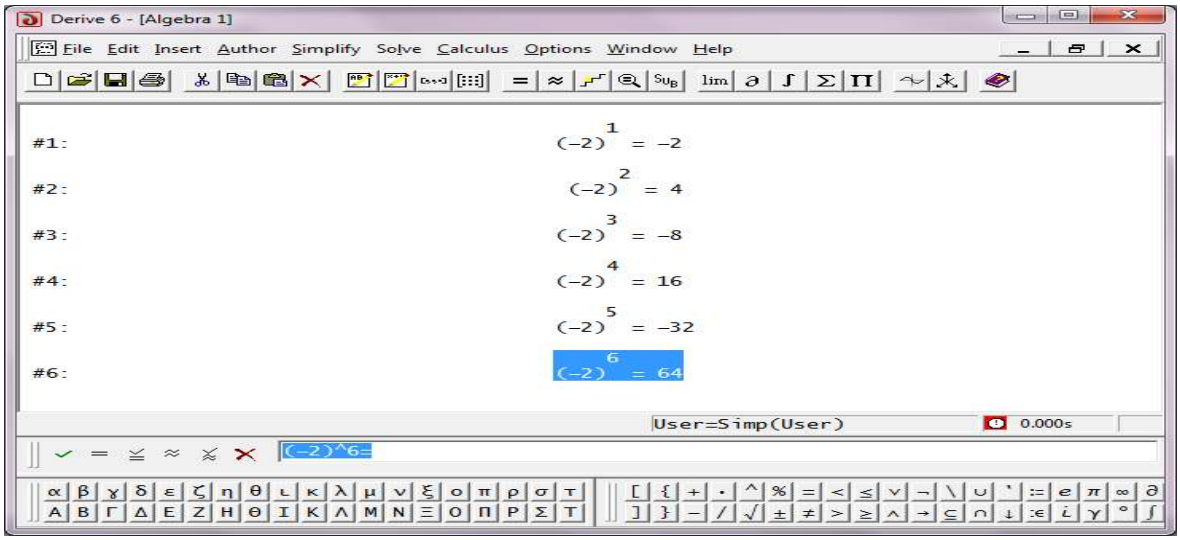


Ek 7'nin devamı

<u>Çalışma Yaprağı-12</u>: Negatif Tam Sayıların Kuvvetleri

Sınıf Düzeyi: 8. Sınıf
Süre: 20 dk
Kazanım: Bir tam sayının negatif kuvvetini belirler ve rasyonel sayı olarak ifade eder kazanımı altında tam sayıların tek ve çift kuvvetlerinin incelenmesi

- Derive yazılımını açın. Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi giriş çubuğuna $(-2)^1=$ yazın enter a basın. Sonrasında sırasıyla "$(-2)^2 =$" , "$(-2)^3=$", "$(-2)^4=$", "$(-2)^5=$" ve "$(-2)^6=$" yazın ve enter a basın.



- Ekranda görülen değerleri aşağıdaki tabloya not alın.

İşlem	**Sonuç**	**Kuvvet**	**Sonucun İşareti**
$(-2)^1=$			
$(-2)^2 =$			
$(-2)^3=$			
$(-2)^4=$			
$(-2)^5=$			
$(-2)^6=$			

- Derive yazılımında giriş çubuğuna $(-3)^1=$ yazın ve enter tuşuna basın. Sonrasında sırasıyla "$(-3)^2 =$" , "$(-3)^3=$", "$(-3)^4=$", "$(-3)^5=$" ve "$(-3)^6=$" yazın ve enter a basın. Bulduğunuz değerleri aşağıdaki tabloya not alın.

İşlem	**Sonuç**	**Kuvvet**	**Sonucun İşareti**
$(-3)^1=$			
$(-3)^2 =$			
$(-3)^3=$			
$(-3)^4=$			
$(-3)^5=$			
$(-3)^6=$			

Ek 7'nin devamı

- Derive yazılımında giriş çubuğuna $(-4)^1=$ yazın ve enter tuşuna basın. Sonrasında sırasıyla "$(-4)^2$ =" , "$(-4)^3$=", "$(-4)^4$=", "$(-4)^5$=" ve "$(-4)^6$=" yazın ve enter a basın. Bulduğunuz değerleri aşağıdaki tabloya yazın.

İşlem	**Sonuç**	**Kuvvet**	**Sonucun İşareti**
$(-4)^1$=			
$(-4)^2$ =			
$(-4)^3$=			
$(-4)^4$=			
$(-4)^5$=			
$(-4)^6$=			

- Derive yazılımında giriş çubuğuna $(-5)^1=$ yazın ve enter tuşuna basın. Sonrasında sırasıyla "$(-5)^2$ =" , "$(-5)^3$=", "$(-5)^4$=", "$(-5)^5$=" ve "$(-5)^6$=" yazın ve enter a basın. Bulduğunuz değerleri aşağıdaki tabloya yazın.

İşlem	**Sonuç**	**Kuvvet**	**Sonucun İşareti**
$(-4)^1$=			
$(-4)^2$ =			
$(-4)^3$=			
$(-4)^4$=			
$(-4)^5$=			
$(-4)^6$=			

- Yukarıdaki tablolarda bulduğunuz sonuçları dikkate alarak aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

Negatif Tam Sayıların Kuvvetleri	**Sonucun İşareti**
1. Kuvvet	
2. Kuvvet	
3. Kuvvet	
4. Kuvvet	
5. Kuvvet	
6. Kuvvet	



Tabloyu inceleyiniz. Negatif tam sayıların tek kuvvetleri ile sonuçların işaretleri arasında nasıl bir ilişki bulunmaktadır? Negatif tam sayıların çift kuvvetleri ile sonuçların işaretleri arasında nasıl bir ilişki bulunmaktadır? Bulduğunuz genellemeleri aşağıya yazınız.

ÖZGEÇMİŞ

1985 yılında Artvin'in Yusufeli ilçesinde doğdu. İlk ve orta öğrenimini Yusufeli'de, lise öğrenimini 2003 yılında Artvin Anadolu Öğretmen Lisesi'nde okul birincisi olarak tamamladı. 2003 yılında girdiği KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi Ortaöğretim Matematik Öğretmenliği programından 2008 yılında mezun oldu. Aynı yıl KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalında doktora eğitimine başladı. Ocak 2009-Ağustos 2010 tarihleri arasında Artvin Çoruh Üniversitesi'nde Araştırma Görevlisi olarak görev yaptı. Ağustos 2010 tarihinde Artvin'deki görevinden ayrılarak, Bayburt Üniversitesi'nde Araştırma Görevlisi olarak göreve başladı. Halen Bayburt Üniversitesi'nde görevine devam etmekte olup, evli olan YILMAZ iyi derecede İngilizce bilmektedir.

E-mail: gulkaleliyilmaz@hotmail.com