

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

**MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN GEOMETRİ ALANINA
İLİŞKİN TEKNOLOJİK PEDAGOJİK ALAN BİLGİLERİNİN
GELİŞİMİNİN İNCELENMESİ**

DOKTORA TEZİ

Hilal YILDIZ

TRABZON

Nisan, 2017

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN GEOMETRİ ALANINA
İLİŞKİN TEKNOLOJİK PEDAGOJİK ALAN BİLGİLERİNİN
GELİŞİMİNİN İNCELENMESİ

Hilal YILDIZ

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

Tezin Danışmanı
Doç. Dr. Tuba GÖKÇEK

TRABZON
Nisan, 2017

KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

**Bu çalışma jürimiz tarafından Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi
Anabilim Dalı'nda DOKTORA tezi olarak kabul edilmiştir. 28 / 04 / 2017**

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Tuba GÖKÇEK



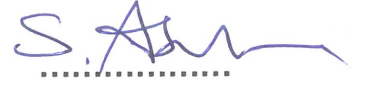
Üye : Prof. Dr. Adnan BAKİ



Üye : Prof. Dr. Erdinç ÇAKIROĞLU



Üye : Doç. Dr. Selahattin ARSLAN



Üye : Doç. Dr. Yaşar AKKAN



Onay

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

**Doç. Dr. Nevzat YİĞİT
Enstitü Müdürü V.**

BİLDİRİM

Tezimin içerdđi yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadđımı 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 yapıldđını, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ediyorum.

Hilal YILDIZ
28 / 04 / 2017

ÖN SÖZ

Matematik öğretmenlerinin geometri alanına ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin gelişiminin incelenmesi konusundaki bu çalışma, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalında Doktora Tezi olarak hazırlanmıştır.

Bu çalışma süresince danışmanlığımı üstlenerek, gerek konunun belirlenmesinde gerekse çalışmanın yürütülmesi sırasında etkin bilgi ve deneyimlerinden sürekli yararlandığım değerli hocam, Doç. Dr. Tuba GÖKÇEK'e sonsuz teşekkür eder, saygı ve şükranlarımı sunarım. Çalışmalarım sırasında görüş ve önerilerinden daima yararlandığım değerli hocalarım, Prof. Dr. Adnan BAKI ve Doç. Dr. Selahattin ARSLAN'a sonsuz teşekkür eder, saygı ve şükranlarımı sunarım.

Çalışmanın yürütüldüğü liselerde görev yapan ve çalışma süresince yardımlarını esirgemeyen tüm matematik öğretmenlerine, öğrencilere ve okul yöneticilerine de teşekkür eder, saygılarımı sunarım.

Onunla konuştuğum zaman bana moral ve güç veren kardeşim Aykut ASLANBAŞ'a sonsuz teşekkür ederim.

Tüm hayatım boyunca attığım her adımda bana maddi ve manevi destek veren, duaları sayesinde bugünlere geldiğim canım annem Necla ASLANBAŞ'a sonsuz teşekkür ederim.

Son olarak beni her konuda destekleyen, tez çalışmamı yürütürken bilişim teknolojileri öğretmeni olarak bana destek olan, tez çalışmam sırasında bana moral veren, sabır ve anlayışla bu süreçte yanımda olan sevgili eşim Muhammet YILDIZ'a sonsuz teşekkür ederim.

Nisan, 2017

Hilal YILDIZ

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
ÖZET	ix
ABSTRACT	xi
TABLolar LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xv
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xviii
1. GİRİŞ.....	1
1. 1. Araştırmanın Amacı.....	6
1. 2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi.....	7
1. 3. Araştırmanın Sınırlılıkları	13
1. 4. Araştırmanın Varsayımları	13
1. 5. Tanımlar	13
2. LİTERATÜR TARAMASI.....	15
2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi	15
2. 1. 1. Hizmet İçi Eğitim (HİE).....	15
2. 1. 1. 1. Hizmet İçi Eğitim Türleri ve İçeriği.....	16
2. 1. 1. 2. Hizmet İçi Eğitim Modelleri	18
2. 1. 1. 3. Hizmet İçi Eğitim ile İlgili Yapılan Çalışmalar	19
2. 1. 2. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi	28
2. 1. 2. 1. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Bileşenleri	31
2. 1. 2. 2. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ile İlgili Yapılan Çalışmalar	39
2. 1. 3. Teknoloji Entegrasyon Modelleri	49
2. 1. 3. 1. Beş Aşamalı Bilgisayar Entegrasyonu Modeli.....	49
2. 1. 3. 2. Teknoloji Entegrasyonu Planlama Modeli	50
2. 1. 3. 3. Sistematik BİT Entegrasyonu Modeli	51
2. 1. 3. 4. Genel Pedagoji, Sosyal Etkileşim ve Teknoloji Modeli	52
2. 1. 3. 5. Eşmerkezli Halka Modeli	53
2. 1. 3. 6. Teknoloji Entegrasyon Modeli.....	53
2. 2. Literatür Taramasının Sonucu	57

3. YÖNTEM	61
3. 1. Araştırma Modeli	61
3. 1. 1. Araştırmanın Tasarlanması	62
3. 1. 1. 1. Öğretmenlerin HİE İhtiyaçlarının Belirlenmesi.....	63
3. 1. 1. 2. HİE Kurs Programının Geliştirilmesi	66
3. 1. 1. 3. HİE Kurs Programının Pilot Uygulaması	69
3. 1. 1. 4. HİE Kurs Programının Asıl Uygulaması	71
3. 1. 1. 5. HİE Kurs Programının Değerlendirilmesi	74
3. 2. Araştırma Grubu	76
3. 3. Veri Toplama Araçları	78
3. 3. 1. Mülakat	79
3. 3. 2. Öz Değerlendirme Formu.....	81
3. 3. 3. Gözlem	82
3. 3. 4. Alan Notları	83
3. 4. Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği	83
3. 4. 1. İnanırcılık	84
3. 4. 2. Aktarılabirlik.....	84
3. 4. 3. Tutarlık.....	85
3. 4. 4. Teyit Edilebilirlik	86
3. 5. Verilerin Analizi.....	86
3. 5. 1. Geometrinin Teknoloji ile Öğretimine Uyum Sağlama Bileşenine İlişkin Verilerin Analizi.....	89
3. 5. 2. Geometrinin Teknoloji ile Öğretiminde Öğretim Programı Bilgisi Bileşenine İlişkin Verilerin Analizi	91
3. 5. 3. Geometrinin Teknoloji ile Öğretiminde Öğrenciyi Anlama Bilgisi Bileşenine İlişkin Verilerin Analizi	94
3. 5. 4. Geometrinin Teknoloji ile Öğretiminde Öğretim Stratejileri ve Yöntemleri Bilgisi Bileşenine İlişkin Verilerin Analizi	95
4. BULGULAR.....	99
4. 1. Melis Öğretmenin Geometri Alanına İlişkin TPAB Gelişimine Yönelik Bulgular	99
4. 1. 1. Melis Öğretmenin Geometrinin Teknoloji ile Öğretimine Uyum Sağlama Bileşenine İlişkin Bulgular	99
4. 1. 2. Melis Öğretmenin Geometrinin Teknoloji ile Öğretiminde Öğretim Programı Bilgisi Bileşenine İlişkin Bulgular	103

4. 1. 3. Melis Öğretmenin Geometrinin Teknoloji ile Öğretiminde Öğrenciyi Anlama Bilgisi Bileşenine İlişkin Bulgular.....	107
4. 1. 4. Melis Öğretmenin Geometrinin Teknoloji ile Öğretiminde Öğretim Stratejileri ve Yöntemleri Bilgisi Bileşenine İlişkin Bulgular	111
4. 2. Zeynep Öğretmenin Geometri Alanına İlişkin TPAB Gelişimine Yönelik Bulgular	121
4. 2. 1. Zeynep Öğretmenin Geometrinin Teknoloji ile Öğretimine Uyum Sağlama Bileşenine İlişkin Bulgular	121
4. 2. 2. Zeynep Öğretmenin Geometrinin Teknoloji ile Öğretiminde Öğretim Programı Bilgisi Bileşenine İlişkin Bulgular	125
4. 2. 3. Zeynep Öğretmenin Geometrinin Teknoloji ile Öğretiminde Öğrenciyi Anlama Bilgisi Bileşenine İlişkin Bulgular	129
4. 2. 4. Zeynep Öğretmenin Geometrinin Teknoloji ile Öğretiminde Öğretim Stratejileri ve Yöntemleri Bilgisi Bileşenine İlişkin Bulgular	134
4. 3. Sabri Öğretmenin Geometri Alanına İlişkin TPAB Gelişimine Yönelik Bulgular	141
4. 3. 1. Sabri Öğretmenin Geometrinin Teknoloji ile Öğretimine Uyum Sağlama Bileşenine İlişkin Bulgular	142
4. 3. 2. Sabri Öğretmenin Geometrinin Teknoloji ile Öğretiminde Öğretim Programı Bilgisi Bileşenine İlişkin Bulgular	145
4. 3. 3. Sabri Öğretmenin Geometrinin Teknoloji ile Öğretiminde Öğrenciyi Anlama Bilgisi Bileşenine İlişkin Bulgular.....	149
4. 3. 4. Sabri Öğretmenin Geometrinin Teknoloji ile Öğretiminde Öğretim Stratejileri ve Yöntemleri Bilgisi Bileşenine İlişkin Bulgular	154
4. 4. Ahmet Öğretmenin Geometri Alanına İlişkin TPAB Gelişimine Yönelik Bulgular	163
4. 4. 1. Ahmet Öğretmenin Geometrinin Teknoloji ile Öğretimine Uyum Sağlama Bileşenine İlişkin Bulgular	163
4. 4. 2. Ahmet Öğretmenin Geometrinin Teknoloji ile Öğretiminde Öğretim Programı Bilgisi Bileşenine İlişkin Bulgular	167
4. 4. 3. Ahmet Öğretmenin Geometrinin Teknoloji ile Öğretiminde Öğrenciyi Anlama Bilgisi Bileşenine İlişkin Bulgular.....	172
4. 4. 4. Ahmet Öğretmenin Geometrinin Teknoloji ile Öğretiminde Öğretim Stratejileri ve Yöntemleri Bilgisi Bileşenine İlişkin Bulgular	177

5. TARTIŞMA	188
5. 1. Geometrinin Teknoloji ile Öğretimine Uyum Sağlama Bileşenine İlişkin Bulguların Tartışılması.....	188
5. 2. Geometrinin Teknoloji ile Öğretiminde Öğretim Programı Bilgisi Bileşenine İlişkin Bulguların Tartışılması.....	192
5. 3. Geometrinin Teknoloji ile Öğretiminde Öğrenciyi Anlama Bilgisi Bileşenine İlişkin Bulguların Tartışılması.....	197
5. 4. Geometrinin Teknoloji ile Öğretiminde Öğretim Stratejileri ve Yöntemleri Bilgisi Bileşenine İlişkin Bulguların Tartışılması	200
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	206
6. 1. Sonuçlar	206
6. 1. 1. Geometrinin Teknoloji ile Öğretimine Uyum Sağlama Bileşenine İlişkin Sonuçlar	206
6. 1. 2. Geometrinin Teknoloji ile Öğretiminde Öğretim Programı Bilgisi Bileşenine İlişkin Sonuçlar	207
6. 1. 3. Geometrinin Teknoloji ile Öğretiminde Öğrenciyi Anlama Bilgisi Bileşenine İlişkin Sonuçlar.....	208
6. 1. 4. Geometrinin Teknoloji ile Öğretiminde Öğretim Stratejileri ve Yöntemleri Bilgisi Bileşenine İlişkin Sonuçlar	209
6. 2. Öneriler	210
6. 2. 1. Araştırmanın Sonuçlarına Yönelik Yapılan Öneriler	211
6. 2. 2. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler.....	214
7. KAYNAKLAR	217
8. EKLER	237
9. ÖZ GEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ	275

ÖZET

Matematik Öğretmenlerinin Geometri Alanına İlişkin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin Gelişiminin İncelenmesi

Teknolojinin eğitim öğretim sürecinin ayrılmaz bir parçası olduğu günümüzde, ortaöğretim kurumlarında teknolojik alt yapının sağlanması için büyük bütçeler ayrılmıştır. Öğretmenlerin derslerine başarılı bir şekilde teknoloji entegrasyonunu gerçekleştirmeleri için teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) yeterliğine sahip olmaları önem taşımaktadır. Bu çalışmanın amacı, geometri öğretiminde Geogebra yazılımının kullanımına yönelik olarak tasarlanan hizmet içi eğitim kursunda matematik öğretmenlerinin geometri alanına ilişkin TPAB gelişiminin incelenmesidir. Bu amaçla araştırmada odaklanılan TPAB bileşenleri; geometrinin teknoloji ile öğretimine uyum sağlama, geometrinin teknoloji ile öğretiminde öğretim programı bilgisi, öğrenciyi anlama bilgisi, öğretim stratejileri ve yöntemleri bilgisi olarak belirlenmiştir.

Bu araştırma, Kars il merkezinde yer alan Anadolu Liselerinde görev yapan, farklı hizmet süresine sahip 4 matematik öğretmeni ile yürütülmüştür. 21 saat olarak tasarlanan hizmet içi eğitim kursu, 2014-2015 eğitim- öğretim yılının bahar döneminde uygulanmıştır. Teknoloji Entegrasyon Modeli aşamaları göz önüne alınarak yapılandırılan kurs programında, araştırmacılar tarafından 9. ve 10. sınıf geometri kazanımları göz önünde bulundurularak hazırlanan materyaller eşliğinde Geogebra yazılımının kullanımına yer verilmiş ve buluş stratejisiyle derslerde nasıl kullanılabileceği örneklendirilmiştir.

Bütüncül çoklu durum deseninin kullanıldığı bu durum çalışmasında veri toplama aracı olarak öğretmen ve öğrenci mülakatları, gözlem, öz değerlendirme formu ve alan notları kullanılmıştır. Uygulama öncesinde ve sonrasında yapılan mülakatlar ses kaydına, uygulama boyunca gerçekleştirilen ders gözlemleri de video kaydına alınmıştır. Elde edilen verilerin analizi betimsel ve içerik analizi teknikleri birlikte kullanılarak MAXQDA 12 paket programı ile gerçekleştirilmiştir.

Çalışmadan elde edilen bulgular incelendiğinde düzenlenen hizmet içi eğitim kursuyla matematik öğretmenlerinin geometrinin teknoloji ile öğretimine uyum sağlama, geometrinin teknoloji ile öğretiminde öğretim programı bilgisi, öğrenciyi anlama bilgisi, öğretim stratejileri ve yöntemleri bilgisi bileşenlerinde süreç içerisinde gelişim gösterdikleri görülmüştür. Sadece bir öğretmenin kullandığı öğretim strateji ve yöntemini değiştirme noktasında direnç gösterdiği belirlenmiştir. Bu sonuçlar ışığında ortaöğretim kurumlarındaki mevcut teknolojik alt yapının etkili bir şekilde kullanılabilmesi için

matematik öğretmenlerinin farklı sınıf seviyeleri ve farklı konular için TPAB gelişimini amaçlayan hizmet içi eğitimlerin tasarlanarak etkililiğinin incelenmesi önerilmektedir. Ayrıca düzenlenecek hizmet içi eğitim kurslarında öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarının gözlenmesine yer verilmesi ve öğretmenlerin yaşadıkları zorluklarla ilgili onlara destek verilmesi önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi, Hizmet İçi Eğitim, Matematik Öğretmenleri, Geometri Öğretimi, Geogebra.



ABSTRACT

Analysis of Development of Technological Pedagogical Content Knowledge on Geometry of Mathematics Teachers

In our age, when technology is an inseparable part of the education and training process, big budgets have been allocated to provide technological infrastructure in institutions of secondary education. It is highly important for teachers to have the competence of technological pedagogical content knowledge (TPACK) to successfully integrate technology into their lessons. The aim of this study is to examine the development of TPACK on geometry of mathematics teachers through an in-service training course designed for the use of Geogebra software in geometry teaching. For this purpose, the TPACK components which have been focused on the research, have been determined as adapting to teaching geometry with technology, knowledge of curriculum that integrate technology with teaching geometry, knowledge of students' understandings and learnings with technology in geometry, knowledge of instructional strategies and methods for teaching geometry with technology.

This research has been carried out with 4 mathematics teachers who work in Anatolian High Schools located in center of Kars province center and have different service period. The in-service training course which was designed for 21 hours has been implemented in the spring semester of 2014-2015 academic year. In the course program which was structured with considering Technology Integration Model, the use of Geogebra software in the context of material prepared by the researchers with considering learning gains of geometry in 9th and 10th grade classes and it has been exemplified how it can be used in lessons with discovery strategy.

In this study in which holistic multiple case study method applied, teacher and student interviews, observation, self-assessment form and field notes have been used as data collection tool.

Interviews that performed before and after the application have been recorded by the audio recording and course observations performed throughout the application have been recorded by the video recording. Analyzes of obtained data have been conducted by the MAXQDA 12 packet program and using descriptive and content analysis techniques together.

The findings of the study illustrated that mathematics teachers improved components such as adapting to teaching geometry with technology, knowledge of

curriculum that integrate technology with teaching geometry, knowledge of students' understandings and learnings with technology in geometry, knowledge of instructional strategies and methods for teaching geometry with technology thanks to the in-service training course. It has been determined that only one teacher resisted to changing the teaching strategy and method used. In light of these findings, it can be suggested that in-service training courses aiming at TPACK development of mathematics teachers for different class levels and different subjects should be designed in and inspected for the effective use of existing technological infrastructure in high schools. It may also be suggested that in-service training courses to be organized may include the observation of teachers' in-class practices and support teachers to overcome the difficulties they face.

Keywords: Technological Pedagogical Content Knowledge, In-service Training, Mathematics Teachers, Teaching Geometry, Geogebra.

TABLolar LİSTESİ

<u>Tablo No</u>	<u>Tablo Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	Ülkemizde Öğretmenlere Yönelik HİE Kursları ile İlgili Yapılan Çalışmalardan Bazıları.....	21
2.	Yurt Dışında Matematik Öğretmenlerine Yönelik HİE Kursları ile ilgili Yapılan Çalışmalardan Bazıları	26
3.	Araştırmacıların TPAB Modelini Geliştirirken Kullandıkları PAB Bileşenleri	32
4.	TPAB ile İlgili Yapılan Nicel Çalışmalardan Bazıları	39
5.	TPAB ile İlgili Yapılan Nitel ve Karma Çalışmalardan Bazıları	44
6.	Pilot Uygulama Takvimi.....	69
7.	HİE Kursu İçeriği ve Asıl Çalışma Takvimi	72
8.	Pilot Uygulamaya Katılan Öğretmenin Profili	76
9.	Asıl Uygulamaya Katılan Öğretmenlerin Profili	77
10.	Veri Toplama Araçları, Kullanım Amacı ve Şekli	79
11.	Öğretmenlerle Yapılan Gözlemlerin Zaman Çizelgesi	83
12.	Temalara Göre Kullanılan Veri Toplama Araçları	89
13.	Geometrinin Teknoloji ile Öğretimine Uyum Sağlama Bileşeninin Alt Temaları ile İlgili Kodlar.....	90
14.	Geometrinin Teknoloji ile Öğretiminde Öğretim Programı Bilgisi Bileşeninin Alt Temaları ile İlgili Kodlar.....	93
15.	Geometrinin Teknoloji ile Öğretiminde Öğrenciyi Anlama Bilgisi Bileşeninin Alt Temaları ile İlgili Kodlar.....	95
16.	Geometrinin Teknoloji ile Öğretiminde Öğretim Stratejileri ve Yöntemleri Bilgisi Temasının Alt Temaları ile İlgili Kodlar	97
17.	Melis Öğretmenin Ders İşleyişinde Kullandığı Kaynaklar, Materyaller, Teknolojik Araçlar ve Kazanımları Dikkate Alma Durumu.....	104
18.	Melis Öğretmenin Ders İşleyişinde Öğrenci Ön Bilgisini ve Öğrenci Zorluklarını Dikkate Alıp Almadığına İlişkin Bulgular	108
19.	Melis Öğretmeninin Kullandığı Öğretim Stratejileri ve Yöntemleri.....	112

20.	Melis Öğretmenin HİE Sonrası 3. Dersteki Teknoloji Kullanma Düzeyinin Detaylı Analizi.....	120
21.	Zeynep Öğretmenin Ders İşleyişinde Kullandığı Kaynaklar, Materyaller, Teknolojik Araçlar ve Kazanımları Dikkate Alma Durumu.....	126
22.	Zeynep Öğretmenin Ders İşleyişinde Öğrenci Ön Bilgisini ve Öğrenci Zorluklarını Dikkate Alıp Almadığına İlişkin Bulgular	130
23.	Zeynep Öğretmenin Kullandığı Öğretim Stratejileri ve Yöntemleri.....	135
24.	Zeynep Öğretmenin 1. Dersteki Teknoloji Kullanma Düzeyinin Detaylı Analizi	140
25.	Sabri Öğretmenin Ders İşleyişinde Kullandığı Kaynaklar, Materyaller, Teknolojik Araçlar ve Kazanımları Dikkate Alma Durumu.....	146
26.	Sabri Öğretmenin Ders İşleyişinde Öğrenci Ön Bilgisini ve Öğrenci Zorluklarını Dikkate Alıp Almadığına İlişkin Bulgular	150
27.	Sabri Öğretmenin Kullandığı Öğretim Stratejileri ve Yöntemleri	155
28.	Sabri Öğretmenin 6. Dersteki Teknoloji Kullanma Düzeyinin Detaylı Analizi	161
29.	Ahmet Öğretmenin Ders İşleyişinde Kullandığı Kaynaklar, Materyaller, Teknolojik Araçlar ve Kazanımları Dikkate Alma Durumu.....	169
30.	Ahmet Öğretmenin Ders İşleyişinde Öğrenci Ön Bilgisini ve Öğrenci Zorluklarını Dikkate Alıp Almadığına İlişkin Bulgular	172
31.	Ahmet Öğretmenin Kullandığı Öğretim Stratejileri ve Yöntemleri.....	178
32.	Ahmet Öğretmenin 2. Dersteki Teknoloji Kullanma Düzeyinin Detaylı Analizi	185

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil No</u>	<u>Şekil Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	Dokuzuncu sınıf geometri kazanımlarından bir örnek.....	8
2.	Onuncu sınıf matematik ders kitabından bir etkinlik örneği.....	8
3.	Teknolojik pedagojik alan bilgisi	29
4.	TPAB anlama ve uygulama seviyeleri	33
5.	TPAB modeli.....	35
6.	TPAB modeli (Kılıç, 2011, s. 55)	37
7.	Teknoloji entegrasyon modeli.....	54
8.	Araştırmanın aşamalarını gösteren şema.....	63
9.	Melis öğretmenin HİE öncesi teknoloji kullanımının avantaj ve dezavantajlarına ilişkin görüşleri.....	100
10.	Melis öğretmenin HİE sonrasında teknoloji kullanımının avantaj ve dezavantajlarına ilişkin görüşleri.....	101
11.	Melis öğretmenin HİE sonrası sınıfından bir görüntü	105
12.	Melis öğretmenin ders 6'daki tahta görüntüsü	106
13.	İkizkenar dik üçgenin hatırlatıldığı andan bir görüntü.....	110
14.	Melis öğretmenin işlediği ders 5'ten bir görüntü.....	111
15.	Melis öğretmenin HİE öncesinde dersinde teknoloji kullanma düzeyi	115
16.	Melis öğretmenin HİE sürecinde dersinde teknoloji kullanma düzeyi	116
17.	Melis öğretmenin HİE sürecinde gözlenen dersinden bir görüntü	116
18.	Melis öğretmenin HİE sonrasında derslerinde teknoloji kullanma düzeyi	118
19.	Zeynep öğretmenin HİE öncesi teknoloji kullanımının avantaj ve dezavantajlarına ilişkin görüşleri.....	122
20.	Zeynep öğretmenin HİE sonrası teknoloji kullanımının avantaj ve dezavantajlarına ilişkin görüşleri.....	123

21.	Zeynep öğretmenin HİE sonrası sınıfından bir görüntü	127
22.	Zeynep öğretmenin ders 3'teki tahta görüntüsü.....	128
23.	Zeynep öğretmenin ders 5'teki tahta görüntüsü.....	132
24.	Deltoid özelliklerinin hatırlatıldığı andan bir görüntü	133
25.	Zeynep öğretmenin HİE öncesi teknoloji kullanma düzeyi	136
26.	Zeynep öğretmenin HİE sürecinde teknoloji kullanma düzeyi	137
27.	Zeynep öğretmenin HİE sürecinde gözlenen dersinden bir görüntü.....	138
28.	Zeynep öğretmenin HİE sonrası teknoloji kullanma düzeyi.....	139
29.	Sabri öğretmenin HİE öncesi teknoloji kullanımının avantaj ve dezavantajlarına ilişkin görüşleri.....	142
30.	Sabri öğretmenin HİE sonrasında teknoloji kullanımının avantaj ve dezavantajlarına ilişkin görüşleri.....	143
31.	Sabri öğretmenin HİE sonrası sınıfından bir görüntü	147
32.	Sabri öğretmenin ders 4'teki tahta görüntüsü	148
33.	Bir gün önceki dersin tekrar edildiği andan bir görüntü	152
34.	Sabri öğretmenin ders 4'teki tahta görüntüsü	154
35.	Sabri öğretmenin HİE öncesi teknoloji kullanma düzeyi	157
36.	Sabri öğretmenin HİE sürecinde dersinde teknoloji kullanma düzeyi	158
37.	Sabri öğretmenin HİE sürecinde gözlenen dersinden bir görüntü.....	159
38.	Sabri öğretmenin HİE sonrası teknoloji kullanma düzeyi	160
39.	Ahmet öğretmenin HİE öncesi teknoloji kullanımının avantaj ve dezavantajlarına ilişkin görüşleri.....	164
40.	Ahmet öğretmenin HİE sonrasında teknoloji kullanımının avantaj ve dezavantajlarına ilişkin görüşleri	165
41.	Ahmet öğretmenin HİE sonrası sınıfından bir görüntü	170
42.	Ahmet öğretmenin ders 5'teki tahta görüntüsü	171
43.	Ders 6'da bir önceki dersin tekrarı yapılırken bir görüntü.....	175
44.	Pisagor bağıntısıyla ilişki kurulan andan bir görüntü.....	176
45.	Ahmet öğretmenin işlediği ders 6'dan bir görüntü.....	176

46.	Ahmet öğretmenin HİE öncesinde dersinde teknoloji kullanma düzeyi	180
47.	Ahmet öğretmenin HİE sürecinde dersinde teknoloji kullanma düzeyi	181
48.	Ahmet öğretmenin HİE sürecinde gözlenen dersinden bir görüntü.....	182
49.	Ahmet öğretmenin HİE sonrasında derslerinde teknoloji kullanma düzeyi	183



KISALTMALAR LİSTESİ

BİT	: Bilgi ve İletişim Teknolojileri
BT	: Bilişim Teknolojileri
HİE	: Hizmet İçi Eğitim
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
ERG	: Eğitim Reformu Girişimi
FATİH Projesi	: Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi Projesi
EBA	: Eğitim Bilişim Ağı
ISTE	: Uluslararası Eğitim Teknolojileri Birliği (International Society for Technology in Education)
NETS	: Ulusal Eğitim Teknolojisi Standartları (National Educational Technology Standards)
NCTM	: Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics)
TED	: Türk Eğitim Derneği
TPAB	: Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi
PAB	: Pedagojik Alan Bilgisi
TPB	: Teknolojik Pedagojik Bilgi
TAB	: Teknolojik Alan Bilgisi
PB	: Pedagojik Bilgi
AB	: Alan Bilgisi
TB	: Teknolojik Bilgi

1. GİRİŞ

Günümüzde bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) hızla gelişerek yaşamın her alanına girmekte ve bu alanlarda değişimlerin yapılması ihtiyacını da beraberinde getirmektedir. Toplumsal yaşamın bir çok alanında BİT'lerin kullanılması, eğitim kurumlarının teknoloji kullanımına hakim olan bireyler yetiştirmesi beklentisini artırmaktadır (Kurt, 2013). Teknolojisi gelişmiş toplumların hayat standartları yüksektir ve dünya politikasında sözü geçmektedir. Toplumlar gelişebilmek için teknolojiyi kullanabilen ve geliştiren bireyler yetiştirmek zorundadır (Yanpar-Yelken, Sancar-Tokmak, Özgelen ve İncikabı, 2013). BİT'lerin eğitim alanına girmesi öğretim programlarında, derslerde kullanılan kalıplaşmış öğretim stratejilerinde, kullanılan materyallerde değişikliğe gidilmesini gerekli kılmıştır (Ergün, 1989; Numanoğlu, 1992).

Ülkemizde örgün eğitimde teknoloji entegrasyonunun gerçekleştirilmesine ilişkin olarak Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından 1984 yılından itibaren çalışmalar başlatılmıştır (Sezer, 2011; Uşun, 2013). Bu çalışmalardan biri olan Temel Eğitim Projesi iki aşamalı olarak yürütülen bir projedir.

Temel eğitimde kaliteyi arttırmaya odaklanan Birinci Faz'da, çalışmaların önemli bir bölümü, okullara donanım ve yazılım alımına, bu okulları internete bağlamaya ve eğitimcilerin Bilişim Teknolojileri (BT) ile ilgili bilgilerini arttırmaya ayrılmıştır. Bakanlık 1998–2003 yılları arasında 81 ildeki 2,802 ilköğretim okulunda 3,188 BT sınıfı kurmuştur (MEB, 2007, s.13).

İkinci Faz, 3000 yeni okula 4002 BT sınıfı kurarak toplam sayıyı arttırmayı amaçlamaktadır.... Ayrıca, Temel Eğitim Projesi İkinci Faz ve Eğitim Çerçeve Projesi kapsamında Avrupa Yatırım Bankası'ndan sağlanan kredi ile 1400 ilköğretim okuluna Bilgi Teknolojileri Laboratuvarı kurulmuştur (MEB, 2007, s.15).

Bu projenin ardından öğretmenlerin BT'leri dersleri ile bütünleştirmelerine yardımcı olmak ve derslerinde öğrencilerin BT'leri bir araç olarak kullanmalarını sağlamayı amaçlayan "Intel Gelecek için Eğitim" projesi programı 2003 yılında başlatılmıştır. 2008 yılında projenin adı "Intel Öğretmen Programı" olarak değişmiş ve program kapsamında ilköğretim ve ortaöğretim öğretmenlerine çevrimiçi ve yüz yüze eğitim dönemlerinden oluşan hizmet içi eğitimler düzenlenmiştir (MEB, 2009a). Son olarak 2010 yılından itibaren Eğitimde Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) projesi çalışmaları başlamıştır. Bu projede tüm okullarda etkileşimli tahta, tablet bilgisayar ve internet ağı imkanlarının oluşturulması hedeflenmektedir. Proje kapsamında tüm düzeylerdeki okulların bütün sınıflarına etkileşimli tahtaların kurulması, tablet bilgisayarların ise sadece lise düzeyindeki okulların öğrenci ve öğretmenlerine verilmesi planlanmaktadır. Böylece eğitim ve öğretim süreçlerinde BT kullanımı yaygınlaştırılmaya çalışılmaktadır. Öncelikle

ortaöğretim kurumlarında uygulanmaya başlanan projede, 2019 yılına kadar tüm düzeylerdeki okullara ulaşılması amaçlanmaktadır (Eğitim Reformu Girişimi [ERG], 2014). “FATİH projesi donanım ve yazılım altyapısının sağlanması, eğitsel e-içeriğin sağlanması ve yönetilmesi, öğretim programlarında etkin BT kullanımı, öğretmenlerin hizmet içi eğitimi, bilinçli, güvenli, yönetilebilir ve ölçülebilir BT kullanımının sağlanması bileşenlerinden oluşmaktadır” (URL-1).

Yapılan ve devam eden projeler incelendiğinde teknoloji entegrasyon çalışmalarının ilk odağının okulların teknoloji altyapılarının güçlendirilmesi olduğu görülmektedir. Ancak bu yazılım ve donanımların varlığı teknolojinin sınıf içi uygulamalara entegrasyonu için yeterli değildir. Teknoloji entegrasyonu, içinde birçok bileşeni barındıran dinamik bir süreçtir. Bu bileşenlerden en önemlilerinden birisi de teknolojinin sınıf içinde kullanımını planlayıp uygulayacak olan öğretmenlerdir. Eğitim ve öğretim alanındaki gelişim ve değişimler öğretmenlerin sahip olması beklenen mesleki yeterliklerini de etkilemiş ve değişiklikler yapılmasını gerektirmiştir (Uşun, 2013).

Günümüzde öğretmenlerden beklenen yeterlilikler incelendiğinde bazı uluslararası ölçütlerin öne çıktığı görülmektedir. Uluslararası Eğitim Teknolojileri Birliği (ISTE) tarafından Amerika Birleşik Devletleri için geliştirilen Ulusal Eğitim Teknolojisi Standartları (NETS) bu çalışmaların başında gelmektedir. 2000 yılında öğretmenler için geliştirilen NETS’e ilişkin performans göstergeleri, teknoloji alanında yaşanan hızlı gelişmelere uygun olarak 2008 yılında güncellenmiştir. Performans göstergeleri “öğrencilerin öğrenmesini ve yaratıcılığını kolaylaştırmak ve esin kaynağı olmak”, “dijital çağ öğrenme deneyimlerini ve değerlendirmelerini tasarlamak ve geliştirmek”, “dijital çağda çalışma ve öğrenmede model olmak”, “dijital vatandaşlığı ve sorumluluğu tanıtmak ve modellemek” ve “mesleki gelişimle meşgul olmak ve liderlik” olmak üzere beş başlık altında ele alınmıştır (ISTE, 2008).

Teknolojik gelişmelerin öğretmen yeterliklerine etkisi ülkemizde de kendini göstermektedir. Öğretmen yeterlikleri kapsamında ülkemizde 2006 yılında yürürlüğe giren genel öğretmen yeterlikleri incelendiğinde, yeterliliklere ait performans göstergelerinde BİT ve teknoloji okuryazarlığı kavramlarına yer verildiği görülmektedir. Öğretmenlik mesleği genel yeterliklerinde 233 performans göstergesinden 13’ünde BİT ve teknoloji okuryazarlığı kavramları yer almaktadır. Bunlara göre öğretmen;

1. “Bilgi ve iletişim teknolojileri ile ilgili yasal ve ahlaki sorumlulukları bilir ve bunları öğrencilere kazandırır” (MEB, 2006a, s. 10).
2. “Teknoloji okur-yazarıdır (teknoloji ile ilgili kavram ve uygulamaların bilgi becerisine sahiptir)” (MEB, 2006a, s.12).
3. “Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeleri izler” (MEB, 2006a, s.12).

4. “Mesleki gelişimini desteklemek ve verimliliğini artırmak için bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır” (MEB, 2006a, s.13).
5. “Bilgi ve iletişim teknolojilerinden (online dergi, paket yazılımlar, e-posta, vb.) bilgiyi paylaşma amacıyla yararlanır”(MEB, 2006a, s. 13).
6. “Bilgi ve iletişim teknolojilerini de kullanarak, farklı deneyimlere, özelliklere ve yeteneklere sahip öğrencilere uygun öğrenme ortamları hazırlar” (MEB, 2006a, s. 17).
7. “Ders planında bilgi ve iletişim teknolojilerinin nasıl kullanılacağına yer verir” (MEB, 2006a, s. 20).
8. “Materyal hazırlamada bilgisayar ve diğer teknolojik araçlardan yararlanır” (MEB, 2006a, s. 21).
9. “Teknolojik ortamlardaki (veri tabanları, çevrimiçi kaynaklar vb.) öğretme-öğrenme ile ilgili kaynaklara ulaşır, bunları doğrulukları ve uygunlukları açısından değerlendirir” (MEB, 2006a, s. 21).
10. “Teknoloji kaynaklarının etkili kullanımına model olur ve bunları öğretir” (MEB, 2006a, s. 22).
11. “Öğrencilerin farklı ihtiyaçlarını dikkate alarak öğrenci merkezli stratejileri destekleyen teknolojileri kullanır” (MEB, 2006a, s. 24).
12. “Bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak verileri analiz eder” (MEB, 2006a, s. 29).
13. “Bilgi ve iletişim teknolojilerini de kullanarak değerlendirme sonuçlarını veliler, okul yönetimi ve diğer eğitimcilerle paylaşır” (MEB, 2006a, s. 29).

Uluslararası ve ulusal alanda öğretmenler için belirlenen standartlar incelendiğinde bilgisayar ve iletişim teknolojilerinin öğrenme-öğretme ortamlarına ve öğretim programlarına hızla girmesiyle bu yapıların uygulayıcısı olan öğretmenlerden beklenen yeterliklerde de değişikliklere gidildiği görülmektedir. Teknolojinin eğitim ortamına girmesiyle araştırmacılar, Schulman’ın (1986) pedagojik alan bilgisi (PAB) tanımına teknolojiyi de ekleyerek öğretmenlerin sahip olması gereken yeterliğin teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) olduğunu öne sürmüşlerdir.

TPAB, teknolojileri kullanarak kavramları temsil etmeyi ve içeriği öğretmek için yapılandırmacı yollarla teknolojileri kullanan pedagojik teknikleri anlamayı gerektirir. Bunun yanında nelerin kavramların öğrenimini zorlaştırdığı ya da kolaylaştırdığı ve teknolojinin öğrencilerin karşılaştığı bazı problemlerin giderilmesinde nasıl yardım edebileceği bilgisini, öğrencilerin ön bilgi ve epistemoloji kuramları bilgisini, var olan bilgiyi kurmada teknolojilerin nasıl kullanıldığı, yeni bilgi teorilerinin geliştirilmesi ya da geçmiştekilerin güçlendirilmesi için teknolojinin nasıl kullanılabileceği bilgisini içerir (Mishra ve Koehler, 2006, s. 1029).

Öğretmenin belirli bir konunun öğretiminde yararlanacağı teknolojileri öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştıracak şekilde nasıl kullanılacağını bilmesi TPAB’in

göstergelerinden birisi olarak kabul edilebilir (Demir ve Bozkurt, 2011). Türk Eğitim Derneği (TED) 2009 yılındaki çalışmasında, bir öğretmenin mesleğini başarıyla yapması için edinmesi gereken yeterlilikler arasında TPAB'a açıkça yer vermiştir. Yapılan bu araştırmada TPAB yeterliliği "öğretim programları ve konu alanı, programın nasıl öğretileceği ve alanın diğer alanlarla ilişkisi, alandaki son gelişmeler, alanın temel kavram, araç ve yapıları, öğretilecek içeriğin teknoloji ile bütünleştirilmesi hakkında bilgili olma" şeklinde tanımlanmıştır (TED, 2009, s. 176).

TPAB teknoloji, pedagoji ve alan bilgisine ilişkin gelişmelerin takip edilerek bütünleştirilmesini gerektirmektedir. Bu bağlamda alana özgü teknolojiler ve bunların hangi pedagojik yaklaşımlarla kullanılacağı önem taşımaktadır (Akkoç ve diğ., 2011; Mishra ve Koehler, 2006). Bilim ve teknolojideki hızlı gelişim bilgi aktarımında kullanılan geleneksel öğretim yöntemlerini yetersiz kılmaktadır. Bu sebeple okullarda uygulanan öğretim programlarında yeni düzenlemeler yapılmaktadır. Eğitim öğretim sürecini etkileyen hızlı gelişmelere ayak uydurabilmek için Türkiye'de de ilköğretim ve ortaöğretim matematik programlarında 2005 yılından itibaren yeniliklere gidilmiştir. Yapılan değişikliklerle ezbere dayalı olan öğretmen merkezli geleneksel yaklaşım yerine, sınıf içi uygulamalarda matematiksel ilişkilerin keşfedildiği, ilişkilendirildiği, modellemelere ve problem çözmeye yer verildiği öğrenci merkezli bir yaklaşım önerisi ortaya konmuştur. Bu yaklaşımda işlemsel matematik öğretiminden kavramsal matematik öğretimi anlayışına geçiş yapılması hedeflenmektedir. Bu kavramsal matematik öğretimi yaklaşımıyla; öğrencilerin somut tecrübelerinden, sezgilerinden matematiksel bilgileri ve ilişkileri oluşturmalarına ve ulaştıkları sonuçları genelleyerek soyutlayabilmelerine imkan tanımak amaçlanmıştır. Ayrıca bu hedefi gerçekleştirmek için öğretim sürecinde bilgi ve iletişim teknolojilerinin gerektiğinde etkili bir şekilde kullanımının önemi vurgulanmıştır (Çakıroğlu, Güven ve Akkan, 2008; MEB, 2006b; MEB, 2009b; MEB, 2013).

Günümüzde matematik öğretimi için kullanılacak birçok yazılım ve paket programlar bulunmaktadır. Örneğin Cabri ve Geogebra matematik öğretiminde kullanılacak dinamik geometri yazılımlarından bazılarıdır.

Dinamik geometri yazılımları geometri eğitimi alanına girerek, geometriyi statik bir yapıya sahip olan kağıt-kalem sürecinden kurtarıp bilgisayar ekranında dinamik bir hale getirerek, öğrencilerin varsayımda bulunmalarını, teorem ve ilişkileri keşfetmelerine ve bunları test etmelerine imkan sağlamaktadır (Güven, 2002, s. 3).

Yapılan çalışmalarda dinamik geometri yazılımlarının kullanılmasının öğrenciler üzerinde farklı açılardan olumlu etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Örneğin dinamik geometri yazılımlarının kullanımının farklı yaş gruplarındaki öğrencilerin akademik başarısını arttırdığını (Eryiğit, 2010; Kurak, 2009; Tutak ve Birgin, 2008; Zengin, 2011), matematik dersine karşı tutumunu olumlu yönde etkilediğini (Barutçu-Akyar, 2010;

Kutluca, 2009) ve uzamsal görselleştirme becerisini geliştirdiğini (Kösa, 2011) gösteren çalışmalar literatürde mevcuttur.

Bu çalışmaların yansıması 2013 yılında hazırlanan Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı'nda da görülmektedir. Programın öğrencilere kazandırmayı hedeflediği matematiksel yeterlik ve becerilerin içinde "Bilgi ve İletişim Teknolojilerini (BİT) yerinde ve etkin kullanma" ifadesi yer almaktadır. Program kapsamında ortaöğretim matematik öğretiminde kullanılabilecek BİT'ler "dinamik geometri yazılımları; grafik çizim yazılımları; elektronik tablo yazılımları; grafik hesap makineleri; akıllı tahta ve tabletler; elde taşınabilir veri toplama cihazları; bilgisayar cebir sistemleri; dinamik istatistik yazılım ve simülasyonları; oyunlar ve mikrodünyalar; internet " başlıkları altında özetlenmiştir (MEB, 2013, s. XI).

Buradan hareketle öğretmenin öncelik olarak dersinde kullanacağı teknolojiye hakim olması, işleyeceği konu için hangi teknolojinin uygun olduğuna karar verebilmesi, işleyeceği konunun içeriğini teknolojiyi kullanarak nasıl öğreteceğine ilişkin bilgisinin olması öğretmenin sahip olduğu TPAB'ın göstergeleri olarak değerlendirilmektedir (Kaleli-Yılmaz, 2012). TPAB öğretmenin teknoloji kullanarak iyi öğretim yapılabilmesinin temeli olarak görülmektedir. Bu nedenle öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin alanlarına yönelik TPAB gelişimlerini sağlamak amacıyla hizmet öncesi ve hizmet içi eğitimler düzenlenmesinin gerekliliği ön plana çıkmaktadır (Akkoç ve diğ., 2011; Gonzalez ve Gonzalez-Ruiz, 2017; Kaleli-Yılmaz, 2012; Kaya ve Yılayaz, 2013; TED, 2009).

Öğretmenler lisans eğitimi sırasında aldıkları eğitim sürecinde bu deneyimleri yaşamış olsalar da öğretmenlik yaptıkları süreçte destek almadıkları zaman öğrendiklerini derslerine yansıtamamakta ya da hızla gelişen teknolojileri takip etmekte, kullanmakta ve derslerine entegre etmekte zorlanmaktadırlar. Öğretmenlerin yaşanan gelişmelere uyum sağlamaları, yenilenen öğretmen yeterliklerini edinmeleri ve mesleklerinde profesyonel bir yapı ortaya koyabilmeleri için mesleki gelişimle desteklenmeleri zorunlu bir hal almaktadır (Odabaşı, 2013a). Milli Eğitim Bakanlığı'nın yenilenerek yapılandırıldığı bu son dönemde hizmet içi eğitim (HİE) kavramı yerine mesleki gelişim kavramının kullanıldığı görülmektedir (Günel ve Tanrıverdi, 2014).

TPAB yeterliliğinin, teknoloji entegrasyonu kapsamında öğretmen adaylarının hizmet öncesi (Akkaya, 2009; Akkoç ve diğ., 2011; Canbazoğlu-Bilici, 2012; Ergene, 2011; Holmes, 2009; Jang ve Chen, 2010; Koh ve Divaharan, 2011; Kurt, 2012; Niess, 2005; Suharwoto, 2006; Şimşek, 2014; Timur, 2011; Uygun, 2013) ve öğretmenlerin hizmet içi eğitimiyle (Jimoyiannis, 2010; Kokoç, 2012; Niess ve diğ., 2006; Niess ve diğ., 2010; Yadigaroglu, 2014) ilgili yapılan çalışmaların son yıllarda ön plana çıktığı görülmektedir.

Literatürde yer alan TPAB ile ilgili yapılan çalışmalarda araştırmacıların TPAB bileşenlerini belirlerken bazı PAB modellerini ele alıp bileşenlere teknolojiyi entegre ettikleri görülmektedir. Bu araştırmacıardan matematik öğretmen adaylarıyla çalışan Niess'in (2005) Grossman'ın (1990) PAB modeli bileşenlerini, Akoç ve diğerlerinin (2011) ise Magnusson ve diğerlerinin (1999) PAB modeli bileşenlerini göz önünde bulundurdıkları görülmektedir. Bu çalışmada Niess'in (2005) ve Akoç ve diğerlerinin (2011) öne sürdüğü TPAB bileşenleri göz önüne alınarak, dinamik geometri yazılımı kullanılarak yapılacak geometri öğretimi için TPAB bileşenleri uyum sağlama, öğretim programı bilgisi, öğrenciyi anlama bilgisi, öğretim stratejileri ve yöntemleri bilgisi olarak belirlenmiştir.

Okullara yapılan teknoloji alt yapısına yönelik yatırımların karşılığının tam olarak alınabilmesi için öğretmenlerin sadece teknolojik bilgileri öğrenmek yerine, TPAB'larını geliştirecek fırsatlara ihtiyaçları vardır (Niess ve diğ., 2010). Teknolojinin öğretime etkili bir şekilde entegrasyonunun sağlanması konusunda her bir branşa uygun olarak hazırlanmış ve alanında uzman kişilerce verilen HİE programları bu anlamda faydalı olabilir (Yılmaz, 2014).

Bu fikirler doğrultusunda yapılan bu çalışmada, ortaöğretim geometri kazanımlarının öğretiminde dinamik geometri yazılımlarının kullanımına yönelik bir HİE kursu tasarlanarak bu kursa katılan matematik öğretmenlerinin TPAB bileşenlerine ilişkin gelişimlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç kapsamında aşağıdaki problemlere cevap aranmıştır:

1. Öğretmenlerin geometrinin teknoloji ile öğretimine uyum sağlama bileşenindeki değişim nasıldır?
2. Öğretmenlerin geometrinin teknoloji ile öğretiminde öğretim programı bilgisi bileşenindeki değişim nasıldır?
3. Öğretmenlerin geometrinin teknoloji ile öğretiminde öğrenciyi anlama bilgisi bileşenindeki değişim nasıldır?
4. Öğretmenlerin geometrinin teknoloji ile öğretiminde kullanılacak öğretim stratejileri ve yöntemleri bilgisi bileşenindeki değişim nasıldır?

1. 1. Araştırmanın Amacı

Teknolojik araçların teknik olarak nasıl kullanıldığının bilinmesi, bu teknolojik araçların öğretim sürecinde etkili bir şekilde kullanılması için yeterli değildir. Öğretmenlerin kullanacakları teknolojiyi konu alanlarıyla bütünleştirebilmeleri (Baki, 2001; Earle, 2002), uygun pedagojik yaklaşımla nasıl kullanacağını bilmeleri (Bozkurt ve Cilavdaroğlu, 2011; Niess, 2005) gerekmektedir. Spesifik bir konunun etkin bir öğretim ve öğreniminin

gerçekleştirilmesi amacıyla teknolojinin nasıl kullanılacağına ilişkin bilgi olarak ifade edilen TPAB, başarılı bir teknoloji entegrasyonu için öğretmenin sahip olması gereken yeterlidir (Demir ve Özmantar, 2013; Mishra ve Koehler, 2006). Bu durum MEB tarafından ortaya konan öğretmen yeterliklerinde ve yürütülen projelerin amaçlarında da vurgulanmaktadır (MEB, 2006a; MEB, 2011; MEB, 2016). Ülkemizde 2013 yılında hazırlanan Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı kapsamında da öğrenme- öğretme sürecinde bilgi ve iletişim teknolojilerinden faydalanmanın gerekliliğine yer verilmektedir (MEB, 2013). Projeler kapsamında liselerde oluşturulan teknolojik donanımların amacına uygun olarak kullanılması, öğretim programında vurgulanan bilgi ve iletişim teknolojilerinin etkili bir şekilde kullanımının gerçekleştirilmesinde öğretmenlerin TPAB'ının gelişimini sağlayacak HİE kursları önemli bir yere sahiptir.

Çalışma kapsamında matematik öğretmenlerinin geometri alanına ilişkin TPAB bileşenleri; geometrinin teknoloji ile öğretimine uyum sağlama, geometrinin teknoloji ile öğretiminde öğretim programı bilgisi, öğrenciyi anlama bilgisi, kullanılacak öğretim stratejileri ve yöntemleri bilgisi olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda, araştırmada matematik öğretmenlerinin geometri alanına ilişkin TPAB yeterliğini geliştirmek için tasarlanan HİE kursu sürecinde, belirlenen dört bileşene göre öğretmenlerin TPAB'ının gelişiminin incelenmesi amaçlanmaktadır.

1. 2. Araştırmanın Gereçesi ve Önemi

Matematik eğitiminde yenilenme adımlarından bahsedilen birçok ortamda, BİT'ler öğretim programlarının ana unsurlarından birisi olarak görülmekte ve bu adımların başarıyla gerçekleştirilmesi için BİT'lerin yerinde ve etkin olarak kullanılmasının gerekliliğine vurgu yapılmaktadır (Baki, Güven ve Karataş, 2002; MEB, 2013; Aksoy, 2016).

Farklı ülkelerde hazırlanan matematik öğretim programları, matematik öğretiminde teknoloji kullanılmasının gerekliliğine ve önemine değinmektedir (Güzel, 2010; National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 1989, 1991, 2000; Özkan, 2006). Ülkemizde ise 2005'te yayınlanan yeni Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı bilgisayar destekli matematik öğretimini önemle vurgulamakta, matematik öğretiminde teknoloji kullanımının bir tercih değil, sistemi tamamlayan bir unsur olarak görülmesi gerektiğini belirtmektedir (MEB, 2006b). Ayrıca 2013'te yayınlanan Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı ile geometri ve matematik dersleri birleştirilerek birçok kazanım için BİT'lerin ve özel olarak geometri kazanımlarında öğrencilerin geometrik ilişkileri keşfedebilmesi için dinamik geometri yazılımlarının kullanımı önerilmiştir (MEB, 2013). Örneğin; dokuzuncu sınıf kazanımlarından bir örnek Şekil 1'de yer almaktadır.

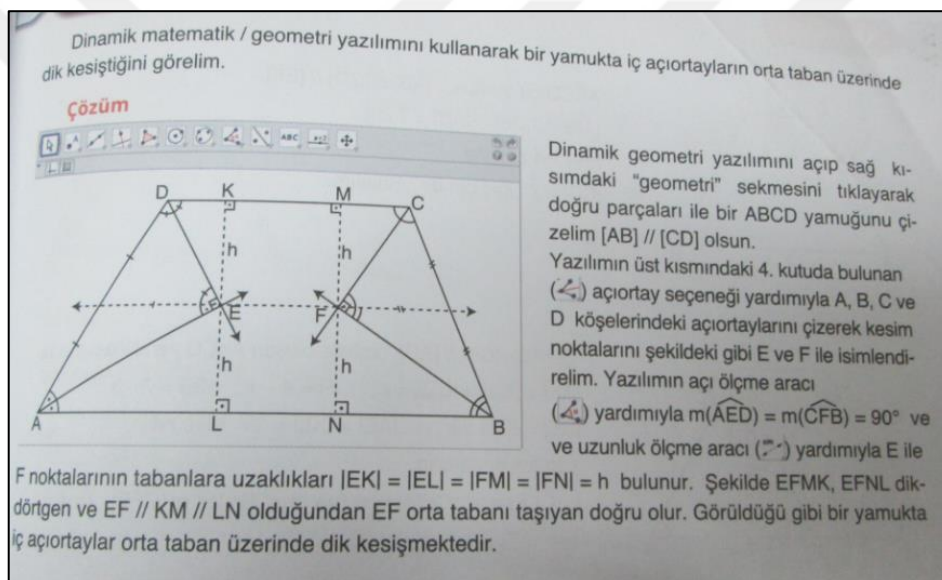
9.4.3.1. Bir açının açıortayını çizer ve özelliklerini açıklar.

[✓] Açıortay üzerinde alınan bir noktadan açının kollarna indirilen dikmelerin uzunluklarının eşit olduğu keşfettirilir.

[✓] Pergel-cetvel veya dinamik geometri yazılımlarında bunların karşılığı kullanılır.

Şekil 1. Dokuzuncu sınıf geometri kazanımlarından bir örnek (MEB, 2013, s. 10).

2013 yılında yenilenen ortaöğretim matematik öğretim programına paralel olarak okul ders kitapları da yenilenmiştir. Yenilenen matematik ders kitaplarında dinamik geometri/ matematik yazılımlarının kullanıldığı etkinlikler göze çarpmaktadır. Onuncu sınıf matematik ders kitabındaki bir etkinlik örneğine Şekil 2'de yer verilmiştir.



Şekil 2. Onuncu sınıf matematik ders kitabından bir etkinlik örneği (Hakyeri, 2014, s. 123).

Şekil 2'de yer alan etkinlikteki araç kutusu incelendiğinde kullanılan dinamik geometri/matematik yazılımının Geogebra olduğu anlaşılmaktadır. Matematik eğitiminde kullanılabilecek birçok dinamik geometri/matematik yazılımı bulunmaktadır. GSP Sketchpad, Cabri, Geogebra bu yazılımlardan bazılarıdır. Geogebra; geometri, cebir ve analizi birleştiren ve nesnelerin çoklu temsillerini gösteren dinamik bir matematik yazılımıdır. Geogebra yazılımı ücretsiz ve kolay ulaşılabilen bir yazılımdır. Ayrıca FATİH projesi kapsamında sınıflara kurulan etkileşimli tahtalarda ve dağıtılan tabletlerde Geogebra yazılımına ulaşmak ve kullanmak mümkündür. Öğretim programı, ders kitapları ve okullardaki mevcut donanımların yapısı düşünülerek bu çalışmada Geogebra yazılımının kullanılmasının daha etkili olacağına karar verilmiştir.

MEB'in 26/01/2011 tarihli onayı ile yürürlüğe giren ortaöğretim matematik öğretmeni özel alan yeterliklerinde öğretmenlerin teknolojik donanım ve yazılımlardan yararlanmasına önem verildiği performans göstergelerinde de görülmektedir.

1. Matematik öğretiminde kullanılabilecek ulaşılabilir teknolojilerden (avuç içi bilgisayar, veri toplama cihaz ve algılayıcıları [sensor], grafik hesap makineleri, akıl tahta, projeksiyon cihazı vb.) faydalanır.
2. Matematik öğretimi için geliştirilen bilgisayar yazılımlarını (dinamik geometri ve istatistik yazılımları, elektronik tablo, bilgisayar cebir sistemleri, grafik çizdirme yazılımları vb.) kullanır (MEB, 2011, s. 7).

Tüm bu gelişmeler genelde matematik, özelde geometri derslerine teknoloji entegrasyonunun gerekli olduğunu vurgulamaktadır. Buna rağmen yapılan araştırmalar öğretmenlerin dinamik geometri yazılımlarını öğretimsel amaçlarla kullanma düzeylerinin düşük olduğunu göstermektedir (Bozkurt ve Cilavdaroğlu, 2011; İşman, 2002; Mumcu ve Koçak-Usluel, 2010; Palak ve Walls, 2009).

Matematik öğretmenlerinin konuları öğrendikleri biçimde öğretmeye eğilimli olmalarından dolayı öğretmenlerin BİT'lerin kullanıldığı matematik derslerini öğrenci olarak tecrübe etmeleri gerekmektedir (Niess ve Garofalo, 2006). Öğretmenler lisans eğitimi sırasında aldıkları eğitim sürecinde bu deneyimleri yaşamış olsalar da öğretmenlik yaptıkları süreçte destek almadıkları zaman öğrendiklerini derslerine yansıtamamakta ya da hızla gelişen teknolojileri takip etmekte, kullanmakta ve derslerine entegre etmekte zorlanmaktadırlar.

Öğretmenlere yönelik hizmet içi eğitim kursları, çeşitli amaçlar için düzenlenmektedir. Öğretmenlerin alanda yaşanan gelişmelerin gerektirdiği yeterlikleri edinmesinin sağlanması, öğretmenlerin mevcut bilgi birikimlerinin artırılması, hizmet öncesi dönemdeki eğitimlerde edinilemeyen kazanımların telafi edilmesi, öğretmenlerin teknoloji alanındaki gelişmelere uyum sağlaması bu amaçlardan bazılarıdır (Baskan, 2001). Bir çok araştırmacı öğretmenlerin derslerine teknolojiyi etkili bir şekilde entegre edebilmeleri için hizmet içi eğitim kurslarıyla desteklenmeleri gerektiğini belirtmektedir (Baki, 2002; Demir ve Bozkurt, 2011; Kaleli-Yılmaz, 2012; Yedigaroğlu, 2014). Keleş ve Çelik (2013), öğretim sürecinde bilgisayar kullanımına yönelik düzenlenecek olan hizmet içi eğitim programlarında teknolojik yeterliklerle birlikte, teknolojinin hangi öğretim stratejileri ve yöntemleriyle beraber nasıl kullanılacağı üzerine düşünülmesinin, aynı branştaki öğretmenlerin bir araya gelerek deneyimlerini birbirleriyle paylaşmalarının sağlanmasının gerekli olduğuna değinmiştir. Bu noktadan hareketle tasarlanan HİE kursunda bu hususların göz önünde bulundurulacak olması önemlidir.

Belirli bir konunun etkin bir öğretim ve öğreniminin gerçekleştirilmesi amacıyla teknolojinin nasıl kullanılacağına ilişkin bilgi olarak ifade edilen TPAB, teknoloji kullanılarak yapılacak olan iyi bir öğretimin temeli olarak görülmektedir (Demir ve Özmantar, 2013; Harris, Mishra ve Koehler, 2009). TPAB modeli, öğretmenler, araştırmacılar, öğretmen eğitimcileri, profesyonel gelişim danışmanları ve okul yöneticileri gibi çeşitli gruplara profesyonel gelişim aktivitelerini, matematik eğitim programlarını ve okul matematik programlarını geliştirmeleri ve değerlendirmeleri için rehber nitelikte bir yapı sunar (Niess ve diğ., 2009).

Araştırmacılar TPAB modelini kullanarak öğretmen ve öğretmen adaylarının TPAB bilgi seviyelerini ve özgüven düzeylerini belirlemek amacıyla çeşitli ölçekler geliştirmiştir. TPAB ile ilgili geliştirilmiş ölçeklerin başında Schmidt ve diğerlerinin (2009) öğretmen adaylarının TPAB özgüven düzeylerini ölçmek amacıyla geliştirdikleri 47 maddeden oluşan likert tipi ölçek ve Archambault ve Crippen'in (2009) öğretmenlerin TPAB özgüven düzeylerini ölçmek amacıyla geliştirdikleri 24 maddeden oluşan likert tipi ölçek gelmektedir. Geliştirilen bu ölçeklerin olduğu gibi kullanıldığı ya da değiştirilerek kullanıldığı çalışmalar literatürde mevcuttur. Schmidt ve diğerlerinin (2009) geliştirdiği TPAB ölçeğini Graham ve diğerleri (2009) fen bilgisi öğretmenlerine uygun olacak şekilde yeniden düzenleyerek 30 maddelik bir ölçeğe çevirmiş, Landry (2010) ise aynı ölçeği matematik öğretmenleri ve öğretmen adaylarına uygun olacak şekilde yeniden düzenleyerek 31 maddelik matematik alanına yönelik bir ölçeğe dönüştürmüştür. Öztürk ve Horzum (2011), Schmidt ve diğerleri (2009) tarafından geliştirilen ölçeği Türkçe'ye uyarlamıştır. Şahin (2011) ise, bütün branşlardaki öğretmen adaylarının TPAB algılarını tespit etmek için başka bir anket geliştirmiştir. Erdoğan ve Şahin (2010), ortaöğretim ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının TPAB düzeylerini Şahin'in (2011) geliştirdiği TPAB anketini kullanarak birbiriyle kıyaslamıştır. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının TPAB özgüven düzeylerinin, ortaöğretim öğretmen adaylarına göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Voogt ve diğerleri (2013) ve Kaleli-Yılmaz (2015) yaptıkları metaanaliz çalışmalarında, literatürde yer alan TPAB araştırmalarında en çok özdeğerlendirme anketleriyle TPAB'ı belirlemeye odaklanıldığını tespit etmiştir. TPAB alanında yapılan çalışmalarda her ne kadar ölçek geliştirme, uyarlama ve belirli değişkenleri göz önünde bulundurularak yapılan tarama çalışmaları sayıca çok olsa da hemen hemen bütün araştırmacıların önerilerinde nitel sorulara cevap aranması gerektiği, öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin TPAB gelişimlerini sağlayacak eğitim programları düzenlenmesi gerekliliği, bu eğitimlerde öğretmen ve öğretmen adaylarına örnek uygulamaları görme fırsatı verilmesi gerekliliğine değindikleri görülmektedir (Akkoç ve diğ.,

2011; Gonzalez ve Gonzalez-Ruiz, 2017; Jang ve Chen, 2010; Jimoyiannis, 2010; Kaleli-Yılmaz, 2015; Niess ve diğ., 2010; Yadigaroglu, 2014).

Ölçekler bize her ne kadar öğretmen ve öğretmen adaylarının TPAB özgüvenleriyle ilgili genel bir bakış açısı sunsa da asıl sorun öğretmenin alan bilgisi, pedagojik bilgi ve teknolojik bilgiyi nasıl bütünleştirebileceği ve sınıf içi uygulamalarına bunu nasıl yansıtacağıdır.

Literatür incelendiğinde yurt dışında yapılan TPAB gelişiminin incelendiği çalışmaların hizmet öncesi (Atasoy ve diğ., 2015; Holmes, 2009; Jang ve Chen, 2010; Koh ve Divaharan, 2011; Niess, 2005; Suhawoto, 2006) ve hizmet içi (Baya' a ve Daher, 2014; Guzey, 2010; Jimoyiannis, 2010; Niess ve diğ., 2006; Niess ve diğ., 2010) eğitimlerde ele alındığı görülmektedir. Ayrıca Niess ve diğerleri (2009) matematik öğretmenlerinin TPAB gelişimi için standartlarını belirlerken lisans dönemi ve lisans sonrası dönemde matematik öğretmenleriyle çalışmıştır. Ülkemizde yapılan TPAB geliştirme çalışmalarının ise daha çok hizmet öncesi eğitimlerde ele alındığı görülmektedir (Akkoc, 2011; Balgalmış, 2013; Canbazoglu-Bilici, 2012; Kılıç, 2011; Saralar, 2016; Şimşek, 2014; Timur, 2011). Bu çalışmalarda nitel veri toplama amacıyla ders planı hazırlatma, mikroöğretim, Öğretmenlik Uygulaması dersi çerçevesinde öğretmen adaylarının sınıf içinde gözlenmesi en çok başvurulan yöntemlerdir. Öğretmenlerin TPAB gelişimini amaçlayan hizmet içi eğitim çalışmalarının ise çok az olduğu gözlemlenmektedir (Kaleli-Yılmaz, 2012; Kokoç, 2012; Yadigaroglu, 2014). Bunlardan Kaleli-Yılmaz (2012), ilköğretim matematik öğretmenleri için matematik öğretiminde bilgisayar teknolojilerinin kullanımına ilişkin bir hizmet içi eğitim kursu tasarlayarak etkililiğini incelemiştir. Matematik öğretiminde kullanılabilecek birçok yazılımın tanıtılarak öğretmenlerin sınıf içindeki uygulamalarının gözlemlendiği çalışma sonucunda kurs programının öğretmenlerin sınıflarında teknoloji kullanma düzeylerinin yükselmesinde etkili olduğu belirlenmiştir. Kokoç (2012), TPAB odaklı mesleki gelişim programı sürecinde ilköğretim sınıf öğretmenlerinin TPAB gelişimini incelemiştir. Araştırmada ilgili alan uzmanlarının aktif rol aldığı, araştırmacıların ve BÖTE mezunu öğretmenlerin mentör rolü üstlendiği, yeterli teknolojik donanıma sahip eğitim ortamlarında uygulamaya dayalı karma mesleki gelişim programlarının düzenlenmesiyle sınıf öğretmenlerinin TPAB gelişimlerinin sağlanabileceği ve TPAB göstergelerini karşılayan deneyimler yaşanabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Yadigaroglu (2014), kimya öğretmenleri için TPAB modeline yönelik bir hizmet içi eğitim kursu geliştirerek kursun etkililiğini incelediği çalışmasının sonucunda kursa katılan kimya öğretmenlerinin TPAB ve BİT hakkındaki bilgi ve becerilerinin geliştiğini görmüştür. Öğretmenler öğrendikleri teorik bilgileri sınıflarında kullanmaya istekli olsalar da okulların alt yapılarından kaynaklanan sorunlar bunu engellemiştir. Karataş (2014), FATİH projesi

kapsamındaki okullarda çalışan ortaöğretim matematik öğretmenleriyle yaptığı çalışmada öğretmenlerin TPAB algılarının orta düzeyde olduğunu belirlemiş ve mesleki gelişim programlarıyla desteklenmelerini önermiştir. İnce (2015) ise çalışmasında ortaöğretim matematik öğretmenlerinin teknolojinin öğretim süreçlerine entegrasyonunda yaşadığı güçlükleri TPAB çerçevesinde belirlemeye çalışmıştır. Araştırma sonucunda öğretmenlerin teknoloji, pedagoji ve alan bilgisine ayrı ayrı sahip olmalarına rağmen bunları bütünleştirmede güçlük yaşadıkları ve bu durumun teknolojiyi öğretim süreçlerine entegre etmelerinde engel teşkil ettiği belirlenmiştir. Bu durumun giderilebilmesi için öğretmenlere kendi alanlarında eğitimcilerin desteklediği, ayrı ayrı bilgi türlerine ait hizmet içi eğitimler yerine, bilgi türlerinin kesişimlerinin öğretim sürecinde kullanılmasına ön ayak olabilecek hizmet içi eğitimlerin sağlanması önerilmektedir. Karataş (2014) da ortaöğretim kurumlarında çalışan öğretmenlerin teknoloji, alan ve pedagoji etkileşimini hedefleyen, pratik uygulamalara ağırlık verilen mesleki gelişim programlarına ihtiyaçları olduğunu vurgulamıştır. Literatür incelendiğinde bu konudaki gereksinime vurgu yapılmasına rağmen ortaöğretim matematik öğretmenlerinin TPAB gelişimlerini amaçlayan HİE kursunun tasarlandığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu bağlamda çalışmanın görev yapmakta olan ortaöğretim matematik öğretmenleriyle yürütülecek olması okullardaki mevcut teknoloji kullanım durumunu inceleme, teknoloji kullanımı açısından ve mesleki yıl olarak farklı deneyimlere sahip olan öğretmenlerin gelişimini inceleme ve gerçek sınıf uygulamalarındaki yansımaları gözleme açısından önem arz etmektedir. Ayrıca HİE kurs programında ele alınacak olan Teknoloji Entegrasyon Modeli'nin (Bozkurt, Koç ve Demir, 2013), matematik öğretimine teknolojinin entegre edilmesinde teknoloji, pedagoji ve alan bilgisini bütünleştirmek adına rehber prensipler içermesi tasarlanan kursun literatürde belirtilen eksiklikleri giderebileceğine işaret etmektedir.

Ülkemizde TPAB üzerine yapılmış çalışmalarda öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının teknoloji kullanımlarının araştırılmasında alan boyutuna yakın zamanda yer vermeye başlandığı görülmektedir. Özellikle fen ve teknoloji öğretmen adaylarının TPAB gelişimlerini hedefleyen çalışmaların artık belirli konuları(kuvvet ve hareket, genetik, elektrik akımı, küresel ısınma gibi) odağa aldığı görülmektedir (Canbazoğlu-Bilici, 2012; Kılıç, 2011; Timur, 2011). Bu durum alan bilgisinin ve alanın özelliklerinin TPAB gelişimi için önemli olduğunun bir göstergesidir. Matematik alanında ise Akkoç ve diğerleri (2011), yürüttükleri projede fonksiyon, limit, süreklilik ve türev konularını ele almıştır. Saralar (2016) ise çalışmasında ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik cisimlerle ilgili TPAB gelişimini incelemiştir. Görüldüğü gibi TPAB üzerine yapılan çalışmalarda alan boyutunu ele alan az sayıda çalışma olmakla birlikte özellikle matematik alanına ait ele alınmayan birçok konu olduğu ve ortaöğretim geometri konularının da bunlar arasında

olduğu görülmektedir. Ortaöğretim matematik öğretim programı göz önüne alındığında öğrencilerin zorluk yaşadıkları ve teknolojinin birçok olanak sağlayabileceği çok sayıda konu mevcuttur. Ortaöğretim matematik öğretim programında ve ders kitaplarında özellikle öğrencilerin geometrik ilişkileri keşfetmeleri için dinamik geometri yazılımlarının kullanılmasının vurgulanması geometri alanında bu tarz çalışmaların yapılması ihtiyacını göz önüne sermektedir.

Tasarlanan HİE kursunun ortaöğretim matematik öğretim programındaki geometri kazanımları göz önüne alınarak Geogebra yazılımının geometri derslerine nasıl entegre edileceğine odaklanması, HİE kursu sürecinde öğretmenlerin geometri alanına ilişkin TPAB gelişimlerinin incelenecek olması çalışmanın özgünlüğünü ortaya koyan unsurlardır. Geometri alanına ilişkin TPAB gelişiminin inceleneceği çalışmanın daha sonra yapılacak olan alana özgü TPAB gelişimini incelemeyi amaçlayan çalışmalara ışık tutması beklenmektedir.

1. 3. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma, aşağıda belirtilen sınırlılıklar içerisinde yürütülmüştür:

1. Bu araştırmanın HİE ihtiyaçlarının belirlenmesi aşaması Kars ili merkezinde görev yapan 20; HİE pilot uygulama aşaması Kars ili merkezinde görev yapan 1, HİE asıl uygulama aşaması ise yine Kars ili merkezinde görev yapan 4 matematik öğretmeni ile yürütülmüştür.
2. Hazırlanan HİE programının uygulanması 7 iş günü ve 21 saatle sınırlandırılmıştır.
3. Hazırlanan HİE programında dinamik geometri yazılımı olarak Geogebra yazılımına yer verilmiştir.

1. 4. Araştırmanın Varsayımları

1. Araştırmanın örneklem grubunun, araştırma kapsamında kullanılan veri toplama araçlarına gerçek görüş, duygu ve düşüncelerini yansıtacak biçimde cevap verdikleri varsayılmıştır.

1. 5. Tanımlar

Hizmet İçi Eğitim: Herhangi bir mesleğin üyelerinin mesleki alanlarında ortaya çıkan yeniliklere ayak uydurmaları, görevlerini iyi bir şekilde yerine getirebilmeleri için sahip olmaları gereken bilgi, beceri, tutum ve davranışların geliştirilmesi ve güncellenmesi amacıyla gerçekleştirilen planlı ve sürekli faaliyetler bütünüdür.

Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi: Öğretmenlerin kullanacakları teknolojinin hangi konular için uygun olduğunu, belirli bir konunun öğretiminde hangi pedagojik yaklaşımın daha faydalı olacağını bilmesi gerektiğini, öğrencilerin konuyu öğrenmede yaşadıkları güçlükleri ortadan kaldırmada ve öğrencilerin bilgilerini yapılandırmalarında teknolojinin imkanlarının nasıl kullanılabileceğinin bilinmesini ifade eder (Koehler ve Mishra, 2005).



2. LİTERATÜR TARAMASI

Bu bölümde literatür taraması iki başlık altında ele alınmıştır. Birinci başlıkta tez çalışmasında yer alan kavramların kuramsal çerçevesi yapılan literatür taraması ile birlikte ele alınmıştır. İkinci başlık altında ise yapılan literatür taramasının sonuçlarının çalışmaya nasıl yansıdığına yer verilmiştir.

2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi

Bu bölümde, araştırma kapsamında yer alan hizmet içi eğitim, teknolojik pedagojik alan bilgisi ve teknoloji entegrasyon modellerine ilişkin açıklamalara ve bu konulara ilişkin literatürde yer alan bazı çalışmalara yer verilmiştir.

2. 1. 1. Hizmet İçi Eğitim (HiE)

Öğretmenlere yönelik olarak düzenlenen hizmet içi eğitim; öğrencilerin daha iyi bir öğrenim alabilmesi amacıyla öğretmenlerin mesleklerini daha iyi bir şekilde gerçekleştirebilmeleri için gerekli olan bilgi, beceri, tutum ve davranışlarının gelişimini sağlamak için tasarlanıp yürütülen, belirli bir amaca hizmet eden, sürekliliği olan, planlı faaliyetler bütünüdür (Odabaşı, 2013a).

Türkiye’de öğretmenlerin hizmet içi eğitimleri, merkezde “Milli Eğitim Bakanlığı, Hizmetiçi Eğitim Dairesi Başkanlığı” tarafından, illerde ise “Milli Eğitim Müdürlükleri” tarafından planlanmakta ve uygulamaya konmaktadır. 8 Nisan 1995 tarih ve 22161 tarihli Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe geçen Milli Eğitim Bakanlığı Hizmetiçi Eğitim Yönetmeliği’nde belirtildiği gibi öğretmenlerin hizmet içi eğitimleri aşağıdaki amaçlarla yapılır (MEB, 1995):

1. Hizmet öncesi eğitimden gelen personelin kuruma intibakını sağlamak,
2. Personele Türk Milli Eğitiminin amaç ve ilkelerini bir bütünlük içinde kavrama ve yorumlamada ortak görüş sağlamak ve uygulamada birlik kazandırmak,
3. Mesleki yeterlilik açısından, hizmet öncesi eğitimin eksikliklerini tamamlamak,
4. Eğitim alanındaki yeniliklerin, gelişmelerin gerektirdiği bilgi, beceri ve davranışları kazandırmak,
5. Personelin mesleki yeterlik ve anlayışlarını geliştirmek,
6. İstekli ve yetenekli personelin, mesleklerinin üst kademelerine geçişlerini sağlamak,
7. Farklı eğitim görenler için, yan geçişleri sağlayacak tamamlama eğitimi yapmak,

8. Türk Milli Eğitim politikasını yorumlamada bütünlük kazandırmak,
9. Eğitime ait temel prensip ve teknikleri uygulamada birlik sağlamak,
10. Eğitim sisteminin geliştirilmesine destek olmak.

Hizmetiçi Eğitim Daire Başkanlığı tarafından gerçekleştirilen hizmet içi eğitim etkinlikleri ile ilköğretim ve ortaöğretim öğretmenlerinin sürekli mesleki gelişimleri sağlanmaya çalışılmaktadır. Bu çalışmaların yanı sıra Yüksek Öğretim Kurumunun 2809 sayılı kanunuyla üniversitelerin de öğretmenlerin hizmet içi eğitimlerine destek vermeleri sağlanmıştır. Bu işbirliği çerçevesinde İl Milli Eğitim Müdürlüklerinin belirlenen gereksinimler doğrultusundaki taleplere yönelik olarak üniversitelerin eğitim fakültelerinde görevli öğretim elemanları tarafından düzenlenen mesleki gelişim etkinlikleri ile de öğretmenlerin mesleki gelişimleri karşılanmaya çalışılmaktadır (Odabaşı, 2013a).

2. 1. 1. 1. Hizmet İçi Eğitim Türleri ve İçeriği

Taymaz (1997), HİE türlerini uygulama amaçları açısından ele alarak oryantasyon, temel, geliştirme, tamamlama, yükseltme ve özel alan eğitimi şeklinde sınıflandırmıştır.

Oryantasyon Eğitimi: Bir kurumda göreve yeni başlayan personelin kurumun amacını, politikasını, yapısını, kendine ait görevleri, sahip olduğu yetki ve sorumlulukları öğrenmesi amacıyla düzenlenen eğitimlerdir. Bu tür eğitim programlarına tanıtma veya alıştırmaya eğitimleri de denmektedir.

Temel Eğitim: Bir kurumda işe başlayacak olan kişinin yapacağı iş için sahip olması gereken temel bilgi, beceri ve tutumları kazanması amacıyla düzenlenen eğitim programıdır. Stajyerlik eğitimi şeklinde de nitelendirilir. Kurumların birçoğunda temel eğitim ve oryantasyon eğitimi programları beraber yürütülür.

Geliştirme Eğitimi: Bir kurumda çalışmakta olan kişinin mesleki alanına ilişkin gelişmelere ve yeniliklere ayak uydurabilmesi ve yeteneklerinin geliştirilmesi için düzenlenen eğitim programıdır.

Tamamlama Eğitimi: Kurumundaki görevinde değişiklik yapılacak personele başlayacağı yeni göreviyle ilgili sahip olması beklenen yeterliklerin kazandırılması amacıyla düzenlenen eğitim programıdır.

Yükseltme Eğitimi: Çalışanların kurumsal yapı içerisindeki kadrolarda daha üst bir pozisyona geçme ihtiyacını karşılamak amacıyla düzenlenen eğitim programıdır.

Özel Alan Eğitimi: Bir kurumda çalışan bireylerin bazı özel görevler için ilk yardım ve bilgisayar kursu gibi farklı alanlarda yetiştirilmesi amacıyla yapılan eğitim programlarıdır.

Yapılan bu çalışmada tasarlanan HİE kursu ile bir grup ortaöğretim matematik öğretmenin kendi alanlarında mesleki bilgi ve becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Yukarıda amaçlarına göre sınıflandırılan HİE türleri incelendiğinde yapılan çalışmada yer alan HİE kursunun geliştirme eğitimi kapsamına girdiği görülmektedir.

Öğretmenler için düzenlenen hizmet içi eğitim kurslarının etkili ve verimli olabilmesi için düzenlenecek kurslarda gerçekleştirilecek olan etkinlik türleri de göz önüne alınmalıdır. Kabakçı-Yurdakul (2013b), hizmet içi eğitim kurslarında kullanılacak olan etkinlik türlerini konferans ve seminer etkinliği, çalıştay etkinliği, danışmanlık etkinliği ve çevrimiçi etkinlikler olarak dört gruba ayırmıştır.

Konferans ve Seminer Etkinliği: Hizmet içi eğitim etkinlik türlerinden en çok kullanılan etkinlik türüdür. Konferans ve seminer şeklindeki etkinliklerde, konu bellidir ve konuyu aktaracak bir uzman vardır. Bu tür etkinliklerde amaç öğrenilmesi gereken konunun aktarılması, öğretmenlerin belli bir konuda bilgilendirilmesidir. Bu bilgilendirme sonucunda öğretmenlerin öğrendiklerini sınıflarında kullanmaları beklenir. Bu etkinlik türünün sınırlılığı izleme ve dönüt çalışmalarının yapılmaması, gelişmenin gözlenememesidir.

Çalıştay Etkinliği: Çalıştay etkinliği, öğretmenlere belirli bir konu alanında uygulamaya dönük becerilerin kazandırılması ya da belirli bir sorunun çözümü amacıyla, çalışma grubu oluşturarak ya da öğretmenlerin bireysel çalışmalarını sağlayarak gerçekleştirilir. Bu etkinlik türünde öncelikle eğitici uzman konuya ilişkin teorik bilgileri aktarır. Eğitici uzman tarafından uygulamalı etkinlikler aşamalı olarak gerçekleştirilerek öğretmenlere gösterilir. Daha sonra öğretmenlere öğrenilen bilgi ya da becerilerin uygulanmasını birebir gerçekleştirme fırsatı verilerek uygulamalarıyla ilgili öğretmenlere dönütler verilir. Etkinliğin devamında öğretmenlere uzun vadede rehberlik ve yardım verilerek, uygulamayı gerçek ortamlarda sürdürmeleri desteklenir.

Danışmanlık Etkinliği: Deneyimli ve başarılı öğretmenlerin göreve yeni başlayan aday öğretmenlerle mesleki deneyimlerini ve bilgilerini paylaşmaları aracılığıyla, öğretmenlerin öğretmenlik mesleğine yönelik olumlu tutum geliştirmelerini ve performanslarını artırmalarına yardımcı olur. Bu etkinlik türü aday öğretmen programlarında kullanılan bir etkinlik türü olmasına karşın sürekli mesleki gelişim programlarında da kullanımı mümkündür.

Çevrimiçi Etkinlikler: Öğretmenlerin internetin sunduğu bilgiye ulaşma ve iletişim kurma olanaklarından yararlanarak, zamandan ve mekandan bağımsız olarak mesleki gelişimlerini sağlayan etkinliklerdir. İnternetin sunduğu forum, e-posta gibi iletişim hizmetleriyle öğretmenlerin bilgi ve düşüncelerini birbirleriyle ve etkinlik sorumlusuyla paylaşması sağlanabilmektedir. Etkinliğin gerçekleştirildiği internet sayfalarında içerik çeşitli sesli ve hareketli görsel öğelerle zenginleştirilerek etkili bir öğrenme ortamı sunulabilir. Bu etkinlik türü alansal ve öğretimsel gelişim alanlarına yönelik bilgilerin

sunulmasına olanak sağlamasına karşın, uygulamaya yönelik becerilerin kazandırılmasında yetersiz kalabilmektedir.

Hizmet içi eğitim etkinlik türlerinin her biri farklı avantaj ve kısıtlamalara sahiptir. Sahip oldukları avantajların artması ve kısıtlamaların giderilebilmesi için farklı etkinlik türleri bir arada kullanılabilir. Örneğin, aday öğretmenlerin temel ve hazırlayıcı eğitime yönelik teorik bilgiyi çevrimiçi etkinliklerle, uygulama eğitiminin uygulamaya dönük becerilerini ise danışmanlık etkinliği ile kazanmaları sağlanabilir (Kabakçı-Yurdakul, 2013b).

Yukarıda sınıflandırılan hizmet içi eğitim etkinlik türleri incelenerek yapılan çalışmada öğretmenlere teorik bilgiler sunma, teorik bilginin nasıl uygulanacağıyla ilgili örnekler gösterme, öğretmenlerin kendi uygulamalarını gerçekleştirmeleri için imkan sağlama, izleme ve değerlendirmede destek sağlama çalışmalarıyla öğretmenlerin sınıflarındaki yansımaları gözlemlene aşamalarına yer verildiği için daha çok çalıştay etkinliği türü kullanıldığı söylenebilir.

2. 1. 1. 2. Hizmet İçi Eğitim Modelleri

Hizmet içi eğitim modelleri yaklaşımları ve odaklandıkları noktalar açısından farklılıklar göstermektedir. Kabakçı-Yurdakul (2013a) ve Kennedy (2005) hizmet içi eğitim modellerini amaçları, odaklandıkları önemli hususlar ve temel dayanakları açısından karşılaştırmıştır. Araştırmacıların (Kabakçı-Yurdakul, 2013a; Kennedy, 2005) çalışmalarında yer verdiği modellerden bazıları şunlardır:

Gereksinime Dayalı Uyum Modeli: Kurumun ve öğretmenlerin değişime uyum sağlamaları ve değişime ilişkin gereksinimlerinin karşılanmasını hedefleyen modeldir. Gereksinime dayalı uyum modeli; gereksinim, uygulama ve değişimin sağlanması olmak üzere üç aşamadan oluşmaktadır. Bu modelin temeli öğretmenlerin değişime uyum sağlama gereksinimlerine dayanmaktadır.

Dönüştürücü Öğrenme Modeli: Yetişkin öğrenenlerin deneyimleri sonucunda yaşam bakış açılarının değişmesi hedeflenir. Dönüştürücü öğrenme modeli; yetişkin öğrenmesi temeline dayanır. İkileme düşme, öz-inceleme, eleştirel değerlendirme, farkına varma, keşfetme, eylem planı hazırlama, bilgi ve beceri edinimi, yeni rollerin denenmesi, yeterlilik ve özgüveni oluşturma ve bütünleştirme gibi aşamalardan oluşur. Bu model yetişkinin deneyim edinmesine odaklanır.

Programlı Model: Kurumsal boyutta mesleki gelişim amaçları, vizyonu belirlenerek sistematik bir planlama amaçlanır. Programlı model sistematik ve döngüsel bir model olup, her aşamada yapılacak işlemlerin ayrıntılı olarak belirlenmesi gerekir. Bir kuruma

yönelik düzenlenecek mesleki gelişim programının sistematik bir plan içerisinde yürütülmesine dayanır.

Okul Temelli Mesleki Gelişim Modeli: Okulun gelişimi çerçevesinde öğretmenlerin kendi mesleki gelişimlerini kendilerinin planlamaları esasına dayanmaktadır. Okul temelli mesleki gelişim modeli, okuldaki her bir öğretmenin kendi mesleki gelişim planını oluşturması, okul temelli mesleki gelişim planının oluşturulması, hazırlanan planların uygulanarak izlenmesi ve son olarak da değerlendirilmesi olmak üzere dört aşamadan oluşmaktadır. Bu model kurumun ve öğretmenlerin ihtiyaçlarının karşılanmasına ve gelişmesine odaklanır.

İşbirliğine Dayalı Problem Çözme Modeli: Bir grup öğretmenin bir araya gelerek ortak bir sorunlarını çözmeye yönelik mesleki gelişim sürecini işe koşmalarıdır. Öğretmenler öncelikle ilgili sorunun çözümüne ilişkin görev paylaşımı gerçekleştirirler. Her bir öğretmen sorunun çözümüne ilişkin aldığı görevle ilgili çalışmalarını gerçekleştirir ve gruptaki bireyleri bilgilendirir.

Öğretmenliğin Gözlem ve Değerlendirilmesi Modeli: İki öğretmenin takım çalışması içerisinde sınıf ve ders süreci gözlemesi yapması, bulguları değerlendirmesidir. Öğretmenlerden birisi gözlemci, diğeri ise gözlenen konumundadır. Gözlemci ve gözlenen öğretmenler etkinlikleri rol değiştirerek sürdürürler.

Gereksinime dayalı uyum modeli; öğretmenlerin mesleki alanlarında yaşanan değişimlere uyum sağlamalarına, bunun sağlanması için bu süreçte uygulamaya ağırlık verilmesine odaklanan bir mesleki gelişim modeli olarak nitelendirilebilir. Bu modelde kurum ve öğretmenlerin yaşanan değişimlere ilişkin gereksinimlerinin belirlenmesi ve karşılanması esastır. Bu yönden bu mesleki gelişim modeli, öğretmenlerin gelişen bilgi ve iletişim teknolojilerine uyum sağlamaları ve öğretim sürecinde bu teknolojileri kullanmalarına ilişkin mesleki gelişim programlarının tasarlanmasında ele alınabilecek bir modeldir (Kabakçı-Yurdakul, 2013a). Bu çalışmada hazırlanan HİE kurs programı eğitim ve öğretim ortamlarını etkileyen teknolojik gelişmeler ve ortaöğretim matematik öğretmenlerinin bu husustaki ihtiyaçları göz önünde bulundurularak hazırlanması, öğretmenlerin uygulama yapmalarına fırsat tanınması ve izleme değerlendirme çalışmalarıyla öğretmenlere sınıf içi uygulamalarında destek verilerek değişimin sağlanmaya çalışılmasından dolayı "Gereksinime Dayalı Uyum Modeli" ile uyum göstermektedir.

2. 1. 1. 3. Hizmet İçi Eğitim ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Bu bölümde ülkemiz genelinde yürütülen FATİH projesi hakkındaki bilgilendirmelere, ülkemizde öğretmenlere yönelik yapılan HİE kursları ile ilgili yapılan çalışmalara ve ayrıca

yurt dışında matematik öğretmenleriyle yapılan HİE çalışmalarından bazılarında değinilecektir.

FATİH projesi kapsamında öncelikle öğretmenlere iki aşamalı olarak hazırlanan eğitimlerin verilmesi hedeflendi. Hazırlayıcı eğitim şeklindeki ilk aşama eğitimleri ve eğitimde teknoloji kullanımını amaçlayan ikinci aşama eğitimleri 2012 yılından itibaren uygulanmaya başlandı. Toplamda 25 saatte yürütülen hazırlayıcı eğitim kursu “temel bilgisayar bilgileri, işletim sistemi, internet uygulamaları, resim düzenleme işlemleri, kelime işlemci programı, sunu hazırlama programı ve ölçme değerlendirme” başlıklarını içermektedir (Ekici ve Yılmaz, 2013, s. 326). Öğretmenlerin temel bilgisayar kullanımı bilgilerindeki eksikliklerin hazırlayıcı eğitim kurslarıyla giderilmesinden sonra öğretmenler eğitimde teknoloji kullanımı kurslarına alınmıştır. Eğitimde teknoloji kullanımı kursu; ders sürecinde etkileşimli tahta, tahta yazılımı ve e-materyal kullanımına ilişkin uygulamaların yapılmasını amaçlayan, tüm öğretmenlere zorunlu olarak verilen 30 saatlik eğitim programıdır. Başlangıçta yüzyüze olarak mahalli eğitimler kapsamında verilen teknoloji kullanımı kursları 2015 yılından itibaren yüzyüze ve uzaktan eğitimler şeklinde uygulanmaya başlanmıştır. Daha sonra eğitimde teknoloji kullanımı kursunun içeriği, etkileşimli sınıf yönetimi eğitimi içerisine alınarak uzaktan eğitim şeklinde vermeye devam edilmiştir. Etkileşimli sınıf yönetimi eğitimi ayrıca Eğitim Bilişim Ağı (EBA) ders materyallerinin ve EBA V-sınıf uygulamalarının sınıf içi uygulamalarda kullanımını da içermektedir. FATİH projesi kapsamında 2016 yılından itibaren uzaktan eğitimle verilen kurslardan bir tanesi de BT’ nin ve internetin bilinçli ve güvenli kullanımınıdır. EBA, Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü’nün sunduğu, herkesin ücretsiz bir şekilde erişip kullanabileceği, çevrimiçi bir sosyal eğitim platformudur. Yürütülen bu çevrimiçi ortamın amacı; zaman ve mekan sınırı olmadan her ihtiyaç hissedildiğinde teknolojik araç ve materyallerin kullanımına ve paylaşımına imkan tanıyarak eğitim sürecinde başarılı bir teknoloji entegrasyonunun gerçekleşmesini sağlamaktır. Farklı sınıf seviyeleri ve farklı konu alanları için uygun ve güvenilir e-içeriklerin öğretmen ve öğrencilerin kullanımına sunulması için oluşturulan EBA, teknolojideki yenilikleri izleyerek gelişimini sürdürmektedir. FATİH projesi kapsamında düzenlenen hizmet içi eğitimlerle bu zamana kadar toplam 424.250 öğretmene ulaşılmıştır (Ekici ve Yılmaz, 2013; MEB, 2016; URL-2).

FATİH projesine ilişkin uygulamalar yapılırken, bazı konu odaklı olarak oluşturulan e-içerikler hariç, sınıf seviyesi ya da branş odaklı bir ayırım yapılmadığı görülmektedir. Bunun yanında proje kapsamındaki uygulamaların öğrencilerin ilkokuldan lise seviyesine kadar edinmeleri gereken kazanımlarla uyumlu olarak geliştirilmesi gerekmektedir ve öğretim sürecinde tabletlerden yararlanılmasının yeterince ele alınmadığı görülmektedir (ERG, 2014). Etkileşimli tahtaların kullanımıyla animasyonlar, görseller, videolar gibi

teknolojik materyaller sınıfın tamamına aynı anda kolayca gösterilebilir. Ayrıca etkileşimli tahta öğretmenlere, önceden hazırladıkları ders notlarını, çizimlerini, alıştırılmaları normal tahtada olduğundan daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrencilere sunma imkanı sağlamaktadır. Etkileşimli tahtaların normal tebeşirli tahtaya göre zengin ve dinamik bir ortam sağlayarak öğrencilerin dikkatini çektiği ve derse karşı olan ilgilerini canlandırdığı öne sürülmektedir. Bunun yanında, etkileşimli tahtaların öğretmen merkezli geleneksel yaklaşımdaki bilgi aktarımının teknolojik ortama taşınarak daha ilgi çekici hale getirilmesi şeklinde kullanılmasının ötesine geçilerek, gerçek anlamda etkileşimli olarak kullanılması büyük oranda öğretmenlerin öğrenci merkezli yaklaşımlarla kullanacakları farklı öğretim yöntemlerini benimseme ve uygulama kapasiteleriyle ilişkilidir (ERG, 2014).

Sürecin paydaşlarından olan öğretmenler, ilk başlarda FATİH projesini heyecanla karşılamıştır. Fakat uygulamalar sırasında yaşadıkları problemler sebebiyle proje bileşenlerinden bazılarıyla ilgili düş kırıklığı yaşayarak şikayetçi olmuşlardır. Öğretmenler FATİH projesinin öğretim süreci için sağladığı zengin ve çeşitli imkanlardan memnun olduklarını belirtirken, içeriklerin yetersiz olması ve uygulamalar esnasında yaşanan teknik problemlerden dolayı memnuniyetsiz olduklarını belirtmişlerdir. Daha zengin içeriklerin çeşitlendirilerek geliştirilmesiyle ve yapılacak güncellemelerle FATİH projesinin daha verimli bir şekilde hayata geçirilmesi sağlanabilir ve proje paydaşlarının heyecanları tekrar alevlendirilebilir (Kurt ve diğ., 2013).

Ülkemizde öğretmenlere yönelik yapılan HİE kursları ile ilgili yapılan çalışmalardan bazıları Tablo 1’de sunulmuştur. Tablo 1’de ele alınan çalışmalar 2007-2016 yılları arasında olup toplam 14 çalışmayı içermektedir.

Tablo 1. Ülkemizde Öğretmenlere Yönelik HİE Kursları ile İlgili Yapılan Çalışmalardan Bazıları

Yazar	Konu/Yöntem	Örneklem	Veri Toplama Araçları/ Teknikler	Sonuçlar
Asilsoy (2007)	Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı konulu bir HİE programının geliştirilmesi ve etkililiğinin araştırılması /Özel durum çalışması	Biyoloji öğretmenleri	Mülakat, gözlem	Öğretmenler HİE kursu sayesinde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının önemine inanmaya başlamış ve ders işleyişlerinde kullanmak için hevesli olduklarını belirtmiştir. Lakin ders saatlerinin azlığı, yoğun öğretim programı, üniversite sınavı hazırlıklarının öncelikli olması, okul idaresinin yeterince destek vermemesi, kalabalık sınıf mevcudu gibi sebeplerin HİE kursunda öğrenilen kazanımların sınıf uygulamalarına yansıtılmasında engel oluşturabileceği sonucu tespit edilmiştir. HİE kurslarının branşlara özgü olması ve kursta kazanılan bilgi ve becerilerin öğretmenler tarafından kendi sınıflarında kullanmalarını sağlayacak gerekli düzenlemelerin yapılması önerilmiştir.

Tablo 1'in devamı

Yazar	Konu/Yöntem	Örneklem	Veri Toplama Araçları/ Teknikler	Sonuçlar
Şenel (2008)	Alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerine ilişkin düzenlenen HİE kursunun etkililiğinin incelenmesi/ Özel durum çalışması	Fen ve teknoloji öğretmenleri	Anket, gözlem, mülakat, başarı testi, doküman analizi, araştırmacı günlükleri	Düzenlenen HİE kursuyla öğretmenlerin bilgi ve becerilerinde gelişme olduğu, öğretmenlerin alternatif ölçme ve değerlendirme uygulamalarına ilişkin olumlu tutum geliştirdikleri belirlenmiştir. Öğretmenlerin HİE'de öğrendikleri bilgi ve becerilerin çoğunu derslerindeki uygulamalarına yansıttıkları tespit edilmiştir. Somut ve uygulamalı örneklerin bulunduğu HİE kurslarının düzenlenmesi önerilmiştir.
Metin (2010)	Performans değerlendirmeye yönelik hazırlanan HİE kursunun etkililiğinin incelenmesi / Karma	Fen ve teknoloji öğretmenleri	Anket, mülakat, başarı testi, tutum ölçeği, gözlem, doküman analizi	Uygulanan HİE kursuyla, katılımcıların bilgi ve becerilerinin geliştiği, öğretmenlerin performans değerlendirmeye ilişkin tutumlarının olumlu olarak etkilendiği belirlenmiştir. Araştırmanın izleme değerlendirme aşamasında; öğretmenlerin kursta öğrendikleri bilgi ve becerilerin çoğunu sınıf içi uygulamalarında kullandıkları görülmüştür. HİE kurslarında öğretmenlere somut örnekler gösterilmesi, öğretmenlerin örnek uygulamalar yapmasına imkan sağlanması ve hazırladıkları örneklerle ilgili öğretmenlere dönütler verilmesi önerilmiştir.
Ünal (2010)	Üniversite Hazırlık Okulu öğretim elemanlarına yönelik HİE programının tasarlanması ve etkililiğinin ölçülmesi / Deneysel Desen	Öğretim elemanları	Anket, mülakat	Katılımcıların ihtiyaçları yaş, mezuniyet yılı, eğitim tecrübesi, eğitim geçmişleri, daha önce herhangi bir eğitime katılıp katılmaları gibi farklı değişkenlere göre farklılıklar göstermektedir. Program sonrası veriler ise programın tüm bileşenlerinin katılımcılarda olumlu gelişmelere yol açtığı saptanmıştır.
Çınar (2011)	Fen-Teknoloji-Toplum yaklaşımına yönelik bir HİE programının geliştirilmesi ve etkililiğinin araştırılması/ Karma	Sınıf öğretmenleri ve öğrencileri	Anket, mülakat, gözlem, doküman analizi	Düzenlenen HİE kursu sayesinde öğretmenlerin fen, teknoloji, toplum ve çevre kavramları arasında bulunan bağlantıyı büyük ölçüde kavradıkları belirlenmiştir. Öğretmenlerin HİE kursunda Fen-Teknoloji-Toplum yaklaşımına uygun olarak öğretim gerçekleştirme bilgi ve becerilerini farklı seviyelerde edindikleri tespit edilmiştir. İyi ve orta seviyedeki öğretmenler ilk haftalara nazaran pozitif yönde bir değişim ortaya koyarken, düşük seviyedeki öğretmenler kayda değer bir değişim göstermemiştir.
Şahin (2012)	MEB tarafından düzenlenen bir HİE programının öğretmenler ve sınıf içi uygulamaları üzerindeki etkisinin araştırılması/ Nitel/ Durum çalışması	İngilizce öğretmenleri, formatör öğretmen, akademisyen	Gözlem, doküman analizi	HİE süreçlerinde; katılımcı odaklı yaklaşımların kullanımı, uygulanabilir fikirler ve önerilerin sunulması, ders kitabı kaynaklı etkinliklerin yapılması gibi etkili uygulamaların öğretmenlerin sınıf içi uygulamaları, kişisel ve mesleki gelişimleri ve öğrencileri üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca ihtiyaç analizinin yapılmamış olması, oturumların geleneksel yaklaşımla sunulması ve seminer sonrası takip sisteminin bulunmaması da öğretmenlerin gelişimi üzerinde olumsuz etkiye sahiptir.

Tablo 1'in devamı

Yazar	Konu/Yöntem	Örneklem	Veri Toplama Araçları/ Teknikler	Sonuçlar
Bingölba li ve diğ. (2012)	Sınıf içi normlar, öğrenci zorluk ve yanlıgıları, etkinlik tasarımı, problem çözme ve üstbilış, teknoloji entegrasyonu ve ölçme değerlendirme alanlarından oluşan mesleki gelişim modeli ve bu modelin yaygınlaştırılması / Karma	İlköğretimlerde görevli fen ve teknoloji, matematik ve sınıf öğretmenleri	Bilgi anketleri, değerlendirme anketleri, video kayıtları	Öğretmenlerin proje kapsamında belirlenen altı eğitim alanında bilgi ve uygulama düzeyinde önemli gelişmeler gösterdikleri belirlenmiştir. Teknolojiyi sınıflarında etkili olarak kullanmaya başlayan öğretmenler deneyimlerini zaman tasarrufu, etkin öğrenme, eğlenceli ve ilgi çekici olarak nitelendirmiştir. Öğretmenlerin önerileri branşlarına uygun teknoloji kullanım örneklerinin artırılması, uygulamaların daha fazla olması ve bilgisayar ile birebir uygulama yapmak istemeleridir.
Kaleli- Yılmaz (2012)	Matematik öğretiminde bilgisayar teknolojilerinin kullanımına ilişkin olarak hazırlanan HİE kursunun etkililiğinin araştırılması/ Özel Durum	İlköğretim matematik öğretmenleri	Ölçek, mülakat, gözlem	Kurs programının öğretmenlerin öğretimde teknoloji kullanmaya yönelik inançlarının olumlu yönde değişmesinde ve öğretmenlerin teknoloji kullanma düzeylerinin yükselmesinde etkili olduğu belirlenmiştir.
Yıldız (2013)	Matematik öğretiminde matematik tarihinin kullanılmasına yönelik tasarlanan HİE kursunun etkililiğinin incelenmesi/ Karma	İlköğretim matematik öğretmenleri	Ölçek, mülakat, gözlem	Öğretmenlerin matematik öğretiminde matematik tarihi kullanılmasına ilişkin ortalama puanlarında HİE kursundan sonra artış olduğu ve öğretim uygulamalarını matematik tarihi etkinlikleriyle zenginleştirme gayreti içine girdikleri gözlenmiştir.
Kefeli (2013)	Öğretim sürecinde etkileşimli tahta kullanımına yönelik HİE kursu geliştirme ve yansımalarının incelenmesi / Karma	İlköğretim öğretmenleri	Anket, yarı yapılandırılmış mülakat, gözlem, doküman analizi	Hazırlanan HİE programının, öğretmenlerin bilgi ve beceri gelişimine katkıda bulunduğu ve etkileşimli tahtaya yönelik bakış açılarını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Yapılan izleme değerlendirme çalışmalarında, kurs içeriğinin uygulanabilir olduğu fakat etkili teknoloji entegrasyonu için yeterli olmadığı; kurs sonrasında sağlanacak destek hizmetlerinin de bu süreçte önemli olduğu görülmüştür.
Yılmaz (2013)	Yansıtıcı düşünme becerilerinin kazandırılmasına yönelik HİE uygulanması ve değerlendirilmesi / Karma	İlköğretim matematik öğretmenleri	Anket, mülakat, ölçek, katılımcı günlükleri, doküman analizi	Düzenlenen HİE kursuyla katılımcıların yansıtıcı düşünmeye ilişkin bilgi ve becerilerinde gelişme olduğu belirlenmiştir. Katılımcılar HİE'yi değerlendirirken olumlu görüşler belirtmiştir. Öğretmenlere düzenli olarak HİE'ler verilmesi, HİE'lerin branşa özgü olarak hazırlanması ve katılımcıların kazandıkları becerileri uygulayabilmeleri için ortam sağlanması önerilmiştir.
Özavcı (2015)	Milli Eğitim Bakanlığı e-hizmetiçi eğitim uygulamalarında karşılaşılan problemler ve çözüm önerilerine ilişkin öğretmen görüşlerinin incelenmesi / Nitel/ Olgubilim	Farklı branşlardaki öğretmenler	Görüşme formu	MEB tarafından düzenlenen uzaktan HİE programlarının öğretmenlerin ihtiyaçları doğrultusunda düzenlenmediği, ayrıca biçim ve içerik yönünden yetersiz olduğu belirlenmiştir. HİE kurslarının öğretmenlerin istek ve ihtiyaçları doğrultusunda planlanması, eğitimcilerin alanlarında yetkin olmaları ve farklı değerlendirme sistemlerinin kullanılması önerilmektedir.
Usta (2015)	Sorgulama temelli öğretime yönelik HİE programının etkililiğinin incelenmesi / Yarı deneysel desen/ Tek grup öntest- sontest	Fizik öğretmenleri ve öğrencileri	Değerlendirme formu, görüş anketi, günlükler, beceri testi	Uygulanan HİE programının başarılı olduğu, öğretmenlerin sorgulama temelli bilim eğitimine yönelik fikirlerinde olumlu değişiklikler olmasına rağmen kazandıkları deneyimleri sınıflarına taşıma konusunda dirençli oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 1'in devamı

Yazar	Konu/Yöntem	Örneklem	Veri Toplama Araçları/ Teknikler	Sonuçlar
Kontaş ve Yağcı (2016)	Öğretmenlerin program geliştirme ihtiyaçlarına yönelik hazırlanan HİE programının değerlendirilmesi / Yarı deneysel desen/ Tek grup öntest-sontest	Bilim ve Sanat Merkezi öğretmenleri	Erişi testi, mülakat	Verilen HİE programının öğretmenler üzerinde olumlu bir etkisinin olduğu belirlenmiştir. HİE süresince düzenlenen öğretim etkinliklerinin etkileşimli yapılması, etkinliklerin tartışma ortamında yürütülmesi, örnek ve açıklamalarla konuların daha anlaşılır hale getirilmesi, katılımcıların karşılaştıkları sorunları iletmelerine olanak tanınması, cevaplarını bulma fırsatını yakalamaları, öğretmenlere etkinlik uygulamada rehberlik edilmesi gibi faktörlerin bu başarıyı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yapılan literatür taramasından sonra Tablo 1'de görüldüğü gibi düzenlenen HİE kurs konuları proje tabanlı öğrenme yaklaşımı (Asilsoy, 2007), alternatif ölçme ve değerlendirme teknikleri (Şenel, 2008), performans değerlendirme (Metin, 2010), öğretim elemanlarının ihtiyaçları (Ünal, 2010), fen-teknoloji-toplum yaklaşımıyla öğretim (Çınar, 2011), matematik öğretiminde bilgisayar teknolojisinin kullanımı (Kaleli-Yılmaz, 2012), öğretim sürecinde etkileşimli tahta kullanımı (Kefeli, 2013), matematik öğretiminde matematik tarihinin kullanılması (Yıldız, 2013), yansıtıcı düşünme becerisi (Yılmaz, 2013), sorgulama temelli öğretim (Usta, 2015), program geliştirmedir (Kontaş ve Yağcı, 2016). Bingölbali ve diğerleri (2012), geniş bir yelpazede yürüttükleri proje çalışmasında sınıf içi normlar, öğrenci zorluk ve yanılgıları, etkinlik tasarımı, problem çözme ve üstbiliş, teknoloji entegrasyonu, ölçme ve değerlendirme konularını içeren bir HİE tasarlamışlardır. Bunun yanında MEB tarafından düzenlenen bir HİE programının değerlendirildiği (Şahin, 2012) ve MEB e-hizmet içi eğitim uygulamalarında karşılaşılan sorunların incelendiği (Özavcı, 2015) çalışmalar da mevcuttur.

Tablo 1'de HİE ile ilgili yapılan çalışmaların örneklem grupları incelendiğinde genellikle ilköğretimde görev yapan fen bilgisi, matematik ve sınıf öğretmenleriyle çalışıldığı görülmektedir. Bu örneklem grupları dışında yer alan Asilsoy'a (2007) ait çalışma biyoloji öğretmenleri, Ünal'a (2010) ait çalışma öğretim elemanları, Şahin'e (2012) ait çalışma İngilizce öğretmenleri ve öğretim elemanları, Usta'ya (2015) ait çalışma fizik öğretmenleri, Kontaş ve Yağcı'ya (2016) ait çalışma Bilim ve Sanat Merkezi öğretmenleri ile yapılmıştır.

Tablo 1'de yer alan çalışmalar çalışmada kullanılan yöntem ve veri toplama araçlarına göre incelendiğinde genelde nitel ve karma yöntemlerin tercih edildiği ve çoğunlukla özel durum çalışmalarının (Asilsoy, 2007; Kaleli-Yılmaz, 2012; Şahin, 2012; Şenel, 2008) yapıldığı görülmektedir. Usta (2015), Kontaş ve Yağcı (2016) çalışmalarında yarı deneysel deseni kullanmıştır. Sıklıkla kullanılan veri toplama araçlarının anket,

gözlem, mülakat ve doküman analizi olduğu görülmektedir. Bu veri toplama araçlarına ek olarak günlükler (Usta, 2015; Yılmaz, 2013) ve testler (Usta, 2015) de kullanılmıştır.

Tablo 1'de yer alan çalışmalar sonuçları bakımından incelendiğinde, düzenlenen HİE kurs programlarının öğretmenlerin bilgi ve becerilerinin artmasını ve tutumlarının olumlu yönde gelişmesini sağladıkları görülmektedir (Bingölbali ve diğ., 2012; Çınar, 2011; Kaleli-Yılmaz, 2012; Kefeli, 2013; Konaş ve Yağcı, 2016; Metin, 2010; Şahin, 2012; Şenel, 2008; Usta, 2015; Yıldız, 2013). Çalışmalarda bazı nedenler sebebiyle bilgi, beceri ve tutumlardaki gelişmelerin sınıf içi uygulamalara yansımadağı belirlenmiştir. Ders saatlerinin azlığı, yoğun öğretim programı, üniversite sınavı hazırlıklarının öncelikli olması, okul idaresinin yeterince destek vermemesi, kalabalık sınıf mevcudu (Asilsoy, 2007), öğretmenin gelişiminin düşük seviyede olması (Çınar, 2011), kurs sonrası izleme değerlendirme çalışmalarında verilen desteğin yetersiz olması (Kefeli, 2013), öğretmenlerin kazandıkları deneyimlerini sınıflarına taşıma konusunda direnç göstermeleri (Usta, 2015) bu nedenlerdendir. Yapılan çalışmalarda düzenlenen HİE kurslarının branşa özel olması (Bingölbali ve diğ., 2012; Yılmaz, 2013), HİE kurslarının öğretmenlerin ihtiyaçları doğrultusunda planlanması ve eğitimcilerin alanlarında yetkin olması (Özavcı, 2015; Şahin, 2012), HİE kursu sürecinde öğretmenlere somut örneklerin sunulması ve örnek uygulamaların yaptırılması (Konaş ve Yağcı, 2016; Metin, 2010; Şenel, 2008; Yıldız, 2013), ders kitabı kaynaklı etkinliklerin yapılması (Şahin, 2012), öğretmenlerin kazandıkları becerileri uygulayabilmeleri için ortam sağlanması (Bingölbali ve diğ., 2012; Şahin, 2012; Yılmaz, 2013), kurs etkinliklerinin tartışma ortamında yürütülmesi, katılımcıların karşılaştıkları sorunları iletmelerine olanak tanınması, cevaplarını bulma fırsatını yakalamaları, öğretmenlere etkinlik uygulamada rehberlik edilmesi (Konaş ve Yağcı, 2016) önerilmiştir. Şahin (2012) MEB tarafından düzenlenen bir HİE programını incelediği çalışmasında oturumların geleneksel yaklaşımla sunulmasının ve seminer sonrası takip sisteminin bulunmamasının öğretmenlerin gelişimi üzerinde olumsuz etkiye sahip olduğunu belirtmiştir.

Yurt dışında matematik öğretmenlerine yönelik düzenlenen HİE kursları ile ilgili yapılan çalışmalardan bazıları Tablo 2'de sunulmuştur. Tablo 2'de ele alınan çalışmalar 2009-2016 yılları arasında olup toplam 6 çalışmayı içermektedir.

Tablo 2. Yurt Dışında Matematik Öğretmenlerine Yönelik HİE Kursları ile ilgili Yapılan Çalışmalardan Bazıları

Yazar	Konu/Yöntem	Örneklem	Veri Toplama Araçları/ Teknikler	Sonuçlar
Hartsell ve diğ. (2009)	Matematik öğretimine teknolojinin entegre edilmesine ilişkin hazırlanan HİE kursunun etkililiğinin incelenmesi/ Deneysel /Nicel	Ortaokul matematik öğretmenleri	Anket	Bulgular mesleki gelişim programının öğretmenlerin grafik hesap makinelerini ve farklı yazılım programlarını kullanma becerilerini geliştirdiğini göstermektedir. Bunun yanında öğretmenlerin kesirler, yüzdeler, reel sayılar gibi farklı matematik konularının öğretiminde kendilerine olan güvenlerinin arttığı belirlenmiştir. Çalışma sonunda mesleki gelişim programlarının öğretmenlerin teknoloji kullanma becerileri ve kavramların öğretimindeki kabiliyetlerinin sınıf içindeki uygulamalarındaki yansımalarını inceleyen nitel çalışmaların da yapılması gerektiğine değinilmiştir.
Zwiep ve Benken (2013)	Mesleki gelişim programındaki zengin içerikli öğrenme deneyimleri yoluyla öğretmenlerin fen ve matematik alanına ilişkin bilgi ve algılarının keşfedilmesi /Karma	Ortaokul matematik ve fen öğretmenleri	Anket, içerik sınavları, günlük, mülakat	Bulgular, mesleki gelişim kapsamında gömülü olan alanın, öğretmenlerin fen ve matematiğe ilişkin algı ve anlayışlarında değişimin gerçekleşmesinde kritik bir araç olduğunu göstermiştir. Katılımcılar kendi iç çatışmalarının ve yanlış anlamalarının ötesine geçebildiğinde, alana ilişkin bilgi ve algılarını genişletebilmiş, ilgili alanı nasıl öğreteceğine ilişkin yeniden düzenlemelere yönelmiştir.
Schmid ve diğ. (2014)	İstatistiğe giriş HİE kursunun geliştirilmesi / Nitel	Ortaokul matematik öğretmenleri	Günlük ödevler, ders planı, kursu değerlendirme formu	Araştırmacılar başarılı bir kurs tasarımı için; hedef kitlenin ve ihtiyaçlarının dikkatlice incelenmesi, genel örnekler yerine hedef kitleye uygun etkinlik ve örneklerin kullanılması, hedef kitlenin veya kursun amacına doğrudan hizmet etmeyen etkinliklerin programdan çıkarılması, deneyimli eğiticiler tarafından kursun verilmesi hususlarına önem verilmesi gerektiği sonucuna ulaşmıştır. Öğretmenler, HİE kursu sürecindeki etkinlikler ve sınıfları için eylem araştırması projesi üretmelerinin istenmesi gibi ödevlerin sınıfları için uygulanabilir ve yararlı olduğunu dile getirmiştir.
Getenet, Beswick ve Callingham (2014)	Ders tasarımı, sınıf öğretimi ve ekipler halinde yansıma faaliyetlerini içeren TPAB merkezli HİE kursunda öğretmenlerin gelişiminin incelenmesi /Karma/Eylem Araştırması	Ortaokul fen ve matematik öğretmenleri	Ders değerlendirme formu, anket, gözlem, kontrol listesi ve günlük	Düzenlenen kurs sonrasında öğretmenler BİT entegrasyonunu gerçekleştirmede yeterlilik kazanmıştır. Öğretmenler teknoloji, pedagoji ve alan bilgisini birbiriyle nasıl entegre edeceklerini öğrendiklerini ve farklı öğrenme yaklaşımlarına ilişkin mevcut bilgilerini geliştirmede TPAB'ın yararlı olduğunu ifade etmiştir. Çalıştay sonrasında öğretmenlerin kendi sınıflarında yaptıkları uygulamalarda öğrencilerden gelen yorumlar öğrencilerin derse katılımında artış olduğunu göstermiştir.

Tablo 2'nin devamı

Yazar	Konu/Yöntem	Örneklem	Veri Toplama Araçları/ Teknikler	Sonuçlar
Smith (2015)	Etkileşimli öğrenmeye teşvik etmek amacıyla tasarlanan HİE kursunun etkililiğine ilişkin öğretmen görüşlerinin incelenmesi/ Karma	Ortaöğretim matematik öğretmenleri ve onların öğrencileri	Açık uçlu soru içeren anket, öğrenci başarı puanları	Kursa katılan öğretmenlerin tamamı yapılandırılmış matematik konuşmalarının ve devlet arşivlerinin kullanılmasının öğrencilerin içeriği anlamalarını geliştirmede en faydalı öğretim stratejileri olduğunu belirtmiştir. Küçük grup tartışmalarıyla yapılan öğretim uygulamaları öğrencilerin matematiksel düşüncelerini desteklemektedir. Fakat öğretmenlerin çoğunluğu küçük grup tartışmalarının çok zaman aldığı ve öğrencilerin çoktan seçmeli tarzındaki sınavlara hazırlanması için uygun olmadığı görüşündedir. HİE kursunun sosyal iklim bileşenine ilişkin sonucunda sınıf içerisinde öğretmen ve öğrenciler arasında güven geliştiği gözlemlenmiştir. Öğretmenler kurs sürecinde yapılan sınıf içi koçluk ve ders planı hazırlama uygulamalarının faydalı olduğu görüşündedir.
Tuan, Yu ve Chin (2016)	Yüz yüze ve çevrimiçi olarak düzenlenen HİE kursunun öğretmenlerin araştırmaya dayalı öğretimi kavramalarına etkisinin incelenmesi /Karma	Ortaöğretim fen ve matematik öğretmenleri	Anket, mülakat, haftalık yazılı ödevler, katılımcı günlükleri	Düzenlenen kurs sonrasında öğretmenlerin araştırmaya dayalı öğretimi kavramalarında önemli gelişmeler olduğu belirlenmiştir. Katılımcılar düzenlenen kursun dolaylı deneyimler, sözel ikna, performans gerçekleştirme, öğrenme ortamı tasarlama ve işbirlikçi öğrenme gibi farklı yollarla araştırmaya dayalı öğretime ilişkin kavramları başarılı bir şekilde aktardığını düşünmektedir.

Yapılan literatür taramasından sonra Tablo 2'de görüldüğü gibi yurt dışında matematik öğretmenlerine düzenlenen HİE kurs konuları matematik öğretimine teknoloji entegrasyonu (Hartsell ve diğ., 2009), zengin içerikli öğrenme deneyimleri (Zwiep ve Benken, 2013), istatistiğe giriş (Schmid ve diğ., 2014), etkileşimli öğrenme (Smith, 2015), araştırmaya dayalı öğretimdir (Tuan ve diğ., 2016). Ayrıca Getenet ve diğerleri (2014) çalışmalarında ders tasarımı, sınıf öğretimi ve ekipler halinde yansıma faaliyetlerini içeren TPAB merkezli bir HİE kursu düzenleyerek öğretmenlerin gelişimini incelemiştir.

Tablo 2'de HİE ile ilgili yapılan çalışmaların örneklem grupları incelendiğinde çoğunlukla ortaokul matematik öğretmenleri ile çalışıldığı görülmektedir. Çalışmalardan bazılarında ortaokul matematik ve fen bilgisi öğretmenleri ile birlikte çalışılmıştır (Getenet ve diğ., 2014; Zwiep ve Benken, 2013). Bunun yanında Smith (2015) ve Tuan ve diğerlerine (2016) ait çalışmaların örneklem grubunda ortaöğretim matematik öğretmenleri yer almaktadır.

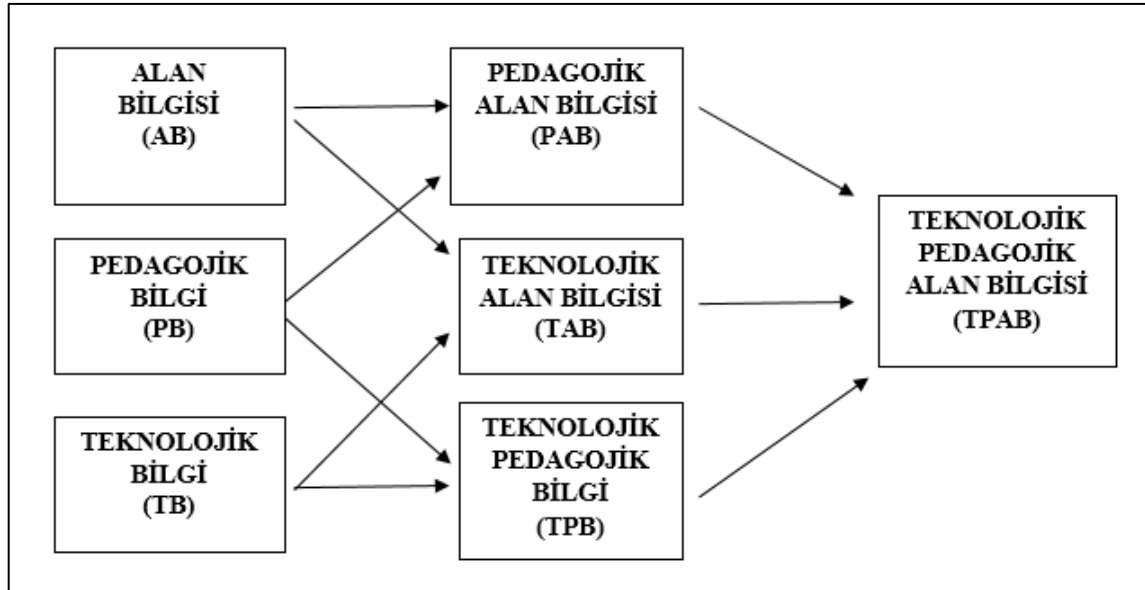
Tablo 2'de yer alan çalışmalar çalışmada kullanılan yöntem ve veri toplama araçlarına göre incelendiğinde genellikle karma yöntemlerin tercih edildiği görülmektedir. Schmid ve diğerleri (2014) çalışmalarında nitel yöntemi, Hartsell ve diğerleri (2009) ise deneysel deseni benimsedikleri nicel yöntemi kullanmıştır. En çok tercih edilen veri toplama araçları anket, mülakat, ders gözlemi ve günlüklerdir. Bunlara ek olarak kurs ödevleri (Schmid ve diğ., 2014; Tuan ve diğ., 2016), içerik sınavları (Zwiep ve Benken,

2013), ders planı, kurs değerlendirme formu (Schmid ve diğ., 2014) ve öğrenci başarı puanları (Smith, 2015) da kullanılmıştır.

Tablo 2'de yer alan çalışmalar sonuçları bakımından incelendiğinde, düzenlenen HİE kurs programlarının öğretmenlerin bilgi ve becerilerinin artmasını sağladıkları görülmektedir (Getenet ve diğ., 2014; Hartsell ve diğ., 2009; Tuan ve diğ., 2016; Zwiép ve Benken, 2013). Çalışmalarda HİE kurs programlarında bazı hususlara dikkat edilmesinin kursun etkililiği açısından önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Alana özgü kursların düzenlenmesi (Zwiép ve Benken, 2013), hedef kitlenin ve ihtiyaçlarının dikkatlice incelenmesi, genel örnekler yerine hedef kitleye uygun etkinlik ve örneklerin kullanılması, hedef kitlenin veya kursun amacına doğrudan hizmet etmeyen etkinliklerin programdan çıkarılması, deneyimli eğiticiler tarafından kursun verilmesi, öğretmenlere sınıf içi uygulama imkanının tanınması (Schmid ve diğ., 2014), sınıf içi uygulamalarda öğretmene koçluk yapılması (Smith, 2015), öğrenme ortamı tasarlama ve işbirlikçi öğrenme etkinliklerine yer verilmesi (Tuan ve diğ., 2016) hususlarına dikkat edilmesi önerilmiştir. Hartsell ve diğerleri (2009) çalışmalarının sonunda öğretmenlerin teknoloji kullanma becerileri ve kavramların öğretimindeki kabiliyetlerinin sınıf içindeki uygulamalarındaki yansımalarını inceleyen nitel çalışmaların da yapılması gerektiğine değinmiştir. Getenet ve diğerleri (2014) çalışmalarında öğretmenlerin TPAB gelişimlerinin sonucunda sınıflarındaki öğrencilerin derslere katılımının arttığını belirlemiştir. Smith (2015) çalışmasının sonuçlarına göre öğretmenler, küçük grup tartışmalarıyla yapılan öğretim uygulamaları öğrencilerin matematiksel düşüncelerini desteklese de bunun çok zaman aldığı ve öğrencilerin çoktan seçmeli tarzdaki sınavlara hazırlanması için uygun olmadığı görüşündedir.

2. 1. 2. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi

Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının öğretim sürecinde teknoloji entegrasyonunu başarılı bir şekilde gerçekleştirebilmeleri için sahip olmaları gereken yeterlilik olarak görülen TPAB, Shulman'ın (1986) PAB modeline Mishra ve Koehler (2006) tarafından teknolojik bilginin eklenmesiyle ortaya çıkmıştır. Mishra ve Koehler'e (2006) göre TPAB; alan uzmanında bulunan konu alan bilgisinden, teknoloji uzmanında bulunan teknoloji bilgisinden ve öğretmenlerde bulunan genel pedagoji bilgisinden farklı olan ve bu bileşenlerin ötesine geçmiş önemli bir bilgi türüdür (Canbazoğlu-Bilici, 2012). Bu üç bilgi türünün birbiriyle etkileşimi ve birleşimi sonucu ortaya çıkan yeni bilgi türleri Şekil 3'te gösterilmiştir.



Şekil 3. Teknolojik pedagojik alan bilgisi

TPAB çerçevesinde yer alan bu bilgi türleri aşağıda kısaca açıklanmıştır.

Alan Bilgisi (AB): AB bir öğretmenin öğretimini gerçekleştireceği konu alanı hakkındaki bilgisidir. Bu bilgi türü öğretilecek olan konu alanında bulunan temel olguları, kavramları, teorileri, örgütsel yapıları, kanıt ve ispatları içermektedir (Mishra ve Koehler, 2006).

Pedagojik Bilgi (PB): PB genel anlamda öğretmenlik meslek bilgisi olarak nitelendirilebilir. Öğretim sürecini planlama, yürütme ve değerlendirmeye ilişkin bilgiler bu alana girmektedir. Bu bilgi türü konunun öğrenciler tarafından nasıl öğrenildiğini anlamayı, sınıf yönetimini, dersi planlamayı, öğretim stratejileri, yöntemleri ve teknikleri ile öğrencileri değerlendirirken kullanılacak stratejileri bilmeyi kapsamaktadır. Ayrıca öğretmenin bilişsel, sosyal ve gelişimsel öğrenme teorileri hakkında bilgili olması, bunlara uygun olarak derslerde öğretimin nasıl gerçekleştirileceğini bilmesi gerekir (Koehler ve Mishra, 2005; Mishra ve Koehler, 2006). “Pedagoji bilgisine sahip bir öğretmenin genel pedagoji prensiplerini bilmesinin yanında öğrenci grubunun özelliklerine göre pedagojik yaklaşımı belirlemesi veya bu yaklaşımın nasıl uygulanacağını bilmesi beklenir” (Demir ve Bozkurt, 2011, s. 853).

Pedagojik Alan Bilgisi (PAB): PAB öğretmenin öğretimini gerçekleştireceği belirli bir konu alanının öğretimi hakkındaki bilgisidir (Demir ve Bozkurt, 2011). Bu bilgi türü, Shulman’ın belirli bir konunun öğretiminde uygulamaya konulan pedagoji bilgisi fikriyle uyum göstermektedir (Mishra ve Koehler, 2006). Shulman’a (1986) göre PAB, herhangi bir alana ait belirli bir konunun öğretim sürecinde kullanılacak öğretim stratejileri ve yöntemleriyle ilgili bilgi sahibi olmayı, bu bilgiyi sınıftaki uygulamalara etkili bir şekilde

aktarabilmeyi gerektirmektedir. Ayrıca PAB, öğrencilerin konuya ilişkin yaşadıkları zorlukları ve kavram yanlışlarını belirlemeyi, bunların giderilmesi ve öğrencilerin konuyu daha iyi kavraması için farklı temsil biçimlerini kullanmaya imkan tanıyan öğretim stratejileri hakkında bilgili olmayı da kapsamaktadır (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 (Kaleli- Yılmaz, 2012).

Teknolojik Bilgi (TB): TB öğretmenin kitap, tebeşir, tahta gibi standart teknolojiler ve internet, dijital videolar gibi gelişmiş teknolojiler hakkında sahip olduğu bilgidir. Gelişmiş teknolojilere ilişkin bilgi, işletim sistemleri ve bilgisayar donanımı bilgisini, kelime işlemciler, elektronik tablolar, e-posta gibi standart yazılımları kullanma becerisini içerir (Mishra ve Koehler, 2006). Bir matematik öğretmenin dinamik geometri yazılımı kullanma becerisi teknolojik bilgi türüne örnektir.

Teknolojik Alan Bilgisi (TAB): TAB konu alanına uygun teknolojinin seçilmesi, kullanılması ve değerlendirilmesi bilgisidir (Mishra ve Koehler, 2006). Öğretmenin işleyeceği konuya ilişkin kullanabileceği teknolojilerin konunun öğretimi için sunduğu katkıları ve sınırlılıkları iyi bilmesi gerekir (Akkoç ve diğ., 2011; Kaleli-Yılmaz, 2012).

Teknolojik Pedagojik Bilgi (TPB): TPB öğretmenin derste kullanmak için seçtiği teknolojileri etkili bir öğretim gerçekleştirmek için nasıl kullanacağına ilişkin bilgisidir (Schmidt ve diğ., 2009). “Diğer bir ifadeyle teknolojik araçların özelliklerinin göz önünde bulundurularak, öğretim sürecinin hangi aşamalarında ve nasıl kullanılabileceği bilgisini kapsamaktadır” (Kabakçı-Yurdakul ve Odabaşı, 2013, s. 47).

Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB): TPAB öğretmenin teknoloji kullanarak iyi öğretim yapılabilmesinin temeli olarak görülmektedir. TPAB teknoloji, pedagoji ve alan bilgilerinin bileşiminden farklı ve ötesinde bir bilgi türüdür. TPAB, teknolojileri kullanarak kavramları temsil etme anlayışına sahip olmayı, içeriğin öğretiminde yapılandırmacı yöntemlerle teknolojileri kullanan pedagojik teknikler hakkında bilgili olmayı gerektirir. Bunun yanında kavramları öğrenmeyi zorlaştıran ya da kolaylaştıran şeylerin neler olduğunun ve öğrencilerin karşılaştığı bazı sorunların çözülmesinde teknolojilerin nasıl yardımcı olacağına bilgisini de içermektedir. Öğrencilerin ön bilgisi ve epistemolojik bilgileri hakkında bilgi sahibi olmak, var olan bilgiyi oluşturmada teknolojilerin nasıl kullanıldığını, yeni bilgi teorilerini geliştirmek ve geçmiştekileri güçlendirmek için teknolojilerin nasıl kullanılabileceğini bilmek de TPAB kapsamına girmektedir (Mishra ve Koehler, 2006). Öğretmenin belirli bir konunun öğretiminde yararlanacağı teknolojileri

öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştıracak şekilde nasıl kullanılacağını bilmesi TPAB'ın göstergelerinden birisi olarak kabul edilebilir (Demir ve Bozkurt, 2011).

2. 1. 2. 1. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Bileşenleri

Koehler ve Mishra'nın (2005) öne sürdüğü TPAB teorik çerçevesi birçok araştırmaya konu olmuştur. Mevcut PAB modelleri göz önünde bulundurularak modelin teorik çerçevesi ve bileşenleri araştırmacılar tarafından yeniden düzenlenerek yeni TPAB modelleri ve bileşenleri öne sürülmüştür.

Ulusal ve uluslararası çalışmalar incelendiğinde araştırmacıların TPAB bileşenlerini belirlerken öncelikle literatürde yer alan PAB bileşenlerini göz önüne aldıkları görülmektedir. Bu bağlamda öncelikle TPAB bileşenleri belirlenirken en çok kullanılan PAB modelleri hakkında ön bilgi vermek yararlı olacaktır.

PAB kavramını ilk olarak 1986 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde Shulman (1986) ileri sürmüştür. Shulman (1986) öğretmenlerde bulunması gereken bilgiyi alan bilgisi, öğretim programı bilgisi ve pedagojik alan bilgisi olarak sınıflamıştır. PAB, belirli bir konuya yönelik öğrenci anlamalarını ve konunun nasıl öğretilceğine ilişkin öğretim stratejilerini bilmeyi gerektirir (Shulman, 1986). Shulman (1987) daha sonraki çalışmasında çerçeveyi genişleterek öğretmenin sahip olması gereken bilgiyi 7 bileşen altında toplamıştır. Bu bileşenler (1) alan bilgisi, (2) genel pedagojik bilgi, (3) program bilgisi, (4) pedagojik alan bilgisi, (5) öğrencilerin öğrenme güçlükleri ve özellikleri, (6) öğrenme ortamı bilgisi, (7) eğitimsel değerler, amaçlar ve bunların tarihsel ve felsefi temelleridir (Shulman, 1987). PAB diğer araştırmacılar tarafından incelenerek farklı bilgi türlerinin de PAB'ın bileşeni olup olamayacağı irdelenmiştir (Cochran, DeRuiter ve King, 1993; Grossman, 1990; Magnusson, Krajcik ve Borko, 1999).

Grossman (1990), Shulman'dan farklı olarak öğretim programı bilgisini ve konunun öğretimindeki amaçlar bilgisini de PAB'ın bileşenleri olarak ele almıştır. Grossman'ın (1990) PAB modeli bir konuyu farklı sınıf seviyelerinde öğretirken amaç bilgisi, öğrencilerin belirli konulardaki anlamalarına ve kavram yanılgılarına ilişkin bilgi, öğretim programı bilgisi ve öğretim stratejileri bilgisi olmak üzere dört bileşenden oluşmaktadır.

Cochran ve diğerleri (1993), yapılandırmacı yaklaşım bakış açısıyla PAB'ı yeniden yapılandırmıştır. Cochran ve diğerlerine (1993) göre PAB pedagojik bilgi, konu alan bilgisi, öğrencileri anlama bilgisi ve bağlam bilgisi olarak isimlendirilen dört bileşen içermektedir. Burada öğrencileri anlama bilgisi öğrencilerin yetenekleri, yaşları, öğrenme stilleri, öğrenilecek konuya ilişkin ön bilgileri hakkında öğretmenin sahip olduğu bilgidir. Bağlam bilgisi ise öğretim süreçlerini biçimlendiren fiziksel, kültürel, politik ve sosyal çevreye ilişkin bilgidir.

Magnusson ve diğerleri (1999) Grossman'ın (1990) modelini göz önünde bulundurarak fen eğitimi için PAB modelini geliştirmişlerdir. Bu modele göre PAB alana özgü ve konuya özgü stratejileri içermektedir. Magnusson ve diğerleri (1999) tarafından öne sürülen bu model fen öğretimine uyum sağlama, fen öğretim programı bilgisi, öğrencileri anlama bilgisi, fen öğretimini değerlendirme bilgisi, fen öğretiminde öğretim stratejileri bilgisi olmak üzere beş bileşenden oluşmaktadır.

Teknolojinin öğretim ortamlarına girmesiyle PAB modeline teknoloji de eklenmiş ve öğretmenin sahip olması gereken bilgi TPAB olarak önümüze çıkmıştır. Literatür incelendiğinde, araştırmacıların bir veya birden çok PAB modelini ele alıp bileşenlere teknolojiyi entegre ederek TPAB modellerinin bileşenlerini belirledikleri görülmektedir. Tablo 3'te araştırmacıların TPAB modelini geliştirirken hangi PAB modellerini göz önünde bulundurdıkları yer almaktadır.

Tablo 3. Araştırmacıların TPAB Modelini Geliştirirken Kullandıkları PAB Bileşenleri

PAB modelini öne süren araştırmacılar	PAB'ın bileşeni olarak kabul edilen bilgi türleri									TPAB modelini geliştirirken ilgili PAB modelini kullanan araştırmacılar
	Konunun öğretimindeki amaç bilgisi	Öğrenciyi anlama bilgisi	Öğretim programı Bilgisi	Öğretim stratejileri bilgisi	Ölçme ve Değerlendirme Bilgisi	Alan Bilgisi	Bağlam Bilgisi	Pedagojik Bilgi		
Shulman (1986)		x		x						Mishra ve Koehler (2006)
Grossman (1990)	x	x	x	x						Niess (2005), Akkoç ve diğ. (2011)
Magnusson ve diğ. (1999)	x	x	x	x	x					Cox ve Graham (2009), Akkoç ve diğ. (2011), Timur (2011), Canbazoğlu-Bilici (2012), Kılıç (2011)
Cochran ve diğ. (1993)		x					x	x	x	Valanides ve Angeli (2005)

Mishra ve Koehler (2006), Shulman'ın (1986) PAB modeline teknolojiyi entegre ederek TPAB modelini oluşturmuştur. TPAB modelinin bilgi türleri bölüm 2. 1. 2'de ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

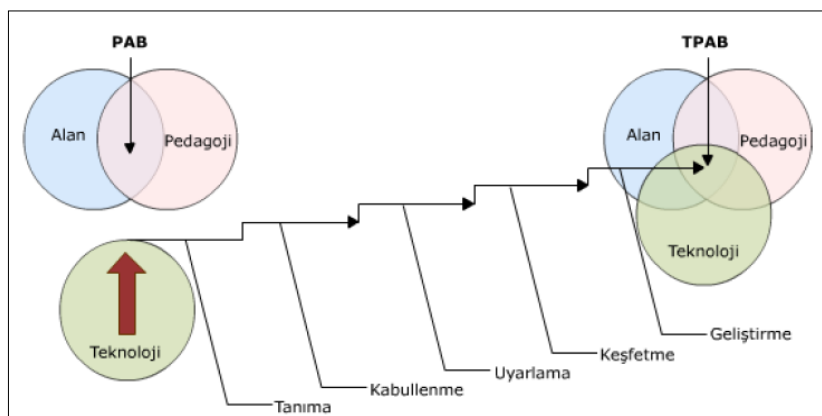
TPAB bileşenlerini açıklayarak çalışma yapan ilk kişi Niess'tir. Niess (2005), Grossman'ın (1990) PAB modelinde bulunan dört bileşene teknolojiyi entegre ederek öğretmenlerin matematik öğretimine teknolojiyi dahil etmeleri için sahip olmaları gereken bilgiyi araştırmıştır. Niess tarafından tanımlanan TPAB bileşenleri (Niess, 2005; Niess, 2008; Niess ve diğ., 2009);

1. Matematiği teknoloji ile öğretmenin amaçlarına ilişkin kapsayıcı bir anlayış: Matematik öğretmenin matematik doğası, öğrencilerin öğrenmesi için neyin

önemli olduğu, teknolojinin matematik öğrenmesini nasıl desteklediği ile ilgili bilgi ve inançlarıdır. Bu öğretmenin matematiği teknoloji ile öğretmek için sınıf içi uygulamalarında verdiği kararların, bilgi ve inançlarının temelidir.

2. Matematiği teknoloji ile öğrenme ve öğretmede kullanılacak öğretim stratejileri ve gösterimleri bilgisi: Öğretmenin matematiğin teknoloji ile öğretiminde kullanılabilecek strateji ve gösterimleri öğretim amaçları ve öğrenenlerin ihtiyaçlarına göre farklı biçimlerde adapte ederek kullanabilmesidir.
3. Matematiği teknoloji ile öğrenmede öğrencilerin düşünme, anlama ve öğrenme bilgisi: Öğrencilerin matematiği teknoloji ile nasıl anladığı ve öğrendiği bilgisine dayanarak; öğretmenin öğrencilerin konuyla ilgili kavram yanılgılarını belirleme ve bunları gidererek daha iyi seviyede öğrenmelerini sağlamak için teknolojinin kullanılması hakkındaki bilgisidir.
4. Matematiği teknoloji ile öğrenme ve öğretmeyi sağlayan öğretim programı ve öğretim programı materyalleri bilgisi: Öğretmenin, konunun öğretimine teknolojiyi entegre eden öğretim programı ve öğretim programı kaynakları ile ilgili bilgisidir.

Daha sonra Niess, Sadri ve Lee (2007), Rogers'ın (1995) yeniliğin yayılımı teorisinden yararlanarak matematik öğretmenlerinin matematik öğretme ve öğrenmeye teknolojiyi entegre etmesi sürecini yeniden yapılandırmıştır. Niess ve diğerleri (2007), matematik öğretmenlerinin alan, pedagoji ve teknoloji bilgilerini beş aşamada bütünleştirebileceklerini belirtmiştir. TPAB'ı anlama ve uygulama seviyeleri olarak nitelendirilen bu beş aşamayı tanıma, kabullenme, uyarılama, keşfetme ve geliştirme olarak ifade etmişlerdir (Niess ve diğ., 2009). TPAB anlama ve uygulama seviyeleri Şekil 4'te yer almaktadır.



Şekil 4. TPAB anlama ve uygulama seviyeleri (Niess ve diğ., 2009'dan aktaran: Timur, 2011, s. 48).

1. Düzey Tanıma (Bilgi): Öğretmen teknolojiyi kullanabilir ve matematik içeriği ile teknolojinin uyumunu tanır. Fakat henüz matematik öğretme ve öğrenme sürecine teknolojiyi entegre edemez.

2. Düzey Kabullenme (İkna): Öğretmen, matematiği öğrenme ve öğretme sürecinde teknolojiyi kullanma fikrini kabul eder. Matematiği öğrenme ve öğretmede uygun teknolojinin kullanılmasından yana olumlu ya da olumsuz tutum sergiler.

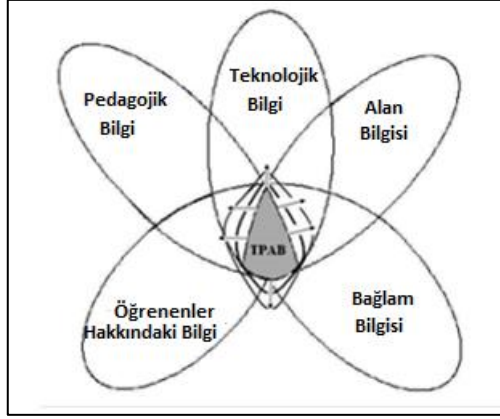
3. Düzey Uyarlama (Karar): Öğretmen, matematiği öğrenme ve öğretme sürecinde konuya uygun teknolojileri kullanma faaliyetleri içerisinde. Bu fikri benimser ya da reddeder.

4. Düzey Keşfetme (Uygulama): Öğretmen matematiği öğrenme ve öğretme sürecine konuya uygun teknolojileri aktif olarak entegre eder. Bunun için plan yapar, uygular ve teknolojiyi öğrenme için bir araç olarak görür. Öğrencilerin teknolojiyi problem çözme aracı olarak kullanmasına ve keşfetmesine izin verir.

5. Düzey Geliştirme (Onaylama): Öğretmen, matematiği öğrenme ve öğretmede teknoloji kullanımının sonuçlarını değerlendirir, teknolojinin avantajlarından yararlanmak için öğretim programını geliştirir. Matematiksel kavram ve fikirleri inşa etmek için teknolojinin farklı şekillerdeki kullanımını istekli bir şekilde dikkate alır. Öğrencileri teknolojiyi birebir kullanarak araştırma ve deney yapmaya teşvik eder, öğrencilerin alan bilgilerini değerlendirmede teknolojiden yararlanır.

Burada ilk seviyede öğretmen teknolojiyi pedagojik alan bilgisinden ayrı olarak düşünür. Daha sonra teknoloji genişleyerek pedagoji ve alan ile kesişmeye başlar ve TPAB olarak tanımlanan bilgi türü oluşur. Bu seviyede öğretmen uygun teknolojileri kullanarak öğrencilerin matematik öğrenmelerine rehberlik eder (Niess ve diğ., 2009).

Valanides ve Angeli (2005), Cochran ve diğerleri (1993) tarafından öne sürülen PAB modelinde yer alan dört bileşene BİT boyutunu ilave ederek BİT ile ilgili pedagojik alan bilgisi modelini ortaya koymuştur. Sonuç olarak model pedagojik bilgi, alan bilgisi, öğrenciler hakkındaki bilgi, bağlam bilgisi ve BİT bilgisi olmak üzere beş bileşenden oluşmaktadır. Araştırmacılar BİT bilgisini, bilgisayarı nasıl kullanılacağını, çoklu araç ve yazılımların özelliklerini ve bunları nasıl kullanılacağını bilme olarak tanımlamıştır. BİT ile ilgili pedagojik alan bilgisine sahip bir öğretmen, belirli bir bağlamda, belirli bir öğrenci grubuna, belirli bir konunun BİT ile nasıl öğretilbileceği anlayışı içerisinde teknolojik araçlar ve onların sağladığı yararlar ile pedagoji, konu alanı, öğrenenler ve bağlam bilgisini sentezleyebilme yeterliliğine sahiptir.



Şekil 5. TPAB modeli (Angeli ve Valanides, 2008, s. 34).

Angeli ve Valanides'in (2008) Şekil 5'te yer alan TPAB modelinin bileşenleri alan bilgisi, pedagojik bilgi, öğrenenler hakkında bilgi (öğrenen zorlukları), bağlam bilgisi ve teknolojik bilgidir. Araştırmacılar 2005'de önerdikleri modelde yer alan BİT bilgisi bileşenini değiştirip 2008'de öne sürdükleri modelde teknolojik bilgi ifadesini kullanmışlardır. Angeli ve Valanides (2008) tarafından tanımlanan TPAB bileşenleri;

1. Alan bilgisi: Konu alanına ilişkin bilgi ve yapıları içerir.
2. Pedagojik bilgi: Farklı konu alanlarında genel olarak kullanılan öğretim, sınıf yönetimi ve organizasyonuna ilişkin strateji ve ilkeleri ifade eder.
3. Öğrenenler hakkındaki bilgi: Öğrenenlerin özellikleri ve öğrenme durumuna ilişkin önyargılarını ifade eder.
4. Bağlam bilgisi: sınıftaki işleyişi, öğretme ve öğrenme ile ilgili öğretmenlerin kuramsal inançlarını, eğitim değerleri ve hedeflerinin yanı sıra bunların felsefi dayanaklarını içeren geniş bir yelpazeyi ifade eder.
5. Teknolojik bilgi: bilgisayar, çoklu araç ve yazılımların kullanımını ve problem yaşanan durumlarda sorunu çözmek için teknolojinin nasıl kullanılacağına bilinmesi olarak tanımlanmaktadır.

Daha sonraki çalışmalarında Angeli ve Valanides (2009), 2005 yılında ortaya koydukları BİT ile ilgili pedagojik alan bilgisi modelini BİT-TPAB olarak adlandırmıştır. Araştırmacılar ayrıca öğretmenlerin BİT-TPAB seviyesi değerlendirilirken kullanılacak beş kriter öne sürmüştür.

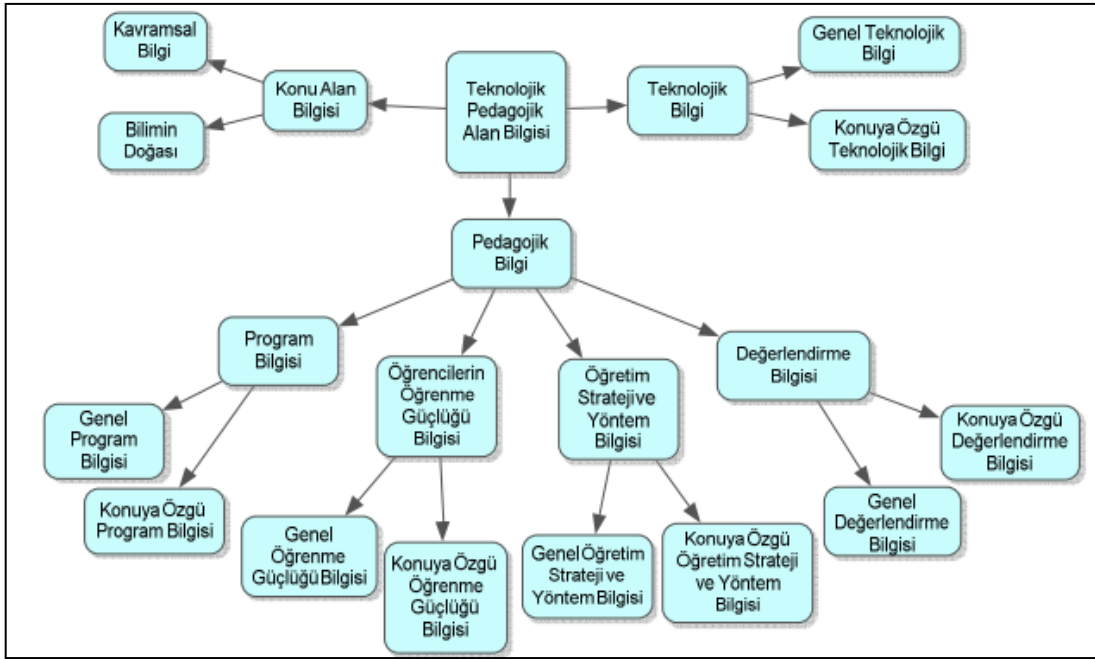
1. Öğrencilerin kavramakta güçlük yaşadıkları veya öğretmenlerin sınıfta öğretimini etkili bir biçimde gerçekleştirmekte zorluk yaşadıkları konuların belirlenmesi ve teknolojilerin belirlenen konuların öğretiminde kullanılmasıyla sağlayacağı katkıların tespit edilmesi.

2. Öğretilecek konuların, geleneksel yollarla desteklenmesi zor ve öğrenenler için anlaşılır olan biçimlere dönüştürülmesini sağlayan sunumların belirlenmesi.
3. Geleneksel yollarla uygulanmasının zor ya da imkânsız olduğu öğretim stratejilerinin belirlenmesi.
4. Uygun BİT araçlarının seçilmesi. Bunun yanında BİT araçlarının kullanımında, 2. ve 3. kriterlerde tanımlandığı şekilde içerik ve pedagojinin dönüştürülmesini sağlamak için, uygun pedagojik yöntemlerin belirlenmesi.
5. Sınıfta teknoloji kullanımının sağlanması için öğrenenleri öğrenme sürecinin merkezine yerleştiren uygun stratejilerin (araştırma, keşfetme, problem çözme gibi) belirlenmesi.

Cox ve Graham (2009) ise çalışmalarının TPAB çerçevesini oluştururken Magnusson ve diğerlerinin (1999) PAB ile ilgili önerdiği modeli TPAB'a uyarlamıştır. Araştırmacılara göre TPAB, öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırmak için alana özgü veya konuya özgü etkinlikleri gelişen teknolojilerin kullanıldığı konuya özgü sunumlarla nasıl koordine edeceğine ilişkin öğretmenin bilgisidir.

Ülkemizde TPAB gelişimini inceleyen çalışmalarda (Akkoç ve diğ., 2011; Canbazoğlu-Bilici, 2012; Kılıç, 2011; Timur, 2011) da araştırmacılar, uluslararası literatürde bahsedilen PAB ve TPAB bileşenlerini göz önünde bulundurarak çalışmalarının TPAB bileşenlerini oluşturdukları görülmektedir.

Kılıç (2011), çalışmasında fen ve teknoloji öğretmen adaylarının TPAB'ını; konu alan bilgisi, pedagojik bilgi ve teknolojik bilgi olmak üzere üç farklı bilgi türünün birleşimi olarak tanımlamıştır. Araştırmacı fen ve teknoloji öğretmen adaylarının elektrik akımı konusundaki TPAB'ını belirlemek için kullandığı modelin bileşenlerini oluştururken Magnusson ve diğerlerinin (1999) PAB ile ilgili önerdiği modeli göz önüne almıştır.



Şekil 6. TPAB modeli (Kılıç, 2011, s. 55).

Akkoç ve diğerleri (2011), TÜBİTAK'ın desteklediği "Matematik Öğretmen Adaylarına Teknolojiye Yönelik Pedagojik Alan Bilgisi Kazandırma Amaçlı bir Program Geliştirme" projesinde matematik öğretimi için TPAB bileşenleri belirlemiştir. Araştırmancının kuramsal çerçevesinde ele alınacak olan PAB bileşenlerinin belirlenmesinde Grossman (1990) tarafından ortaya konan ve Magnusson ve diğerleri (1999) tarafından genişletilen bileşenler esas alınmış, bunlara ek olarak Shulman'ın (1987) PAB tanımında yer alan temsil bilgisi de dikkate alınarak "çoklu temsiller" bileşeni eklenmiştir. TPAB bileşenleri oluşturulan PAB bileşenlerinin teknoloji bağlamında ele alınmasıyla ortaya konmuştur. Bileşenler ve bunlar için belirlenmiş kazanımlar şu şekildedir;

1. Teknoloji ve kavramın çoklu temsilleri: Öğretmen adayı seçilen kavramın çoklu temsilleri arasında bağlantıları kurmak için teknolojik araçlardan nasıl faydalanacağını planlar.
2. Teknoloji ve kavrama yönelik öğrenci zorlukları ve yanılgıları: Öğrencilerin teknolojileri kullanmada sahip olabileceği zorlukları dikkate alarak, öğrencilerin seçilen kavrama yönelik zorluklarını yenmede teknolojik araçlardan faydalanarak planlama yapar.
3. Teknoloji ve kavramın öğretimine yönelik yöntem ve stratejiler: Öğretmen adayı belirlenen kazanımlara yönelik yöntem ve stratejiler için teknoloji entegrasyonu planlar.
4. Teknoloji ile kavrama yönelik ölçme-değerlendirme: Öğretmen adayı teknolojik ölçme ve değerlendirme araçlarını bilir. Öğretmen adayı çeşitli amaçlarla

yapılan ölçme değerlendirme faaliyetlerinin uygulamasında teknolojik araçlardan faydalanarak planlama yapar.

5. Teknoloji yardımıyla öğretilen kavramın öğretim programında işlenişi: Öğretmen adayı teknoloji kullanarak öğreteceği kavramın öğretim programında işleyiş düzeyine uygun ders planı yapar.

Canbazoğlu-Bilici (2012), araştırmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB'ı Magnusson ve diğerlerinin (1999) PAB modeli doğrultusunda yapılandırılan TPAB çerçevesinde incelemiştir. TPAB'ın bileşenleri olarak;

1. Fenin teknoloji ile öğretimine yönelik amaç ve hedefler bilgisi: Öğretmen adaylarının fen konularının teknolojiyle öğretimindeki amaç ve hedeflere ilişkin (teknolojiyi sadece bilgi aktarımında kullanmak yerine öğrencilerin etkinlik ve deneylerde teknolojik araçları aktif bir şekilde kullanarak bilim insanı gibi çalışmasını sağlama, problem çözme, araştırma sorgulama becerilerini geliştirme, kavramları günlük hayat ile ilişkilendirme ve somutlaştırmalarını sağlamada kullanma gibi) bilgi ve inançlarını içermektedir.

2. Teknolojinin entegre edildiği fen ve teknoloji öğretim programı bilgisi: Öğretmen adaylarının teknolojinin entegre edildiği fen ve teknoloji öğretim programı ve öğretim programına uygun teknoloji destekli öğretim materyalleri hakkında sahip olduğu bilgileri içermektedir.

3. Öğrencilerin belirli bir fen konusunu anlayarak öğrenebilmesi için teknolojik araç-gereçlerden faydalanma bilgisi: Öğretmen adaylarının farklı öğrenme stillerine sahip öğrenciler ve öğrencilerin belirli bir fen konusuna ilişkin ön bilgileri, muhtemel öğrenme güçlükleri ve kavram yanılgıları ile bunların belirlenmesi ve giderilmesinde kullanılabilecek teknolojiler hakkında sahip olduğu bilgileri içermektedir.

4. Belirli bir fen konusunun öğretiminde kullanılan teknoloji destekli öğretim, strateji, yöntem ve teknikler bilgisi: Öğretmen adaylarının belirli bir fen konusunun öğretiminde kullanılan teknoloji destekli öğretim, strateji, yöntem ve teknikleri hakkında sahip olduğu bilgileri içermektedir.

5. Öğrencilerin belirli bir fen konusuna yönelik anlamalarının değerlendirilmesinde kullanılan teknoloji destekli ölçme ve değerlendirme teknikleri bilgisi: Öğretmen adaylarının teknoloji destekli ölçme ve değerlendirme etkinlikleri ve konu ile ilgili hangi kavramların değerlendirilmesi gerektiği hakkında sahip olduğu bilgileri içermektedir.

Ulusal ve uluslararası çalışmalar incelendiğinde araştırmacıların TPAB bileşenlerini belirlerken öncelikle literatürde yer alan PAB bileşenlerini göz önüne aldıkları ve bazen diğer araştırmacılar tarafından öne sürülen TPAB bileşenlerini de dikkate aldıkları görülmektedir. Bu araştırma kapsamında ele alınacak olan TPAB bileşenleri belirlenirken Niess'in (2005) ve Akkoç ve diğerlerinin (2011) öne sürdüğü TPAB bileşenleri göz önüne

alınmıştır. Bu çalışma kapsamında belirlenen bileşenler Bölüm 2. 2'de ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

2. 1. 2. 2. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Ulusal ve uluslararası TPAB literatürü incelendiğinde özellikle ölçek geliştirme ve alan taraması çalışmalarının yoğunluğu göze çarpmaktadır. TPAB çeşitli disiplinlerdeki öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının günümüzde sahip olması beklenen yeterliklerini tasarlama ve değerlendirme konularına odaklanmaktadır. Dolayısıyla TPAB öğretmenlerin öğretim sürecine teknoloji entegrasyonunu başarılı bir şekilde gerçekleştirebilmeleri için kazanmaları gereken bilgi ve becerilerin neler olduğu ve bunların nasıl geliştirilebileceğiyle ilgili kullanılabilir bir teorik çerçeve sunmaktadır. TPAB modeli, öğretmen ve öğretmen adaylarının teknoloji entegrasyonunu gerçekleştirmek için gerekli olan bilgi ve becerilere ne düzeyde sahip olduklarını değerlendirmek amacıyla ölçme araçları geliştirilmesi için de kullanılabilir bir yapıdır (Schmidt ve diğerleri, 2009).

TPAB ile ilgili yapılan ölçek geliştirme, ölçek uyarlama ve tarama çalışmalarından bazılarını Tablo 4'te yer verilmiştir.

Tablo 4. TPAB ile İlgili Yapılan Nicel Çalışmalardan Bazıları

Yazar	Konu /Yöntem	Örneklem	Sonuçlar
Schmidt ve diğ., (2009)	TPAB düzey gelişimini belirleme/ Ölçek geliştirme	Öğretmen adayları	Öğretmen adaylarının TPAB bilgi seviyelerinde anlamlı bir artış meydana gelmiştir.
Archambault ve Crippen (2009)	TPAB özgüven düzeylerini belirleme/ Ölçek geliştirme	Öğretmenler	Öğretmenlerin pedagoji ve alan ile ilgili bilgilerinde ve yeteneklerinde kendilerine güvendiklerini ancak teknoloji ile birlikte alan bilgilerini kullanma konusunda tereddüt gösterdikleri belirlenmiştir.
Landry (2010)	TPAB düzeylerini belirleme/ Ölçek uyarlama	Matematik öğretmenleri	Matematik öğretmenlerinin TPAB düzeylerini belirleyebilecek bir ölçek geliştirilmiştir.
Graham ve diğ., (2009)	TPAB özgüven düzeylerini belirleme / Ölçek uyarlama	Fen bilgisi öğretmenleri	Fen bilgisi öğretmenlerinin TPAB düzeylerini belirleyebilecek bir anket oluşturulmuştur. Öğretmenler Teknolojik Bilgi bileşenini TPAB özgüven gelişiminde temel bileşen olarak görmektedir.
Doukakis ve diğ., (2010)	TPAB özgüven düzeylerini belirleme/ Ölçek uyarlama	Bilgisayar öğretmenleri	Öğretmenlerin AB ve TB bileşenlerindeki özgüven düzeyleri yüksek çıkmıştır. Bunun yanında PAB ve TAB düzeyleri konusunda kararsız oldukları görülmektedir.
Lee ve Tsai (2010)	İnternetin eğitim amaçlı kullanımına yönelik öğretmenlerin öz yeterliklerini belirlemek/ Ölçek uyarlama	Öğretmenler	Yaşı büyük ve daha deneyimli öğretmenlerin web tabanlı eğitime yönelik düşük öz-yeterlikte, interneti daha sık kullanan öğretmenlerin ise daha yüksek öz-yeterlikte olduğunu belirlemiştir.
Öztürk ve Horzum (2011)	TPAB Ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması / Ölçek uyarlama	Öğretmenler	Uyarlanan formun Türkçe halinin, formun orijinaliyle benzer madde-faktör uyumuna ve yapısına sahip olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4'ün devamı

Yazar	Konu /Yöntem	Örneklem	Sonuçlar
Timur ve Taşar (2011)	TPAB özgüven ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması / Ölçek uyarlama	Fen ve teknoloji öğretmenleri	Ulaşılan sonuçlar TPAB özgüven ölçeğinin Türkiye'de de kullanılabileceğini göstermektedir.
Şahin (2011)	TPAB özgüven düzeylerini belirleme/ Ölçek geliştirme	Öğretmen adayları	Teknoloji, pedagoji ve alan bilgisi bileşenleri arasındaki etkileşimin çok belirgin olduğu görülmektedir.
Erdoğan ve Şahin (2010)	TPAB özgüven düzeylerini karşılaştırma / Tarama	Ortaöğretim ve ilköğretim matematik öğretmen adayları	İlköğretim matematik öğretmen adaylarının TPAB yeterliliklerine ilişkin özgüven düzeylerinin ortaöğretim matematik öğretmen adaylarına göre daha yüksek düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Kaya ve diğ., (2011)	Web destekli TPAB özyeterlik seviyelerinin incelenmesi/ Tarama	Bilişim teknolojileri öğretmen adayları	Web-TPAB bileşenlerindeki özyeterlik seviyelerinde öğretmen adaylarının sınıf seviyeleri bakımından anlamlı farklılıklar olduğu belirlenmiştir.
Canbolat (2011)	Teknolojik Pedagojik alan bilgileri ile düşünme stilleri arasındaki ilişkinin incelenmesi/ Tarama	İlköğretim matematik öğretmen adayları	Öğretmen adaylarının düşünme stilleri ve TPAB'ları bir bütün olarak incelendiğinde cinsiyet, sınıf ve bilgisayar sahibi olup olmama değişkenlerine göre farklılaştıkları ortaya çıkmıştır. Özellikle yargılayıcı, yenilikçi ve aşamacı düşünme stillerinin TPAB'ın alt boyutlarıyla anlamlı düzeyde ilişkili olduğu tespit edilmiştir.
Pamuk ve diğ., (2012)	Etkin Teknoloji kullanımı konusunda yeterlilikleri belirleme / Tarama	Fen Bilgisi, matematik ve sosyal bilgiler öğretmen adayları	Öğretmen adaylarının pedagojik açıdan kendilerini daha yeterli bulduğu, diğer bilgi türlerinde genel olarak bir kararsızlığa sahip oldukları görülmüştür.
Bilgin ve diğ., (2012)	Teknolojiye karşı tutumun teknolojik pedagojik alan bilgisine katkısının incelenmesi / Tarama	Sınıf öğretmeni adayları	Öğretmen adaylarının TPAB'larındaki değişimin büyük bir kısmının teknolojinin eğitimdeki kullanılabilirliği boyutundaki tutumlarından kaynaklandığı belirlenmiştir.
Mutluoğlu (2012)	Öğretim stili tercihlerine göre TPAB'larını inceleme /Tarama	İlköğretim matematik öğretmenleri	Öğretim stili tercihleriyle TPAB modelindeki bileşenler arasında anlamlı bir ilişki bulunduğu belirlenmiştir. Özellikle kolaylaştırıcı ve otoriter öğretim stillerinin TPAB'ın alt bileşenlerini en fazla yordayan öğretim stilleri olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Bulut (2012)	Geometri alanıyla ilgili algılanan Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerini araştırmak / Ölçek geliştirme ve Tarama	İlköğretim matematik öğretmen adayları	Öğretmen adaylarının geometri ile ilgili algıladıkları TPAB'larını ölçen bir anket geliştirilmiştir. Yapılan tarama çalışması sonucunda öğretmen adaylarının geometri alanına ilişkin algıladıkları TPAB'larının ortalamasının biraz üstünde olduğu ortaya çıkmıştır.
Kabakçı-Yurdakul ve diğ., (2012)	Teknopedagojik Eğitim Yeterlik düzeyinin belirlenmesi/ Ölçek geliştirme	Öğretmen adayları	Öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlik düzeyini ölçmek için 4 faktör içeren bir ölçek geliştirilmiştir. Bu faktörler tasarım, uygulama, etik ve uzmanlaşmadır.
Bal ve Karademir (2013)	TPAB konusunda öz-değerlendirme seviyelerini belirleme / Tarama	Sosyal bilgiler öğretmenleri	Sosyal bilgiler öğretmenlerinin pedagojik bilgi konusunda kendilerini yüksek seviyede yeterli görürken, teknolojik bilgi hususundaki yeterliklerini düşük seviyede gördükleri belirlenmiştir.
Özgen ve diğ., (2013)	Teknoloji kullanım sıklığı algısının TPAB üzerindeki etkilerinin inceleme /Tarama	İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adayları	Teknoloji kullanım sıklığına ilişkin olumlu algıya sahip olan öğretmen adaylarının diğerlerine göre, TB, TPB, TAB ve TPAB alt boyutlarında daha yüksek seviyede oldukları belirlenmiştir.

Tablo 4'ün devamı

Yazar	Konu /Yöntem	Örneklem	Sonuçlar
Gündoğmuş (2013)	TPAB ile öğrenme stratejileri arasındaki ilişkiyi inceleme / Tarama	Öğretmen adayları	Öğretmen adaylarının TPAB'ları ile öğrenme stratejileri arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca TPAB'ı yordayan öğrenme stratejilerinin örgütlenme ve eleştirel düşünme stratejileri olduğu ortaya çıkmıştır.
Çatma (2013)	Teknoloji alanındaki özgüven seviyelerini inceleme / Tarama	Matematik öğretmenleri	Genel ve sınavla öğrenci alan ortaöğretim kurumlarında görev yapan matematik öğretmenlerinin FATİH Projesi teknolojilerini uygulamak için zihinsel olarak hazır olmadıkları belirlenmiştir.
Sancar-Tokmak ve diğ., (2013)	TPAB özgüven algılarını inceleme / Tarama	Okul öncesi öğretmen adayları	Öğretmen adaylarının TPAB özgüven algılarının yüksek düzeyde olduğu ortaya çıkmıştır. Öğretmen adaylarının TPAB özgüven algılarında cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenlerine göre anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir.
Şimşek ve diğ., (2013)	Teknopedagojik eğitim yeterliklerini çeşitli değişkenler açısından inceleme / Tarama	Eğitim Fakültesi öğretim elemanları	Öğretim elemanlarının TPAB eğitim yeterlik seviyelerinin ileri düzeyde olduğu, cinsiyet, bölüm ve unvan değişkenlerine göre puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık oluşmadığı sonuçlarına ulaşılmıştır.
Öztürk (2013)	Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerini belirlemek / Tarama	Sınıf öğretmeni adayları	Teknoloji kullanımında kendini yeterli bulan adayların TPAB düzeylerinin diğerlerine göre daha iyi olduğu belirlenmiştir.
Meriç (2014)	Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerine İlişkin Özgüven İnceleme / Tarama	Fen bilgisi öğretmen adayları	Öğretmen adaylarının TPAB'larına ilişkin özgüven algılarının yüksek düzeyde olduğu ve bu sonuçta cinsiyet ve sınıf değişkenine göre anlamlı bir farklılık oluşmadığı tespit edilmiştir.
Akyüz ve diğ., (2014)	Akıllı Tahta Kullanımlı Mikro Öğretim Uygulamalarının TPAB ve Akıllı Tahta Kullanımına Yönelik Algılarına Etkisini inceleme/ Deneysel	Fen bilgisi öğretmen adayları	Akıllı tahta kullanımına ilişkin yapılan uygulamaların öğretmen adaylarının TPAB özgüven seviyelerini genellikle olumlu etkilediği, akıllı tahtaya yönelik algılarında ise olumlu ya da olumsuz herhangi bir etki oluşturmadığı sonuçlarına ulaşılmıştır.
Karataş (2014)	FATİH Projesi'ni uygulamaya yönelik TPAB yeterliklerinin inceleme / Tarama	Ortaöğretim kurumu öğretmenleri	Yaşları 30 ve altında olan öğretmenlerin TPAB yeterliklerinde diğer yaş gruplarındaki öğretmenlere göre kendilerini daha yeterli düzeyde gördükleri ortaya çıkmıştır.
Avcı (2014)	TPAB ve özgüven düzeylerini belirleme/ Tarama	Fen bilgisi öğretmenleri	Öğretmenlerin teknolojinin öğretime entegrasyonu ve konuya uygun teknoloji seçebilme ile ilgili hizmet içi eğitimlere ihtiyaç duydukları belirlenmiştir.
Kula (2015)	TPAB'a ilişkin algılarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi/ Tarama	Öğretmen adayları	TPAB düzeylerinin öğrenim gördükleri bölüm, internete düzenli olarak erişme imkânlarının olup olmaması ve interneti ne kadar zamandır kullandıkları değişkenleriyle bağlantılı olduğu; interneti kullanma amaçları, cinsiyet ve pedagoji bilimiyle ilgili almış oldukları ders sayısı değişkenleriyle ise bağlantılı olmadığı tespit edilmiştir.
Karadeniz ve Vatanartiran (2015)	Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin (TPAB) demografik ve teknolojiye ilişkin değişkenlerle ilişkilerinin incelenmesi / Tarama	Sınıf öğretmenleri	Mesleki deneyim yılı 16 yıl ve üzerinde olan öğretmenler alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisi faktörlerinde, mesleki deneyim yılı 1-5 yıl arasında olan öğretmenlere göre kendilerini daha yeterli görmektedir. Bunun yanında, teknolojiye yönelik hizmet içi eğitimlere katılmanın, öğretmenlerin teknolojik bilgi ve alan bilgisi faktörleri üzerinde de anlamlı etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 4'ün devamı

Yazar	Konu /Yöntem	Örneklem	Sonuçlar
Saraç (2015)	TPAB düzeylerini ve akıllı tahta kullanımına karşı tutumları inceleme / Tarama	Ortaöğretim İngilizce öğretmenleri	Öğretmenlerin TPAB düzeylerinin yüksek olduğu ve akıllı tahta kullanımına karşı olumlu tutum gösterdikleri belirlenmiştir.
Karakuyu (2015)	Bazı değişkenlerin TPAB düzeylerine katkısının inceleme / Tarama	Sınıf öğretmenleri	Epistemolojik inançlar, teknolojiye karşı tutum, üst biliş ve öz yeterlik değişkenlerinin öğretmenlerin TPAB düzeylerini tahmin etmede katkısının olduğu, iş doyumunun ise katkısının olmadığı belirlenmiştir.
Balçın ve Ergün (2016)	Materyal geliştirme konusundaki TPAB öz-yeterlik ölçeği: geliştirme, güvenilirlik ve geçerlik çalışması/Ölçek geliştirme ve Tarama	Fen bilgisi öğretmen adayları	Araştırma sonucunda fen bilgisi öğretmen adaylarının materyal geliştirme konusundaki TPAB öz-yeterliklerini belirleyen geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı oluşturulmuştur. Ölçeğin TPAB, TB, fenin yan dallarına ait AB, PB, fenin temel dallarına ait AB, PAB, TAB, TPB boyutu olmak üzere sekiz faktörden oluştuğu tespit edilmiştir.

Yapılan alan taramasından sonra Tablo 4'te görüldüğü gibi TPAB modeli kapsamında yapılan ölçek geliştirme (Archambault ve Crippen, 2009; Balçın ve Ergün, 2016; Bulut, 2012; Kabakçı Yurdakul ve diğ., 2012; Schmidt ve diğ., 2009; Şahin, 2011), ölçeğin Türkçe'ye uyarlanması (Öztürk ve Horzum, 2011; Timur ve Taşar, 2011), mevcut bir ölçek üzerinde bazı değişiklikler yapılarak farklı bir branşa uyarlanması (Doukakis ve diğ., 2010; Graham ve diğ., 2009; Landry, 2010; Lee ve Tsai, 2010) ve ölçeklerle TPAB özgüven düzeyinin belirlendiği bir çok alan taraması (Bal ve Karademir, 2013; Çatma, 2013; Erdoğan ve Şahin, 2010; Kaya ve diğ., 2011; Kula, 2015; Meriç, 2014; Pamuk ve diğ., 2012) çalışmaları mevcuttur. Bunun yanında alan taraması çalışmalarında TPAB özgüven düzeyinin düşünme stilleri (Canbolat, 2011), teknolojiye karşı tutum (Bilgin ve diğ., 2012), öğretim stili tercihleri (Mutluoğlu, 2012), teknoloji kullanım sıklığı algısı (Özgen ve diğ., 2013), öğrenme stratejileri (Gündoğmuş, 2013), akıllı tahta kullanımına yönelik algı (Akyüz ve diğ., 2014), akıllı tahta kullanımına karşı tutum (Saraç, 2015), epistemolojik inançlar, üst biliş ve iş doyumunu (Karakuyu, 2015) ile ilişkisinin araştırıldığı görülmektedir.

Tablo 4'te göre TPAB ile ilgili yapılan nicel çalışmaların örneklem grupları incelendiğinde, hemen hemen tüm çalışmaların öğretmen ve öğretmen adaylarıyla yapıldığı görülmektedir. Öğretmenlerden oluşan çalışma gruplarının farklı branştaki öğretmenler (Archambault ve Crippen, 2009; Karataş, 2014; Lee ve Tsai, 2010; Öztürk ve Horzum, 2011), sınıf öğretmenleri (Karadeniz ve Vatanartıran, 2015; Karakuyu, 2015), matematik öğretmenleri (Çatma, 2013; Landry, 2010; Mutluoğlu, 2012), fen bilgisi öğretmenleri (Avcı, 2014; Graham ve diğ., 2009; Timur ve Taşar, 2011), sosyal bilgiler öğretmenleri (Bal ve Karademir, 2013), İngilizce öğretmenleri (Saraç, 2015) oldukları görülmektedir. Öğretmen adaylarından oluşan çalışma grupları ise farklı bölümlerde okuyan öğretmen adayları (Gündoğmuş, 2013; Kabakçı-Yurdakul ve diğ., 2012; Kula,

2015; Pamuk ve diğ., 2012; Schmidt ve diğ., 2009; Şahin, 2011), sınıf öğretmeni adayları (Bilgin ve diğ., 2012; Öztürk, 2013), matematik öğretmen adayları (Bulut, 2012; Canbolat, 2011; Erdoğan ve Şahin, 2010; Özgen ve diğ., 2013), fen bilgisi öğretmen adayları (Akyüz ve diğ., 2014; Balçın ve Ergün, 2016; Meriç, 2014), bilişim teknolojileri öğretmen adayları (Kaya ve diğ., 2011), okul öncesi öğretmen adaylarıdır (Sancar-Tokmak ve diğ., 2013). Şimşek ve diğ. (2013) çalışmalarında eğitim fakültesi öğretim elemanlarının Teknopedagojik eğitim yeterliklerini incelemişlerdir.

Tablo 4'teki çalışmalar sonuçları açısından incelendiğinde geliştirilen ya da uyarlanan ölçeklerin uygulanabilir olduğu (Balçın ve Ergün, 2016; Graham ve diğ., 2009; Landry, 2010; Öztürk ve Horzum, 2011; Şahin, 2011; Timur ve Taşar, 2011) görülmektedir. Örneklem grubunda yer alanlardan yaşı küçük ve meslekte yeni olan (Karataş, 2014; Lee ve Tsai, 2010), interneti daha sık kullanan (Lee ve Tsai, 2010), teknoloji kullanım sıklığı algısı olumlu olan (Özgen ve diğ., 2013), teknoloji kullanımında kendini yeterli bulan (Öztürk, 2013), akıllı tahta kullanımına karşı tutumu olumlu olan (Akyüz ve diğ., 2014; Saraç, 2015), teknolojiye ilişkin hizmet içi eğitim alan (Karadeniz ve Vatanartıran, 2015) kişilerin TPAB özgüven düzeylerinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca yargılayıcı, yenilikçi ve aşamacı düşünme stillerinin (Canbolat, 2011), kolaylaştırıcı ve otoriter öğretim stillerinin (Mutluoğlu, 2012), örgütlenme ve eleştirel düşünme stratejilerinin (Gündoğmuş, 2013), epistemolojik inançlar, teknolojiye karşı tutum, üst biliş ve öz yeterlik değişkenlerinin (Karakuyu, 2015) TPAB düzeylerini tahmin etmede katkısının olduğu belirlenmiştir.

Çatma (2013), ortaöğretim kurumlarında görev yapan matematik öğretmenlerinin FATİH Projesi teknolojilerini uygulamak için zihinsel olarak hazır olmadıklarını tespit etmiştir. Avcı (2014) çalışmasında öğretmenlerin teknolojinin öğretime entegrasyonu ve konuya uygun teknoloji seçebilme ile ilgili hizmet içi eğitimlere ihtiyaç duyduklarını belirlemiştir.

Uluslararası ve ulusal literatürde karşımıza çıkan ölçek geliştirme, ölçek uyarlama ve tarama çalışmalarının yoğunluğu aşikârdır. Bunun yanında yapılan bu nicel çalışmalardan elde edilen sonuçlar ve araştırmacıların önerileri doğrultusunda öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının TPAB gelişimlerine ilişkin nitel incelemelere ihtiyaç olduğu görülmektedir. Nicel çalışmalara göre sayıları az olmakla birlikte ulusal ve uluslararası literatürde bu tür çalışmalar da yer almaktadır.

TPAB ile ilgili yapılan nitel ve karma çalışmalardan bazılarını Tablo 5'te yer verilmiştir.

Tablo 5. TPAB ile İlgili Yapılan Nitel ve Karma Çalışmalardan Bazıları

Yazar	Konu / Yöntem	Örneklem	Veri Toplama Araçları/ Teknikler	Sonuçlar
Niess (2005)	TPAB gelişiminin mikro öğretim yöntemi ile incelenmesi / Nitel	Fen ve matematik alanları öğretmen adayları	Mikro öğretim, ödev görevleri, gözlem, mülakat, eğitici değerlendirme	Öğretmen adaylarının çoğunun TPAB yeterliklerinin arttığı ve öğretime teknolojiyi başarılı biçimde entegre edebildikleri belirlenmiştir. Teknoloji entegrasyonu ile ilgili görüşlerinin ve öğretilecek disiplinin doğasının TPAB gelişimi için önemli olduğu bulunmuştur.
Suharwoto (2006)	TPAB gelişiminin mikro öğretim yöntemi ile incelenmesi / Nitel	Matematik öğretmen adayları	Gözlem, mülakat, doküman analizi	Öğretmen adaylarının TPAB' lerinin farklı düzeylerde gelişmiştir. TPAB gelişimlerinin öğretmen adaylarının öğretim deneyimlerinden etkilendiği belirlenmiştir.
Niess ve diğ., (2006)	Matematik öğretiminde hesap çizelgelerinin kullanımını içeren HİE sürecinde TPAB gelişiminin incelenmesi / Nitel	Matematik öğretmenleri	Gözlem, mülakat	Öğretmenlerin HİE sonunda TPAB' lerinin farklı düzeylerde geliştiği bulunmuştur. Mesleki deneyimi 10 yıldan fazla olan öğretmenlerin planlarını öğretmen merkezli yaptıkları ve öğrencilere keşfetme imkânı vermedikleri belirlenmiştir.
Niess ve diğ., (2009)	TPAB gelişimi için standartların belirlenmesi / Teorik çalışma	Lisans ve lisans sonrası matematik öğretmeni	Mülakat	Başlıca 4 temadan oluşan matematik öğretmenlerinin TPAB gelişim modelini ortaya konulmuştur. Öğrencilerin öğrenmesi, öğretim, erişim, müfredat ve değerlendirme modelin temalarıdır.
Holmes (2009)	Etkileşimli beyaz tahtanın kullanımını içeren ders etkinliği geliştirme sürecinde TPAB gelişiminin incelenmesi / Nitel	Matematik öğretmen adayları	Tasarlanan etkinlikler, mülakat	Öğretmen adaylarının etkileşimli tahtaları matematik dersleriyle nasıl bütünleştireceklerini etkili olarak planlayabildikleri ve bu durumun öğretmen adaylarının TPAB gelişimlerinin sonuçlarından biri olduğu ifade edilmiştir.
Niess ve diğ., (2010)	Hesap Çizelgelerinin kullanımını içeren çevirim içi HİE sürecinde TPAB gelişiminin incelenmesi / Karma	Matematik ve fen bilgisi öğretmenleri	Çevrimiçi grup tartışması, gözlem, ölçek, e-portfolio	Öğretmenlerin 8 tanesi kabullenme, 2 tanesi uyarılma düzeyinde olduğu ve diğer iki tanesinin de keşfetme düzeyine doğru meylettiği belirlenmiştir. TPAB özgüven düzeyi ile TPAB anlama ve uygulama arasında pozitif bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Öğretmenlerin sadece teknolojik bilgileri öğrenmek yerine, onların TPAB' larını geliştirecek fırsatlara ihtiyaçları olduğu belirtilmiştir.
Jang ve Chen (2010)	PAB'dan TPAB'a geçiş becerisi kazandırmak amacıyla Web destekli kurs geliştirme / Nitel	Fen bilgisi öğretmen adayları	Günlük, video kayıtları, mülakat, ödevler, dokümanlar	Öğretmen adaylarının bazı fen konularının (elektrik, akım, kaldırma kuvveti) öğretiminde güçlük yaşadıkları, fakat deneyimli öğretmenleri gözleyen öğretmen adaylarının TPAB odaklı teknoloji kullanımını kazandıkları ifade edilmiştir. Deneyim ve gözlemin TPAB gelişimi için önemli olduğu belirtilmiştir.
Jimoyiannis (2010)	TPAB gelişimine yardımcı HİE kurs programı düzenleme / Nitel	Fen bilgisi öğretmenleri	Mülakat	Öğretmenlerin BIT'i derslerinde kullanma istek, yetenek ve özgüvenlerinin arttığı belirlenmiştir.
Guzey (2010)	Teknolojinin kullanılmasına bilgi, inanç ve kişiliklerinin nasıl katkıda bulunduğu incelenmesi / Nitel	Fen bilgisi öğretmenleri	Ders gözlemi, mülakat	Öğretmenlerin sınıf içinde teknoloji, pedagoji ve alan bilgisini etkili bir şekilde kullanabilmesi ile ilgili kişilik, inanç ve kaynakları içeren bir model oluşturulmuştur.
Koh ve Divaharan (2011)	Akıllı tahta kullanımını içeren tasarım projelerinin TPAB yeterliklerinin gelişimine etkisinin incelenmesi/ Karma	Öğretmen adayları	Günlükler, ölçek	Öğretmen adaylarının akıllı tahtanın öğretim sürecinde kullanımıyla ilgili özgüvenlerinin arttığı ve bu teknolojiye yönelik olumlu tutumlar geliştirdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarının TPAB yeterlikleri yoğunlukla TB ve TPB bileşenlerinde gelişmiştir.
Akkoç ve diğ., (2011)	Teknolojiye yönelik pedagojik alan bilgisi kazandırmaya yönelik program geliştirme / Karma	Matematik öğretmen adayları	Anket, ders planları, mülakat, mikro öğretim, video kayıtları, gözlem, değerlendirme formları, teknoloji sınavı	Öğretmen adaylarının çalıştaylardan sonra TPAB bileşenlerinde gelişim gösterdikleri tespit edilmiştir. Hizmetöncesi eğitimde TPAB gelişimini sağlayan bir program geliştirilmiştir.

Tablo 5'in devamı

Yazar	Konu / Yöntem	Örneklem	Veri Toplama Araçları/ Teknikler	Sonuçlar
Akkaya (2009)	Türev kavramına ilişkin TPAB yeterliliklerinin incelenmesi / Nitel	Matematik öğretmen adayları	Anket, mikro öğretim, ders planı, mülakat	Öğretmen adaylarının Türev kavramına ilişkin TPAB yeterliliklerinde öğrenci zorlukları birleşeninde gelişim gösterdikleri belirlenmiştir.
Kaya (2010)	Fotosentez ve hüresel solunum konusundaki TPAB yeterliliklerinin incelenmesi/ Karma	Fen ve teknoloji öğretmen adayları	Kavram testi, çizim, mülakat, ders planı, gözlem notları, video kayıtları	Öğretmen adaylarının konuya özgü öğrenme güçlükleri bilgisi ve konuya özgü teknoloji bilgisinde yetersiz olduğu belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının sınıf içi uygulamaları ile PAB ve TPAB yeterlilikleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir.
Ergene (2011)	Türev kavramına ilişkin TPAB yeterliliklerinin incelenmesi/ Nitel	Matematik öğretmen adayları	Anket (açık uçlu sorular), ders planı, mülakat, mikro öğretim gözlemi	Öğretmen adaylarının çoklu temsil bilgilerinin çoklu temsilleri kullanma ve kullandıkları temsiller arasındaki bağlantıları kurma açısından geliştiği, gerçekleşen bu gelişimin teknolojilerin kullanımıyla birlikte daha da belirginleştiği sonuçlarına ulaşılmıştır.
Kılıç (2011)	Elektrik Akımı konusunda TPAB yeterliliklerinin incelenmesi / Karma	Fen ve teknoloji öğretmen adayları	Kavram testi, anket, mülakat, ders planı, video kayıtları, gözlem	Öğretmen adaylarının pedagojik bilgileri ile teknolojik bilgilerinin kısmen yeterli düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarının sınıf içi uygulamaları ile pedagojik ve teknolojik bilgileri arasında anlamlı ilişkilerin olduğu belirlenmiştir.
Timur (2011)	Kuvvet ve hareket konusuna ilişkin TPAB yeterliliklerinin incelenmesi/ Karma	Fen bilgisi öğretmen adayları	Ölçek, mülakat, mikro öğretim, gözlem, ders planı, doküman incelemesi	Öğretmen adaylarının TPAB öz güvenlerinde, fen öğretiminde bilgisayar kullanımına ilişkin öz yeterlik inançlarında gelişme olduğu tespit edilmiştir. Uygulanan programın TPAB gelişimini çoğunlukla sağladığı fakat öğrenciyi anlama bileşeninde etkili olmadığı saptanmıştır.
Canbazoglu-Bilici (2012)	TPAB düzeyi ve TPAB öz-yeterlik düzeylerinin değişiminin incelenmesi / Karma	Fen bilgisi öğretmen adayları	Anket, alan bilgisi testi, ders planı, mikro öğretim, gözlem, değerlendirme formları, ders materyalleri	Öğretmen adaylarının TPAB düzeylerinin ve TPAB öz-yeterlik düzeylerinin arttığı belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının öğretim tecrübesi kazandıkça TPAB imajlarında gelişme olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Kokoç (2012)	Mesleki gelişim programının TPAB gelişimine etkisinin incelenmesi / Karma	Sınıf öğretmenleri	Ölçek, gözlem, mülakat, günlük, seminer kayıtları	Katılımcıların TPAB bileşenlerine ilişkin algılanan bilgi düzeylerinde artış meydana geldiği, TPAB göstergelerini karşılayan deneyimler yaşadıkları belirlenmiştir.
Karakaya (2012)	Küresel Boyuttaki çevresel sorunlara ilişkin TPAB yeterliliklerinin incelenmesi/ Karma	Fen bilgisi öğretmen adayları	Kavram testi, anket, mülakat, ders planı, gözlem notları, video kayıtları	Öğretmen adaylarının TAB ve TPB seviyelerinin yetersiz olduğu, TPAB'ın beş bileşeninden sadece teknoloji destekli strateji ve yöntem bilgisinde yeterli düzeyde oldukları belirlenmiştir.
Kurt (2012)	TPAB gelişimini incelemek/ Karma	İngilizce öğretmen adayları	Anket, mülakat, ders planı, gözlem	Öğretmen adaylarının TPAB yeterliliği gelişmiştir. Teori ile pratiği birleştiren uygulamaların öğretmen adaylarının teknolojiyi alan derslerine entegre etmelerini sağladığı belirlenmiştir.
Balgalmış (2013)	TPAB'ın öğretim deneyimleri bağlamında incelenmesi/Nitel	İlköğretim matematik öğretmen adayları	Mülakat, gözlem, ders kayıtları ve dokümanları	Teknoloji destekli öğretim deneyimleri ve yansıtıcı düşünme süreçleriyle öğretmen adaylarının TPAB seviyelerinin geliştiği belirlenmiştir.
Karakaya (2013)	FATİH Projesi kapsamındaki okullarda TPAB yeterliliklerinin incelenmesi / Karma	Kimya öğretmenleri	Anket, odak grup görüşmesi	Öğretmenlerin teknolojik yenilikleri takip etmedikleri ve TPAB öz yeterlik düzeyinin yeterince yüksek olmadığı belirlenmiştir. Yüksek lisans mezunu olan, kıdem yılı az olan öğretmenlerin TPAB düzeylerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Öğretmenlerin mevcut donanım ve yazılımlardaki arızalarla ilgili sıkıntılar yaşadıkları görülmüştür.
Uygun (2013)	TPAB gelişiminin incelenmesi / Karma	Öğretmen adayları	Ölçek, gözlem, mülakat, öğrenme materyalleri	Tasarım yoluyla öğrenme modülünün katılımcıların TPAB gelişimine olumlu yönde katkı yaptığı görülmüştür. Katılımcılar tasarım süreçlerinde yönlendirme ve odaklanma yöntemlerini kullanmıştır.

Tablo 5'in devamı

Yazar	Konu / Yöntem	Örneklem	Veri Toplama Araçları/ Teknikler	Sonuçlar
Yılmaz (2014)	FATİH Projesi kapsamındaki okulda TPAB yeterliliklerinin incelenmesi / Nitel	Fizik, kimya ve biyoloji öğretmenleri	Mülakat, bilgi formları, gözlem	Fizik öğretmenin TPAB yeterlilikleri daha yüksek düzeydedir. Öğretmenler sınıflardaki teknolojileri çoğunlukla bilgi edinme ve sunum yapma gibi öğretmen merkezli etkinliklerde kullanmışlardır. Öğretmenler teknolojinin öğretime etkili bir şekilde entegrasyonunun sağlanması konusunda her bir branşa uygun olarak hazırlanmış ve alanında uzman kişilerce verilen seminer programlarının faydalı olabileceğini belirtmişlerdir.
Yadigaroğlu (2014)	TPAB modeline yönelik HİE programı geliştirilmesi ve etkililiğinin araştırılması /Karma	Kimya öğretmenleri	Anket, başarı testi, mülakat, ölçek, gözlem, günlük	Öğretmenlerin TPAB ve BİT hakkındaki bilgi ve becerilerinde gelişim meydana geldiği görülmüştür. Öğretmenler, kazandıkları bilgi ve becerileri derslerinde kullanmak için istekli olduklarını belirtmiş ve düzenlenen HİE programı hakkında olumlu görüşler bildirmişlerdir.
Şimşek (2014)	TPAB gelişiminin incelenmesi / Karma	Fizik öğretmen adayları	Anket, mülakat, ders planları, video kayıtları, gözlem, alan notları, öz-değerlendirme formu	Öğretmen adaylarının TPAB ve teknolojik bilgi bileşenleriyle ilgili yeterliklerinde gelişme olduğu, fizik öğretiminde teknoloji kullanımına ilişkin farkındalıklarında artış meydana geldiği, teknolojilerden faydalanarak içeriği öğretmek amacıyla etkinlikler düzenleyebildikleri sonuçlarına ulaşılmıştır. TPAB ve teknolojik bilgi bileşenleriyle ilgili geliştirdikleri yeterlikleri kısmen uygulamaya yansıtılabildikleri belirlenmiştir.
Ayaz (2015)	Çözünme ve Erime konusundaki PAB ve TPAB seviyelerinin incelenmesi / Karma	Sınıf öğretmeni adayları	Anket, mülakat, video kayıtları	Öğretmen adaylarının çözünme ve erime konusunda yeterli pedagojik alan bilgisine ve teknolojik alan bilgisine sahip olmadıkları tespit edilmiştir.
Patahuddin ve diğ. (2016)	Uygulamayı gözlemleyerek TPAB düzeyinin analiz edilmesi	Matematik öğretmeni	Gözlem	Öğretmenin pedagojik duruşunun ve seçilen teknolojinin TPAB düzeyini etkilediği belirlenmiştir. Öğretmen keşfedici öğrenme faaliyetleriyle teknoloji kullanımını takdir ettiğini göstermeye çalışsa da sınıf içindeki uygulamasında bunu sergileyememiştir.
Smith ve diğ. (2016)	Matematiğin doğası ve matematik öğretimine ilişkin inançlar ile TPAB arasındaki ilişkinin incelenmesi	Matematik öğretmen adayları	Mülakat	Öğretmen adaylarının matematiğin doğası, matematiği öğrenme ve öğretme konusundaki inançlarıyla TPAB düzeyleri arasında olası ilişkiler belirlenmiştir. Örneğin öğrenci merkezli öğretim inancına sahip olan adayların TPAB seviyeleri daha yüksektir.
Karataş ve diğ. (2016)	Öğretmen adaylarının matematik öğretiminde TPAB gelişiminin incelenmesi/ Karma	İlköğretim matematik öğretmen adayları	Ölçek, açık uçlu sorular içeren anket	Uygulanan öğretim programının öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerinde ve özgüvenlerinde olumlu yönde gelişme olurken teknoloji kullanımına ilişkin algılarında değişim olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adayları matematik eğitiminde teknoloji kullanımının matematiksel kavramları ezberlemek yerine kavramsal olarak öğrenmeyi sağladığını böylece öğrenmede kalıcılığı sağladığını düşünmektedir. Öğretmen adaylarının bir kısmı teknoloji içerikli matematik derslerinin zamandan tasarrufu sağlayacağını düşünürken bir kısmı da derste zaman kaybına neden olacağını ifade etmiştir.
Saralar (2016)	Geometride cisimlerin farklı yönlerde görünüşleri konusunda TPAB gelişiminin incelenmesi	İlköğretim matematik öğretmeni adayı	Mülakat, gözlem, alan notları, Geogebra dosyalar, alan notları	Öğretmen adayının öğretim programını teknolojiyle birleştirmedeki ve öğrencilerin teknolojiye erişimini sağlamadaki gelişiminin az olmasının yanında, teknoloji aracılığıyla öğretim yapma ve öğrencilerin öğrenmelerini sağlamaya ilişkin TPAB seviyesinde önemli gelişmeler olduğu görülmüştür.

Tablo 5'te TPAB modeli bağlamında yapılan nitel ve karma araştırmalar incelendiğinde; öğretmen adaylarının TPAB yeterliklerinin geliştirilmesine yönelik süreçler tasarlanarak gelişimin incelendiği (Akkaya, 2009; Akkoç ve diğ., 2011; Balgalmış, 2013; Canbazoğlu-Bilici, 2012; Ergene, 2011; Holmes, 2009; Jang ve Chen, 2010; Karataş ve diğ., 2016; Koh ve Divaharan, 2011; Kurt, 2012; Niess, 2005; Saralar, 2016; Suharwoto, 2006; Şimşek, 2014; Timur, 2011; Uygun, 2013), katılımcıların TPAB yeterlik seviyelerinin mevcut durumunun incelendiği (Ayaz, 2015; Kaya, 2010; Karakaya, 2012; Karakaya, 2013; Kılıç, 2011; Patahuddin ve diğ., 2016; Yılmaz, 2014), TPAB gelişimi için standartların belirlendiği (Niess ve diğ., 2009), öğretmenlerin TPAB yeterliklerinin geliştirilmesine yönelik HİE kurs programları tasarlanarak gelişimin incelendiği (Jimoyiannis, 2010; Kokoç, 2012; Niess ve diğ., 2006; Niess ve diğ., 2010; Yadigaroglu, 2014), bilgi, inanç ve kişiliğin sınıf uygulamalarında teknoloji kullanımına katkısının incelendiği (Guzey, 2010), matematiğin doğası ve öğretimine ilişkin inançlarla TPAB seviyesi arasındaki ilişkinin incelendiği (Smith ve diğ., 2016) görülmektedir. Araştırmaların genel bir TPAB yeterlik seviyesinden ziyade spesifik konulara ilişkin TPAB yeterliklerini konu edinmeye başladıkları görülmektedir. Çalışılan spesifik konulardan bazıları türev (Akkaya, 2009; Akkoç ve diğ., 2011, Ergene, 2011), fonksiyon, limit, integral (Akkoç ve diğ., 2011), geometrik cisimlerin görünüşleri (Saralar, 2016), fotosentez ve hücre solunum (Kaya, 2010), elektrik akımı (Kılıç, 2011), kuvvet ve hareket (Timur, 2011), ısı ve sıcaklık (Canbazoğlu-Bilici, 2012), küresel boyuttaki çevresel sorunlar (Karakaya, 2012), çözünme ve erimdir (Ayaz, 2015).

Tablo 5'te yapılan araştırmaların örneklem grupları incelendiğinde çoğunlukla öğretmen adaylarıyla çalışıldığı görülmektedir. Öğretmen adaylarından oluşan çalışma grupları farklı bölümlerde okuyan öğretmen adayları (Koh ve Divaharan, 2011; Uygun, 2013), fen bilgisi öğretmen adayları (Canbazoğlu-Bilici, 2012; Jang ve Chen, 2010; Karakaya, 2012; Kaya, 2010; Kılıç, 2011; Niess, 2005; Timur, 2011), fizik öğretmen adayları (Şimşek, 2014), matematik öğretmen adayları (Akkaya, 2009; Akkoç ve diğ., 2011; Balgalmış, 2013; Ergene, 2011; Holmes, 2009; Karataş ve diğ., 2016; Niess, 2005; Saralar, 2016; Smith ve diğ., 2016; Suharwoto, 2006), İngilizce öğretmen adayları (Kurt, 2012), sınıf öğretmen adaylarıdır (Ayaz, 2015). Öğretmenlerden oluşan çalışma grupları fen bilgisi öğretmenleri (Guzey, 2010; Jimoyiannis, 2010; Niess ve diğ., 2010), kimya öğretmenleri (Karakaya, 2013; Yadigaroglu, 2014), fen alanları (fizik, kimya, biyoloji) öğretmenleri (Yılmaz, 2014), matematik öğretmenleri (Niess ve diğ., 2006; Niess ve diğ., 2010; Patahuddin ve diğ., 2016), sınıf öğretmenleridir (Kokoç, 2012). Niess ve diğ. (2009), teorik çalışmasını bir matematik öğretmen adayıyla lisans döneminde ve öğretmenlik görevine başladıktan sonra yürütmüştür.

Tablo 5'te yapılan araştırmalar veri toplama araçları açısından incelendiğinde farklı veri toplama araçlarının kullanıldığı görülmektedir. Araştırmaların neredeyse tamamında mülakat, gözlem ve video kayıtları kullanılmıştır. Bunun yanında çalışmalarda mikro Ğretim tekniği (Akkaya, 2009; Niess, 2005), ders planları (Karakaya, 2012; Kılıç, 2011; Saralar, 2016), günlük (Jang ve Chen, 2010; Yadigaroglu, 2014), anket ve lek (Ayaz, 2015; Karataş ve diğ., 2016; Kurt, 2012; Koh ve Divaharan, 2011; Yadigaroglu, 2014), kavram testi (Kaya, 2010; Kılıç, 2011), alan notları (Saralar, 2016; şimşek, 2014), odak grup görüşmesi (Karakaya, 2013), dev verilen görevler (Jang ve Chen, 2010; Niess ve diğ., 2010), seminer kayıtları (Kokoç, 2012), z-akran-eğitici değerlendirme formları (Akkoç ve diğ., 2011; şimşek, 2014) kullanılmıştır.

Tablo 5'te yapılan çalışmalar sonuçları bakımından incelendiğinde TPAB gelişimini hedefleyen müdahale çalışmalarında katılımcıların TPAB modeli bileşenlerinde ve TPAB zgven seviyelerinde gelişim olduğu (Akkoç ve diğ., 2011; Balgalmış, 2013; Ergene, 2011; Holmes, 2009; Jimoyiannis, 2010; Karataş ve diğ., 2016; Koh ve Divaharan, 2011; Niess ve diğ., 2010; Saralar, 2016; şimşek, 2014; Timur, 2011; Uygun, 2013; Yadigaroglu, 2014), TPAB gelişiminde katılımcıların teknoloji entegrasyonu ile ilgili görüşlerinin, öğretilecek konu alanının (Niess, 2005), mikro Ğretim deneyimlerinin (Akkaya, 2009; Canbazoğlu-Bilici, 2012; Suharwoto, 2006; Timur, 2011), mesleki deneyim yılının (Niess ve diğ., 2006) , örnek uygulamaları gözlemlemenin (Jang ve Chen, 2010), aktif katılımla gerçekleşen eğitimlerin (Ergene, 2011), teori ile pratiği birleştiren uygulamaların (Kurt, 2012) nemli olduğu vurgulanmıştır. TPAB gelişimini hedefleyen bir programa katılan ilköğretim matematik Ğretmen adaylarının, matematik eğitiminde teknoloji kullanımının matematiksel kavramları ezberlemek yerine kavramsal olarak öğrenmeyi sağladığını böylece öğrenmede kalıcılığı sağladığı, teknoloji kullanımının kimi katılımcıya göre zaman tasarrufu sağlarken kimi katılımcıya göre zaman kaybına sebep olduğu görüşleri belirlenmiştir (Karataş ve diğ., 2016). TPAB modeli bağlamında mevcut durumu ortaya koymaya çalışan araştırmalarda Ğretmen adaylarının TPAB bileşenlerinin çoğunda yetersiz düzeyde olduğu ve bu durumun sınıf içi uygulamalara yansıdağı (Ayaz, 2015; Karakaya, 2012; Kaya, 2010; Kılıç, 2011) sonucuna ulaşılmıştır. Matematiğin doğası, matematiği öğrenme ve öğretme konusundaki inaların TPAB düzeyiyle ilişkili olduğu, Ğrenci merkezli Ğretim inancına sahip olan adayların TPAB seviyelerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Smith ve diğ., 2016). Matematik Ğretmenlerinin pedagojik duruşunun TPAB seviyesini etkilediği ve sınıf içi uygulamalara yansıdağı görülmüştür (Patahuddin ve diğ., 2016). FATİH Projesi kapsamındaki okullarda görev yapan Ğretmenlerin TPAB yeterliklerinin ve TPAB z-yeterlik düzeylerinin yeterince yüksek olmadığı, teknolojik yenilikleri takip etmedikleri, teknolojiyi sunum yapma gibi öğretmenlik

merkezli etkinlikler için kullandıkları (Karakaya, 2013; Yılmaz, 2014) belirlenmiştir. Öğretmenlerin sadece teknolojik bilgileri öğrenmek yerine, TPAB'larını geliştirecek fırsatlara ihtiyaçları olduğu (Niess ve diğ., 2010), teknolojinin öğretime etkili bir şekilde entegrasyonunun sağlanması konusunda her bir branşa uygun olarak hazırlanmış ve alanında uzman kişilerce verilen seminer programlarının faydalı olabileceği (Yılmaz, 2014) ifade edilmiştir.

2. 1. 3. Teknoloji Entegrasyon Modelleri

Teknoloji entegrasyonu, içinde birçok bileşeni barındıran dinamik bir süreçtir. Öğretim ortamına başarılı bir şekilde teknoloji entegrasyonunun yapılabilmesi için farklı bileşenleri ele alan birçok model öne sürülmüştür. Literatürde yer alan bazı model ve yaklaşımlar şunlardır;

1. Beş Aşamalı Bilgisayar Entegrasyonu Modeli (Toledo, 2005)
2. Teknoloji Entegrasyonu Planlama Modeli (Roblyer, 2006)
3. Sistemik BİT Entegrasyonu Modeli (Wang ve Woo, 2007)
4. Genel Pedagoji, Sosyal Etkileşim ve Teknoloji Modeli (Wang, 2008)
5. Eşmerkezli Halka Modeli (Tondeur ve diğ., 2008)
6. Teknoloji Entegrasyon Modeli (Bozkurt ve diğ., 2013)

2. 1. 3. 1. Beş Aşamalı Bilgisayar Entegrasyonu Modeli

Bu model Toledo (2005) tarafından geliştirilmiştir. Toledo (2005), modeli geliştirirken okul, üniversite gibi eğitsel kurumların ve alt birimlerinin entegrasyonunun hangi aşamasında olduklarını anlamalarını sağlaması ve ileriki aşamalara gidebilmeleri konusunda onlara rehber olmasını amaçlamıştır. Öğretmen yetiştirme programları için geliştirilen model 5 aşamadan oluşmaktadır.

1. Entegrasyon Öncesi: Entegrasyon için üniversitenin gerekli kurumsal kararları alması, teknoloji kullanan eğitimcilerin sayısının artırılması, maddi kaynak sağlanarak alt yapı eksikliklerinin giderilmesi.

2. Geçiş: Kurum yetkililerinin ve öğretim elemanlarının teknoloji entegrasyonuna ilişkin vizyonlarının genişlemesi, ilgilerinin artması ve değişim için teknoloji standartlarının belirlenmesi.

3. Geliştirme: Eğitim kurumlarının bilgisayar laboratuvarı gibi teknik kaynakları sağlaması, eğitim teknoloji uzmanları ve öğretmenlerinin çalışmalarıyla teknolojinin öğretim programına entegre edilmesi.

4. Yayılma: Entegrasyonun başarısı için öğretim elemanlarına gereken mesleki eğitimlerin verilmesi, yeni teknolojileri ve yöntemleri kullanmaları konusunda gerekli ortamın sağlanarak teşvik edilmesi.

5. Bütün Sisteme Entegrasyon: Öğreticilerin derslerine planlı bir şekilde teknolojiyi yerleştirerek kullanması, öğreticilerin ve öğrencilerin teknoloji entegrasyonuna yönelik ilgisinin artması.

Gökoğlu (2014), çalışmasında Beş Aşamalı Bilgisayar Entegrasyonu Modeli'nin güçlü yönlerinin öğretme-öğrenme sürecine teknolojinin planlı bir şekilde yerleştirilmesi, entegrasyon öncesinde gerekli olan özellikler, görevler ve eylemlere değinmesi, entegrasyon sürecinde bir lidere ihtiyaç duyulduğunu vurgulaması ve kurumların mevcut teknoloji entegrasyon düzeylerini belirlemek ve geliştirmek adına önerilerde bulunması olduğunu belirtmiştir. Bunun yanında öğretmen yetiştirme programlarına yönelik geliştirilmiş olması, BİT becerileri yetersiz olan öğrencilerin modelin başarısını düşürmesi, modelin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için sorumluluğun büyük bir kısmının kurum yöneticisine düşmesi özelliklerinin modelin zayıf yönleri olduğunu belirtmiştir.

2. 1. 3. 2. Teknoloji Entegrasyonu Planlama Modeli

Roblyer (2006) entegrasyon sürecinin planlanması aşamasını tanımlayarak entegrasyonun gerçekleştirilebilmesi için gerekli olan şartları belirten bu modeli ileri sürmüştür. Roblyer tarafından ortaya konan model beş aşamadan oluşmaktadır.

1. Aşama: İlk olarak olası yararın belirlenmesi yani teknoloji kullanımının getireceği faydaların belirlenmesi gerektiğini, teknoloji temelli yöntemin problemlere getireceği çözümler açısından yararlı olup olmayacağına karar verilmesinin gerektiğini öne sürer.

2. Aşama: Hedeflerin belirlenerek bu hedeflerle ulaşılabilecek kazanımların nasıl değerlendirileceğine karar verilmesi gerektiğini önerir.

3. Aşama: Hangi öğretim stratejileri ve tekniklerine gereksinim olduğu ve bunların teknoloji ile en iyi nasıl destekleneceğinin belirlenmesi gerekmektedir. Ayrıca bu aşama öğrencilerin de bu teknolojiyi kullanma konusunda yeterli hale getirilmelerini içerir.

4. Aşama: Öğretim ortamının hazırlanması aşaması donanım, yazılım, internet gibi ihtiyaç duyulacak olan tüm kaynakların tespit edilerek temin edilmesini ve etkili bir biçimde kullanılmasını içerir.

5. Aşama: Entegrasyon sürecinin değerlendirilerek nelerin iyi olduğu nelerin geliştirilmesi gerektiğinin belirlenmesini içerir.

Gökoğlu (2014), çalışmasında Teknoloji Entegrasyonu Planlama Modeli'nin güçlü yönlerinin öğretmenlere BİT entegrasyonunun planlamasına yönelik yönelik bir akış şeması sunması, teknoloji entegrasyonu üzerine derinlemesine düşünme ve planlama

gerektirmesi olduğunu belirtmiştir. Ayrıca tüm paydaşların entegrasyon sürecine dahil edilmesi gerekliliğinin modelin zayıf yönü olduğunu belirtmiştir.

Eren ve Yurtseven-Avcı (2012), Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bölümü öğrencileri tarafından geliştirilen e-içeriklerin derslerdeki kullanımına yönelik öğretmen görüşlerini Teknoloji Entegrasyonu Planlama Modeli çerçevesinde incelemiştir. Araştırmada modelin bazı aşamalarının kısmen, bazı aşamalarının daha kapsamlı bir şekilde yerine getirilmesinin yanında, bazı aşamaların gerçekleştirilmesinde önemli eksiklikler olduğu tespit edilmiştir. Öğretmenlerin genelinin e-içeriklere ihtiyaçları olduğu, bunun yanında e-içerikleri hazırlamak için zamanlarının ve teknolojik bilgilerinin yetersiz olmasının bunu engelleyen etmenler olduğu belirlenmiştir.

2. 1. 3. 3. Sistemik BİT Entegrasyonu Modeli

Wang ve Woo (2007) tarafından öne sürülen bu model ele alınacak içeriğe göre BİT entegrasyonunun üç seviyede gerçekleşebileceğini ileri sürmüştür.

1. Makro Seviye: Bir öğretim programı kapsamındaki tüm konu ve öğrenme ortamlarına teknoloji entegrasyonunun sağlanması.

2. Meso Seviye: Belirli konu başlıkları için öğrenci öğrenmelerini desteklemek amacıyla BİT kullanılması.

3. Mikro Seviye: Bir veya birden çok derste konunun daha iyi anlatılabilmesi için BİT'in kullanılması.

Bu aşamalardan herhangi birisi için BİT entegrasyonunun sistemik olarak planlanmasının gerekli olduğu belirtilmektedir. BİT entegrasyonunun sistemik bir şekilde planlanması modeli problem durumunu belirleme, öğrenme hedeflerini belirleme, gerekli teknolojileri belirleme, teknolojiyi kullanma gerekçelerini ortaya koyma, uygulama için stratejileri belirleme, süreci ve ürünü değerlendirme ve yansımaları sunma olmak üzere yedi aşamayı içermektedir. Bu model doğrusal ve hiyerarşik bir yapıya sahiptir. Her bir aşamanın gelişimi kendinden önceki aşamanın tamamlanmasına bağlıdır. Bu model öğretici ve tasarımcılara teknolojiyi hangi gerekçeyle kullandıklarını ve etkili bir teknoloji entegrasyonunu nasıl gerçekleştirebileceklerini sorgulama imkânı sunmaktadır.

Gökoğlu (2014) çalışmasında, Sistemik BİT Entegrasyonu Modeli'nin güçlü yönlerinin BİT entegrasyonunun çeşitli düzeylerde gerçekleşebileceğini savunması, BİT entegrasyonunun içerik ve pedagoji gibi bileşenlerle birlikte değerlendirilmesi, BİT'in amaç olarak değil bir araç olarak ele alınması, BİT'in bütün öğretim programının içeriğine ve her seviyedeki öğrenme deneyimine yerleştirilmesinin amaçlanması, ürün odaklı değerlendirme yerine süreç odaklı değerlendirme yapılması, entegrasyon sürecinin BİT araçlarının sağlanabilirliğinden ziyade yoğun meslek bilgisi ve BİT araçlarının

içselleştirilmesi ile ilişkilendirilmesi olduğunu belirtmiştir. Bununla birlikte, kullanılan BİT'in neden seçildiğinin ve nasıl entegre edileceğinin açıklanmaması, BİT entegrasyonunun doğrusal bir süreç olarak değerlendirilmesi, entegrasyonun gerçekleştirilme seviyesi üzerine odaklanması hususlarının modelin zayıf yönleri olduğunu ifade etmiştir.

Şahin-İzmirli ve Kabakçı-Yurdakul (2014), Bilişim teknolojileri öğretmen adaylarının dönüştürücü öğrenme kuramına dayalı olarak, Sistemik BİT Entegrasyonu Modeli'nin seviyelerinden birisi olan, mikro seviyede BİT entegrasyonu gerçekleştirme dönüşümlerini incelemiştir. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının çoğunluğu dönüştürücü öğrenme deneyimi yaşamada potansiyel sahibi olmasına rağmen, sadece yaklaşık olarak üçte birinin öğretmenlik uygulaması dersi dahilinde BİT entegrasyonu dönüşümünü yaşadığı görülmüştür.

2. 1. 3. 4. Genel Pedagoji, Sosyal Etkileşim ve Teknoloji Modeli

Öğrenme-öğretme ortamlarına etkili bir şekilde BİT entegrasyonunu gerçekleştirebilmek için Wang (2008) tarafından ileri sürülen bu model pedagoji, sosyal etkileşim ve teknoloji olmak üzere üç ana bileşenden oluşmaktadır.

Buradaki pedagoji bileşeni, öğretmenlerin öğretim sürecinde kullandıkları öğretim stratejilerini, tekniklerini veya yaklaşımlarını içermektedir. Pedagoji bileşenine göre bir öğrenme ortamında, öğrencilerin bireysel farklılıkları göz önüne alınarak öğrenme amaçlarına yönelik ihtiyaçları sağlanmalı ve öğrencilere destek sunulmalıdır. Sosyal etkileşim bileşenine göre ise öğrencilerin bilgi paylaşımında bulunmasına ve kolaylıkla iletişim kurmasına olanak tanıyan, esnek ve rahat bir ortamın oluşturulması önemlidir. Bu modeldeki pedagoji ve sosyal etkileşim bileşenleri entegrasyon sürecinin ana unsurları olarak görülmektedir. Teknoloji ise bu ana unsurların destekleyicisi niteliğinde bir bileşen olarak değerlendirilmektedir (Kurt, 2013; Mazman ve Koçak-Usluel, 2011).

Gökoğlu (2014), çalışmasında Genel Pedagoji, Sosyal Etkileşim ve Teknoloji Modeli'nin güçlü yönlerinin entegrasyon sürecini pedagoji, sosyal etkileşim ve teknoloji bileşenleriyle açıklaması, entegrasyon sürecinde öğretmenlerin sosyal etkileşimlerinin önemini vurgulaması, teknolojilerin kullanıcıyı memnun edecek ve verimi artıracak şekilde kullanılması, yapılandırmacı öğrenme kuramını benimsemesi olduğunu belirtmiştir. Ayrıca teknolojiyi entegrasyon sürecini destekleyen bir dış bileşen olarak değerlendirmesinin modelin zayıf yönü olduğunu ifade etmiştir.

2. 1. 3. 5. Eşmerkezli Halka Modeli

Tondeur ve diğerleri (2008) tarafından öne sürülen bu model öğretim ortamına teknoloji entegrasyonunun merkezine teknoloji kullanım amacını almaktadır. Teknoloji entegrasyonunu öğretmen ve okul özellikleri ile birlikte incelemektedir. Bu modelin merkezinde bulunan teknolojinin kullanım amacı temel teknoloji becerilerinin kazandırılması, teknolojinin bilgi aracı olarak kullanılması ve teknolojinin öğrenme aracı olarak kullanılması olmak üzere üç boyut altında ele alınmıştır. Teknolojinin kullanım amacını belirleyen yapılar öğretmenin sahip olduğu kültürel ve yapısal özellikler, okulda bulunan kültürel ve bağlamsal özelliklerdir. Öğretmene ait yapısal özellikler bilgisayar deneyimi, cinsiyet; kültürel özellikler ise iyi eğitime yönelik inançlar, bilgisayar kullanımına yönelik tutumlardır. Okulun sahip olduğu kültürel özellikler teknoloji kullanımı politikası, değişime açıklık; bağlamsal özellikler ise fiziksel alt yapı, uygun teknolojik donanımların ve yazılımların varlığıdır (Mazman ve Koçak-Usluel, 2011).

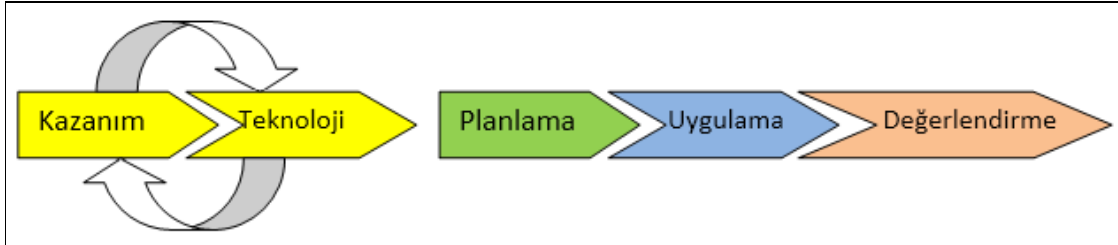
Gökoğlu (2014), çalışmasında Eşmerkezli Halka Modeli'nin güçlü yönlerinin teknoloji kullanımının amacını merkeze alıp entegrasyonu hem öğretmen özellikleri hem de okul özellikleri ile birlikte incelemesi, teknoloji entegrasyonunu döngüsel bir süreç olarak değerlendirmesi, okul özelliklerinin belirlenmesinde okul vizyonunun, okul içerisinde yapılacak hizmet içi eğitimlerin ve sınıflardaki mevcut teknolojilerin önemli rol oynadığına işaret etmesi olduğunu belirtmiştir. Ayrıca olumlu teknolojik inanca sahip öğretmenlere yönelik olması ve okullarda etkili BİT entegrasyonu politikasının gerekliliğinin modelin zayıf yönleri olduğunu ifade etmiştir.

Turan-Günteppe (2015), Eşmerkezli Halka Modeli'ne göre yükseköğretimde görev yapan öğretim elemanlarının eğitimde teknoloji kullanma durumlarını değerlendirmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, öğretim elemanlarının teknoloji kullanımı esnasında bu teknolojilerin öğretmen adaylarının ilgisini çekmede yetersiz kalması ve ders süresinin sınırlı olması açısından teknoloji kullanımına karşı kaygı duydukları görülmüştür. Ayrıca dersliklerde bulunan mevcut donanımın eksik ve yetersiz olduğu, teknolojik alt yapının iyileştirilmesi ve teknik personel desteğinin artırılması gerektiği sonuçları elde edilmiştir. Teknoloji entegrasyonunun eğitim öğretim sürecinde etkili ve verimli olarak yapılabilmesi için üniversitelerde her geçen gün yenilenen teknolojiler ve ihtiyaçlar doğrultusunda hizmet içi eğitimler düzenlemesi önerilmektedir.

2. 1. 3. 6. Teknoloji Entegrasyon Modeli

Bozkurt ve diğerleri (2013), Demir ve diğerleri (2011) tarafından ortaya konan teknoloji entegrasyon sürecinin basamaklarının matematik öğretimine teknoloji entegre

ederken öğretmenler tarafından göz önünde bulundurulması gerektiğini belirterek bu adımları içeren bir teknoloji entegrasyon modeli ortaya koymuşlardır.



Şekil 7. Teknoloji entegrasyon modeli (Bozkurt ve diğ., 2013, s. 186).

Şekil 7’de görüldüğü üzere Teknoloji Entegrasyon Modeli 5 aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar aşağıda ayrıntılı bir şekilde açıklanmaktadır.

Kazanım: Öncelikle öğretilecek kazanımın içeriği analiz edilmelidir. Gerekli durumlarda birden fazla kazanım bir arada düşünülerek bu analiz yapılmalıdır. Bu kapsamda hangi kavramın öğretileceği, öğrencilerin hangi zihinsel ve psiko-motor becerilerin geliştirilmesinin hedeflendiği belirlenmelidir. Öğrenciler bu kazanımda ne tür zorluklar yaşayabilir? Kullanılacak teknolojilerin bu kazanımın öğretiminde ve öğrenci zorluklarının aşılmasında nasıl hizmet edeceği düşünülmelidir (Bozkurt ve diğ., 2013).

Teknoloji: Öğretmenlerin teknolojiyi öğrenme-öğretme sürecine etkili bir şekilde entegre edebilmeleri için kullanılacak teknolojiyi iyi tanımaları gerekir. Teknolojinin tanınması ve doğru kullanımının bilinmesi temel olarak dört boyuta sahiptir. Bunlar (1) teknolojinin teknik özelliklerinin bilinmesi; (2) teknolojinin sunduğu olanakların bilinmesi; (3) teknolojinin kısıtlamalarının bilinmesi; (4) teknoloji kullanımına ilişkin pedagoji bilgisine sahip olunmasıdır (Mishra ve Koehler, 2006). Bu dört noktadan her birisi kendi içerisinde ayrı öneme sahip olmakla birlikte teknolojinin öğretim sürecine etkin olarak entegrasyonu için öğretmenin bu bilgilere bir bütün olarak sahip olması gerekmektedir (Demir ve Özmantar, 2013).

Planlama: Bu aşamada sınıf içi uygulamalar planlanır. Burada sınıf içindeki diğer uygulamalarda dikkat edilmesi gereken diğer hususlardan ziyade, teknoloji dahil edildiğinde öne çıkan ve teknolojinin etkin olarak kullanılması için önemli olan hususlara değinilecektir. Bu bağlamda karar verilmesi gereken üç husus vardır:

1. Sınıf teknoloji kullanım senaryoları: Öğretmenlerin sınıftaki faaliyetlerin toplu, grup, bireysel veya karma olarak yaptırılmasında vereceği kararlar alakalıdır. Sınıfta bulunan çalışır durumdaki teknolojik araçların sayısı, yapılacak faaliyetin türü dikkat edilmesi gereken boyutlardır. Öğretmenin bu iki boyutu göz önüne alarak sınıfta teknolojiyi nasıl kullanacağını kararını vermesi gerekmektedir. Bu karar, sınıf organizasyonunu

yapma ve teknolojik kaynakları etkili bir şekilde kullanma açısından önemlidir (Bozkurt ve diğ., 2013).

2. Teknoloji kullanım düzeyleri: Öğretmenlerin derslerinde teknolojiye nasıl bir rol verdikleri belirlenirken Hughes (2005) tarafından dile getirilen üç farklı düzey dikkate alınabilir. Bu düzeyler düzey-1 (Değiştirme-Replacement), düzey-2 (Genişletme-Amplification) ve düzey-3 (Dönüştürme-Transformation) şeklinde isimlendirilmektedir. Literatür incelendiğinde bu aşamalara ek olarak bir de teknolojinin hiç kullanılmadığı ya da belli bir amaca hizmet etmeyen kullanımını düzey-0 olarak tanımladıkları görülmektedir (Demir ve diğ., 2011; Kaleli-Yılmaz, 2012). Değiştirme düzeyindeki bir öğretmen, teknolojiden sadece ortam değiştirmek amacıyla yararlanır (Hughes, 2005). Bir öğretmenin tebeşirle tahtaya yazabileceği bilgileri sunum olarak hazırlayıp ekrana yansıtması teknolojinin bu düzeyde kullanımına örnektir. Böylesi bir kullanımda teknoloji olmaksızın da gerçekleştirilecek bir eylemin teknoloji yardımıyla yapılması dışında öğretim ortamında bir değişiklik ortaya çıkmayacaktır (Demir ve Özmantar, 2013; Hughes, 2005). Genişletme düzeyinde kullanılan teknoloji, öğretim sürecinin daha hızlı ve etkili olarak yürütülmesinde yardımcı olur (Hughes, 2005). Bu düzey bir kullanımda sınıf içi rutinlerde ve uygulamalarda köklü değişiklikler gerekmemektedir (Demir ve Özmantar, 2013; Hughes, 2005). 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 (Kaleli-Yılmaz, 2012). Dönüştürme düzeyinde teknolojiden yararlanan öğretmenin öğretim sürecindeki rutinlerinde değişiklikler yaparak öğrencilerin derin kavramsal anlamalarını sağlayacak öğrenme ortamlarını tasarlaması gerekir (Hughes, 2005). Teknolojiyi bu düzeyde kullanan bir öğretmen, kavramlar arasındaki ilişkileri göstermek amacıyla teknolojiden yararlanabilir (Hughes, 2005; Kaleli-Yılmaz, 2012). Bir matematik öğretmeni “doğru dışındaki bir noktadan doğruya çizilen en kısa uzaklığın doğruya inilen dikme olduğunu” Geogebra gibi bir yazılım kullanarak buluş stratejisine göre hazırladığı etkinlikle öğrencilere gösteriyorsa teknolojiyi dönüştürme seviyesinde kullanıyor demektir. Bu aşamada öğretmen artık geleneksel uygulamalarının dışına çıkarak ve yazılımların dinamik özelliğini kullanarak farklı doğrular için de sonucun hiçbir zaman değişmeyeceğini öğrencilerine gösterebilir ve öğrencilerin daha çok kavramsal anlama geliştirmelerini sağlayabilir (Kaleli-Yılmaz, 2012).

3. Alternatif Planlama: Etkinliklerin uygulanmasında teknoloji kullanıldığı zaman daha önceden kestirilemeyen durumlar ortaya çıkabilmektedir. Örneğin, kullanılacak teknolojik araçla ilgili teknik problemler yaşanması durumunda öğretmenin neler yapılacağını öngörmesi gerekmektedir. Ders sırasında internet bağlantısının kesilmesi ya da yavaşlamasından dolayı internet ortamında kullanılacak bir materyale ulaşılamaması

gibi durumlarda ders işleyişinde aksamalar meydana gelebilir. Öğretmenin bu tür beklenmeyen durumlar için alternatif çözümler üretmesi gerekir. Bilgisayarda doğrudan çalışan, internet bağlantısına ihtiyaç olmayan alternatif yazılımların temin edilmesi bu durumlarda çözüm olabilir (Bozkurt ve diğ., 2013).

Uygulama: Geliştirilen planların hayata geçirilmesi olarak düşünülen uygulama aşamasında öğretmenin dikkat etmesi gereken hususlar şu şekildedir (Bozkurt ve diğ., 2013; Demir ve Özmantar, 2013);

1. *Esneklik:* Planlar uygulamaya geçirilirken öngörülemeyen bir takım sorunların ortaya çıkması ile birlikte yapılan planlarda değişikliklere gidilmesi gerekebilir. Öğretmenin uygulama sırasında yaptığı gözlem ve değerlendirmeler sonucunda planlamada değişikliklere gitmesi ve hatta bazı durumlarda etkinliği yapmaktan vazgeçmesi gerekebilir.

2. *Öğrencilerin sürece dahil edilmesi:* Öğretmen ayrıntılı olarak plan yapsa da özellikle bireysel yapılan etkinliklerde öğrencilerden bazıları teknolojiye yönelik olumsuz tutum sergilemekte ya da teknoloji kullanımına yatkın olmadıklarından dolayı diğer öğrencilerin gerisinde kalmaktadırlar. Bu durumlarda öğrencilere yapılacak desteklerin düşünülmesi ve gerekirse geride kalan öğrencilere ek zamanların ayrılması önemlidir. Diğer yandan verilen görevleri zamanında tamamlayan diğer öğrenciler için de gerekirse ek görevler hazırlanarak sınıf yönetimi kolaylaştırılabilir.

3. *Yönergelerin doğru verilmesi:* Uygulama esnasında dikkat edilmesi gereken önemli noktalardan bir diğeri de öğrencilere yönergeleri açık ve net bir şekilde verdikten sonra uygulamaya başlanmasıdır. Eğer öncelikle materyal sunularak öğretim sürecine başlanırsa öğrenciler verilen yönergeleri tam olarak anlayamayabilir. Mesela, derste işlenen konuyla ilgili bir video oynatılmaya başlandığı anda öğrencilere izlerken nelere dikkat etmesi gerektiği söylendiğinde öğrencilerin çoğu tam olarak ne istendiğini anlayamayacaktır.

4. *Dikkat Yönetimi:* Özellikle teknolojik araç ve gereçler öğretim sürecine dahil edildiğinde öğrencilerin dikkati daha çok teknolojiye yönelmekte veya kazanımla ilgili dikkat etmeleri gereken noktaları kaçırmaktadırlar. Eğer teknolojiden yararlanılarak yürütülen çalışmaların sonunda ulaşılmaması hedeflenen noktaya öğrencilerin dikkatleri çekilmezse, birçok öğrencinin bunu gözden kaçırmaması veya bazı ilişkileri fark edememesi söz konusu olabilir. Öğretmenlerin uygulama sırasında bu hususa dikkat etmeleri ve etkinlik sonlarında öğrencilerin ulaşmaları gereken kazanım ile ilgili gerekli açıklamaları yapmaları gerekmektedir.

Değerlendirme: Burada bahsi geçen değerlendirmenin öğrencilerin durumlarıyla alakası yoktur. Değerlendirme aşamasından kastedilen teknoloji entegrasyon süreci

hakkında geribildirim almaktır. Burada öğretmen yansıtıcı düşünce ile kullandığı teknolojilere ilişkin öz değerlendirme yapar. Bu aşamada öğretmenin “ Kullanmış olduğum teknoloji belirlemiş olduğum kazanımlara ulaşmamı sağladı mı?” , “Bu teknolojiyi başka hangi kazanım için kullanabilirim?” şeklindeki sorulara yanıt vermesi gerekmektedir. Bununla birlikte, daha sonra yapılacak uygulamalara yön vermesi için öğretim sürecinde ortaya çıkan aksaklıklara ve kullanılan teknolojinin işlevselliğine ilişkin notlar tutulması da gerekmektedir. Değerlendirmenin bu noktası daha sonra yapılacak çalışmaların etkili olabilmesi için önemlidir (Bozkurt ve diğ., 2013).

Teknoloji Entegrasyon Modeli, TPAB çerçevesinde matematik öğretimine teknoloji entegrasyonu sağlamaya yönelik olarak yapılandırılan bir modeldir (Bozkurt ve diğ., 2013). Gökoğlu (2014), çalışmasında TPAB modelini (Mishra ve Koehler, 2006) bir teknoloji entegrasyon modeli olarak değerlendirmiştir. Araştırmacı TPAB modelinin güçlü yönlerinin öğretmenlere teknolojik bilgilerinin pedagoji ve alan bilgisiyle nasıl kaynaştırılabileceğinin gösterilmesi, BİT araçlarının nasıl kullanılabileceği üzerine odaklanması, öğretimin BİT araçları ile daha etkili olabileceğini vurgulaması ve entegrasyon sürecinde öğretmeni merkeze alması olduğunu belirtmiştir. Teknoloji entegrasyonunu engelleyen öğretmenlere yönelik içsel faktörlere (inanç, tutum vb.) değinmemesinin modelin zayıf yönü olduğunu belirtmiştir.

Bingöbalı ve diğerleri (2012), düzenledikleri mesleki gelişim programıyla öğretmenlere altı farklı alanda eğitimler vermiştir. Bu eğitim alanlarından birisi olan teknoloji entegrasyonu eğitimi verilirken Teknoloji Entegrasyon Modeli'nin 5 aşamasına ilişkin prensipler öğretmenlere kazandırılmaya çalışılmıştır. Araştırma sonucunda öğretmenlerin teknoloji entegrasyonu için sahip olmaları gereken yeterlikler, öğretimde kullanılabileceği teknolojiler, teknolojinin sınıf dinamiklerini nasıl etkilediği ve teknoloji entegrasyon modeli prensipleri ile ilgili gelişim gösterdikleri belirlenmiştir. Ayrıca teknolojik imkanı yeterli olan okullarda görev yapan öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarında teknoloji kullanma düzeylerinde gelişim gözlenmiştir. Öğretmenler kursu değerlendirerek önerilerinde branşlara özgü örneklerin artırılması, uygulamaların daha fazla olması ve öğretmenlerin bilgisayarla birebir uygulama yapmak istemesi hususlarına değinmiştir.

2. 2. Literatür Taramasının Sonucu

HİE ile ilgili ülkemizde yapılmış olan çalışmalar incelendiğinde, araştırmacıların öğretmenler için farklı alanlarda gelişimlerini sağlamak amacıyla hizmet içi eğitimler düzenlediği görülmektedir. Yapılan çalışmalarda örneklem grupları genelde ilköğretimde görev yapan öğretmenlerden oluşmaktadır. Bu durum ortaöğretim matematik öğretmenlerine yönelik hizmet içi eğitim tasarlanması ihtiyacını ortaya koymaktadır. FATİH

Projesi kapsamında okullarda etkileşimli tahta ve tablet gibi teknolojik donanım imkanları arttırılmıştır. Buna karşılık yapılan çalışmalar teknoloji destekli olarak kullanılacak içeriklerin yetersiz olduğu ve yaşanan teknolojik aksaklıkların öğretmenlerin teknolojik araçları kullanmasında engel teşkil ettiğini ortaya koymaktadır. Matematik öğretmenlerinin kendi içeriklerini oluşturmak için, FATİH Projesi kapsamında EBA sistemi içerisinde de yer alan, Geogebra yazılımını kullanmayı öğrenmeleri bir ihtiyaçtır. Öğretmenlerin okullardaki mevcut donanımı etkili bir şekilde kullanabilmesi için alanlarına özgü teknolojileri kullanmayı ve derslerine teknolojiyi etkili bir şekilde entegre etmenin yollarını öğrenmeleri gerekmektedir. Bu bağlamda, ortaöğretim matematik öğretmenleriyle derslerine teknolojiyi entegre etmeleri hususunda hizmet içi eğitim çalışmalarının yapılmasının alana büyük katkısı olacağı söylenebilir.

Yapılan çalışmalarda düzenlenen HİE kurslarında öğretmenlerin bilgi ve becerilerinin artması ve tutumlarının olumlu yönde değişmesi sonuçlarına ulaşılmasına rağmen öğretmenlerin öğrendiklerini sınıf içi uygulamalarına yansıtmakta zorlandıkları görülmektedir. Bunun nedenlerinden bir tanesinin de kurs sonrası yapılan izleme değerlendirme çalışmalarında verilen desteğin yetersiz olmasıdır. Ayrıca hizmet içi eğitimlerde daha çok seminer türü etkinliklerin yapılmasının ve seminer sonrası takip sisteminin bulunmamasının öğretmenlerin gelişimini negatif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmada hizmet içi eğitimde gereksinime dayalı uyum modeli göz önünde bulundurularak ve çalıştay türü etkinliklere yer verilerek hizmet içi eğitim sonrasında da öğretmenlere destek verilmesi ve sınıf içi uygulamalarının gözlenmesinin etkili olacağı düşünülmektedir.

Literatür taramasına göre TPAB modeli öğretmenlerin derslerine teknolojiyi entegre etmeleri için gereken yeterlikler için anlamlı bir çerçeve sunmaktadır. Bu nedenle bu yeterlikler düzenlenecek hizmet içi eğitimin odak noktasını oluşturmaktadır. Teknoloji Entegrasyon Modeli (Bozkurt ve diğ., 2013) TPAB çerçevesinde matematik öğretimine teknoloji entegrasyonunu sağlamaya yönelik olarak yapılandırılmıştır. Bu nedenle Teknoloji Entegrasyon Modeli'nin (Bozkurt ve diğ., 2013) aşamaları, düzenlenecek hizmet içi eğitim kursunun tasarlanmasında ana omurgayı oluşturmaktadır.

TPAB ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde ölçek geliştirme, ölçek uyarlama ve tarama çalışmalarının sayıca çok olduğu, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının TPAB gelişimini inceleyen nitel çalışmaların az olduğu görülmektedir. Nitel ve karma yöntemlerle yapılan çalışmalarda ise daha çok öğretmen adaylarıyla çalışıldığı görülmektedir. Bu çalışmada ortaöğretim matematik öğretmenlerinin TPAB gelişiminin incelenecek olması çalışmaya özgünlük katmaktadır. Yapılan araştırmalarda genel bir TPAB yeterlilik seviyesinden ziyade spesifik konulara ilişkin TPAB yeterliklerinin konu edilmeye

başlandığı gör÷lmektedir. Ortaöğretim matematik öğretmenlerinin geometri alanına ilişkin TPAB gelişimi daha önce incelenmeyen bir konudur. Bundan dolayı düzenlenen HİE kursunun alana katkı sağlayabileceği söylenebilir.

Yurt içinde ve yurt dışında TPAB ile ilgili yapılan çalışmalarda araştırmacıların bazı PAB modellerini ele alıp bileşenlere teknolojiyi entegre ederek TPAB modelinin bileşenlerini oluşturdukları gör÷lmektedir. Araştırmacıların göz önüne aldıkları bileşenler incelenerek bu çalışmanın bileşenleri belirlenmiş ve öğretmenlerin TPAB gelişimleri belirlenen bu bileşenler kapsamında yapılmıştır.

Bu araştırmada Niess'in (2005) ve Akkoç ve diğerlerinin (2011) öne sürdüğü TPAB bileşenleri göz önüne alınarak, dinamik geometri yazılımı kullanılarak yapılacak geometri öğretimi için TPAB bileşenleri aşağıdaki şekilde belirlenmiştir;

1. Geometrinin teknoloji ile öğretimine uyum sağlama: Magnusson ve diğerleri (1999), Grossman'ın (1990) PAB'ın bir bileşeni olarak belirlediği özel konuların öğretiminin amaçları hakkındaki inanç ve bilgi bileşenini fen öğretimine uyum sağlama olarak adlandırmışlardır. Geometrinin teknoloji ile öğretimine uyum sağlama bileşeni, geometri öğretiminin teknoloji ile nasıl desteklendiği (Niess, 2005) ve teknoloji kullanımının getirdiği dezavantajlar hakkındaki öğretmenin sahip olduğu bilgi ve inançlarıdır. Bu bilgi öğretmenin geometri öğretiminde teknoloji kullanımı için atacağı adımlara yön verir.
2. Geometrinin teknoloji ile öğretiminde öğretim programı bilgisi: Niess (2005) matematik öğretmenleri için Grossman'ın (1990) PAB için tanımladığı bileşenleri teknolojiye adapte ederek TPAB bileşenlerini tanımlamıştır. Öğretim programı bilgisi bir konunun öğretilmesinde teknolojiyi entegre eden öğretim programı ve öğretim programı kaynakları hakkındaki öğretmenin bilgisidir. Öğretmen teknoloji ile öğretilcek olan konunun öğretim programındaki işlenişini, öğretim programında önerilen kaynaklara ulaşmayı ve kullanmayı bilir.
3. Geometrinin teknoloji ile öğretiminde öğrenciyi anlama bilgisi: Grossman (1990), Magnusson ve diğerlerinin (1999) PAB'ın bir bileşeni olarak ele aldığı öğrenciyi anlama bilgisinin içeriği TPAB kapsamında ele alındığında öğrencilerin belirli bir konu hakkındaki ön bilgileri, öğrenme zorlukları ve kavram yanılgıları ve bunları belirleme ve gidermede kullanılabilir teknolojik araçlar hakkında öğretmenin sahip olduğu bilgileri içermektedir. Öğretmen bunları göz önünde bulundurarak ders planını hazırlar ve dersi yürütür (Akkoç ve diğer., 2011).
4. Geometrinin teknoloji ile öğretiminde kullanılacak öğretim stratejileri ve yöntemleri bilgisi: Öğretmenin matematikle ilgili teknolojik sunumları öğretim amaçları ve öğrenenlerin ihtiyaçlarına göre farklı biçimlerde adapte etmesidir

(Niess, 2008). Öğretmen farklı öğretim yöntem ve stratejilerine uygun teknoloji destekli öğrenme ortamları tasarlayabilir. Tasarladığı senaryoları uygulayabilir (Akkoç ve diğ., 2011).



3. YÖNTEM

Araştırmada, matematik öğretmenlerinin geometri alanına ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgilerini geliştirmek için bir hizmet içi eğitim kurs programı hazırlamak, uygulamak ve bu süreçlerde öğretmendeki gelişimi incelemek amaçlanmıştır. Bu bölümde; araştırmanın modeli, tasarlanması, yürütülmesi, çalışma grubu, veri toplama araçlarının hazırlanması ve toplanan verilerin analizi hakkında açıklamalara yer verilmektedir.

3. 1. Araştırma Modeli

Matematik öğretmenlerinin hazırlanan HİE programı sürecindeki teknolojik pedagojik alan bilgilerinin gelişimini incelemek amacıyla gerçekleştirilen bu araştırma, nitel araştırma yöntemi olan özel durum çalışması olarak yürütülmüştür.

Durum çalışması araştırması, araştırmacının gerçek yaşam, güncel sınırlı bir durum veya belirli bir zaman dilimi içindeki çoklu sınırlandırılmış durumlar hakkında çeşitli birçok bilgi kaynağını (gözlem, mülakat, dokümanlar...) kullanarak detaylı ve derinlemesine bilgi topladığı, bir durumun betimlemesini veya durum temalarını ortaya koyduğu nitel bir yaklaşımdır (Creswell, 2013).

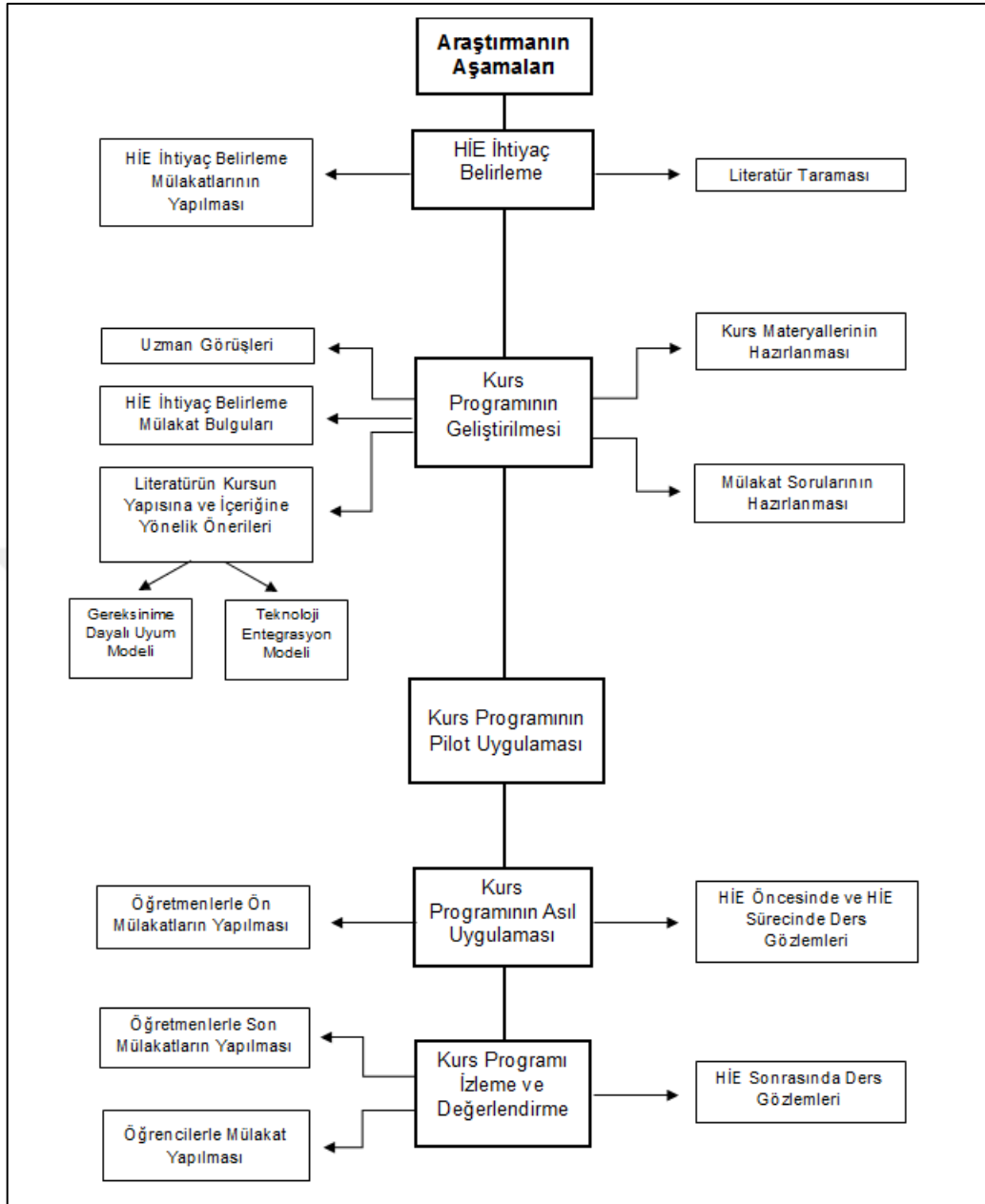
Yin (2003) dört çeşit durum çalışması deseni olduğundan bahsetmektedir; bütüncül tekli durum deseni, iç içe geçmiş tek durum deseni, bütüncül çoklu durum deseni, iç içe geçmiş çoklu durum deseni. Bütüncül çoklu durum deseninde, kendi başına bütüncül olarak ele alınabilecek birden çok durumun varlığı söz konusudur. Öncelikle durumların her biri kendi içinde bütüncül olarak incelenir ve sonrasında birbiriyle kıyaslanır. Bu tür desenlerde araştırmacının, tek bir problem durumundan yola çıkarak araştırma alanına standart veri toplama aracıyla gitmesi (örneğin standart görüşme ve gözlem formları) ve durumların her biri hakkında karşılaştırılabilir veriler toplaması önem taşımaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Tasarlanan araştırmada 4 matematik öğretmenin her birinin geometri alanına ilişkin TPAB gelişimleri çoklu veri toplama araçlarından elde edilen verilerle ayrı ayrı incelenmiş ve daha sonra tartışma bölümünde dört öğretmenin gelişimi birbiriyle karşılaştırılmıştır. Bu bağlamda araştırma bütüncül çoklu durum deseninde düzenlenmiştir.

3. 1. 1. Araştırmanın Tasarlanması

Belirlenen yöntem çerçevesinde bu araştırma beş aşamada yürütülmüştür.

1. HİE İhtiyaç Belirleme Aşaması
2. HİE Kurs Programının Geliştirilmesi Aşaması
3. HİE Kurs Programının Pilot Uygulama Aşaması
4. HİE Kurs Programının Asıl Uygulama Aşaması
5. HİE Kurs Programının İzleme ve Değerlendirilmesi Aşaması

Araştırmanın birinci aşamasında öğretmenlerin matematik derslerine teknoloji entegrasyonu ve TPAB modeline yönelik hizmet içi eğitim ihtiyaçlarını belirlemek amacıyla literatür taraması yapılmış ve öğretmenlerle mülakatlar yürütülmüştür. İkinci aşamada literatür taraması ve mülakatlar sonunda elde edilen hizmet içi eğitim ihtiyaçlarına yönelik olarak kurs programı, gereksinime dayalı uyum modeli ve Teknoloji Entegrasyon Modeli (Bozkurt ve diğ., 2013) göz önünde bulundurularak geliştirilmiştir. Üçüncü aşamada HİE kurs programının pilot uygulaması yapılarak ölçme araçlarında, HİE kurs programında kullanılacak materyaller ve etkinliklerde gerekli görülen düzenlemeler yapılmıştır. Dördüncü aşamada geliştirilen HİE kurs programının asıl uygulaması yapılmıştır. HİE kurs programı öncesinde öğretmenlerle mülakatlar yürütülmüştür. HİE kurs programı öncesinde ve HİE sürecinde öğretmenlerin derslerinde gözlem yapılmıştır. HİE sürecinde gözlenen ders için öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarını değerlendirmeleri amacıyla öz değerlendirme formu kullanılmıştır. Kursun son aşamasında öğretmenlerin derslerinde gözlem yapılmaya devam edilerek gözlemlerin sonunda öğretmenlerle ve öğrencilerle mülakatlar yürütülmüştür. Gözlemler ve okul ziyaretlerinde alan notları tutulmuştur. Tez kapsamında yapılan çalışmaları özetleyen şematik gösterim Şekil 8'de verilmiştir.



Şekil 8. Araştırmanın aşamalarını gösteren şema

3. 1. 1. 1. Öğretmenlerin HİE İhtiyaçlarının Belirlenmesi

Eğitim ihtiyacının saptanmasında birinci neden, eğitim yolu ile çözülebilecek sorunların gerçekçi olarak saptanması, ikinci neden ise gerekli olan eğitim içerik ve yapısının kararlaştırılabilmesidir (Aydın, 2011). Gereksinime dayalı uyum modelinin amacı öğretmenlerin değişime uyum sağlamaları için gereksinimlerinin belirlenmesi ve karşılanmasıdır (Kabakçı-Yurdakul, 2013a). Bu çalışmada öğretmenlerin derslerinde teknoloji entegrasyonunu sağlamada mevcut durumlarını ve ihtiyaçlarını belirlemek için literatür taraması yapılmış ve ihtiyaç analizi mülakat formu kullanılmıştır.

Araştırmada öncelikle literatür taraması yapılmıştır. Öğretim programlarında ve öğretmen yeterliklerinde teknoloji boyutu incelenerek öğretmenlerden bu konudaki beklentiler araştırılmıştır. Literatür taramasında etkili bir teknoloji için öğretmenin sahip olması gereken yeterlikler, öğretmenlerin bu konudaki mevcut durumunu ve eksikliklerini inceleyen çalışmalar incelenmiştir. Daha sonra TPAB modeline yönelik çalışmalar ve teknoloji entegrasyon modelleri incelenmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda kursun içeriği belirlenmiştir. Ayrıca hizmet içi eğitim alanında yapılan çalışmalar, hizmet içi eğitim modelleri ve etkinlik türleri incelenerek düzenlenecek HİE programının başarılı olması için kursun yapısında göz önünde bulundurulacak hususlar belirlenmiştir.

Literatür taramasında belirlenen ihtiyaçların öğretmenler tarafından da hissedilip hissedilmediğini tespit etmek, kursun içeriği ve yapısına ilişkin ihtiyaçlarla ilgili öğretmenlerin durumunu ve beklentilerini belirlemek için 2014 yılı Eylül ayındaki seminer döneminde Kars il merkezinde yer alan ortaöğretim kurumları ziyaret edilerek matematik öğretmenleriyle ihtiyaç belirleme mülakatları yürütülmüştür. Kullanılan mülakat formunda öğretmenlerin demografik özellikleri, bilgisayar destekli matematik eğitimi ile ilgili lisans eğitimi ve hizmet içi eğitim deneyimleri, mevcut teknoloji kullanım durumları ve düzenlenecek HİE kursu için önerileri sorulmuştur. Yapılan ihtiyaç belirleme çalışmaları sonucunda aşağıdaki hususlar tespit edilmiştir:

1. Mülakat yapılan öğretmenlerin bir kısmının lisans eğitimi veya hizmet içi eğitim kapsamında daha önce dinamik yazılımlarla ilgili deneyim yaşadığı fakat onların da derslerinde bu yazılımdan yararlanmadıkları belirlenmiştir. Bunun sebebi olarak zamanla okullarındaki diğer öğretmenlerin yöntemlerini kullanmaya başlamalarını ve yazılımlarla ilgili bilgilerini zamanla unutmaları olduğunu dile getirmişlerdir. Öğretmenlerin teknoloji kullanım şekilleri daha çok etkileşimli tahtada Starboard programı yardımıyla soru yansıtarak çözmektir. Bu bağlamda öğretmenlerin matematik alanına özgü olan dinamik yazılımlar hakkında bilgilendirilmeye ve teknolojiyi derslerine entegre etmelerinde onlara rehber olacak adımları öğrenmeye ihtiyaçları olduğu görülmüştür.
2. Ders kitaplarında Geogebra yazılımının kullanıldığı etkinliklere yer verilmiş olmasına rağmen öğretmenlerin bu durumun farkında olmadıkları ve Geogebra yazılımını derslerinde kullanmadıkları görülmüştür.
3. Mülakat yapılan öğretmenler matematik eğitiminde teknoloji kullanımına ilişkin bir HİE kurs içeriği ile ilgili önerilerinde; içeriğin öğretim programına uygun olmasını, öğrencilerin dikkatini çekecek programların tanıtılmasını, kullanım kılavuzu olmasını, materyallerin nasıl hazırlanacağını öğrettilmesini, görsel materyallerin hazırlanmasına yer verilmesini, hazır örneklerin olmasını,

materyallerin ortaöğretim öğrenci düzeyine uygun olmasını, içerikte yer alacak etkinliklerde uygulamaya ağırlık verilmesini istedikleri görülmüştür.

4. Öğretmenlerin derslerine teknolojiyi entegre edebilmeleri için sadece teknolojik bilgi yerine teknoloji, pedagoji ve alan bilgilerini bütünleştirecekleri TPAB çerçevesine uygun hizmet içi eğitimlerle desteklenmeye ihtiyaçları olduğu görülmüştür.
5. Farklı branşların bir arada olmasının verilen eğitimin amaçlarına ulaşmasını olumsuz yönde etkilediği, özellikle derslere teknolojiyi entegre etme amaçlı düzenlenen kurslarda aynı alandaki öğretmenlerin bir araya gelerek eğitim almasının ve sorunlara çözüm aranmasının daha etkili olacağı görülmüştür.
6. Kursa katılan öğretmenlerin özellikle teknoloji kullanım becerilerinin aynı düzeyde olmayışının bazı öğretmenlerin verilen eğitimden sıkılmasına ve beklentisini karşılayamamasına sebep olduğunu, bunun çözümü için öğretmenlerin düzeylerine göre gruplandırılması gerektiği görülmüştür.
7. Öğretmenlerin kalabalık kurs ortamında kurs süresi sınırlı olduğu için akıllarındaki bazı soruları sormadıklarını, kurs sonrasında destek de alamadıkları için bazı noktaların eksik kaldığı görülmüştür.
8. FATİH projesi kapsamında verilen hizmet içi eğitimlerde kursu veren uzmanların teknolojinin kullanımı konusunda yeterli olmalarına rağmen branş bazında bilgi sahibi olmadıkları için kursta alana özgü teknoloji etkinliklerine yeterli düzeyde yer verilemediği, öğretmenlerin kendi alanlarına teknoloji entegre etmeyle ilgili birçok sorularına cevap alamadıkları, eğitimin ilgili teknolojinin kullanımıyla sınırlı kaldığı görülmüştür.
9. Düzenlenen HİE kurslarının süresinin çoğunda kursa katılan öğretmenin pasif olarak bazı teorik bilgileri, teknoloji kullanım bilgilerini dinlediğini bunları uygulama fırsatının hemen hemen hiç tanınmadığı görülmüştür.
10. Düzenlenen HİE kurslarının seminer ve konferansların ötesinde diğer mesleki gelişim modellerinden yararlanmadıkları görülmüştür.
11. Düzenlenecek HİE kursunun hafta içi derslerin bitiminden sonra olmasının, kurs ortamının sıkıcı ve diretici değil teşvik edici olmasının, kurs ortamının teknolojik donanım bakımından eksiksiz olmasının öğretmenler için önemli olduğu görülmüştür.
12. Düzenlenen HİE kursları sonrasında öğretmenlerin öğrendiklerini sınıflarında kullanmaları için teşvik edilmediği ve izleme- değerlendirme çalışmalarına yeterince yer verilmediği görülmüştür.

3. 1. 1. 2. HİE Kurs Programının Geliştirilmesi

Bu aşamada ihtiyaç belirleme aşamasından elde edilen bilgiler doğrultusunda içeriğin yapılandırılması ve uygulamaların tasarlanmasına yer verilecektir.

İhtiyaç belirleme ile tespit edilen hususlar dikkate alınarak kurs içeriği aşağıdaki gibi yapılandırılmıştır:

1. TPAB modeli öğretmenlerin derslerine teknolojiyi entegre etmeleri için gereken yeterlikler için anlamlı bir çerçeve sunmaktadır. Bu nedenle TPAB modeli ve öğretmen yeterliklerinin teknoloji boyutu hakkında öğretmenlere bilgi verilmesine karar verilmiştir.
2. Öğretmenler materyal ve etkinliklerin öğretim programına uygun olması gerektiğini belirtmiştir. Bunun için ortaöğretim matematik öğretim programının teknoloji boyutunun öğretmenlerle birlikte incelenmesinin içeriğe dahil edilmesine karar verilmiştir.
3. Öğretmenlerin çok azının dinamik matematik yazılımı olan Geogebra ile ilgili bilgiye sahip olduğu, fakat onların da derslerinde bu yazılımdan yararlanmadıkları görülmüştür. Bu nedenle öğretmenlere Geogebra yazılımının kullanımı ve bu yazılımla materyal hazırlanması hakkında bilgi verilmesine karar verilmiştir.
4. Öğretmenlerin teknolojiyi daha çok öğretmen merkezli yaklaşımlarla (sunum aracı olarak) kullandıkları belirlenmiştir. Bunun öğretmenin pedagoji bilgisindeki eksiğinden kaynaklanabileceği düşünülerek sunuş stratejisi ve buluş stratejisi nasıl uygulanabileceğine ilişkin bilgiler verilmesine karar verilmiştir.
5. Öğretmenlerin teknolojiyi derslerine entegre etmelerinde onlara rehber olacak adımları öğrenmeye ihtiyaçları vardır. Bu bağlamda Bozkurt ve diğerleri (2013) tarafından öne sürülen Teknoloji Entegrasyon Modeli'nin beş aşaması (kazanım, teknoloji, planlama, uygulama, değerlendirme) kurs boyunca verilecek içeriği şekillendirmektedir. Bu model öğretmenlerin dersten önce öğreteceği kazanım için hangi teknolojileri hangi amaçlarla, nasıl kullanacağına karar vererek plan yapmasını, hangi unsurları göz önüne alarak teknolojileri kullanması gerektiğine dikkat edip ders planını uygulamasını ve dersten sonra yaptığı öz değerlendirmeyle daha sonra yapacağı çalışmaları şekillendirmesini kapsamaktadır.

Uygulamaların tasarlanması aşamasında yapılması gerekenler içeriğin öğretiminde kullanılacak olan öğretim yöntemlerini ve tekniklerini belirleme, öğretim materyallerini oluşturma, uygulama-değerlendirme etkinliklerini hazırlama ve zaman çizelgesini

düzenlemedir (Odabaşı, 2013b). İhtiyaç belirleme ile tespit edilen hususlar dikkate alınarak uygulamaların tasarlanması aşağıdaki gibi yapılandırılmıştır:

1. İhtiyaç belirleme aşamasında kursun yapısına ilişkin elde edilen bilgiler doğrultusunda öğretmenlerin bilgi ve iletişim teknolojilerine uyum sağlamaları ve sınıflarında kullanmalarına yönelik kurslar için önerilen gereksinime dayalı uyum modelinin kullanılmasına karar verilmiştir. Gereksinime dayalı uyum modeli gereksinim aşaması, uygulama aşaması ve değişimin sağlanması aşaması olarak üç temel aşamadan oluşmaktadır. Gereksinim aşamasında öğretmenlerin düzenlenecek HİE kurs programı için ihtiyaçlarının farkına varmaları ve belirlenen içerik doğrultusunda bilgi edinmeleri ve deneyim kazanmalarının sağlanması amaçlanmıştır. Uygulama aşamasında HİE kurs programında öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarına yer verilmiş ve kazandıkları bilgi ve becerileri sınıflarında deneyimlemeleri sağlanmaya çalışılmıştır. Modelin üçüncü aşaması olan değişimin sağlanması aşaması doğrultusunda öğretmenleri izleme ve değerlendirme çalışmaları yapılmasına ve bu süreçte öğretmenlere uygulamalarına ilişkin destek verilmesine karar verilmiştir.
2. Öğretmenlerin uygulama yapmalarına, belirli bir konuya yönelik bilginin yanı sıra beceri kazanmalarına olanak sağlanmasından dolayı düzenlenecek HİE kurs programında çalıştay etkinliğine yer verilmesine karar verilmiştir. Çalıştay türü eğitim etkinliği beş aşamada gerçekleştirilir; kuramsal bilginin verilmesi, gösteri, uygulama, dönüt, izleme ve koçluk. HİE kurs programı kapsamında öğretmenlere öncelikle eğitim konusuna ilişkin belli bir teorik bakış kazandırılması için teorik bilgi üzerinde durulması, sonra geometri alanına özgü uygulamaların yapılması, öğretmenlerin sınıf içi uygulamalara dair planlamalar yapmaları, planlamaların değerlendirilmesi ve plana dayalı uygulamalar sonucu uygulamaların değerlendirilmesi anlayışının hakim olmasına karar verilmiştir.
3. Öğretim programının öğretmenlerle birlikte incelenmesi için kurs sürecinde öğretmenlere ortaöğretim matematik öğretim programının çıktısı verilerek öğretim programında kazanımların işlenişi ve teknoloji boyutunun tartışılmasına ve ayrıca öğretmenlere okul kitabında yer alan Geogebra etkinliklerinin sunulmasına karar verilmiştir. Böylece gereksinime dayalı uyum modelinin gereksinim aşamasının bir unsuru olan öğretmenlerin gereksinimi fark etmesi sağlanmaktadır.
4. Öğretmenlerin Geogebra yazılımının kullanımı için kullanım kılavuzu olarak Hohenwarter ve Hohenwarter'a (2009) ait olan, Doğan ve Karakırık tarafından Türkçe'ye çevirisi yapılan Geogebra Kullanım Kılavuzu öğretmenlere

dağıtılmıştır. Yazılımın kullanımı, eğitimin sıkıcı olmasını önlemek ve öğretmenlerin ürünü görmelerini sağlamak amacıyla, araştırmacı tarafından geliştirilen hazır Geogebra materyallerinin inşa adımları üzerinden anlatılmıştır. Öğretim programında özellikle geometri alanına ilişkin kazanımlarda teknoloji entegrasyonu önerisi bulunduğu için HİE sürecinde yapılan etkinlikler geometri kazanımlarına yöneliktir. Geogebra materyalleri ortaöğretim matematik öğretim programında yer alan BİT kullanımının önerildiği 9. sınıf ve 10. sınıf geometri kazanımları göz önünde bulundurularak ve literatürde yer alan dinamik yazılımlarla hazırlanmış materyaller (Baki, 2002; Baki, 2008; Doğan ve Karakırık, 2013; Güven, 2002; Kabaca ve diğ., 2010a; Tapan-Broutin, 2010) incelenerek tasarlanmıştır. Tasarlanan Geogebra materyallerinin uygulamada kullanılmasına yönelik çalışma yaprakları hazırlanmıştır. Geogebra yazılımına ilişkin tez çalışması yapmış olan iki uzmanın, hazırlanan materyaller ve çalışma yaprakları ile ilgili, görüşü alınmıştır. Hazırlanan materyallerin örnekleri EK 7'de yer almaktadır.

5. Teknoloji entegrasyon modelinin adımları sunulurken “Matematik Eğitiminde Teknoloji Kullanımı” (Doğan ve Karakırık, 2013) kitabı kaynak olarak kullanılarak sunum hazırlanmıştır. Öğretmenlerin derslerine teknolojiyi entegre ederken dikkat etmeleri gereken prensipleri içeren modelin içeriğinin bu çalışmada kullanılmasının uygunluğu hakkında modelin geliştiricisi olan akademisyenlerden biriyle fikir alışverişinde bulunulmuştur.
6. Buluş ve sunuş stratejisiyle ilgili kaynaklar (Arslan, 2012; Baki, 2008; Güven, 2002) okunarak sunum hazırlanmıştır.
7. Öğretmenlerin çalışma kapsamında TPAB bileşenlerine ilişkin gelişimlerini incelemek için öğretmenlerle HİE öncesinde ve HİE sonrasında mülakatlar yapılmıştır. Öğretmenlerin TPAB gelişimine ilişkin gelişmelerini incelerken veri kaynaklarını çeşitlendirmek ve gelişimin öğrencilere nasıl yansıdığını belirlemek için, her bir öğretmenin sınıfından seçilen dörder öğrenci ile de HİE sonrasında mülakat yapılmasına karar verilmiştir. Bu aşamada veri toplama aracı olarak mülakatı kullanan TPAB çalışmaları incelenerek ön mülakat ve son mülakat soruları hazırlanmış ve uzman görüşü alınmıştır. Ayrıca öğretmenlerin HİE öncesi, HİE süreci ve HİE sonrasında derslerinde gözlem yapılarak ve alan notları tutularak değerlendirme yapılması amaçlanmıştır. Değerlendirme etkinliklerinin ayrıntılı açıklamasına veri toplama araçları kısmında yer verilmiştir.

8. Düzenlenen kalabalık kurs ortamında kurs süresi sınırlı olduğu için akıllarındaki bazı soruları sormadıklarını, kurs sonrasında destek de alamadıkları için bazı noktaların eksik kaldığı belirlenmiştir. Bu nedenle HİE kurs sürecinin bir haftaya sıkıştırılmak yerine kurs günleri arasında boşluk olacak şekilde zamana yayılması, boşluk olan günlerde ve kurs sonrasında öğretmenlere koçluğun devam ettirilmesine karar verilmiştir. Öğretmenlerin katılımını sağlamak için kurs saatleri hafta içi ders bitimine denk gelecek şekilde ayarlanmıştır.
9. Kurs sürecinin sorunsuz geçmesi için teknolojik donanım bakımından eksiksiz bir laboratuvarda kursun yürütülmesine karar verilmiştir. Alan uzmanı ve teknik desteğin bir arada sağlanabilmesi için kurs ortamında araştırmacı ile birlikte FATİH Projesi hizmet içi eğitimlerini veren bir bilgisayar teknolojileri öğretmenin de bulunması sağlanmıştır.

HİE kurs programının geliştirilmesi aşamasında içeriğin yapılandırılması ve uygulamaların tasarlanmasına ilişkin alınan kararlar doğrultusunda uygulayıcı kılavuzu hazırlanmıştır. Uygulayıcı kılavuzunun pilot uygulamadan sonra düzenlenen son hali EK 1'de yer almaktadır.

3. 1. 1. 3. HİE Kurs Programının Pilot Uygulaması

Eylül ayındaki seminer döneminde ihtiyaç analizi için Kars il merkezindeki ortaöğretim okulları ziyaret edildiğinde gönüllülük esasına dayalı olarak bir öğretmen belirlenmiş ve pilot çalışmada bu öğretmenle çalışılmıştır. Pilot uygulamada tasarlanan hizmet içi eğitim kursunun adımları 1 öğretmenle toplam 21 saat olarak yürütülmüştür. Öğretmenin zaman ve ulaşım açısından sorun yaşamaması için pilot uygulama öğretmenin çalıştığı okulda içinde etkileşimli tahta bulunan matematik sınıfında yapılmıştır. Pilot uygulamada öğretmen kendi şahsi bilgisayarını getirerek kullanmıştır. Pilot uygulama takvimi Tablo 6'da yer almaktadır.

Tablo 6. Pilot Uygulama Takvimi

Pilot Uygulama Takvimi
22 Aralık 2014 Pazartesi
23 Aralık 2014 Salı
24 Aralık 2014 Çarşamba
7 Ocak 2015 Çarşamba
8 Ocak 2015 Perşembe
12 Ocak 2015 Pazartesi
13 Ocak 2015 Salı

Hizmet içi eğitim kursu tasarlanırken öğretmenlerin Teknoloji Entegrasyon Modeli'nin kazanım, teknoloji, planlama, uygulama ve değerlendirme olmak üzere 5 aşamasından geçmesi amaçlanmıştır. *Kazanım* aşamasına uygun olarak öğretmenle birlikte ortaöğretim matematik öğretim programı incelenmiş, kazanımların işlenişi, öğretim programının önerdiği materyaller hakkında tartışma yapılmıştır. *Teknoloji* aşamasında Geogebra yazılımının kullanımına ilişkin teknolojik bilgi ve uygulamalara yer verilmiştir. Ayrıca öğretmenin kazanımlarda öğrencilerin yaşayacakları muhtemel zorlukları göz önünde bulundurarak Geogebra yazılımından bu zorlukları gidermek için nasıl yararlanabileceğini düşünmesi sağlanmaya çalışılmıştır. Teknoloji aşaması bazı haftalarda planlama aşaması ile birlikte ele alınmış ve öğretmenlerin teknoloji uygulamalarının haftalara yayılması sağlanmıştır. *Planlama* aşamasında öğretmenlerin dikkat etmeleri gereken prensipler sunulduktan sonra öğretmenden bir kazanım belirlemesi ve bu kazanım için Geogebra materyali hazırlayarak bir ders planlaması istenmiştir. *Uygulama* aşamasında öğretmene dikkat edilmesi gereken prensipler sunulmuş ve hazırladığı materyalleri planına uygun olarak sınıfında kullanması istenmiştir. *Değerlendirme* aşamasında öğretmene dikkat edilmesi gereken prensipler sunulmuş ve uygulama yaptığı ders için kendisini değerlendirmesi sağlanmıştır.

Kursun pilot uygulama Tablo 6'da belirtilen hafta içi günlerde saat 15:00 ile 18:00 arasında yürütülmüştür. Bu çalışma esnasında araştırmacı programın uygulayıcısı olarak görev yapmıştır. Bu aşamada araştırmacı hizmet içi eğitim yürütme, mülakat yapma ve gözlem yapma hususlarında deneyim kazanmıştır. Bu durum araştırmacının asıl uygulamada ortaya çıkabilecek muhtemel olumsuzlukları daha iyi kontrol edebilmesine imkân sağlamıştır. Pilot uygulama öğretmen ve öğrencilerle yapılacak olan mülakat soruları kullanılarak gereken düzenlemeleri yapma fırsatı sunmuştur.

Araştırmacı hazırladığı materyalleri öğretmenin görüşüne sunarak tekrar düzenleme imkanı bulmuştur. Öğretmenin yazılımla keşif sürecini yaşayabilmesi için ortaöğretim matematik programında olmayan bir konuyla ilgili bir materyali kurs sürecine eklemeye karar vermiştir. Böylece Napolyon Teoremi çalışma yaprağı (EK 8) oluşturulmuştur.

Geliştirilen hizmet içi eğitimde öğretmenlere Geogebra yazılımını kullanacakları dersin planını yazmaları istenmiş fakat öğretmenin bunu yapması sağlanamamıştır. Asıl çalışmada da bu ihtimalin olması göz önüne alınmıştır.

Teknoloji Entegrasyon Modeli prensiplerinin örnekler verilerek açıklanmasına bir de gerçek bir sınıf içi uygulamanın örnek video kaydının eklenmesi ihtiyacı gözlemlenmiştir. Bunun için 9. sınıflarla üçgende açı kenar bağıntılarına ilişkin bir ders uygulaması Geogebra materyali ve çalışma yaprağı kullanılarak okulun bilgisayar laboratuvarında yapılmış ve video kaydına alınmıştır.

Pilot uygulamada öğretmene Geogebra yazılımını kullandığı sınıf içi uygulamalarında kendisini nasıl değerlendirdiğine ilişkin sorular yöneltilmiştir. Bu öz değerlendirmenin daha sağlıklı yapılabilmesi için öz değerlendirme formu oluşturularak öğretmenlerin Geogebra yazılımını ilk kez kullandıkları sınıf içi uygulamalarının video kaydını bu formu kullanarak değerlendirmelerinin istenmesine karar verilmiştir.

HİE kurs sürecinde öğretmenin kendi bilgisayarını kullanmasının bazı teknik sorunlara ve zaman kaybına sebep olabildiği görülmüş ve asıl uygulamanın etkileşimli tahta ve öğretmen sayısınca bilgisayar bulunan bir laboratuvarda yapılmasına, öğretmenler kursa gelmeden laboratuvardaki donanımın kontrol edilip kursa hazır hale getirilmesine araştırmacı tarafından karar verilmiştir.

Belirlenen eksiklikler göz önünde bulundurularak ve alan eğitimi uzmanlarının görüşleri alındıktan sonra kurs programı yeniden yapılandırılmış ve HİE kurs programının son hali asıl uygulama bölümünde verilmiştir.

3. 1. 1. 4. HİE Kurs Programının Asıl Uygulaması

HİE kurs programına son şekli verildikten sonra İl Milli Eğitim Müdürlüğü ile iletişime geçilerek kursun yapılması için gerekli izinler alınmıştır. Kurs tarihleri, kursun süresi, kursun yapılacağı okul belirlenmiş ve İl Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından kursun il merkezinde yer alan okullara duyurulması sağlanmıştır. HİE kurs programının asıl uygulaması 2014- 2015 bahar döneminde Kars il merkezinde görev yapmakta olan 4 ortaöğretim matematik öğretmeni ile birlikte Cumhuriyet Anadolu Lisesi bilgisayar laboratuvarında yapılmıştır. Cumhuriyet Anadolu Lisesi şehir merkezinde yer alan, ulaşımın kolay olduğu bir okuldur. Bilgisayar laboratuvarında etkileşimli tahta ve yeter sayıda bilgisayar bulunmaktadır. Okulda geceleri nöbetçi personel bulunmaktadır ve ayrıca okulun bilgisayar teknolojileri öğretmeni kurs süresince laboratuvarda bulunarak teknik konularda destek sağlamıştır. Milli Eğitim Müdürlüğü kurs programının okullardaki eğitim öğretimi aksatacak zamanlarda olmamasına dikkat etmektedir. Öğretmenlerin de ihtiyaç belirleme aşamasında belirttikleri istekleri kursun hafta içi ve okul dersleriyle çakışmayacak zamanlarda yapılması yönündedir. Bu nedenle kursun yapılacağı ortamın seçiminde akşam nöbetçi bir personelin bulunduğu bir okulun seçilmesine özen gösterilmiştir.

HİE kursunun bütün katılımcılarla birlikte toplu olarak yüz yüze yürütülen kısmı 3 Mart-3 Mayıs 2015 tarihleri arasında toplam 7 iş gününde toplam 21 saatte uygulanmıştır. Günde toplam 3 saat olarak belirlenen dersler iki oturum şeklinde yürütülmüştür. İki oturum arasında öğretmenlerin dinlenmeleri ve ihtiyaçlarını gidermeleri için 20 dakikalık aralar verilmiştir. HİE kursunun içeriği ve asıl çalışma takvimi Tablo 7'de yer almaktadır.

Tablo 7. HİE Kursu İçeriği ve Asıl Çalışma Takvimi

Tarih	Teknoloji Entegrasyon Modeli Aşaması	HİE İçeriği
3 Mart 2015	Kazanım	<ul style="list-style-type: none"> • Öğretmenin sahip olması gereken yeterliliklerde teknoloji boyutunun konuşulması • TPAB modelinin tanıtılması • Ortaöğretim matematik öğretim programının incelenerek kazanımların öğretim programında işlenişi ve öğretim programının önerdiği materyaller hakkında tartışma yapılması
	Teknoloji	<ul style="list-style-type: none"> • Geogebra yazılımının tanıtılması • Yazılımı yükleme ve kurulum • Geogebra yazılımının pencerelerinin ve araçlarının tanıtımı • Örnek materyallerle Geogebra kullanımı
4 Mart 2015	Teknoloji	<ul style="list-style-type: none"> • Örnek materyallerle Geogebra kullanımı • Menü araçlarının kullanımı • Öğretmenlerin öğrenci rolünde hazır materyallerle deneyime girmesi
10 Mart 2015	Teknoloji/Planlama	<ul style="list-style-type: none"> • Örnek materyallerle Geogebra kullanımı • Sunuş Stratejisi ve Buluş Stratejisi • Napolyon Teoremi etkinliği • Geogebra materyallerinin hangi stratejiyle nasıl kullanılabileceğinin tartışılması
11 Mart 2015	Teknoloji/Planlama	<ul style="list-style-type: none"> • Örnek materyallerle Geogebra kullanımı • Teknoloji destekli etkinlikler planlanırken dikkat edilmesi gereken prensipler <p>ÖDEV: Öğretmenlerin kazanım belirleyerek materyal tasarımlarının istenmesi. Hazırladıkları materyali sınıfta nasıl kullanacaklarını planlamalarının istenmesi.</p>
17 Mart 2015	Planlama	<ul style="list-style-type: none"> • Öğretmenlerin hazırladıkları materyali sunması • Planların tartışılması • Araştırmacının hazırladığı materyali sunarak kazanım, teknoloji ve planlama adımlarını açıklaması
18 Mart 2015	Uygulama	<ul style="list-style-type: none"> • Uygulamada fark yaratan unsurların sunulması • Araştırmacının yaptığı örnek uygulamayı izletmesi • Uygulama hakkında tartışılması <p>ÖDEV: Öğretmenlerin hazırladıkları Geogebra materyalini planladıkları gibi sınıflarında uygulayarak video kaydına alınması.</p>
3 Mayıs 2015	Değerlendirme	<ul style="list-style-type: none"> • Öğretmenlerin ders kayıtlarını kendilerinin izleyerek öz değerlendirme formunu doldurmaları. • Öğretmenlerin deneyimleriyle ilgili konuşulması.

Çalışma grubunda yer alacak öğretmenler belirlendikten sonra öğretmenleri tanıma ve TPAB bileşenlerindeki mevcut durumlarını belirlemek amacıyla HİE kursu öncesinde öğretmenlerle ön mülakatlar yapılmış ve birer derslerinde gözlem yapılarak video kaydına alınmıştır.

HİE kursu hafta içi Salı ve Çarşamba akşamları saat 17:00-20:00 arasında gerçekleştirilmiştir. Öğretmenlere HİE kursunda o hafta işlenen konularla ilgili kaçırdıkları noktalar hakkında bilgi verilmesi, sormak isteyip de sormadıkları sorularının cevaplanması, verilen ödev görevleriyle ilgili ihtiyaç duydukları desteğin verilmesi ve öğretmenlerin yaptıkları ilk Geogebra sınıf içi uygulamalarının gözlenmesi için kursun olmadığı diğer günlerde okul ziyaretleri gerçekleştirilmiştir.

Hizmet içi eğitim kursu tasarlanırken öğretmenlerin Teknoloji Entegrasyon Modeli'nin kazanım, teknoloji, planlama, uygulama ve değerlendirme olmak üzere 5 aşamasından geçmesi amaçlanmıştır. Bu aşamalar için yapılanları kısaca ifade edelim. *Kazanım* aşamasına uygun olarak öğretmenlerle birlikte ortaöğretim matematik öğretim programı incelenmiştir. *Teknoloji* aşamasında Geogebra yazılımının kullanımına ilişkin teknolojik bilgi ve uygulamalara yer verilmiştir. *Planlama* aşamasında öğretmenlerin dikkat etmeleri gereken prensipler sunulduktan sonra öğretmenlerden bir kazanım belirlemeleri ve bu kazanım için Geogebra materyali hazırlayarak bir ders planlamaları istenmiştir. *Uygulama* aşamasında öğretmenlere dikkat etmeleri gereken prensipler sunulmuş ve hazırladıkları materyalleri planlarına uygun olarak sınıflarında kullanmaları istenmiştir. *Değerlendirme* aşamasında öğretmenlere dikkat etmeleri gereken prensipler sunulmuş ve uygulama yaptıkları dersi değerlendirmeleri sağlanmıştır.

Öğretmenlere HİE kurs programındaki teorik bilgilerin sunumu kısmında öğretmen yeterliliklerinde teknoloji boyutu, TPAB modeli, ortaöğretim matematik öğretim programında geometri kazanımlarının işlenişi ve önerilen materyaller, teknoloji entegrasyon modelinin teknoloji, kazanım, planlama, uygulama ve değerlendirme aşamalarında öğretmenlerin göz önünde bulundurması gereken prensipler, sunuş stratejisi, buluş stratejisi konularında hazırlanan power-point sunuları etkileşimli tahtada açılarak gerçekleştirilmiştir. Ayrıca konu sunumlarından önce öğretmenlerin ön bilgilerini belirlemek ve konuya ilişkin görüşlerini almak amacıyla öğretmenlere sorular yöneltilmiştir. Geogebra yazılımının teknik kullanımı anlatılırken öğretmenlere kullanım kılavuzu verilmesinin yanında her bir araç ve menünün işlevinin tek tek anlatılması yerine araştırmacı tarafından hazırlanan örnek materyallerin (EK 7) nasıl inşa edildiği gösterilerek öğretmenlerin kendi bilgisayarlarında inşa adımlarını gerçekleştirmeleri sağlanmıştır. Ayrıca geliştirilen materyallerde öğretmenlerin yapmak istedikleri değişiklikler olup olmadığı sorularak onların talepleri doğrultusunda hazır bir materyal üzerinde nasıl değişiklikler yapabilecekleri gösterilmiştir.

Geogebra yazılımı araştırmacı tarafından etkileşimli tahtada kullanılarak öğretmenlere örnek olunmuştur. Öğretmenlerin dikkatlerinin dağılmaması ve sıkılmaları için her oturumda teorik sunum ve tartışmalarla birlikte uygulama etkinliklerine de yer

verilmeye çalışılmıştır. Napolyon Teoremi çalışma yaprağı (Ek 8) kullanılarak öğretmenlerin buluş stratejisini öğrenci gibi deneyimlemelerine imkan sağlanmıştır. Teknoloji Entegrasyon Modeli'nin kazanım, teknoloji ve planlama aşamalarının teorik sunular ve örnek uygulamalarla anlatılmasından sonra öğretmenlerden kazanım belirleyerek Geogebra yazılımı ile materyal tasarımları ve hazırladıkları materyali sınıfta nasıl kullanacaklarıyla ilgili planlama yapmaları istenmiştir. Araştırmacı hazırladığı örnek materyaller ve ders planı (EK 9) üzerinden teknoloji entegrasyon modelinin kazanım, teknoloji ve uygulama aşamalarını özetlemiş ve öğretmenlere örnek olmuştur. Öğretmenlerin hazırladıkları materyaller etkileşimli tahtada açılarak incelenmiş ve öğretmenlerle fikir alışverişinde bulunulmuştur. Öğretmenler materyal hazırlamalarına karşın yazılı bir ders planı ve çalışma yaprağı hazırlamamıştır. Öğretmenler artık okulda ders planı hazırlamadıklarını ve çalışma yaprağı hazırlamak için vakitlerinin olmadığını ifade etmiştir. Bunun üzerine materyaller etkileşimli tahtada incelenirken öğretmenlere bu materyali sınıf içerisinde nasıl kullanmayı planladıkları sorulmuştur. Teknoloji entegrasyon modelinin uygulama aşaması teorik sunularla ve örnek uygulamayla açıklanarak öğretmenlerden hazırladıkları materyalleri derslerinde kullanmaları istenmiştir. Öğretmenlerin uygulamaları araştırmacı tarafından gözlenerek video kaydına alınmıştır. HİE kursunun son haftasında teknoloji entegrasyon modelinin değerlendirme aşamasında neler yapılmasının önerildiği öğretmenlere sunulmuştur. Bilgisayar laboratuvarında her bir bilgisayara kulaklık takılarak öğretmenlerin kendi ders video kayıtlarını izleyerek öz-değerlendirme formunu (EK 6) doldurmaları istenmiştir.

Kurs sonrasında bahar dönemi bitene kadar öğretmenlerin derslerinde gözlem yapmaya ve ihtiyaç duyduklarında uygulamalarına destek verilmeye devam edilmiştir. Bahar dönemi sonunda öğretmenlerin TPAB bileşenlerindeki gelişimlerini incelemek için öğretmenlerle son mülakatlar yapılmıştır. Ayrıca öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarındaki değişimin öğrencilere yansımaları belirlemek için her öğretmenin dört öğrencisiyle yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır.

3. 1. 1. 5. HİE Kurs Programının Değerlendirilmesi

HİE kurs programlarının geliştirilmesi ve uygulanması, değerlendirme aşamasını da içeren sistematik bir süreçtir. HİE kurs programının değerlendirilmesi, HİE etkinliklerinin planlanmasıyla başlayıp, uygulanması ve yeniden düzenlenerek yeni HİE programlarının planlanması şeklinde sürekli devam eden bir süreç özelliği göstermektedir (Kabakçı-Yurdakul, 2013b). HİE değerlendirme süreci göz önüne alınarak planlamayı değerlendirme, süreci değerlendirme, sonucu değerlendirme olarak üç ana değerlendirme aşaması belirlenmiştir (Guskey, 2002).

Planlamayı değerlendirme: HİE kurs programı başlamadan önce HİE için ihtiyaçların belirlenmesi, içeriğin yapılandırılması ve uygulamanın tasarlanması işlemlerinin gözden geçirilmesini kapsamaktadır. Bu çalışmada kurs programının uygulanmasından önce öğretmenlerin HİE ihtiyaçlarını belirlemek için literatür taraması ve öğretmenlerle mülakatlar yapılmıştır. Literatür taraması ve öğretmenlerle yapılan mülakatlardan elde edilen bilgiler ışığında HİE kursunun içeriği yapılandırılarak uygulamalar tasarlanmıştır. Ayrıca çalışma grubunda yer alacak öğretmenler belirlendikten sonra öğretmenleri tanıma ve TPAB bileşenlerindeki mevcut durumlarını belirlemek amacıyla asıl uygulama öncesinde öğretmenlerle ön mülakatlar yapılmış ve birer derslerinde gözlem yapılarak video kaydına alınmıştır.

Süreci değerlendirme: HİE kurs programının uygulanmasına başlandığı anda başlayan değerlendirmelerdir. Biçimlendirici değerlendirme olarak da ifade edilebilir. Düzenlenen HİE kursunun uygulanması sürecindeki güçlü ve zayıf taraflarının belirlenmesini ve uygulamaya yönelik iyileştirme çalışmalarının yapılmasını içermektedir. Programın uygulanması sırasında araştırmacı kursun olmadığı günler okul ziyaretlerinde bulunarak o haftaki kurs oturumlarıyla ilgili öğretmenlerden dönüt almış ve gerekli durumlarda öğretmenlere destek verilmiştir. Böylece toplu oturumlarda kaçırılan noktalarda öğretmenlerin eksikleri tamamlanarak HİE kurs programının uygulamasının iyileştirilmesi sağlanmıştır. Ayrıca HİE kurs oturumlarında öğretmenlerden HİE kursunun uygulanmasına ilişkin görüşleri sorulmuş ve gerektiğinde uygulamalar yeniden gözden geçirilmiştir. HİE sürecinde öğretmenlere verilen materyal hazırlama, plan yapma ve sınıf içi uygulama gerçekleştirme ödev görevleriyle öğretmenlerin süreç içerisinde değerlendirilmeleri amaçlanmıştır. Öğretmenler sınıf içi uygulama videolarını izleyerek öz değerlendirme formunu doldurmuştur.

Sonucu değerlendirme: HİE kursu tamamlandıktan sonra başlayan değerlendirme aşamasıdır. Sonucu değerlendirme aşaması, uzun süreli bir değerlendirme olup, HİE kursu tamamlandıktan sonra öğretmenlerin edindikleri mesleki bilgi ve becerileri öğrenme-öğretme sürecinde uygulama durumlarının belirlenmesini kapsamaktadır. Sonucu değerlendirmedeki önemli çalışmalardan biri de HİE kursunun öğrenci öğrenmesine katkısının belirlenmesidir. Bu çalışmada, kurs sonrasında bahar dönemi bitene kadar öğretmenlerin derslerinde gözlem yapılmasına devam edilmiş ve ihtiyaç duyduklarında öğretmenlere destek verilmiştir. HİE uygulama sürecinde ve HİE kursu sonrasında yapılan çalışmalar sırasında araştırmacı alan notları tutmuştur. Bahar dönemi sonunda öğretmenlerin TPAB bileşenlerindeki gelişimlerini incelemek için öğretmenlerle son mülakatlar yapılmıştır. Ayrıca öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarındaki değişimin

öğrencilere yansımaları belirlemek için her öğretmenin dört öğrencisiyle yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır.

3. 2. Araştırma Grubu

HİE kursunun pilot uygulaması ve asıl uygulamasında çalışılan örneklemeler ile ilgili detaylı bilgilere aşağıda yer verilmiştir.

2014 yılı Eylül ayındaki seminer döneminde ihtiyaç analizi için Kars il merkezindeki ortaöğretim okulları ziyaret edildiğinde gönüllülük esasına dayalı olarak bir öğretmen belirlenmiş ve pilot uygulamada bu öğretmenle çalışılmıştır. Öğretmen Kars il merkezindeki bir Anadolu Lisesinde görev yapmaktadır.

Tablo 8. Pilot Uygulamaya Katılan Öğretmenin Profili

Mezun Olduğu Fakülte	Fen Edebiyat Fakültesi
Yaşı	42
Mesleki Deneyimi	15 yıl
Lisede Bilgisayar Dersi Alma Durumu	Temel Bilgisayar Dersi
Lisans Eğitiminde Bilgisayar Dersi Alma Durumu	Temel Bilgisayar Dersi
Katıldığı Teknoloji Odaklı HİE Konuları	Temel Bilgisayar Kullanımı Etkileşimli Tahta

Tablo 8'de görüldüğü gibi pilot uygulamada çalışılan öğretmen Fen Edebiyat Fakültesi mezunudur. 42 yaşındadır ve 15 yıllık mesleki deneyime sahiptir. Öğretmenin mesleğinde uzun süreli bir tecrübeye sahip olması, son 15 yılda eğitim sisteminde meydana gelen değişikliklere tanık olması öğretmenin HİE kursu, kullanılan materyaller ve HİE kursunun sınıf içi uygulamalarda etkili olup olmamasına ilişkin görüşleri önem arz etmektedir. Öğretmen lise eğitimi, lisans eğitimi ve göreve başladıktan sonra katıldığı hizmet içi eğitimde temel bilgisayar kullanımı hakkında bilgi edinmiştir. Ayrıca öğretmen FATİH Projesi kapsamında verilen hizmet içi eğitime katılarak etkileşimli tahta kullanımını öğrenmiştir. Öğretmenin sahip olduğu teknolojik ön bilgiler HİE kursunun pilot uygulamasının verimli bir şekilde yapılabilmesinde etkili olmuştur.

Pilot uygulama sonrasında HİE kurs programına son şekli verilerek kurs tarihleri, kursun süresi, kursun yapılacağı okul belirlenmiş ve İl Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından kursun il merkezinde yer alan ortaöğretim okullarına duyurulması sağlanmıştır. Gönüllülük esasına dayalı olarak öğretmenlerin başvuruları alınmıştır. Kursa 13 öğretmen başvurmuştur. Kurs öncesinde öğretmenlerle ön mülakatlar yapılarak demografik özellikleri, teknolojik ön bilgileri ve TPAB bileşenlerindeki mevcut durumları ile ilgili bilgiler edinilmiştir.

Bu çalışmanın asıl uygulama aşamasındaki örneklem grubu belirlenirken amaçlı örnekleme yöntemleri kullanılmıştır. Amaçlı örnekleme yöntemi, zengin bilgiye sahip olduğu düşünülen durumlar üzerinde derinlemesine araştırma yapılmasına imkan tanımaktadır (Patton, 1987). Nitel araştırma tekniklerinin kullanıldığı bilimsel çalışmalarda örneklem seçimi süreci esneklik, çalışmanın sürdürülmesine paralel olarak gelişir ve dönüşür (Kuzel, 1992'den aktaran: Türnüklü, 2000). Araştırmacılar çalışmalarında örneklemeyle ilişkin karar alırken birden çok örnekleme yöntemini birlikte kullanabilirler. Çalışılan durum ya da durumlar hakkında daha zengin betimsel ve derinlemesine bilgiye dayanan bir veri seti oluşturmak amacıyla ve gerekçeleri açık bir şekilde sunulduğu takdirde, nitel araştırmaların her aşamasında örneklem seçme ve belirleme kararları tekrar gözden geçirilebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

HİE kursunun ilk oturumunda HİE kursunun içeriği, uygulama şekli ve yapılacaklarla ilgili öğretmenlere bilgi verilmiştir. Katılan öğretmenlerden bazıları devamsızlık yapmış, bazıları da sadece teorik sunumlara katılarak uygulama ödevleri ve sınıf gözlemleri çalışmalarına katılmamıştır. Öğretmenlerin demografik özellikleri, teknolojik ön bilgileri ve mevcut teknoloji kullanım durumlarında çeşitliliğin sağlanmasına çalışılarak ve öğretmenlerin çalışmanın sonuna kadar gönüllü olarak katılımının göz önünde bulundurulmasıyla HİE kursunun asıl uygulamasında çalışılacak örneklem grubu belirlenmiştir. Bu bağlamda araştırmanın asıl uygulamasında çalışılacak örneklem grubu belirlenirken amaçlı örnekleme yöntemlerinden maksimum çeşitlilik örnekleme ve kolay ulaşılabilir durum örnekleme kullanıldığı söylenebilir.

HİE kurs programının asıl uygulaması 2014-2015 bahar döneminde Kars il merkezindeki Anadolu Liselerinde görev yapmakta olan 4 ortaöğretim matematik öğretmeni ile birlikte Cumhuriyet Anadolu Lisesi bilgisayar laboratuvarında yapılmıştır. Asıl uygulamaya katılan öğretmenlere ilişkin bilgiler Tablo 9'da yer almaktadır.

Tablo 9. Asıl Uygulamaya Katılan Öğretmenlerin Profili

	Öğretmenin Kodu			
	Melis	Zeynep	Sabri	Ahmet
Cinsiyet	Bayan	Bayan	Erkek	Erkek
Mezun Olduğu Fakülte	Fen Edebiyat Fakültesi	Fen Edebiyat Fakültesi	Fen Edebiyat Fakültesi	Fen Edebiyat Fakültesi
Yaşı	28	36	42	45
Mesleki Deneyimi	4 yıl	10 yıl	15 yıl	18 yıl
Lisede Bilgisayar Dersi Alma Durumu	Temel Bilgisayar Dersi	Yok	Yok	Yok

Tablo 9'un devamı

	Öğretmenin Kodu			
	Melis	Zeynep	Sabri	Ahmet
Lisans Eğitiminde Bilgisayar Dersi Alma Durumu	Temel Bilgisayar Dersi	Programlama Dersi	Temel Bilgisayar Dersi	Programlama Dersi
Katıldığı Teknoloji Odaklı HİE Konuları	-Temel Bilgisayar Kullanımı -Etkileşimli Tahta -EBA Semineri	-Temel Bilgisayar Kullanımı -Etkileşimli Tahta	-Etkileşimli Tahta -EBA Semineri -Cabri Yazılımı	-Temel Bilgisayar Kullanımı -Etkileşimli Tahta -Cabri Yazılımı

Öğretmenlerin tamamı Fen Edebiyat Fakültesi mezunudur. Öğretmenlerin yaş aralıkları çeşitlilik göstermektedir. Melis öğretmen 28, Zeynep öğretmen 36, Sabri öğretmen 42 ve Ahmet öğretmen 45 yaşındadır. Bütün öğretmenler Temel Bilgisayar kullanımı konusunda ön bilgi sahibidir. Öğretmenlerin tamamı FATİH Projesi kapsamında yapılan hizmet içi eğitimlerde etkileşimli tahta kullanımını öğrenmiştir. Melis ve Sabri öğretmen ayrıca EBA seminerlerine katılarak FATİH Projesi kapsamında yer alan e- içerikler hakkında bilgi sahibi olmuştur. Öğretmenlerden sadece Sabri ve Ahmet görev yaparken katıldıkları bir seminerde dinamik geometri yazılımlarından Cabri yazılımı hakkında bilgi edinmiştir. Öğretmenlerin hiçbiri Geogebra yazılımı hakkında bilgi sahibi değildir. Ayrıca bütün öğretmenler 10. Sınıf öğrencilerinin matematik derslerine girmektedir.

HİE sonrasında her bir öğretmenin gözlem yapılan sınıfından rastgele dörder öğrenci seçilerek toplam 16 öğrenciyle öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarındaki değişimin öğrencilere yansımalarını belirlemek için mülakatlar yapılmıştır.

Öğretmenlerin görev yaptığı okullarda her sınıfta FATİH Projesi kapsamında okullara dağıtılan etkileşimli tahta yer almaktadır. FATİH Projesi kapsamında öğrencilere verilen tabletler ise sadece 10. Sınıf öğrencilerinde mevcuttur. Bununla birlikte okulların internet alt yapısıyla ilgili zaman zaman sıkıntı yaşanabilmektedir.

3. 3. Veri Toplama Araçları

Bu bölümde, araştırma kapsamında kullanılan veri toplama araçlarının tanıtılması, hazırlanması ve uygulanması ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

Çalışmada nitel araştırma yöntemi olan özel durum çalışması kapsamında farklı veri toplama araçlarından yararlanılmıştır. Çalışmada öğretmenlerin derslerinde teknoloji entegrasyonunu sağlamada mevcut durumlarını ve HİE ihtiyaçlarını belirlemek için, öğretmenlerin HİE sürecinde TPAB bileşenlerine ilişkin gelişimlerini incelemek için

gözlem, mülakat, öz değerlendirme formu ve alan notlarından yararlanılmıştır. Tablo 10 veri toplama araçlarının her birinin hangi amaçla, hangi aşamada, kaç kişiye uygulandığını göstermektedir.

Tablo 10. Veri Toplama Araçları, Kullanım Amacı ve Şekli

Veri Toplama Araçları	Veri Toplama Aracının Kullanılma Amacı	Uygulama Şekli ve Süresi
Mülakat	Öğretmenlerin HİE ihtiyaçlarını belirlemek	HİE öncesinde Kars il merkezinde görev yapmakta olan 20 matematik öğretmeni
	HİE öncesinde öğretmenleri tanımak ve TPAB'ın uyum sağlama, öğretim programı bilgisi, öğrenciyi 4 matematik öğretmeni ile HİE anlama bilgisi, öğretim stratejileri ve yöntemleri bilgisi öncesinde bileşenlerindeki mevcut durumlarını belirlemek	
	HİE sonrasında öğretmenlerin TPAB'ın uyum sağlama, öğretim programı bilgisi, öğrenciyi anlama 4 matematik öğretmeni ile HİE kursu bilgisi, öğretim stratejileri ve yöntemleri bilgisi ve ders gözlemleri bittikten sonra bileşenlerindeki gelişimlerini incelemek	
Öz değerlendirme formu	Öğretmenlerin TPAB'ın uyum sağlama, öğretim programı bilgisi, öğretim stratejileri ve yöntemleri bilgisi öncesinde gözlem yapılan sınıftan seçilen öğrencilerin oluşturduğu uygulamalarındaki gelişimin öğrencilere nasıl sonunda ders gözlemleri bittikten yansıdığını belirlemek	Her bir matematik öğretmenin kendi sınıfından seçilen öğrencilerin oluşturduğu uygulamalarındaki gelişimin öğrencilere nasıl sonunda ders gözlemleri bittikten sonra
	HİE sürecinde öğretmenlerin TPAB'ın öğretim programı bilgisi, öğrenciyi anlama bilgisi, öğretim stratejileri ve yöntemleri bilgisi bileşenlerindeki durumunu belirlemek	4 öğretmenin HİE kurs sürecinde kendi sınıflarında Geogebra yazılımını kullandıkları dersin video kaydını izleyerek kendini değerlendirmesi şeklinde
Gözlem	HİE öncesinde sınıf içi uygulamalarında öğretmenin TPAB'ın öğretim programı bilgisi, öğrenciyi anlama bilgisi, öğretim stratejileri ve yöntemleri bilgisi öncesinde birer dersinde bileşenlerindeki mevcut durumunu belirlemek	4 matematik öğretmenin HİE sürecinde birer dersinde
Gözlem	HİE sürecinde ödev görev olarak ilk kez Geogebra yazılımını kullanarak gerçekleştirdiği derste öğretmenin TPAB öğretim programı bilgisi, öğrenciyi anlama bilgisi, öğretim stratejileri ve yöntemleri bilgisi bileşenlerindeki durumunu belirlemek	4 matematik öğretmenin HİE sürecinde birer dersinde
	HİE sonrasında sınıf içi uygulamalarında öğretmenin TPAB'ın öğretim programı bilgisi, öğrenciyi anlama bilgisi, öğretim stratejileri ve yöntemleri bilgisi sonrasında derslerinde bileşenlerindeki gelişimlerini belirlemek	4 matematik öğretmenin HİE sonrasında derslerinde
Alan Notları	Öğretmenlere yapılan okul ziyaretlerinde ve gözlemlenen derslerde araştırma kapsamında bütün HİE kursuna katılan 4 öğretmenle TPAB bileşenleriyle ilgili gerçekleşen olaylara ilişkin HİE öncesi, HİE süreci ve HİE betimlemeleri yapabilmek, ayrıntıları yakalayabilmek sonrası yapılan okul ziyaretlerinde ve nedenleri ortaya çıkarabilmek	

Veri toplama tekniklerinden ne amaçla ve nasıl yararlanıldığı ve veri toplama araçlarının ayrıntıları ile ilgili bilgiler aşağıda sırayla sunulmuştur.

3. 3. 1. Mülakat

Mülakat nitel araştırmalarda en sık kullanılan veri toplama aracı olarak karşımıza çıkmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Mülakatların amacı, araştırmanın amaçları

kapsamında bireylerin bilgi, tavır ve inançlarını belirlemek, bunları yönlendiren faktörlerin neler olduğunu ortaya çıkarmaktır (Çepni, 2012; Patton, 2014).

Bu çalışmada, sorulara ekleme çıkarma yapabilme ve soru sırasını değiştirebilme esnekliğini vermesi ve katılımcılardan derinlemesine bilgi edinilmesine imkân sağlaması bakımından yarı yapılandırılmış mülakatlar kullanılmıştır.

Bu araştırmada ihtiyaç belirleme, HİE öncesinde öğretmenlerin TPAB bileşenlerine ilişkin mevcut durumunu belirleme, HİE sonrasında öğretmenlerin TPAB bileşenlerine ilişkin son durumunu belirleme ve sınıf içi uygulamalardaki değişime ilişkin öğrencilerin düşüncelerini belirleme amacıyla yarı yapılandırılmış mülakatlar kullanılmıştır.

- a) HİE İhtiyaç Belirleme Amacıyla Yürütülen Mülakatlar: Matematik öğretmenlerinin derslerine teknoloji entegrasyonunu sağlamada mevcut durumlarını ve düzenlenecek HİE kursuna ilişkin ihtiyaçlarını ve önerilerini belirlemek amacıyla İhtiyaç Analizi Mülakat Formu (EK 2) kullanılmıştır. Form hazırlanırken literatür taraması yapılmış, öğretmen özel alan yeterlikleri incelenmiş ve yeni ortaöğretim matematik öğretim programında kullanılması önerilen teknolojik araç ve donanımlar göz önüne alınmıştır. Ayrıca öğretmenlere geçmiş HİE deneyimleri ve yapılacak HİE kursuna ilişkin içerik, zaman, ortam gibi hususlarda önerileri sorulmuştur. Mülakat soruları hazırlanırken uzman görüşleri alınmıştır. Hazırlanan form FATİH Projesi HİE kurslarında görevli olan bir bilgisayar teknolojileri öğretmenine okutularak anlaşılmayan yerler olup olmadığı kontrol edilmiştir.

Mülakatlar, Kars il merkezindeki Anadolu liselerinde görev yapmakta olan 20 matematik öğretmenleriyle, görev yaptıkları okullarda yapılmıştır. Mülakatlar genellikle 15-20 dakika sürmüştür.

- b) HİE Öncesinde ve Sonrasında Öğretmenlerin TPAB Bileşenlerine İlişkin Durumlarını Belirlemek Amacıyla Yürütülen Mülakatlar: Asıl çalışmaya katılan 4 matematik öğretmenin HİE öncesinde TPAB bileşenlerine ilişkin mevcut durumunu belirlemek amacıyla Mülakat Formu 1 (EK 3) kullanılmıştır. Form hazırlanırken literatür taraması yapılmış ve çalışma kapsamında TPAB'ın 4 bileşeni yeniden tanımlanmıştır. Formun ilk kısmı öğretmenleri tanımaya ve geçmiş deneyimleriyle ilgili bilgi edinmeye yöneliktir. Formun ikinci kısmında TPAB'ın her bir bileşeniyle ilgili veri sağlayacak sorulara yer verilmiştir. Asıl çalışmaya katılan 4 matematik öğretmenin HİE izleme-değerlendirme çalışmaları bittikten sonra TPAB bileşenlerine ilişkin gelişimlerini incelemek amacıyla Mülakat Formu 2 (EK 4) kullanılmıştır. Form hazırlanırken, literatür taramasıyla belirlenmiş olan TPAB bileşenleri göz önünde bulundurulmuş ve ek

olarak öğretmenlerin gelecek yıllarda derslerinde teknoloji kullanımına ilişkin planları sorulmuştur. Mülakat soruları hazırlanırken uzman görüşleri alınmıştır. Hazırlanan form FATİH Projesi HİE kurslarında görevli olan bir bilgisayar teknolojileri öğretmenine okutularak anlaşılmayan yerler olup olmadığı kontrol edilmiştir. Mülakatlar öğretmenlerin görev yaptıkları okullarda gerçekleştirilmiştir. Mülakatlar genellikle 35-40 dakika sürmüştür. Katılımcıların izni alınarak görüşmeler ses kaydına alınmıştır.

- c) Öğrencilerin Görüşlerini Belirlemek Amacıyla Yürütülen Mülakatlar: Öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarındaki gelişimin öğrencilere nasıl yansıdığını belirlemek için Mülakat Formu 3 (EK 5) kullanılmıştır. Öğrencilerle yapılan mülakatlarda öğretmenin kullandığı öğretim yöntem ve stratejileri, teknolojiden yararlanma şekli ve öğretmenin bu tercihlerinin öğrencileri nasıl etkilediği hakkında veriler elde edilmeye çalışılmıştır. Her bir öğretmenin gözlem yapılan sınıfından rastgele dörder öğrenci seçilerek toplam 16 öğrenciyle mülakat yapılmıştır. Katılımcıların izni alınarak görüşmeler ses kaydına alınmıştır.

3. 3. 2. Öz Değerlendirme Formu

Öğretmenlerin öğrenmelerinin değerlendirilmesinde HİE kursunun planlama aşamasında belirlenen amaçlar temel alınarak bir değerlendirme gerçekleştirilir. HİE kursuna katılan öğretmenlerden öz değerlendirme alınması ile öğretmenlerin kendilerini değerlendirmesi de öğretmen değerlendirme kapsamında yapılabilecek çalışmalardandır (Kabakçı-Yurdakul, 2013b). HİE kurs sürecinde Teknoloji Entegrasyon Modeli aşamaları göz önüne alınarak içerik şekillendirilmiş ve sunulmuştur. Entegrasyon modeli kazanım, teknoloji, planlama, uygulama ve değerlendirme aşamalarından oluşmaktadır. Öğretmenlerin HİE sürecinde yaptıkları sınıf içi uygulamalarına ilişkin kendilerini bu aşamalara göre değerlendirmesi için Öz Değerlendirme Formu (EK 6) kullanılmıştır. Form, entegrasyon modelinin aşamalarına ilişkin öğretmenin açıklama yapmasının beklendiği açık uçlu sorulardan oluşmaktadır. Formda yer alan sorular hazırlanırken uzman görüşleri alınmıştır. Hazırlanan form FATİH Projesi HİE kurslarında görevli olan bir bilgisayar teknolojileri öğretmenine okutularak anlaşılmayan yerler olup olmadığı kontrol edilmiştir. HİE kursunun toplu olarak yapılan son oturum gününde her öğretmenin Geogebra yazılımını geometri öğretiminde ilk kez kullandığı dersin video kaydını bilgisayar ve kulaklık kullanarak izlemesi sağlanmıştır. Böylece öğretmenler kendi uygulamalarını dışardan izleme fırsatı edinmiştir. Öğretmenler ders video kayıtlarını izleyerek öz değerlendirme formundaki sorulara yazılı olarak cevap vermiştir.

3. 3. 3. Gözlem

Gözlem çalışmaları doğal ortamda gerçekleştirilen alan çalışması ve yapay ortamda gerçekleştirilen laboratuvar çalışması olmak üzere iki temel grupta incelenmektedir. Her iki gruptaki gözlemler yapılandırılmış ya da yapılandırılmamış olabilir. Yapılandırılmamış alan çalışmalarında araştırmacı katılımcı gözlemcidir, yapılandırılmış alan çalışmalarında ise araştırmacı katılımcı olmayan gözlemcidir (Bailey,1982'den aktaran: Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Katılımcı olunmayan gözlem yaklaşımında, gözlemci dışarıdan bir yabancı olarak ortama girer, insanlarla ya da aktivitelerle doğrudan etkileşime girmeden gözlem yapar, araştırmacı olduğu katılımcılar tarafından bilinir (Büyüköztürk ve diğ., 2012; Creswell, 2013). Araştırma kapsamında bu çalışmada katılımcı olunmayan gözlem türü kullanılmıştır. Gözlem yapılan sınıftaki öğretmen ve öğrenciler araştırmacının orada bulunma sebebiyle ilgili bilgi sahibidir. Araştırmacı sınıfta uygun boş bir sıraya oturarak gözlemi gerçekleştirmiştir. Çalışma kapsamında yapılan ders gözlemleri öğretmenlerden izin alınarak video kaydına alınmıştır. Bu sayede verilerin ayrıntılı incelenmesine imkân bulunmuştur.

Yapılan gözlemlerin amacı, HİE öncesinde, HİE sürecinde ve HİE izleme ve değerlendirme aşamasında öğretmenlerin TPAB bileşenlerinden geometrinin teknoloji ile öğretiminde öğrenciyi anlama, öğretim programı, öğretim stratejileri ve yöntemleri bilgisinin sınıf içi uygulamalara nasıl yansıdığını belirlemektir. HİE öncesinde 4 öğretmenin her birinin bir saat dersi gözlemlenmiştir. HİE sürecinde öğretmenlerin ödev görevi olarak sınıflarında Geogebra yazılımını kullandıkları birer saat dersleri gözlenmiştir. İzleme ve değerlendirme aşamasında her bir öğretmenin onuncu sınıflardaki 9 saat geometri dersinin gözlenmesi hedeflenmiş fakat yazılı yoklama haftalarında gözlem yapılamaması ve okuldaki bazı ek programlar sebebiyle (toplantı, özel gün ve haftalar gibi) her öğretmenle eşit sayıda gözlem yapılamamıştır. İzleme ve değerlendirme aşamasındaki gözlemlerde “Çember ve Daire” ve “Geometrik Cisimler” konuları işlenirken gözlem yapılması planlanmış fakat öğretmenler geometrik cisimler konusuna gelemeden dönem bitmiştir. Gözlemlerin onuncu sınıflarda yapılma sebebi bu sınıflarda FATİH Projesi kapsamında tablet olmasıdır. Tablo 11’de her öğretmenle çalışma boyunca yapılan gözlemlerin günleri ve toplam saatleri verilmiştir.

Tablo 11. Öğretmenlerle Yapılan Gözlemlerin Zaman Çizelgesi

Öğretmen	Melis	Zeynep	Sabri	Ahmet	
HİE Öncesi	25 Şubat	24 Şubat	27 Şubat	26 Şubat	
HİE Süreci	2 Nisan	1 Nisan	27 Mart	23 Mart	
İzleme ve Değerlendirme	Ders1	21 Mayıs	12 Mayıs	6 Mayıs	7 Mayıs
	Ders2	25 Mayıs	12 Mayıs	6 Mayıs	7 Mayıs
	Ders3	25 Mayıs	13 Mayıs	11 Mayıs	8 Mayıs
	Ders4	27 Mayıs	13 Mayıs	12 Mayıs	8 Mayıs
	Ders5	28 Mayıs	22 Mayıs	12 Mayıs	14 Mayıs
	Ders6	28 Mayıs	-	20 Mayıs	22 Mayıs
	Ders7	1 Haziran	-	20 Mayıs	22 Mayıs
	Ders8	3 Haziran	-	26 Mayıs	26 Mayıs
	Ders9	3 Haziran	-	-	-
Toplam	2+9=11 saat	2+5 =7 saat	2+8= 10 saat	2+7= 9 saat	

3. 3. 4. Alan Notları

Alan notları gözlenen ve deneyimlenen şeylerin betimlemeleri, gözlenen insanların söylediklerinden alıntılar, gözlemcinin gözlenen şeye karşı duyguları ve tepkileri, alanda ortaya çıkmış iç görü ve yorumlardan oluşur. Alan notları, durum çalışmalarının inşa edilmesinde ve nitel araştırmalarda kullanılan temel veri kaynaklarından (Patton, 2014).

Bu çalışma kapsamında öğretmenlerin okulları ziyaret edilerek gerektiğinde onlara destek verilmiş ve sınıf içi uygulamaları gözlenmiştir. Okul ziyaretlerinde ders öncesinde veya ders sonrasında öğretmenle girilen diyaloglar ve sınıf uygulamaları video kaydına alınırken sınıf içerisinde çalışma kapsamında dikkatini çeken unsurlar araştırmacı tarafından yazılarak alan notları tutulmuştur.

3. 4. Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği

“Geçerlik ve güvenirlilik, türüne bakılmaksızın herhangi bir araştırmanın kavramsal çerçevesinin oluşturulması, verilerin toplanması, analiz edilmesi ve yorumlanması ile bulguların sunulması aşamalarını ilgilendiren önemli kaygılardır” (Merriam, 2013, s. 200). Geçerlik genel manada araştırmada elde edilen sonuçların doğruluğunu ele alır. Dış geçerlik, ulaşılan araştırma sonuçlarının benzer gruplara ya da ortamlara aktarılabilirliğiyle, iç geçerlik ise bu sonuçlara ulaşmak için takip edilen sürecin çalışılan gerçekliği ortaya çıkarmadaki yeterliğiyle alakalıdır. Güvenirlilik ise özetle araştırmada elde edilen sonuçların tekrar edilebilirliğini konu edinir. Dış güvenirlilik, ulaşılan sonuçların benzer ortamlarda aynı şekilde elde edilip edilemeyeceğiyle, iç güvenirlilik ise farklı araştırmacıların aynı verileri kullanarak aynı sonuçlara ulaşıp ulaşmayacağıyla alakalıdır (LeCompte ve Goetz, 1982’den aktaran: Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Nicel araştırmalarda geleneksel olarak kabul gören ve önemli değer ltleri olarak ortaya çıkan geçerlik ve güvenirlik kavramları yerine, nitel araştırmada doğasına daha uygun olarak görülen alternatif kavramlar kullanılabilir. Lincoln ve Guba (1985), i geçerlik kavramına karşılık inandırıcılık, dış geçerlik kavramına karşılık aktarılabilirlik, i güvenirlik kavramına karşılık tutarlık ve dış güvenirlik kavramına karşılık teyit edilebilirlik ifadelerini kullanmıştır (Yıldırım ve şimşek, 2013; Merriam, 2013).

3. 4. 1. İnandırıcılık

İnandırıcılık kavramı, araştırmada elde edilen bulguların dış dünyadaki gerçekliğe uyup uymadığı ile alakalıdır (Merriam, 2013). Bu lt için araştırmanın araştırma sürecinin ve ulaşılan sonuçların açık, tutarlı ve farklı araştırmacılar tarafından teyit edilebilir olması gerekmektedir (Yıldırım ve şimşek, 2013). Lincoln ve Guba (1985), inandırıcılığın sağlanması için kullanılacak yöntemleri uzun süreli etkileşim, derinlik odaklı veri toplama, çeşitleme, uzman incelemesi ve katılımcı teyidi olarak özetlemiştir (Yıldırım ve şimşek, 2013). Araştırmanın inandırıcılığının sağlanması için alınan önlemler ise aşağıda açıklanmıştır;

1. Uzun süreli etkileşimin sağlanabilmesi için HİE ncesi, HİE süreci ve HİE sonrasında öğretmenlerin okullarına ziyarette bulunularak mülakat ve gözlemler yapılmış ve bu süreç bir döneme yayılmıştır.
2. Toplanan veriler eleştirel bir gözle incelenerek araştırma sorularına yanıt veren veriler irdelenmiş ve elde edilen sonuçların birbiriyle olan ilişkileri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Ulaşılan sonuçların gerçeği yansıtıp yansıtmadığını kontrol etmek için öğretmenlerin sınıfından rastgele seçilen öğrencilerle de mülakatlar yapılmıştır.
3. Birden fazla veri toplama yöntemi (gözlem, mülakat, öz değerlendirme formu) kullanılarak yöntem çeşitlemesi yapılmış ve böylece ortaya çıkan bulguları karşılaştırma, kontrol etme ve onaylama amaçlanmıştır.
4. Araştırma, yapılan seminer sunumlarında tez izleme jürisinde yer alan uzmanlar tarafından incelenmiş ve dönütler verilmiştir.
5. Araştırma raporunun çalışma grubunda yer alan bir öğretmene okutulması sağlanmıştır.

3. 4. 2. Aktarılabilirlik

Nitel araştırmalarda araştırmacı, sunduğu bulguları kendi özgün durumlarıyla karşılaştırarak uygulanabilir olup olmadıklarına karar vermelerine yardımcı olmak

amacıyla okuyucularına çalışmanın ortam ve şartları hakkında yeterli düzeyde açıklama yapmakla yükümlüdür (Merriam, 2013). Bu şekilde araştırma raporunu okuyan kişiler benzer ortamlar ve süreçlerle ilgili bir anlayış oluşturabilir ve kendi uygulamalarına daha tecrübeli ve bilinçli olarak yaklaşabilirler (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Araştırma sonuçlarının aktarılabilirliğini artırmak için ayrıntılı betimleme ve amaçlı örnekleme yöntemleri önerilmektedir. Ayrıntılı betimleme ham verilerin ortaya çıkan kavramlara ve temalara göre yeniden düzenlenmiş biçimde yorum eklemekten ve verinin doğasına olabildiğince sadık kalarak okuyucuya aktarılmasıdır. Nitel araştırmaların aktarılabilirliğini artırmak için tipik olarak karşımıza çıkan olayları, olguları ve bunların değişkenlik gösteren özelliklerini ortaya çıkarmayı amaçlayan amaçlı örnekleme yöntemleri tercih edilir (Erlandson ve diğ., 1993'den aktaran: Yıldırım ve Şimşek, 2013). Araştırmanın aktarılabilirliğinin sağlanması için alınan önlemler ise aşağıda açıklanmıştır.

1. Verileri ayrıntılı bir biçimde betimlemek için elde edilen bulguların sunumunda yapılan mülakatlardan doğrudan alıntılarda bulunulmuş ve sınıf içi uygulamaların fotoğraflarına yer verilmiştir.
2. Araştırmada tipik olarak ortaöğretim matematik öğretmenleriyle çalışılmış ve öğretmenlerin demografik özellikleri, teknolojik ön bilgileri ve mevcut teknoloji kullanım durumlarında çeşitliliğin sağlanmasına çalışılarak ve öğretmenlerin çalışmanın sonuna kadar gönüllü olarak katılımının göz önünde bulundurulmasıyla HİE kursunun asıl uygulamasında çalışılacak örneklem grubu belirlenmiştir.

3. 4. 3. Tutarlık

Nitel araştırmalarda asıl sorun bulguların tekrar elde edilip edilmeyeceği değil, sonuçların toplanan verilerle tutarlı olup olmadığıdır (Merriam, 2013). Bir nitel araştırmacının tutarlığı sağlamak için kullanabileceği yöntemler üçgenleme, uzman incelemesi, araştırmacının konumu (Merriam, 2013) ve tutarlık incelemesidir (Erlandson ve diğ., 1993'den aktaran: Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bunlardan ilk üçü inandırıcılık başlığı altında ele alınmıştır. Örneğin veri toplamada çoklu yöntemlerin kullanılması (üçgenleme) tutarlı ve güvenilir veri toplamanın bir yolu olarak değerlendirilebileceği gibi, katılımcıların incelenen gerçekliği nasıl anladıklarını ortaya koyan bir veri olarak da görülebilir (Merriam, 2013). Tutarlık incelemesi yapan birey, veriler toplanırken benzer süreçlerin takip edilip edilmediğine, verilerin kodlanması sürecinde kavramsallaştırma yaklaşımındaki tutarlığa, verilerle sonuçlar arasındaki ilişkilerin kurulmasına bakabilir (Erlandson ve diğ., 1993'den aktaran: Yıldırım ve Şimşek, 2013). Araştırmada tutarlığı sağlamak için alınan önlemler aşağıda açıklanmıştır;

1. Araştırmanın yöntemi, aşamaları, veri toplama araçları ve verilerin nasıl analiz edildiği, bulguların nasıl yorumlandığı ve sonuçlara nasıl ulaşıldığı açıklanmıştır.
2. Birden fazla veri toplama yöntemi (gözlem, mülakat, öz değerlendirme formu) kullanılarak yöntem çeşitlemesi yapılmıştır.
3. Veriler tüm katılımcılardan benzer süreçler takip edilerek toplanmıştır. Mülakatlar ses kaydına, gözlemler video kaydına alınmıştır.
4. Verilerin analizi aşamasında verilerin bir kısmı TPAB ile ilgili yüksek lisans tezi bulunan ve şu anda doktora yapmakta olan başka bir araştırmacı tarafından kodlanmıştır.

3. 4. 4. Teyit Edilebilirlik

Nitel araştırmacıdan beklenen ortaya çıkardığı sonuçları topladığı verilerle sürekli olarak teyit etmesi ve bu kapsamda okuyucuya mantıklı açıklamalar sunabilmesidir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Araştırmanın teyit edilebilirliğinin değerlendirilebilmesi için teyit incelemesi yöntemi önerilmektedir. Araştırma dışındaki başka bir uzman araştırmada ortaya konulan sonuçların, yorumların ve önerilerin ham verilere geri dönüldüğü zaman teyit edilip edilmediğine yönelik bir değerlendirme yapar. Bundan dolayı araştırmacı tüm veri toplama araçlarını, ham verilerini, analiz aşamasında yaptığı kodlamaları saklamalı ve gerektiğinde böyle bir incelemeye sunabilmelidir (Erlandson ve diğ., 1993'den aktaran: Yıldırım ve Şimşek, 2013). Araştırmada teyit edilebilirliği sağlamak için alınan önlem aşağıda açıklanmıştır;

1. Araştırmanın ham verileri ve analiz aşamasında yapılan kodlamalar, gerekli görüldüğü taktirde incelemeye sunulabilmesi için araştırmacı tarafından saklanmaktadır.

3. 5. Verilerin Analizi

Nitel verilerin analizi konusunda literatürde farklı yaklaşımlar ortaya konya da, analizin derinliğine göre genellikle betimsel analiz ve içerik analizi olmak üzere iki tür analizden bahsedilmektedir. Betimsel analizde, toplanan veriler, daha önceden belirlenen temalara göre düzenlenebilir ya da mülakat ve gözlem yapılırken kullanılan soru veya boyutlar göz önüne alınarak sunulabilir. Bu doğrultuda bireylerin görüşlerini yansıtmak için sık sık doğrudan alıntılar kullanılır. İçerik analizinde ise elde edilen verilerin derinlemesine analiz edilmesi gerekir ve betimsel bir yaklaşımla fark edilemeyen, önceden belirgin olmayan kavram ve temaların ortaya çıkarılmasına imkan sağlanır (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Yıldırım ve Şimşek'e (2013) göre içerik analizinde, elde edilen nitel araştırma verileri dört aşamada analiz edilir:

1. *Verilerin kodlanması:* Araştırmacı elde ettiği verileri anlamlı bölümlere (sözcük, cümle, paragraf vb.) ayırır, anlamlı bir bütün oluşturan bu bölümleri isimlendirerek kodlar. Bu kodlama bazen bir kelimeyle bazen de bir kaç kelimedenden oluşan bir deyimle yapılabilir. Strauss ve Corbin (1990'den aktaran: Yıldırım ve Şimşek, 2013) verilerin kodlanmasının daha önceden belirlenmiş kavramlara göre yapılan kodlama, verilerden çıkarılan kavramlara göre yapılan kodlama ve genel bir çerçeve içinde yapılan kodlama olmak üzere üç şekilde yapılabileceğini belirtmektedir.
2. *Temaların bulunması:* Ortaya çıkan kodlar bir araya getirilerek benzerlik ve farklılıkları incelenir. Birbiriyle ilişkili olan kodları bir araya getirecek türden temaların belirlenmesi gerekir. Nitel araştırmada temalar, tümevarımcı bir yaklaşımla verilerin incelenmesiyle ortaya çıkan kodların çalışılması sonucunda bulunabilir. Önceden kuramsal çerçevesi belirli olan araştırmalarda ise temaların en azından bir kısmı bu kuramsal çerçeveye önceden belirlenebilir. Bu tür çalışmalarda ortaya çıkan kodlar, daha önce belirlenmiş olan temaların altında düzenlenir ve gerekirse yeni temalar eklenir.
3. *Verilerin kodlara ve temalara göre düzenlenmesi ve tanımlanması:* Araştırmacı kodlama ve tematik kodlama işlemleri sonunda, topladığı verileri düzenleyebileceği bir yapı elde eder. Bu aşamada ise araştırmacı topladığı verileri oluşturduğu bu yapıya göre, okuyucunun anlayabileceği şekilde düzenler, tanımlar ve açıklar.
4. *Bulguların yorumlanması:* Ayrıntılı bir şekilde düzenlenen ve tanımlanan bulgular araştırmacı tarafından yorumlanır ve bazı sonuçlar çıkarılır. Araştırmacı elde ettiği bulgular arasındaki ilişkileri açıklar, neden-sonuç ilişkileri kurarak bulgulardan sonuçlar çıkarır ve ulaşılan sonuçların önemini açıklar.

Patton (2014), nitel veri analizini tümevarımcı analiz ve tümdengelimsel analiz olarak iki şekilde ele almaktadır. Tümevarımcı analizde veriler ayrıntılı bir şekilde incelenerek örüntüler, temalar ve kategoriler araştırmacı tarafından keşfedilir. Tümdengelimsel analizde ise veriler mevcut bir çerçeveye göre analiz edilir. Araştırmanın kapsamına göre veri analizi tümevarımsal ve tümdengelimsel süreçleri birlikte içerebilir (Patton, 2014).

Bu çalışmada betimsel analiz ve içerik analizi teknikleri birlikte kullanılmıştır. Bu çalışmadaki içerik analizinde Strauss ve Corbin'in (1990'dan aktaran: Yıldırım ve Şimşek, 2013) tümevarımsal ve tümdengelimsel analiz süreçlerinin birlikte kullanıldığı kodlama

türü olarak ifade ettiği *genel bir çerçeve içinde yapılan kodlama* kullanılmıştır. Bu kodlama türünde, verilerin analizine başlamadan önce genel bir kavramsal yapı oluşturulur ve oluşturulan bu yapıya göre veriler kodlanır. Verilerin analizi sürecinde ortaya çıkan yeni kodlar da kod listesine eklenir. Genel kategoriler ya da temalar oluşturulan kavramsal yapıya göre önceden belirlenebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu araştırmada elde edilen verilerin analiz edilmesinde, TPAB bileşenleri genel kavramsal yapıyı oluşturduğu için verilerin kodlanmasında genel bir çerçeve içinde yapılan kodlama türü kullanılmıştır.

Verilerin betimsel analizi aşamasında TPAB teorik çerçevesi ve bileşenleri belirlenerek ana temalar araştırmacı tarafından ortaya konmuştur. Daha sonra yapılan çalışmalar incelenerek (Akkoç ve diğ., 2011; Baki, 2012; Kaleli-Yılmaz, 2012; Niess, 2005; Timur, 2011) bileşenlerin altında ele alınabilecek alt tema ve kodlar incelenmiş ve bu doğrultuda analiz için bir çerçeve ortaya konulmuştur. Oluşturulan bu çerçeve doğrultusunda araştırmada elde edilen veriler içerik analizi tekniğinden de yararlanılarak kodlanmış ve analizler sırasında ortaya çıkan kodlar ve alt temalar ilk belirlenen listeyeleştirilmiştir.

Mülakatların analizi yapılırken, öncelikle ses kaydına alınmış olan mülakatlar tekrar tekrar dinlenerek Word ortamında yazıya aktarılmıştır. Yazıya aktarılan mülakat verileri betimsel analiz ve içerik analizi teknikleri kullanılarak MAXQDA 12 paket programı aracılığıyla analiz edilmiştir. Ders gözlemleri de video kaydına alınarak veri kaybı önlenmeye çalışılmıştır. Gözlem video kayıtları MAXQDA 12 paket programına aktararak betimsel analiz ve içerik analizi teknikleri kullanılarak analiz edilmiştir. Öz değerlendirme formları taranarak MAXQDA 12 paket programına aktarılmış ve öğretmenlerin HİE sürecindeki video kayıtları analiz edilirken bu veriler de göz önünde bulundurulmuştur. Okul ziyaretleri sırasında defterlere tutulan alan notları okunarak belirlenen TPAB bileşenlerine örnek olacak durumlar ve öğretmenlerin uygulamalarında attıkları adımların nedenleri ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Araştırmacının elde edilen tüm nitel verilerin kodlanmasında aynı kod listesini kullanması, farklı veri toplama araçlarından elde edilen bulguların birbirleri ile karşılaştırılarak yorumlanmasını sağlamıştır.

Kodlama güvenilirliğinin sağlanması için aynı veri seti iki araştırmacı tarafından kodlanır ve ortaya çıkan kodlama benzerliklerinin ve farklılıklarının sayısal olarak karşılaştırılmasıyla bir kodlama yüzdesi elde edilir. Kodlama güvenilirliği için en az 0,70 seviyesinde bir güvenilirlik yüzdesine ulaşmak gerekir (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Kodlama güvenilirliği $güvenirlilik = \frac{görüş\ birliğı\ sayısı}{toplam\ görüş\ birliğı + görüş\ ayrılığı\ sayısı}$ formülü ile hesaplanır (Miles ve Huberman, 2015). Bu araştırmada da veriler TPAB alanında çalışma yapmış olan ikinci bir araştırmacı tarafından kodlanmış ve kodlama güvenilirliğinin 0,83

olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bu güvenilirlik yüzdesi araştırmada yapılan kodlamanın güvenilir olduğunun göstergesidir.

Geometrinin teknoloji ile öğretiminde uyum sağlama, öğretim programı bilgisi, öğrenciyi anlama, öğretim stratejileri ve yöntemleri bileşenleri ile bunların altında yer alabilecek alt tema ve kodlardan bazıları çalışmanın başında yapılan literatür taraması sonucunda belirlenmiştir. Daha sonra verilerin belirlenen bileşenlerin içeriğine uygun olarak kodlanmasıyla alt temalara ve kodlara son hali verilmiştir. Ana temalar (bileşenler) bağlamında öğretmenlerin gelişimini belirleyebilmek için gözlem kayıtları, mülakatlar, öz değerlendirmeler ve alan notları birlikte ele alınmıştır. Temalara bağlı olarak kullanılan veri toplama araçları Tablo 12’de gösterilmektedir.

Tablo 12. Temalara Göre Kullanılan Veri Toplama Araçları

TPAB Bileşeni (Ana Temalar)	Veri Toplama Araçları
Uyum Sağlama Bileşeni	Öğretmenlerle yapılan mülakatlar Öğrencilerle yapılan mülakatlar Alan notları
Öğretim Programı Bilgisi Bileşeni	Öğretmenlerle yapılan mülakatlar Öğrencilerle yapılan mülakatlar Gözlem Alan notları Öz değerlendirme formu
Öğrenciyi Anlama Bilgisi Bileşeni	Öğretmenlerle yapılan mülakatlar Gözlem Alan notları Öz değerlendirme formu
Öğretim Stratejileri ve Yöntemleri Bilgisi	Öğretmenlerle yapılan mülakatlar Öğrencilerle yapılan mülakatlar Gözlem Alan notları Öz değerlendirme formu

Bundan sonraki kısımda geometrinin teknoloji ile öğretimine uyum sağlama, geometrinin teknoloji ile öğretiminde öğretim programı bilgisi, öğrenciyi anlama bilgisi, öğretim stratejileri ve yöntemleri bilgisi temalarına yönelik yapılan analizler daha detaylı olarak açıklanmaktadır.

3. 5. 1. Geometrinin Teknoloji ile Öğretimine Uyum Sağlama Bileşenine İlişkin Verilerin Analizi

Geometrinin teknoloji ile öğretimine uyum sağlama bileşenine ilişkin verilerin analizinde betimsel analiz ve içerik analizi teknikleri birlikte kullanılmıştır. Çalışmada bu bileşene ilişkin verilerin toplanmasında öğretmenlerle ve öğrencilerle yapılan mülakatlar

ve alan notlarından yararlanılmıştır. Geometrinin teknoloji ile öğretimine uyum sağlama bileşeni, geometri öğretiminin teknoloji ile nasıl desteklendiği (Niess, 2005) ve teknoloji kullanımının getirdiği dezavantajlar hakkındaki öğretmenin sahip olduğu bilgi ve inançlarıdır. Betimsel analiz aşamasında, bu bileşenin içeriği öz önünde bulundurularak alt temalar *teknolojinin getirdiği avantajlar ve teknolojinin getirdiği dezavantajlar* olarak önceden belirlenmiştir. Bu alt temalar altında yer alacak kodlar mülakat verilerinin içerik analizi sonucunda oluşturulmuştur. Öğretmen ve öğrencilerle yapılan mülakatlardan elde edilen veriler analiz edilirken öncelikle ses kaydına alınmış olan mülakatlar tekrar tekrar dinlenerek Word ortamında yazıya aktarılmıştır. Yazıya aktarılan mülakatlar MAXQDA 12 paket programı aracılığıyla kodlanarak analiz edilmiştir.

Bu bağlamda öğretmenlerle yapılan ön ve son mülakatlarda öğretmenlere yöneltilen “Sizce geometri konularının öğretiminde bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanılmasının sağlayacağı avantajlar nelerdir?” ve “Sizce geometri konularının öğretiminde bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanılmasının getireceği dezavantajlar nelerdir?” soruları analiz edilerek öğretmenin bu bileşene ilişkin görüşleri belirlenmiştir.

Önceden belirlenen teknolojinin getirdiği avantajlar ve teknolojinin getirdiği dezavantajlar alt temalarına ilişkin yapılan analizler sonucunda elde edilen kodlar ve açıklamaların son hali Tablo 13’te yer almaktadır.

Tablo 13. Geometrinin Teknoloji ile Öğretimine Uyum Sağlama Bileşeninin Alt Temaları ile İlgili Kodlar

Alt Tema	Kodlar	Açıklama
Teknolojinin getirdiği avantajlar	Zaman kazancı	Etkileşimli tahtaya soru yansıtılarak bir derste daha çok soru çözülebilmesi
	Dikkat çekme	Derste teknoloji kullanımının öğrencilerin dikkatini çekmesi
	Dinamik şekiller	Yazılımdaki şekillerin dinamik olması sayesinde geometrik özelliklerin daha iyi incelenebilmesi
	Görsellik	Etkileşimli tahtaya sorular yansıtıldığında ya da Geogebra materyalleri kullanıldığında görselliğin daha iyi olması
	Dersi eğlenceli hale getirme	Teknoloji kullanımının dersi daha eğlenceli hale getirmesi
	Kalıcı öğrenme	Teknoloji kullanılarak işlenen konuların daha kalıcı olması
	Konunun kavranması	Teknoloji kullanıldığında konunun öğrenciler tarafından daha iyi kavranması
	Öğrenci motivasyonu	Teknoloji kullanımının öğrencilerin derse karşı motivasyonlarını arttırması
	Bilgiyi keşfetme imkânı	Öğrencilerin Geogebra materyallerini gözlemleyerek ya da tabletlerinde kendileri inceleyerek bilgiye ulaşma imkânını elde etmeleri
	Öğrenci başarısı	Geogebra materyalleri kullanılarak işlenen konularda öğrencilerin sınıfta ve sınavlarda başarılarının artması

Tablo 13'ün devamı

Alt Tema	Kodlar	Açıklama
Teknolojinin getirdiği avantajlar	Derse katılım	Teknoloji kullanıldığında öğrencilerin derse katılımının artması
	Mesleki doyum	Öğrencilerden aldığı olumlu dönütlerle öğretmenin mesleki doyumunun artması
	Öğrenci özgüveni	Geogebra materyalleriyle işlenen derslerde öğrencilerin özgüveninin artması.
	Ders dışı etkinlikler	Öğrencilerin ders dışında da Geogebra yazılımını tabletinde kullanarak incelemeler yapmaya başlaması.
	Materyallerin tekrar düzenlenebilmesi	Öğretmenin Geogebra materyallerinde istediği değişiklikleri yapabilmesi
	Yazılımın kullanım kolaylığı	Geogebra yazılımının kullanımının kolay olması
	Yazılımın Türkçe olması	Geogebra yazılımının Türkçe olması
	Yazılımın erişim kolaylığı	Geogebra yazılımına internet ortamında erişimin kolay olması
	Tableti eğitim aracı olarak görme	Öğrencilerin ilk kez tableti eğitim aracı olarak görmeye başlaması
Teknolojinin getirdiği dezavantajlar	Zaman yetersizliği	Teknoloji kullanımı için ders süresinin yetersiz olması
	Teknolojik bilgi ve beceri eksikliği	Öğretmenin teknolojik bilgi ve beceri eksikliğinden kaynaklanan endişeler
	Teknik aksaklıklar	Teknolojik araç ve yazılımlarda oluşan aksaklıkların dersin işleyişini olumsuz etkilemesi
	Tableti oyun aracı olarak görme	Öğrencilerin tableti oyun aracı olarak görmesinin dersin işleyişini olumsuz etkilemesi

Alan notlarında öğretmenlerin görüşünü destekleyecek ya da açıklayacak örnek durumlar olup olmadığına bakılmıştır. Bahar dönemi sonunda öğrencilerle yapılan mülakatlarda öğrencilere yöneltilen “Öğretmeniniz dersi işlerken teknolojik araç gereçlerden yararlanıyor mu? Yararlanıyorsa bunun size ne gibi katkıları olduğunu açıklayınız.” sorusuna verilen cevaplar analiz edilerek bu bileşene ilişkin öğrencilerin ne düşündükleri hakkındaki bulgular elde edilmiştir.

Araştırmacı, öğretmen ve öğrencilerle yapılan mülakatlardan doğrudan alıntılara bulguların sunumunda yer vermiştir. Ayrıca ortaya çıkan bazı kodlar ve ortaya çıkış nedenleri açıklanırken alan notlarından faydalanılmıştır.

3. 5. 2. Geometrinin Teknoloji ile Öğretiminde Öğretim Programı Bilgisi Bileşenine İlişkin Verilerin Analizi

Geometrinin teknoloji ile öğretiminde öğretim programı bilgisi bileşenine ilişkin verilerin analizinde betimsel analiz ve içerik analizi teknikleri birlikte kullanılmıştır. Çalışmada bu bileşene ilişkin verilerin toplanmasında öğretmenlerle ve öğrencilerle yapılan mülakatlar, gözlem, alan notları ve öz değerlendirme formundan yararlanılmıştır. Geometrinin teknoloji ile öğretiminde öğretim programı bilgisi, bir konunun öğretilmesinde

teknolojiyi entegre eden öğretim programı ve öğretim programı kaynakları hakkındaki bilgidir. Öğretmen teknoloji ile öğretilecek olan konunun öğretim programındaki işlenişini, öğretim programının önerdiği kaynaklara ulaşmayı ve kullanmayı bilir. Betimsel analiz aşamasında, bu bileşenin içeriği ve literatürde yer alan çalışmalar göz önünde bulundurularak öğretmenlerin *öğretim programının en son değişim zamanına ilişkin bilgileri, yapılan değişiklikler hakkında bilgi ve görüşleri, öğretim programının önerdiği teknolojik araç ve yazılımlar hakkındaki bilgisi* alt temaları önceden belirlenmiştir. Öğretmenlerle yapılan ön ve son mülakatlarda öğretmenlere yöneltilen “Ülkemizde matematik ve geometri öğretim programları en son ne zaman değişti? Ne gibi değişiklikler yapıldı?” ve “Matematik ve geometri öğretim programında bilgi ve iletişim teknolojilerine yer verilmiş midir? Açıklayınız.” soruları ve mülakat esnasında bu bileşen bağlamında eklenen diğer soruların içerik analizi yapılarak bu bileşene ilişkin alt temalar ve alt temaların altında yer alacak kodlar son haline getirilmiştir. Öğretmenlerle yapılan mülakatlardan elde edilen veriler analiz edilirken öncelikle ses kaydına alınmış olan mülakatlar tekrar tekrar dinlenerek Word ortamında yazıya aktarılmıştır. Yazıya aktarılan mülakatlar MAXQDA 12 paket programı aracılığıyla kodlanarak analiz edilmiştir. Mülakat verilerinin içerik analizinde öğretmenlerin öğretim programında yapılan değişikliklerle ilgili en çok matematik ve geometri konularının birleştirilmesinden bahsettikleri belirlenmiştir. Öğretmenlerin yapılan bu değişikliklerle ilgili görüşleri kodlanmış ve bunun sonucunda öğretim programında yapılan değişiklikler alt teması *matematik ve geometri konularının birleştirilmesinin olumlu yönleri, matematik ve geometri konularının birleştirilmesinin olumsuz yönleri* alt temalarına dönüştürülmüştür. Mülakat verilerinin analizi sonucunda bu alt temalar altında ortaya çıkan kodlar ve açıklamaları Tablo 14’te yer almaktadır.

Betimsel analiz aşamasında, bileşenin içeriği ve literatürde yer alan çalışmalar göz önünde bulundurularak ders gözlemleri için *ders işlenişinde yararlanılan kaynaklar, ders işlenişinde kullanılan materyaller, ders işlenişinde kullanılan teknolojik araçlar, ders işlenişinde kazanımları dikkate alma* alt temaları önceden belirlenmiştir. Bu alt temalar altında yer alacak olan kodlar, gözlem verilerinin içerik analizi sonucunda oluşturulmuştur. Gözlem verilerinin analizi sonucunda bu alt temalar altında ortaya çıkan kodlar ve açıklamaları Tablo 14’te yer almaktadır. Gözlenen derslerin video kayıtları MAXQDA 12 paket programı aracılığıyla kodlanarak analiz edilmiştir. HİE sürecinde gözlenen dersin video kaydı incelenirken öz değerlendirme formu da göz önünde bulundurulmuştur. Öz değerlendirme formları taranarak bilgisayar ortamına aktarılmış ve MAXQDA 12 paket programı aracılığıyla kodlanarak analiz edilmiştir. Öğretmenlerin derslerinde yararlandıkları kaynaklar, materyaller ve teknolojik araçlarla ilgili öğrencilerle yapılan

mülakatlardan da veriler elde edilmiş ve elde edilen mülakat verileri MAXQDA 12 paket programı ile analiz edilmiştir.

Yapılan analizlerde kullanılan alt tema ve kodların son hali Tablo 14'te yer almaktadır.

Tablo 14. Geometrinin Teknoloji ile Öğretiminde Öğretim Programı Bilgisi Bileşeninin Alt Temaları ile İlgili Kodlar

Alt Tema	Kodlar	Açıklamalar
Öğretim programının en son değişim zamanı	Doğru biliyor	2013 yılının ifade edilmesi
	Yanlış biliyor	Yanlış yılın söylenmesi
	Bilgisi yok	Değişimin zamanıyla ilgili hiçbir fikrinin olmaması
Matematik ve geometri konularının birleştirilmesinin olumlu yönleri	Konular arası ilişki	Geometri ve matematik konuları arasındaki ilişkinin sağlanması
	Anabilim dalı	Geometrinin matematikten ayrı bir alan olarak algılanması önlenmesi
Matematik ve geometri konularının birleştirilmesinin olumsuz yönleri	Konu bütünlüğü	Bir konunun sınıflara dağıtılmasının konu bütünlüğünü bozması
	İlişkisiz konular	Matematik ve geometri konuları arasındaki ilişkinin tam sağlanamaması
	Zaman yetersizliği	Yeni öğretim programının yetişmesi için zamanın yeterli olmaması
Öğretim programının önerdiği teknolojik araç ve yazılımlar	Bilgisi yok	Önerilen teknolojiler hakkında bilgisinin olmaması
	Teknoloji önerisi yok	Öğretim programında teknolojiye yer verilmemesi
	İnternet siteleri	Ders kitaplarında önerilen siteler
	Microsoft Mathematics	Ders kitaplarında önerilen Microsoft Mathematics uygulamaları
	Geogebra	Ders kitaplarında Geogebra etkinliklerine yer verilmesi
	Tablet	Öğretim programında tabletlerin kullanımının önerilmesi
	Etkileşimli tahta	Öğretim programında etkileşimli tahtanın kullanımının önerilmesi
	Dinamik yazılımlar	Öğretim programında dinamik matematik/geometri yazılımlarının kullanımının önerilmesi
	EBA materyalleri	EBA sistemindeki materyallerin Milli Eğitim Bakanlığı'nın düzenlediği kurslarda önerilmesi
	Ders işlenişinde yararlanılan kaynaklar	Ders kitabı
Yardımcı kaynak kitap		Konu anlatımını ve test sorularını içeren yardımcı kitaplar
Ders işlenişinde kullanılan materyaller	Çalışma yaprağı 1	Konu özetini ve sorularını içeren çalışma yaprakları
	Etkileşimsiz e-kitap	Yardımcı kaynak kitapların etkileşimsiz e-kitap hali
	Geogebra materyalleri	Geogebra yazılımıyla hazırlanmış materyaller
Ders işlenişinde kullanılan teknolojik araçlar	Çalışma yaprağı 2	Öğrencilerin Geogebra materyalini kullanırken takip edecekleri yönergeleri içeren çalışma yaprakları
	Etkileşimli Tahta	FATİH Projesi kapsamında sınıfta bulunan etkileşimli tahta
Ders işlenişinde kullanılan teknolojik araçlar	Tabletler	FATİH Projesi kapsamında öğrencilere verilen tabletler
	Dikkate almama	Öğretim programındaki kazanımın ve ders kitabındaki işlenişinin dikkate alınmaması
	Kismen dikkate alma	Öğretim programındaki kazanımın ve ders kitabındaki işlenişinin kısmen dikkate alınması, konuyla ilgili ekstra özelliklerin anlatımına yer verilmesi
Ders işlenişinde kazanımları dikkate alma	Tamamen dikkate alma	Öğretim programındaki kazanımın ve ders kitabındaki işlenişinin tamamen dikkate alınması

Alan notlarında öğretmenlerin alt temalara ilişkin bilgi ve uygulamalarına örnek olacak durumlar olup olmadığına ve uygulamalarında aldıkları kararların muhtemel nedenlerine ilişkin verilere bakılmıştır. Öğretmenlerle ve öğrencilerle yapılan mülakatlardan doğrudan alıntılara ve gözlem sırasında çekilen fotoğraflara bulguların sunumunda yer verilmiştir.

3. 5. 3. Geometrinin Teknoloji ile Öğretiminde Öğrenciyi Anlama Bilgisi Bileşenine İlişkin Verilerin Analizi

Geometrinin teknoloji ile öğretiminde öğrenciyi anlama bilgisi bileşenine ilişkin verilerin analizinde betimsel analiz ve içerik analizi teknikleri birlikte kullanılmıştır. Çalışmada bu bileşene ilişkin verilerin toplanmasında öğretmenlerle yapılan mülakatlar, gözlem, alan notları ve öz değerlendirme formundan yararlanılmıştır. Geometrinin teknoloji ile öğretiminde öğrenciyi anlama bilgisi, öğrencilerin belirli bir konu hakkındaki ön bilgileri, öğrenme zorlukları ve kavram yanılgıları ve bunları belirleme ve gidermede kullanılabilecek teknolojik araçlar hakkında öğretmenin sahip olduğu bilgileri içermektedir. Öğretmen bunları göz önünde bulundurarak dersini planlar ve yürütür. Betimsel analiz aşamasında, bu bileşenin içeriği ve literatürde yer alan çalışmalar göz önünde bulundurularak alt temalar *dersini planlarken öğrenci ön bilgisini ve öğrenci zorluklarını dikkate alma, ders işleyişinde öğrenci ön bilgisini ve öğrenci zorluklarını dikkate alma* olarak önceden belirlenmiştir. Bu alt temalar altında yer alacak kodlar öğretmenlerle yapılan mülakatlar ve gözlemlerden elde edilen verilerin içerik analizi sonucunda oluşturulmuştur. Ortaya çıkan kodlar isimlendirilirken önceki dersin tekrarını yapma, ön bilgiyi açığa çıkarma kodları için Baki'nin (2012) çalışmasından, öğrenci zorluklarını yenmede teknolojiden yararlanma kodu için Akkoç ve diğerlerinin (2011) çalışmalarından yararlanılmıştır. Alt temalara ilişkin ortaya çıkan kodlar ve açıklamaları Tablo 15'te yer almaktadır.

Öğretmenlerle yapılan mülakatların Word ortamında yazıya aktarılmış halleri MAXQDA 12 paket programı aracılığıyla kodlanarak analiz edilmiştir. Bu bağlamda öğretmenle yapılan ön ve son mülakatlarda öğretmene yöneltilen “İşleyeceğiniz geometri dersini planlarken neleri göz önünde bulundurursunuz? Neden?”, “Teknoloji dahil olduğunda, ders hazırlığı ve işlenişinde bir değişikliğe gitmenize gerek olduğunu düşünüyor musunuz? Lütfen açıklayınız.” sorular başta olmak üzere mülakat sırasında eklenen diğer sorular analiz edilerek öğretmenin dersini planlarken öğrenci ön bilgisini, öğrenci zorluklarını ve bu zorlukları yenmede teknolojiden nasıl yararlanacağını göz önünde bulundurup bulundurmadığı belirlenmeye çalışılmıştır.

Ayrıca gözlem yapılan her dersin video kayıtları MAXQDA 12 paket programı aracılığıyla kodlanıp analiz edilerek öğretmenin ders işleyişinde öğrenci ön bilgilerine ve öğrenci zorluklarına önem verip vermediği incelenmiştir. HİE sürecinde gözlenen dersin video kaydı incelenirken öz değerlendirme formu da göz önünde bulundurulmuştur. Öz değerlendirme formları taranarak bilgisayar ortamına aktarılmış ve MAXQDA 12 paket programı aracılığıyla kodlanarak analiz edilmiştir.

Yapılan analizlerde kullanılan alt tema ve kodların son hali Tablo 15'te yer almaktadır.

Tablo 15. Geometrinin Teknoloji ile Öğretiminde Öğrenciyi Anlama Bilgisi Bileşeninin Alt Temaları ile İlgili Kodlar

Alt Tema	Kodlar	Açıklama/Örnek cevaplar
Dersini planlarken öğrenci ön bilgisini ve öğrenci zorluklarını dikkate alma	Ön bilgi	Dersi planlarken öğrencilerin ön bilgisini dikkate almak
	Öğrenci zorlukları	Dersi planlarken öğrencilerin zorlandıkları noktaları dikkate almak
	Öğrenci zorluklarını yenmede teknolojiden yararlanma	Dersi planlarken öğrenci zorluklarını yenmede teknolojiden nasıl faydalanacağını dikkate almak
Ders işleyişinde öğrenci ön bilgisini ve öğrenci zorluklarını dikkate alma	Önceki dersin tekrarını yapma	Ders işleyişinde, bir önceki dersin tekrarını yaparak derse geçiş yapmak
	Ön bilgiyi açığa çıkarma	Ders işleyişinde, yeni konu ile bağlantılı konularla ilgili öğrencinin bilgisini sorgulayarak gerekli hatırlatmaları yapmak
	Öğrenci zorluklarını yenmede teknolojiden yararlanma	Ders işleyişinde, öğrenci zorluklarını yenmede teknolojiden faydalanmak

Alan notlarında öğretmenlerin alt temalara ilişkin bilgi ve uygulamalarına örnek olacak durumlar olup olmadığına ve uygulamalarında aldıkları kararların muhtemel nedenlerine ilişkin verilere bakılmıştır. Araştırmacı, öğretmenlerle yapılan mülakatlardan, gözlem yapılan derslerdeki transkriptlerden doğrudan alıntılara ve gözlem sırasında çekilen fotoğraflara bulguların sunumunda yer vermiştir.

3. 5. 4. Geometrinin Teknoloji ile Öğretiminde Öğretim Stratejileri ve Yöntemleri Bilgisi Bileşenine İlişkin Verilerin Analizi

Geometrinin teknoloji ile öğretiminde öğretim strateji ve yöntemleri bilgisi bileşenine ilişkin verilerin analizinde betimsel analiz ve içerik analizi teknikleri birlikte kullanılmıştır. Çalışmada bu bileşene ilişkin verilerin toplanmasında öğretmenlerle ve öğrencilerle yapılan mülakatlar, gözlem, alan notları ve öz değerlendirme formundan yararlanılmıştır. Bu bileşen kapsamında öğretmen farklı öğretim yöntem ve stratejilerine uygun teknoloji

destekli öğrenme ortamları tasarlayabilir. Tasarladığı senaryoları uygulayabilir. Betimsel analiz aşamasında, bu bileşenin içeriği ve literatürde yer alan çalışmalar göz önünde bulundurularak *öğretmenin kullandığı öğretim stratejileri, öğretmenin kullandığı öğretim yöntemleri ve öğretmenin dersinde teknoloji kullanma düzeyi* alt temaları önceden belirlenmiştir. Öğretmenin kullandığı öğretim stratejileri ve öğretmenin kullandığı öğretim yöntemlerine ilişkin kodlar verilerin içerik analizi sonucunda ortaya çıkmıştır. Bu alt temalara ilişkin ortaya çıkan kodlar ve açıklamaları Tablo 16'da yer almaktadır.

Öğretmenin dersinde teknoloji kullanma düzeyi alt teması, Akkoç ve diğerlerinin (2011) çalışmalarından yararlanılarak öğretim stratejileri ve yöntemleri bileşeni altında ele alınmıştır. Öğretmenin dersinde teknoloji kullanma düzeyi alt temasına ilişkin kullanılan kodlar Hughes (2005) tarafından öne sürülen ve Kaleli-Yılmaz (2012) tarafından göstergeleri yeniden düzenlenen dört düzeyden oluşmaktadır. Düzey-0, teknolojinin hiç kullanılmadığı ya da öğretimsel olarak belli bir amaca hizmet etmeyen kullanımının olduğu seviyedir. Düzey-1 (Değiştirme) seviyesinde öğretmen, teknolojiden sadece ortam değiştirmek amacıyla yararlanır. Bir öğretmenin tebeşirle tahtaya yazabileceği bilgileri sunum olarak hazırlayıp ekrana yansıtması teknolojinin bu düzeyde kullanımına örnektir. Böylesi bir kullanımda teknoloji olmaksızın da gerçekleştirilecek bir eylemin teknoloji yardımıyla yapılması dışında öğretim ortamında bir değişiklik olmaz. Düzey-2 (Genişletme) seviyesinde kullanılan teknoloji, öğretim sürecinin daha hızlı ve etkili olarak yürütülmesinde yardımcı olur. Bu düzeyde sınıf içi uygulamalarda köklü değişiklikler olmaz. Düzey-3 (Dönüştürme) seviyesinde teknolojiden yararlanmak için öğretim sürecindeki rutinlerinde değişiklikler yaparak öğrencilerin kavramlar arasındaki ilişkileri keşfetmelerini ve derin kavramsal anlamalarını sağlayacak şekilde öğrenme ortamlarının tasarlanması gerekir. Öğretmenin dersinde teknoloji kullanma düzeyi alt temasına ilişkin kodlar ve açıklamaları Tablo 16'da yer almaktadır.

Öğretmenlerle yapılan mülakatlarda öğretmenlere yöneltilen “Geometri derslerinizde hangi öğretim yöntemlerini kullanırsınız? Neden bu yöntemleri seçtiniz?”, “Teknoloji kullanarak anlatacağınız bir geometri dersinde hangi öğretim yöntemi kullanırsınız? Neden?” soruları başta olmak üzere mülakatta bu bileşene ilişkin verilerin elde edildiği diğer sorular analiz edilmiştir. Ayrıca öğrencilerle yapılan mülakatlar incelenerek öğretmenlerin kullandıkları öğretim stratejileri, öğretim yöntemleri ve teknoloji kullanma düzeyi hakkında veriler elde edilmiştir. Öğretmenlerle ve öğrencilerle yapılan mülakatların Word ortamında yazıya aktarılmış halleri MAXQDA 12 paket programı aracılığıyla kodlanarak analiz edilmiştir. Gözlemlenen derslerin video kayıtları MAXQDA 12 paket programı aracılığıyla analiz edilerek öğretmenlerin kullandığı öğretim strateji ve yöntemleri ile öğretmenlerin derslerinde teknoloji kullanma düzeyleri belirlenmeye çalışılmıştır. Özellikle öğretmenin

dersinde teknoloji kullanma düzeyleri belirlenirken her bir video kaydı Tablo 16'da açıklaması verilen düzeylere göre saniye saniye kodlanmış ve düzeylerin bir ders kaydı içerisinde kapladıkları süreler yüzde olarak belirlenmiştir. Her bir ders için elde edilen teknoloji kullanma düzeylerinin yüzdeleri grafik olarak bulgulara sunulmuştur. HİE sürecinde gözlenen dersin video kaydı incelenirken öz değerlendirme formu da göz önünde bulundurulmuştur. Öz değerlendirme formları taranarak bilgisayar ortamına aktarılmış ve MAXQDA 12 paket programı aracılığıyla kodlanarak analiz edilmiştir. Yapılan analizlerde kullanılan alt tema ve kodlar Tablo 16'da yer almaktadır.

Tablo 16. Geometrinin Teknoloji ile Öğretiminde Öğretim Stratejileri ve Yöntemleri Bilgisi Temasının Alt Temaları ile İlgili Kodlar

Alt Tema	Kodlar	Açıklamalar
Öğretmenin kullandığı öğretim stratejileri	Sunuş Stratejisi	Kavram, ilke ve fikirlerin öğretmen tarafından örgütlenerek sunulması Öğretmen merkezli öğretim yapılması
	Buluş Stratejisi	Kavramın öğretimine etkinlik/örnek vererek başlanması Hedeflenen kavram, ilke, kural ve genellemelere öğrencilerin ulaşmasının sağlanması Öğrenci merkezli öğretim yapılması
	Sunuş ve Buluş Stratejisi	Bazı özellikler doğrudan öğretmen tarafından söylenirken bazı özelliklerin öğrenciye buldurulması Dersin başında etkinliklerle öğrenci merkezli öğretim yapılmaya çalışılmasına rağmen öğrencilerin ulaşması istenen sonucun öğretmen tarafından söylenmesi
Öğretmenin kullandığı öğretim yöntemleri	Düz anlatım	Öğretmen tarafından sistematik olarak bilginin sunulması
	Soru-cevap	Öğrencilerin ön bilgilerini açığa çıkarma, konuyu anlayıp anlamadığını kontrol etme, eleştirel düşünme becerilerini geliştirme gibi amaçlarla öğretmenin öğrencilere sorular sorması
	Tartışma	Öğretmenin sorular sorarak sınıfta konuyla ilgili bir tartışma ortamı oluşturması ve öğretilen içerik arasındaki ilişkileri öğrencilerin keşfetmelerini sağlanması
Öğretmenin dersinde teknoloji kullanma düzeyi (Hughes,2005; Kaleli- Yılmaz, 2012)	Düzyey-0	Teknolojinin hiç kullanılmadığı ya da belirli bir amaca hizmet etmeyen kullanımı
	Düzyey-1 (Değiştirme)	Ortam değiştirmek amacıyla, teknoloji olmaksızın gerçekleştirilecek bir eylemin teknoloji yardımıyla yapılması Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin tahtada yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinden açıklama yapması Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması Tahtaya yazılabilecek alıştırmaya 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 ekranlarında görünenleri defterlerine not almaları
	Düzyey-2 (Genişletme)	Öğrenme sürecinin hızlı ve etkili yürütülmesi için teknolojinin kullanılması Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinde sorular sorulması, açıklamalar yapılması Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilmesi için yazılım kullanılması
	Düzyey-3 (Dönüştürme)	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknolojinin kullanılması

Alan notlarında öğretmenlerin alt temalara ilişkin bilgi ve uygulamalarına örnek olacak durumlar olup olmadığına ve uygulamalarında aldıkları kararların muhtemel nedenlerine ilişkin verilere bakılmıştır. Araştırmacı, öğretmenlerle ve öğrencilerle yapılan mülakatlardan, gözlem yapılan derslerdeki transkriptlerden doğrudan alıntılara ve gözlem sırasında çekilen fotoğraflara bulguların sunumunda yer vermiştir.



4. BULGULAR

Bu çalışmada esas olarak matematik öğretmenlerinin geometri alanına ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgilerini geliştirmek için tasarlanan hizmet içi eğitim kursu sürecinde öğretmenlerin gelişimleri incelenmiştir. Bu amaçla TPAB bileşenlerinden geometrinin teknoloji ile öğretiminde uyum sağlama, öğretim programı bilgisi, öğrenciyi anlama bilgisi, öğretim stratejileri ve yöntemleri bilgisi bileşenlerine odaklanılmıştır. Bulgular gözlem (video kayıtları), mülakat (ses kayıtları), öz değerlendirme formu ve araştırmacının alan notlarından elde edilen verilerle ortaya konulmuştur. Bulguların sunulmasında her bir bileşene ilişkin veriler veri toplama araçlarının analiz edilmesiyle ortaya çıkmış ve okuyucuya sunulmuştur.

Bulgular kısmında her bir matematik öğretmenin bulguları ortaya konulan bileşenlerin başlığı altında sunulmaktadır. Tez boyunca öğretmenler Melis, Zeynep, Sabri, Ahmet takma isimleriyle adlandırılmıştır. Öğretmenler ön mülakatlarından alıntılarda Melis-ö, Zeynep-ö, Sabri-ö, Ahmet-ö olarak, son mülakatlardan alınan alıntılarda Melis-s, Zeynep-s, Sabri-s, Ahmet-s olarak kodlanmıştır. Ayrıca öğrencilerle yapılan mülakatlardan alıntılar verilirken Melis öğretmenin öğrencileri MÖ-1, MÖ-2, MÖ-3, MÖ-4 olarak, Zeynep öğretmenin öğrencileri ZÖ-1, ZÖ-2, ZÖ-3, ZÖ-4 olarak, Sabri öğretmenin öğrencileri SÖ-1, SÖ-2, SÖ-3, SÖ-4 olarak, Ahmet öğretmenin öğrencileri AÖ-1, AÖ-2, AÖ-3, AÖ-4 olarak kodlanmıştır. Mülakatlardan yapılan alıntılarda araştırmacı A, derslerin video kayıtlarından sunulan alıntılarda sınıftaki öğrenciler Öğ olarak kodlanmıştır.

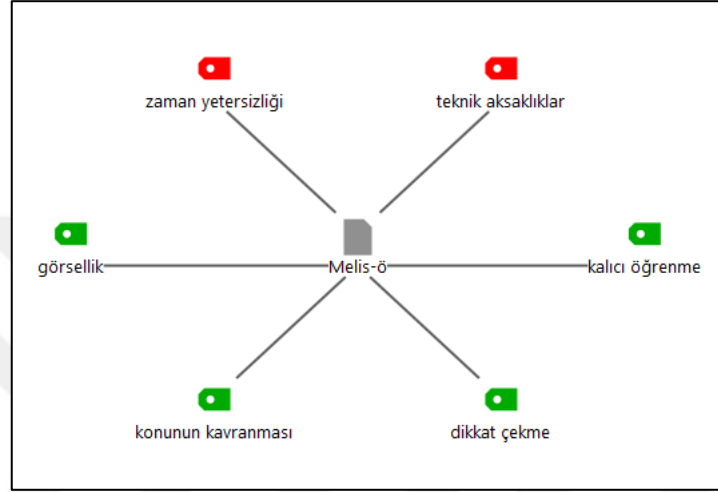
4. 1. Melis Öğretmenin Geometri Alanına İlişkin TPAB Gelişimine Yönelik Bulgular

Bu bölümde, yapılan analizler sonucunda Melis öğretmenin geometri alanına ilişkin TPAB bileşenlerindeki gelişimine yönelik ulaşılan bulgulara yer verilmektedir.

4. 1. 1. Melis Öğretmenin Geometrinin Teknoloji ile Öğretimine Uyum Sağlama Bileşenine İlişkin Bulgular

Geometrinin teknoloji ile öğretimine uyum sağlama bileşeni teknolojinin sağladığı avantajlar ve teknolojinin getirdiği dezavantajlar alt temaları altında ele alınmaktadır. Kodların şematik gösteriminde *teknolojinin sağladığı avantajlar* alt temasına ait kodlar yeşil, *teknolojinin getirdiği dezavantajlar* alt temasına ait kodlar kırmızı renkle gösterilmektedir.

HİE öncesinde öğretmen geometri öğretiminde teknoloji kullanımının derse görsellik kattığını, öğrencilerin dikkatini çektiğini, konunun daha iyi kavranmasını sağladığını ve kalıcı öğrenme gerçekleştiğini dile getirmiştir. Bunun yanında geometri öğretiminde teknoloji kullanımı için zamanın yetersiz olması ve teknik aksaklıklar sebebiyle derslerinde teknolojiyi kullanmamayı tercih ettiğini belirtmiştir. Öğretmenin HİE öncesindeki görüşlerinin şematik gösterimi Şekil 9'da yer almaktadır.



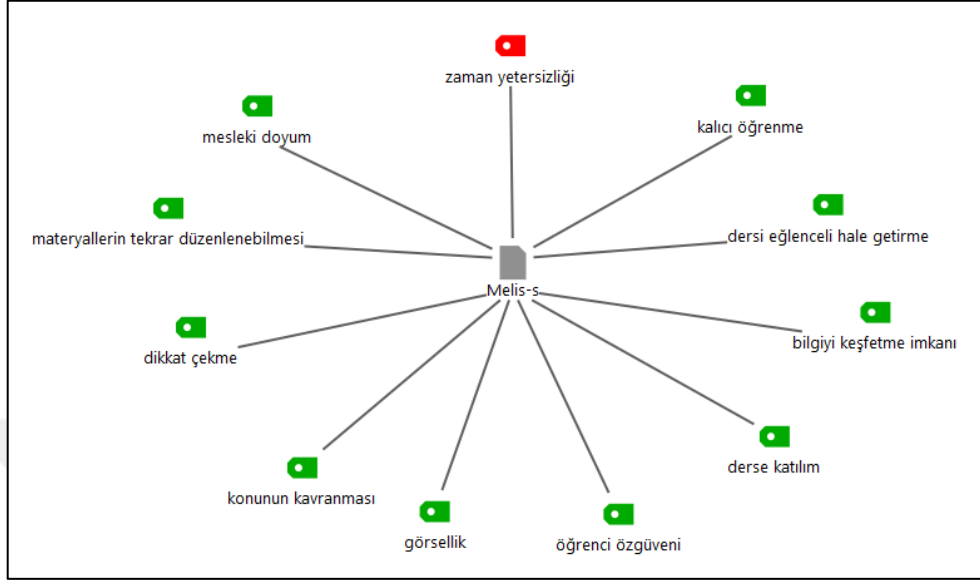
Şekil 9. Melis öğretmenin HİE öncesi teknoloji kullanımının avantaj ve dezavantajlarına ilişkin görüşleri

Öğretmenin teknoloji kullanımından bahsederken kastettiği teknoloji kullanımı EBA seminerinde tanıştığı materyallerdir. Öğretmen bu tür teknolojilerin kullanımının yararlı olmasının yanı sıra zamanı yetiştirememeye telaşından kullanmamayı tercih ettiğini dile getirmiştir. Ön mülakattan bir alıntı aşağıda yer almaktadır.

Melis-ö: ...kesinlikle daha etkili bir öğrenme yoludur. Bu tarzın, yani yapılandırmacı yaklaşımın gerçekten zaman isteyen bir şey olduğunu düşünüyorum. Kendim isterim tabi ki etkili bir şekilde oyunlarla veya üzerinde durarak, değişik şekillerle. Ama zaman dar geldiği için çoğu şeyi görmezden gelebiliyoruz, yok sayabiliyoruz. Hâlbuki daha etkili olabilir. Ben mesela zamanı düşünerek; bu konuları yetiştirmem gerekiyor. Daha etkili öğretebilecekken, yetiştirme derdinden ister istemez atlayabiliyorum. Hâlbuki daha etkili öğrenebilirler.

HİE sonrasında öğretmen geometri öğretiminde teknoloji kullanıldığında derse görsellik kattığını, öğrencilerin dikkatini çektiğini, öğrencilerin derse katılımının arttığını, öğrencilerin özgüvenlerinin arttığını, konunun daha iyi kavrandığını, kalıcı öğrenme gerçekleştiğini, derslerin daha eğlenceli geçtiğini dile getirmiştir. Sınıf ortamındaki bu

olumlu dönütler ışığında öğretmen mesleki doyumunun da arttığını dile getirmektedir. Öğretmenin HİE sonrasındaki görüşlerinin şematik gösterimi Şekil 10'da yer almaktadır.



Şekil 10. Melis öğretmenin HİE sonrasında teknoloji kullanımının avantaj ve dezavantajlarına ilişkin görüşleri

Öğretmenin teknoloji kullanımından bahsederken kastettiği teknoloji kullanımı Geogebra materyallerinin öğretmen tarafından etkileşimli tahtada kullanılması ve öğrencilerin materyalleri tabletlerinde kullanmasına imkân sağlanmasıdır. Melis öğretmen, Geogebra materyalleri üzerinde öğretmenin istediği değişiklikleri yaparak tekrar kullanabilmesinin EBA sistemindeki materyallere göre büyük bir avantaj sağladığını ifade etmiştir. Ayrıca Geogebra materyallerinin öğrencilerin bilgiyi keşfetmelerine imkân sağladığını dile getirmiştir. Son mülakattan bazı alıntılara aşağıda yer verilmiştir.

Melis-s: Hazır bilgi değil de kendileri ulaştınca, bilgiye kendileri ulaştılar, kendileri gördüler, kendilerine güvenleri mi geldi diyim artık. Evet, ben de bulabiliyor muşum artık dediler. Tamam, hoca biliyor söylüyor ama ben de bulabiliyormuşum dediler. Onlar için çok başka bir deneyim oldu bence.

Melis-s: Kenarda kaldığını düşündüğüm bütün öğrenciler çok farklı tepkiler verdiler bana. Hani öyle bir katıldılar ki yani beni çok şaşırttılar.

Melis-s: EBA'da öyle bir imkanımız yoktu. Dinamik olması bundan kaynaklanıyor. EBA'da birşeye müdahale edemiyorsunuz ama bir öğrencinin bir sorusu bile Geogebra etkinliğini yönlendirmemiz için, keşke şu olsaydı bu olsaydı deyip üzerine koyabiliyoruz.

Tüm bu olumlu görüşlere rağmen öğretmen geometri öğretiminde teknoloji kullanımının, zaman yetersizliğine sebep olacağı endişesini hala taşımaktadır.

Melis-s: Belki daha fazla ders saati olsa bunla ilgili daha rahat olabilirdi. Teknolojinin bu kadar kullanılması öneriliyorsa bu konuda aslında biraz daha esneklik yapılabilir diye düşünüyorum. Zaman, beni düşündüren tek problem. Şu da var mesela, iki haftada anlattığımı 3 haftada anlatıp kalıcı bir öğrenme mi, yoksa unutulacak bir şey mi? İnsan bunları düşünüyor yani.

Yapılan öğrenci mülakatlarında öğrencilerin gözüyle geometri öğretiminde teknoloji kullanımının getirdiği avantaj ve dezavantajları belirlenmeye çalışılmıştır. Öğrenciler öğretmenin geometri derslerinde teknolojiden yararlanmasıyla derslerin daha dikkat çekici hale geldiğini, derslere katılımlarının arttığını, Geogebra materyallerindeki şekillerin dinamik olması sayesinde şekillerdeki değişiklikleri gözlemleyebildiklerini, tabletle yapılan etkinliklerle kendi kendilerine inceleme yapabildiklerini, bunlar sayesinde konuyu daha iyi kavradıklarını ve öğrenmelerinin kalıcı olduğunu belirtmiştir. Öğrenci mülakatlarından bazı alıntılara aşağıda yer verilmiştir.

MÖ-1: Ben normalde akıllı tahtayı hiç sevmiyorum, çünkü gözlerimi çok yoruyor. Hocamız normal anlattığı zaman sadece bakıp yazıyordum. Ama şimdi uygulama sayesinde, hem anlatıyor hem gösteriyor şekilleri, çeviriyor. Bu sayede de dersi anlayabiliyoruz. Arkadaşlarımın da daha iyi adapte olduğunu düşünüyorum.

MÖ-2: Ben mesela bir soru sormuştum hocama, bunu bu tarafa çektiğimde açısı değişir mi diye. Hocam da çok güzel bir şey sordun dedi. Onun değişeceğini ben tahtada göremezdim. Ama orda mesela tablette çevirdim baktım hemen açısı değişiyor.

MÖ-3: Artık şekille istediğimiz gibi görebiliyoruz, şekille oynayabiliyoruz ve kendimize katıyoruz. Şunu şuraya çekersek nasıl oluyor, çember açısı nedir, merkez açısı nedir. Görsellik kattığı için kalıcı oluyor.

MÖ-4: Mesela hoca orda şekli açıyor, ben de tıklıyorum. Defalarca o eksenin ya da çapın üzerine tıklıyorum ki bakayım bu neymiş. Nerden, hangi noktalardan geçiyor. Mesela onu anlayabiliyorum. Ama mesela tahtada olsa, hoca şekli çiziyor diyelim ya da akıllı tahtadan mesela anlatıyor. Hocanın göstermesiyle kendimin orada bakması çok ayrı şeyler.

Melis öğretmen HİE öncesinde EBA sisteminde yer alan matematik araçlarının derslere görsellik kattığını, öğrencilerin dikkatini çekerek konunun daha iyi ve kalıcı olarak kavranmasını sağladığını ifade etmesine rağmen zamanı yetiştirememeye kaygısı ve teknik aksaklıklar sebebiyle çoğu zaman teknoloji kullanmamayı tercih ettiğini belirtmiştir. HİE

sonrasında ise derslerde Geogebra materyallerinin öğrencilere de tabletlerinde kullanma imkanı vererek kullanılmasının da derse görsellik kattığını öğrencilerin dikkatini çektiğini, öğrencilerin derse katılımının arttığını, öğrencilerin özgüvenlerinin arttığını, konunun daha iyi kavrandığını, kalıcı öğrenme gerçekleştiğini, derslerin daha eğlenceli geçtiğini dile getirmiştir. Sınıf ortamındaki bu olumlu dönütler ışığında öğretmen mesleki doyumunun da arttığını belirtmiştir. Öğretmenin zaman yetersizliği endişesi HİE sonrasında da devam etmektedir. Teknoloji kullanımının getirdiği avantajlara ilişkin öğrencilerin görüşleri öğretmenin görüşleri ile örtüşmektedir. Bu bulgular ışığında Melis öğretmenin HİE öncesine göre teknolojinin getirdiği avantajlara ilişkin kodlarında artış gözlenirken teknolojinin getirdiği dezavantajlardan teknik aksaklıklar kodu ortaya çıkmamıştır. Bu bulgular ışığında Melis öğretmenin geometrinin teknoloji ile öğretimine uyum sağlama bileşenindeki gelişiminin olumlu yönde olduğu söylenebilir.

4. 1. 2. Melis Öğretmenin Geometrinin Teknoloji ile Öğretiminde Öğretim Programı Bilgisi Bileşenine İlişkin Bulgular

Geometrinin teknoloji ile öğretiminde öğretim programı bilgisi bileşeninin alt temaları;

1. Öğretim programının en son değişim zamanı,
2. Matematik ve geometri konularının birleştirilmesinin olumlu yönleri,
3. Matematik ve geometri konularının birleştirilmesinin olumsuz yönleri,
4. Öğretim programının önerdiği teknolojik araç ve yazılımlar,
5. Ders işlenişinde yararlanılan kaynaklar,
6. Ders işlenişinde kullanılan materyaller,
7. Ders işlenişinde kullanılan teknolojik araçlar,
8. Ders işlenişinde kazanımları dikkate alma, olarak belirlenerek bu bileşene ait bulgular bu alt temalar kapsamında ele alınmaktadır.

Melis öğretmen HİE öncesi ve sonrasında yapılan mülakatlarda öğretim programının en son değişim zamanını doğru bilmiştir.

Ortaöğretim matematik öğretim programında matematik ve geometri konularının birleştirildiğini belirtmiştir. HİE öncesinde öğretmen, böyle yapılmasının geometri ve matematik konuları arasındaki ilişkinin sağlanması açısından iyi olduğunu, geometrinin matematikten ayrı bir ders olarak algılanmasının önlenmiş olduğunu dile getirmiştir. Bunun yanında yeni öğretim programının yetişmesi için zamanın yetersiz olduğunu belirtmiştir. HİE sonrasında da öğretmen aynı görüşlerini yinelemiştir.

Melis-ö:9. ve 10. sınıflarda bazı konularda zaman yetmiyor ama geometrinin farklı bir şey gibi görünmesi kalktı ortadan. İç içe görmeleri bence daha iyi oldu. Kökle

işlem yapıp, üçgende o köklü işlemi görmeleri daha etkili oldu, peş peşe gelmesi güzel.

Melis öğretmen “Öğretim programının önerdiği teknolojik araç ve yazılımlar nelerdir?” sorusuna verdiği cevapta, HİE öncesinde bu konuda bilgisi olmadığını, son zamanlarda okullarda teknolojiye önem verildiği için öğretim programında da bunlara değinmiş olabileceklerini belirtmiştir. HİE sonrasında ise öğretim programında tabletlerin ve etkileşimli tahtaların kullanımının önerildiğini, ders kitaplarında Geogebra etkinliklerine yer verildiğini, MEB tarafından EBA sistemindeki materyallerin kullanımının önerildiğini dile getirmiştir. Öğretmen daha önce ders kitaplarında Geogebra etkinliği olduğunu bilmediğini bu farkındalığının kursta oluştuğunu vurgulamıştır.

Melis-s:Daha önceden bilmiyordum kitapta Geogebra etkinliklerinin olduğunu işin açıkçası. Bu kurstan sonra o farkındalığım oluştu diyebilirim. Bir öğrenci getirip sorsa, nedir dese, böyle bir etkinlik var dese. Gerçekten cevabını bile veremezdim.

Melis öğretmenin gözlenen derslerinde yararlandığı kaynaklar, kullandığı materyaller, kullandığı teknolojik araçlar ve ders içeriğinde konuya ilişkin kazanımları dikkate alma durumu ile ilgili elde edilen bulgular Tablo 17’de yer almaktadır.

Tablo 17. Melis Öğretmenin Ders İşleyişinde Kullandığı Kaynaklar, Materyaller, Teknolojik Araçlar ve Kazanımları Dikkate Alma Durumu

Alt Tema	Kodlar	HİE Öncesi	HİE Süreci	HİE Sonrası								
				Ders1	Ders2	Ders3	Ders4	Ders5	Ders6	Ders7	Ders8	Ders9
Ders işlenişinde yararlanılan kaynaklar	Ders kitabı	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Yardımcı kaynak kitap	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ders işlenişinde kullanılan materyaller	Çalışma yaprağı1											
	Etkileşimsiz e-kitap		+	+	+		+	+	+	+	+	+
	Geogebra materyalleri		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ders işlenişinde kullanılan teknolojik araçlar	Çalışma yaprağı 2					+						
	Etkileşimli Tahta		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ders işlenişinde kazanımları dikkate alma	Tabletler			+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Dikkate almama											
Kazanımları dikkate alma	Kısmen dikkate alma								+			
	Tamamen dikkate alma	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+

Melis öğretmen bütün derslerinde ders kitabı ve yardımcı kaynak kitaplardan yararlanmıştır. Burada ders kitabından yararlanma daha çok konuların veriliş sırasını takip

etmek şeklinde yapılmaktadır. Öğretmen ders kitabından konunun sıralanışına bakıp ona göre yardımcı kaynaklardan konu anlatımı ve soruları seçip kullanıyor. Öğretmen okul kitabının soru çeşidi ve içerik bakımından yeterli olmadığını bu nedenle daha çeşitli sorular çözmek için yardımcı kaynak kitaplardan yararlandıklarını ifade etmiştir. Öğretmen öz değerlendirme formunda da ders için yararlandığı kaynaklarda yardımcı kaynak kitaplardan bahsetmiştir. Bu bağlamda öğretmenin ders işlenişinde yararlandığı ana kaynağın yardımcı kaynak kitaplar olduğu söylenebilir.

Melis öğretmen HİE öncesi gözlenen dersinde teknolojik araçları kullanmamıştır. Öğretmenle yapılan mülakatlarda etkileşimli tahtada çizim yaparken ekranın kaydığını, ekranın dokunmatığının iyi olmamasından dolayı istediği çizimleri yapamadığını bu durumlarda çocuklar dersten koştığı için tahtanın beyaz kısmına kendisi çizerek anlatmayı uygun bulduğunu ifade etmiştir. HİE sürecinde ise etkileşimli tahta kullanarak yardımcı kaynak kitaplarının etkileşimsiz e-kitap halini ve Geogebra materyali kullanmıştır. Bu süreçte okulun bilgisayar teknolojileri öğretmeni ile iletişime geçilmiş ve etkileşimli tahta teknik olarak kontrol ettirilmiştir. Öğretmene Geogebra materyalini etkileşimli tahtada kullanırken kaymaların olması durumunda önlem olarak kablosuz mouse edinmesi önerilmiştir. Öğretmen öz değerlendirme formunda Geogebra yazılımını ilk kez dersinde kullanımını değerlendirirken öğrencilerin de yazılımı kullanmasını sağlayacağını ifade etmiştir. HİE sonrasındaki gözlemlenen dokuz derste de öğretmenin etkileşimli tahtayı kullandığı ve öğrencilerinin de tabletlerini kullanmasına imkân tanıdığı görülmüştür. HİE sonrasında Geogebra materyalleri tüm derslerde kullanılırken, yardımcı kaynak kitaplarının etkileşimsiz e-kitap hali Ders3 hariç tüm derslerde kullanılmıştır. Ayrıca ders 3'te öğretmen Geogebra materyallerini tabletlerinde kullanırken takip edecekleri yönergeleri öğrencilere çalışma yaprakları kullanarak vermiştir. HİE sonrasında Melis öğretmenin öğrencilerinin tablet kullandığı andan bir görüntü Şekil 11'de yer almaktadır.



Şekil 11. Melis öğretmenin HİE sonrası sınıfından bir görüntü

Melis öğretmenin öğrencileri yapılan mülakatlarda tableti ilk kez ders için kullandıklarını, daha öncesinde oyun ya da sosyal medya gibi kişisel kullanım amacıyla kullandıklarını belirtmiştir. MÖ-1 öğrencisiyle yapılan mülakattan bir alıntı aşağıda yer almaktadır.

A: *Peki tableti daha önce ders amaçlı kullanmış mıydınız?*

MÖ-1: *Hiç kullanmadık. İlk defa matematik dersinde kullandık.*

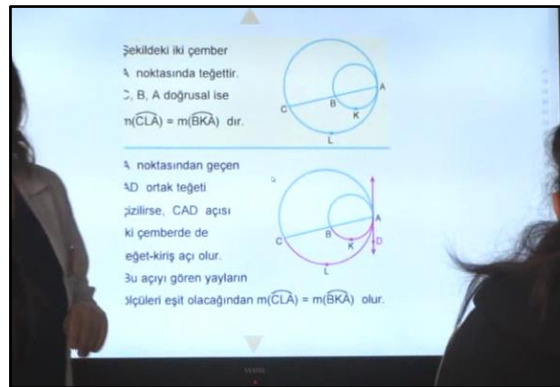
A: *Peki normalde ne için kullanıyorsunuz tableti.*

MÖ-1: *Normalde tableti hiç görmüyorum, kardeşimin elinde.*

A: *O ne yapıyor peki?*

MÖ-1: *Fotoğraf çekiyor, oyun oynuyor, müzik dinlemek için falan, o şekilde yani.*

Melis öğretmenin derslerinin hemen hemen hepsinde, ders işlenişinde kullandığı içeriklerde öğretim programının kazanımlarını tamamen dikkate aldığı görülmektedir. Ders işlenişinde kazanımların dikkate alınması incelenirken işlenen konunun öğretim programında yer alan kazanımları ve MEB tarafından okullara gönderilen ders kitaplarının konuyu ele alış şekli göz önünde bulundurulmuştur. Melis öğretmenin sadece ders 6'nın içeriğinde kazanımları kısmen dikkate aldığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu derste çemberde açılar konusu kapsamında içten ve dıştan teğet çemberlerin teğet oldukları noktadan geçen kesen ile yay parçalarının ölçüsü ele alınmıştır. Bu ilişki teğet-kiriş açısı ile açıklanabilmektedir. Fakat öğretim programında ya da ders kitabında bu ilişki bu kadar ayrıntılı olarak verilmemiştir. Öğretmenin ders 6'daki tahta görüntüsü Şekil 12'de yer almaktadır.



Şekil 12. Melis öğretmenin ders 6'daki tahta görüntüsü

Öğretmen yardımcı kaynak kitaplarda bu ilişkiye ayrıntılı olarak yer verildiğini ve bununla ilgili sorular olduğunu bu yüzden içerikte buna yer verdiğini açıklamıştır. Bu

durum yine öğretmenin derslerinde kullandığı asıl kaynağın yardımcı kaynak kitapları olduğunu göstermektedir.

Melis öğretmenin HİE öncesinde ve sonrasında öğretim programının değişim zamanına ilişkin bilgisi, matematik ve geometri konularının birleştirilmesine ilişkin görüşleri aynıdır. Öğretmen konuların birleştirilmesinin konular arası ilişkinin sağlanması açısından olumlu, zaman yetersizliği açısından olumsuz olduğu görüşündedir. HİE öncesinde Melis öğretmen öğretim programının önerdiği teknolojik araç ve yazılımlarla ilgili bilgisinin olmadığını belirtirken HİE sonrasında tabletler, etkileşimli tahta ve Geogebra yazılımından bahsetmiştir. Ders işleyişinde HİE öncesinde öğretmen teknolojik araçlardan yararlanmamıştır. HİE süreci ve sonrasındaki derslerinde ise teknolojik araç olarak etkileşimli tahta ve tabletleri, materyal olarak etkileşimsiz e-kitap ve Geogebra materyallerini sıklıkla kullanmıştır. Melis öğretmen HİE öncesinde ve sonrasında ana kaynak olarak yardımcı kaynak kitapları kullanmakta ve ihtiyaç duyduğunda ders kitabında olmayan kurallara işleyişinde yer vermektedir.

4. 1. 3. Melis Öğretmenin Geometrinin Teknoloji ile Öğretiminde Öğrenciyi Anlama Bilgisi Bileşenine İlişkin Bulgular

Geometrinin teknoloji ile öğretiminde öğrenciyi anlama bilgisi bileşeni dersini planlarken öğrenci ön bilgisini ve öğrenci zorluklarını dikkate alma, ders işleyişinde öğrenci ön bilgisini ve öğrenci zorluklarını dikkate alma alt temaları altında ele alınmaktadır.

Öğretmenle yapılan mülakatlarda öğretmenlere planlama yaparken nelere dikkat ettikleri sorusu yöneltilmiştir. Melis öğretmen HİE öncesinde öğrenci ön bilgisini dikkate aldığını dile getirmiştir. HİE sürecinde işlediği dersi değerlendirdiği öz değerlendirme formunda öğretmen, planlama yaparken öğrencilerin hazırbulunuşluğunu dikkate aldığını, öğrenciler üç boyutlu cisimleri kafalarında canlandırmada zorlandıkları için Geogebra materyali kullandığını ifade etmiştir. HİE sonrasında ise planlama yaparken öğrenci ön bilgisini, öğrenci zorluklarını ve öğrenci zorluklarını yenmede teknolojiden nasıl faydalanacağını dikkate aldığını belirtmiştir. Öğretmenle yapılan son mülakattan bir alıntı aşağıda yer almaktadır.

Melis-s: Nerde zorlanırlar, neyi tekrar hatırlatmam gerekiyor, konuyla ilgili Geogebra materyali var mı diye araştırıyorum. Bunu hangi örnekten önce anlatmam lazım. Hangi etkinliği göstermem lazım, ona dikkat ediyorum.

Öğretmenin gözlenen derslerinde işleyişinde öğrenci ön bilgisini ve öğrenci zorluklarını dikkate alıp almadığına ilişkin bulgular Tablo 18'de yer almaktadır.

Tablo 18. Melis Öğretmenin Ders İşleyişinde Öğrenci Ön Bilgisini ve Öğrenci Zorluklarını Dikkate Alıp Almadığına İlişkin Bulgular

Alt Tema	Kodlar	HİE Öncesi	HİE Süreci	HİE Sonrası								
				Ders1	Ders2	Ders3	Ders4	Ders5	Ders6	Ders7	Ders8	Ders9
Ders işleyişinde öğrenci ön bilgisini ve öğrenci zorluklarını dikkate alma	Önceki dersin tekrarını yapma	+			+		+	+	+			
	Ön bilgiyi açığa çıkarma	+			+		+	+			+	+
	Öğrenci zorluklarını yenmede teknolojiden yararlanma		+	+	+	+			+	+	+	+

Melis öğretmen HİE öncesinde sadece bir önceki dersin tekrarını yaparak derse geçiş yapma ve yeni konu ile bağlantılı konularla ilgili öğrencinin ön bilgisini sorgulama davranışlarını göstermiştir. HİE sürecinde işlediği derste öğrencilerin üç boyutlu cisimleri kafalarında canlandırmada yaşadıkları zorlukları yenmek için Geogebra materyalinden yararlanmıştır. Öğretmen öz değerlendirme formunda öğrencilerin hazırbulunuşluğunu dikkate aldığını dile getirmiş ve aslında ortaokul yıllarında öğrenmiş olmaları gereken prizmanın elemanları ve isimlendirilmesini ayrıntılı olarak açıklamıştır.

HİE sonrasında gözlenen derslerin yarısına yakınında bir önceki dersin tekrarını yaparak derse geçiş yapmıştır. Bu tekrarları yaparken bazen önceki derste kullandığı Geogebra materyalini tekrar kullanmıştır. HİE sonrasında öğretmen gözlenen derslerinin yarısından fazlasında yeni konu ile bağlantılı konularla ilgili öğrencinin ön bilgisini soru cevaplarla sorgulamış ve gerektiğinde hatırlatmalar yapmıştır. Özellikle işlenen konuyla ilgili örnek sorular çözerken öğrencilere Pisagor bağıntısı, ikizkenar dik üçgenin özellikleri, karenin özellikleri, yamukta orta tabanın uzunluğunun hesaplanması, 30-60-90 üçgeninin kenar özellikleri gibi konular hatırlatıldıktan sonra soruların çözümü gerçekleştirilmiştir. Öğretmen yapılan mülakatlarda, geometri sorularında konular iç içe olacak şekilde karşılırlarına çıktığında öğrencilerin ilişki kurmakta zorlandıklarını belirtmişti bu nedenle gerektiğinde sık sık hatırlatmalara başvurmaktadır.

Melis öğretmen Geogebra materyalini sınıfında kullandığı ilk dersten aldığı olumlu dönütler ışığında diğer derslerinde de öğrencilerin konularla ilgili yaşayacağı güçlükleri yenmede teknolojiden yararlanmaya çalışmıştır. HİE sonrasında öğretmen, kendi ders anlatış şeklinin öğrencilerin konularda zorluk yaşamasını çok etkilediğini fark ettiğini ve yazılımı kullanmaya devam ettiğini gelecek yıl da kullanmaya devam edeceğini dile getirmiştir. Bu konuda öğretmenin mülakatından yapılan bir alıntı aşağıda yer almaktadır.

Melis-s: Yani önceden ben ne yapıyordum geometri dersi için söyleyeyim. Normal tanım, işte paralelkenar şudur, özellikleri budur. Kendi aralarında kıyaslamalar yaparak yine sözlü olarak hani göstermeden mesela hangisinin köşegeni dik kesişir. Hangisi böyle olur. Ama sürekli ben, aktif olan bendim yani. Onlar basit düzeydeki soruları ben çözdükten sonra aynısını çözebiliyorlardı. Yani ben çözüyordum sayıları değiştiriyordum onlar çözüyorlardı. Bir sonraki zorluk düzeyine göre olan soruları onlar çözemiyorlardı. Yine ben kendim yapıyordum bir şeyler. Kendim çalıp kendim söylüyordum bir yerden sonra. Ama bundan sonra diyorum, onların ilk soruları çözmesi. Mesela önceden onlar tahtaya kalkarlardı ittire ittire çözdürürdüm yani. Şimdi bana ihtiyaç duymadan kendi kendilerine çıkıp yapabilecekleri çok yer oldu.

Melis öğretmen ders 5'te bir önceki dersin tekrarını yaparak derse geçiş yapma, yeni konu ile bağlantılı konularla ilgili öğrencilerin bilgisini sorgulama, öğrenci zorluklarını yenmede teknolojiden faydalanma davranışlarının hepsini göstermiştir. Bu nedenle bu derste gerçekleşen durumlar örnek olarak aşağıda sunulmuştur.

Ders 5'te öğretmen çemberde merkez açı, çevre açı ve teğet-kiriş açının ne olduğunu, bunlar arasındaki ilişkiyi Geogebra materyalini kullanarak tekrar edip derse giriş yapmıştır. Bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir.

Melis: Şuna tekrar bakın arkadaşlar gösteriyorum. Merkez açı neydi? Gördüğü yayın ölçüsüne eşitti değil mi?

Öğ: Evet.

Melis: Çevre açı gördüğü yayın yarısına eşitti. Teğet kiriş açı da gördüğü yayın yarısına eşitti. Yayın ölçüsünü değiştirdikçe arkadaşlar, mesela bakın merkez açı 150 , teğet-kiriş açı yarısı olacak 75, çevre açı da ne olacak?

Öğ: Yarısına eşit olacak.

Melis: 75 yani yarısı. Sadece merkez açıda aynıydı değil mi? Şimdi geliyoruz soruya.

Ders 5'te öğretmen bir sorunun çözümü esnasında ortaya çıkan ikizkenar dik üçgenin açı ve kenar özellikleriyle ilgili hatırlatma yapmıştır.

Melis: Yarıçapları çizelim mi böyle. Çizdik. O zaman arkadaşlar şu açı kaç derece?

Öğ: Doksan

Melis: Değil mi? Çünkü merkez açı açı. Peki yarıçap olduğu için arkadaşlar burası r, burası da r değil mi?

Öğ: Evet

Melis: İkizkenar dik üçgen oluştu değil mi? (Tahtanın beyaz kısmına geçerek ikizkenar bir dik üçgen çizdi). Bakın şurada şöyle bir şey oluştu. Diyor ki burası

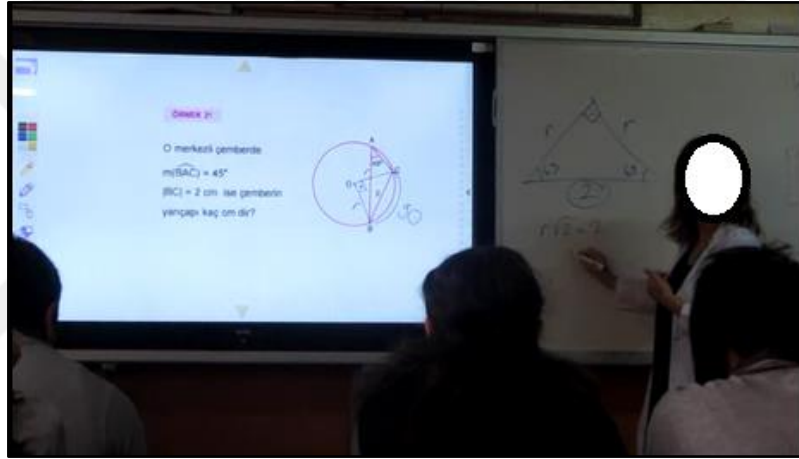
r, burası r, burası ne diyor, 2. İkizkenar dik üçgenin açıları 45-45 değil midir? Burası 45, burası da 45. Biz sizinle tekrar ettik bu yıl. 45-45-90 üçgeninin özelliği neydi? a, a, $a\sqrt{2}$ bağıntısı vardı değil mi. Yani burası r burası r ise burası $r\sqrt{2}$ olmak zorunda değil mi?

Öğ: Evet.

Melis: O zaman $r\sqrt{2}$ neye eşitmiş?

Öğ: İkiye.

Ders 5'te öğretmenin bir sorunun çözümü esnasında ortaya çıkan ikizkenar dik üçgenin açı ve kenar özellikleriyle ilgili hatırlatma yaptığı andan bir görüntü Şekil 13'te yer almaktadır.



Şekil 13. İkizkenar dik üçgenin hatırlatıldığı andan bir görüntü

Melis öğretmen ders 5'te birbirine dıştan teğet iki çemberin ortak dış teğetlerinden bir tanesi çizildiğinde arada kalan yay parçalarının ölçülerinin toplamının 180° olduğunu öğrencilere göstermek için Geogebra materyalinden yararlanmıştır. Materyali öğrencilerin de tabletlerinde açarak hareket ettirmelerine imkan tanımış ve öğrenciler şekil üzerindeki değişikliklerle ilgili fikirlerini söylemiştir. Öğretmen bu şekilde anlattığında öğrencilerin şekil nasıl değişirse değişsin bazı özelliklerin aynı kaldığını, bu özelliğin nereden geldiğini görerek daha iyi öğrendiklerini belirtmiştir. Öğrencilerin tabletlerinde Geogebra materyalini kullandıkları andan bir görüntü Şekil 14'te yer almaktadır.



Şekil 14. Melis öğretmenin işlediği ders 5'ten bir görüntü

Melis öğretmen HİE öncesinde planlama yaparken öğrenci ön bilgisini dikkate aldığını, HİE sonrasında ise öğrenci ön bilgisi ile birlikte öğrenci zorluklarını ve öğrenci zorluklarını yenmede teknolojiden nasıl faydalanacağını dikkate aldığını belirtmiştir. Melis öğretmen HİE öncesinde ve sonrasında önceki dersin tekrarını yapma ve ön bilgiyi açığa çıkarma davranışlarını göstermiştir. Öğrenci zorluklarını yenmede teknolojiden yararlanma davranışını ise HİE kursu ile göstermeye başlamıştır. Ayrıca HİE sonrasında öğretmen önceki dersin tekrarını yaparken Geogebra materyallerinden yararlanmaya başlamıştır. Bu bulgular ışığında Melis öğretmenin HİE kursuyla planlamada ve ders işleyişinde öğrenci ön bilgisi ve öğrenci zorluklarını dikkate alarak teknolojiden yararlanmaya başladığı söylenebilir.

4. 1. 4. Melis Öğretmenin Geometrinin Teknoloji ile Öğretiminde Öğretim Stratejileri ve Yöntemleri Bilgisi Bileşenine İlişkin Bulgular

Geometrinin teknoloji ile öğretiminde öğretim teknolojileri ve yöntem bilgisi bileşeni öğretmenin kullandığı *öğretim stratejileri*, öğretmenin kullandığı *öğretim yöntemleri* ve öğretmenin dersinde *teknoloji kullanma düzeyi* alt temaları şeklinde ele alınmaktadır.

Bu bileşen kapsamında önce öğretmenin kullandığı *öğretim stratejileri* ve *yöntemlerine* yönelik bulgulara ve ardından öğretmenin derslerinde *teknoloji kullanma düzeyine* yönelik bulgulara yer verilmektedir.

Melis öğretmen HİE öncesi derslerinde sunuş stratejisini ve genelde düz anlatım ve soru cevap yöntemlerini kullandığını, soruların çözüm sürecinde öğrencileri olabildiğince çözüme katmaya çalıştığını belirtmektedir.

Melis-ö: Sunum yapıyorum, öğrenciye soru sorarak. Anlatım tarzım öyledir, çok soru sorarım. Neydi, nasıldı, ne yapıyorduk, sizce ne yapmalıyım gibi. Onlardan fikir alıyorum. Birkaç kişi dik indirsek hocam olur diyor mesela. İşte bu şekilde

anlatıyorum genelde. Onları da mümkün olduğu kadar aktif bir şekilde katarak soru çözümünü.

HİE sürecinde Geogebra materyalini ilk kez kullandığı dersi değerlendirirken öğretmen, öz değerlendirme formunda bu derste sunuş stratejisini ve soru-cevap yöntemini kullandığını belirtmiştir. Bazı temel kavramları sunuş yolu ile gösterip bunlardan yola çıkarak soru-cevap ile bu kuralları diğer şekillere genellemelerini ve kendilerinin yaptıklarını doğrulamalarını istediğini ifade etmiştir.

Melis öğretmen HİE sonrasında kendi özeleştirisini yaparak sınıftaki ders işleyişinin önceden çok etkisiz ve monoton olduğunu belirterek artık derslerinde buluş stratejisine de yer vermeye çalıştığını, öğrencilerin tabletlerde etkinliklerle keşif yapmasına olanak sağlayarak artık daha öğrenci merkezli stratejiler izlediğini dile getirmektedir. Kendisinin yol gösteren olduğunu öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrendiğini belirtmektedir.

Melis-s: Son derslerimde çember konusunu işledik. Etkinliği verdik ondan sonra ilişkileri keşfettirdik hepsine. Çalışma yaprağı ve tamamen kendileri keşfettiler. Çevre açısı, merkez açısı, teğet kiriş açısı nedir? Çok hoş yorumlar yaptılar yani. Tamamen kendilerinin görmelerini istedim. Onlar da kendi cümleleriyle anlattılar ve çok da güzel oldu. Çok hoş tepkiler geldi onlardan yani. Hazır bilgi değil de kendileri ulaştınca, bilgiye kendileri ulaştılar, kendileri gördüler, kendilerine güvenleri mi geldi diyeyim artık. Evet, ben de bulabiliyor muşum artık dediler.

Melis öğretmenin gözlenen dersleri, öğretmenin kullandığı strateji ve yöntemler açısından incelenerek elde edilen bulgular Tablo 19'da ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Tablo 19. Melis Öğretmenin Kullandığı Öğretim Stratejileri ve Yöntemleri

Gözlenen Dersler	Strateji	Yöntem	Açıklama
HİE öncesi	Sunuş	Düz anlatım, Soru-cevap	Geleneksel yaklaşım hakim. Tahtanın beyaz kısmını kullanarak önce konu ve kuralları düz anlatım yöntemiyle vermiş. Sonra da konuyla ilgili sorular çözdürmüştür.
HİE süreci	Sunuş	Düz anlatım Soru-cevap	Geleneksel yaklaşım hakim. Önce etkileşimsiz elektronik kitap üzerinden tanımları vermiş sonra da prizmalar konusunu Geogebra materyalini kullanarak anlatmıştır. Öğrencilere sorular yönelterek teknolojiyi doğrulama amacıyla kullanmıştır.
HİE sonrası	Ders 1	Sunuş, Buluş, Tartışma	Konuda tanımları direkt öğretmen verse de Geogebra materyalleri üzerinden soru-cevap ve tartışma yöntemi kullanılmış, öğrencilerin de tabletlerinde materyalleri incelemelerine izin verilmiştir. Yapılandırmacı yaklaşımdan izler taşımaktadır.
	Ders 2	Sunuş, Buluş	Dersin başında Geogebra materyalleri üzerinden soru-cevap yöntemi kullanılarak ve öğrencilerin de tabletlerinde materyalleri incelemelerine izin verilerek yapılandırmacı yaklaşım benimsenmeye çalışılsa da geleneksel yaklaşım hakimdir. Tam bir keşif süreci yoktur.
	Ders 3	Buluş	Soru-cevap Tartışma

Tablo 19'un devamı

Gözlenen Dersler	Strateji	Yöntem	Açıklama
Ders 4	Sunuş	Düz Anlatım Soru Cevap	Dersin başında Geogebra materyalleri üzerinden soru-cevap yöntemi kullanılarak öğrencilerin de tabletlerinde materyalleri incelemelerine izin verilse de bilgi öğretmen tarafından sunulmaktadır. Geleneksel yaklaşım benimsenmiş.
Ders 5	Sunuş, Buluş	Düz anlatım Soru-cevap Tartışma	Geogebra materyalleri üzerinden soru-cevap yöntemi kullanılarak ve öğrencilerin de tabletlerinde materyalleri incelemelerine izin vererek yapılandırmacı yaklaşım benimsenmeye çalışılsa da geleneksel yaklaşım hakimdir. Tam bir keşif süreci yoktur.
HİE sonrası Ders 6	Sunuş, Buluş	Düz anlatım Soru-cevap Tartışma	Geogebra materyalleri üzerinden soru-cevap yöntemi kullanılarak ve öğrencilerin de tabletlerinde materyalleri incelemelerine izin vererek yapılandırmacı yaklaşım benimsenmeye çalışılmıştır. Bazı etkinlikler öğrenci merkezli olarak başarıyla gerçekleştirilmekle birlikte geleneksel yaklaşımın izleri bulunmaktadır.
Ders 7	Buluş	Soru-cevap Tartışma	Geogebra materyalleri üzerinden soru-cevap ve tartışma yöntemi kullanılarak, öğrencilerin de tabletlerinde materyalleri incelemelerine izin verilerek yapılandırmacı yaklaşım benimsenmiştir.
Ders 8	Sunuş, Buluş	Düz anlatım Soru-cevap Tartışma	Bazı özellikler direkt öğretmen tarafından söylenirken bazı özellikler Geogebra materyalleri üzerinden öğrencilere buldurulmaya çalışılmıştır.
Ders 9	Sunuş, Buluş	Düz anlatım Soru-cevap Tartışma	Bazı özellikler direk öğretmen tarafından söylenirken bazı özellikler Geogebra materyalleri üzerinden öğrencilere buldurulmaya çalışılmıştır.

Tablo 19'da görüldüğü gibi Melis öğretmen HİE öncesi gözlenen dersinde sunuş stratejisini, düz anlatım ve soru- cevap yöntemlerini kullandığı görülmektedir. Öğretmen derse tanım ve kurallarla başlayarak örnek soru çözümleriyle devam etmiştir. Öğretmen geleneksel yaklaşımı benimsemektedir.

HİE sürecinde gözlenen derste öğretmenin sunuş stratejisini, düz anlatım ve soru-cevap yöntemlerini kullandığı görülmektedir. Öğretmen etkileşimli tahtaya yansıttığı konu anlatımı üzerinden tanımı verip, açıklamalar yaparak derse başlamıştır. Daha sonra prizmalar konusyla ilgili açıklamalar Geogebra materyali kullanılarak yapılmıştır. Geogebra materyali ayrıca sunulan bilgilerin doğrulanması ve soru çözümlerinin sonucunun kontrol edilmesi amacıyla da kullanılmıştır. Öğretmenin yine geleneksel yaklaşımı benimsediği, sınıf içinde uyguladığı rutinlerde bir değişiklik olmadığı görülmektedir.

HİE sonrasında öğretmenin gözlenen derslerinde artık sunuş stratejisinin yanında buluş stratejisini de kullanmaya çalıştığı görülmektedir. Özellikle ders 3'te öğretmen çalışma yaprakları ve tabletleri kullandırarak, bilginin öğrenciler tarafından keşfedilmesini sağlamaya çalışarak buluş stratejisini kullanmıştır. Melis öğretmenin ders 3'teki ders işleyişi ve sınıf ortamından görüntüler Tablo 20'de yer almaktadır. Ders 7'de de buluş stratejisi kullanılmaya çalışılmıştır. Fakat burada çalışma yaprağı yerine öğrencilere tabletlerinde açtıkları materyaller üzerinden sorular sorularak ve sınıf tartışmaları

yapılarak bilgiye ulaşmaları sağlanmaya çalışılmıştır. Bu iki derste öğretmenin yapılandırmacı yaklaşımı benimsediği söylenebilir.

Ders 4'te öğretmen Geogebra materyalleri üzerinden sorular sorarak öğrencilerin de tabletlerinde materyali incelemesine izin vermesine rağmen bilgiler ve soruların cevapları daha çok öğretmen tarafından sunulduğu için geleneksel yaklaşımın hakim olduğu söylenebilir. Bu derste bir önceki derste öğrenilen bilgilerin hızla tekrar edilmesi ve soru çözümü gerçekleştirildiği için böyle bir sonucun ortaya çıktığı düşünülebilir.

HİE sonrasına gözlenen 1, 2, 5 ve 6 nolu derslerde öğretmen hem buluş hem de sunuş stratejisini kullanmaya çalışmıştır. Bu derslerde öğretmen Geogebra materyalleri üzerinden soru-cevap yöntemi kullanılarak konuyu kavratmaya çalışmış ve öğrencilerin de tabletlerinde materyalleri incelemelerine izin vererek yapılandırmacı yaklaşımı benimsemeye çalışmıştır. Yine de tam bir keşif süreci yoktur. Geleneksel yaklaşım hakimdir.

8. ve 9. derslerde de öğretmen hem sunuş hem buluş stratejisini kullanmaya çalışmıştır. Bu derslerde bazı özellikler direkt öğretmen tarafından söylenirken bazı özellikler Geogebra materyalleri ve tabletler üzerinden öğrencilere buldurulmaya çalışılmıştır.

Tablo 19'da görüldüğü gibi hizmet içi eğitim öncesi sadece sunuş stratejisini, düz anlatım ve soru cevap yöntemini kullanan öğretmen, hizmet içi eğitim sonrasında sunuş stratejisinin yanında öğrenci merkezli etkinliklerle buluş stratejisini de kullanmaya çalışmıştır. Düz anlatım ve soru cevap yöntemlerinin yanı sıra öğrencilerin tabletlerindeki materyalleri inceleyerek ulaştıkları sonuçları paylaşmaları için tartışma yöntemine de yer vermeye başlamıştır.

Öğrencilerle yapılan mülakatlar da öğretmenin kullandığı öğretim yöntem ve stratejilerdeki değişimi yansıtmaktadır. Öğrenciler hizmet içi eğitim öncesi öğretmenin sadece sunuş stratejisini kullandığına ilişkin ifadelerde bulunmuşlardır. Bu ifadelerden birine aşağıda yer verilmektedir.

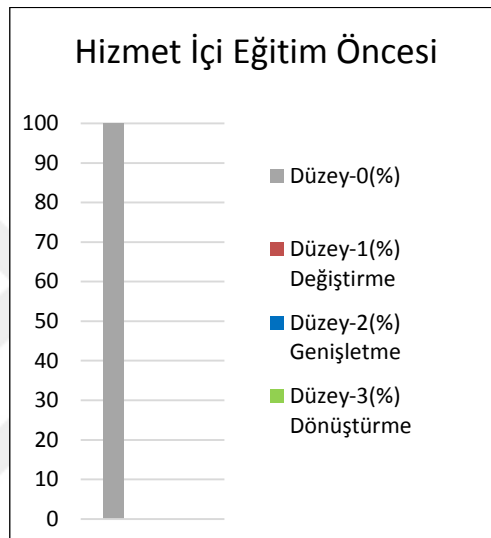
MÖ-2: Tahtaya yazıyordu, o yazdıkça biz de yazıyorduk. Hoca sonradan anlatıyordu. Açıklama yapmıyordu, örnek üzerinden bize anlatıyordu.

Öğrenciler hizmet içi eğitim sonrası öğretmenin sunuş stratejisinin yanında buluş stratejisini de benimsediğini, öğrenci merkezli uygulamalar yapmaya çalıştığını işaret eden ifadelerde bulunmuşlardır. Bu ifadelerden birine aşağıda yer verilmektedir.

MÖ-1: Öğretmen bize çalışma kağıdı verdi. Onunla hareket ettirip ölçüleri kendi aklımda tuttum. Dönüp çalışma kâğıdına yazdığım da uygulamaya dökmüş oldum ve daha çok aklımda kaldı.

Melis öğretmeninin ders gözlemleri ile birlikte mülakat ve alan notlarının incelenmesi sonucu ulaşılan *teknoloji kullanma düzeyine* yönelik bulgulara aşağıda yer verilmektedir.

Melis öğretmeninin HİE öncesinde gözlenen dersindeki teknoloji kullanma düzeyini gösteren grafik Şekil 15'te yer almaktadır. HİE öncesinde gözlenen derste öğretmen teknolojiyi hiç kullanmamaktadır. Sunuş stratejisini kullanarak etkileşimli tahtanın beyaz kısmında konuyu anlatmaktadır. Öğretmen etkileşimli tahtayı kullanmayı bilmesine rağmen bazı derslerinde hazırlığı yoksa konuyu bu şekilde işlemekte, eğer hazırlığı varsa konuyu veya soruları ekrana yansıtmak amacıyla etkileşimli tahtadan yararlanmaktadır.



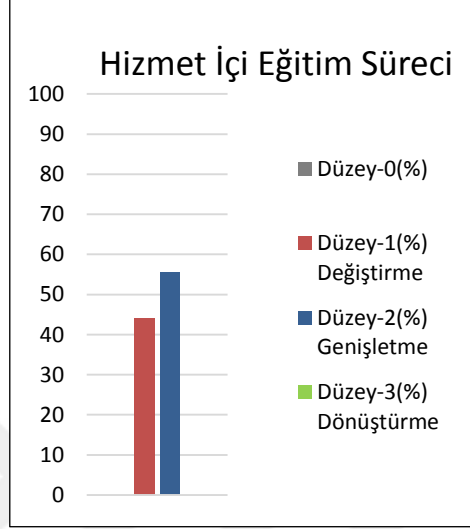
Şekil 15. Melis öğretmeninin HİE öncesinde dersinde teknoloji kullanma düzeyi

Öğrenciler HİE öncesinde öğretmenin eğer flash belleğinde hazırlığı varsa etkileşimli tahtaya yansıtarak konu anlatımını ve soru çözümünü yaptırdığını, eğer hazırlığı yoksa normal tahtada konu anlatımını gerçekleştirdiğini belirtmektedir.

MÖ-4: Akıllı tahtadan açıyordu, oradan örnekler gösteriyordu, bir önceki konunun başlıklarını söylüyordu, hazırlıklı gelin falan diyordu. Bazen slayt falan hazırlayamıyordu, tahtadan anlatıyordu, kitabı falan var onun. Kitaptan özetler çıkartıp tahtadan anlatıyordu.

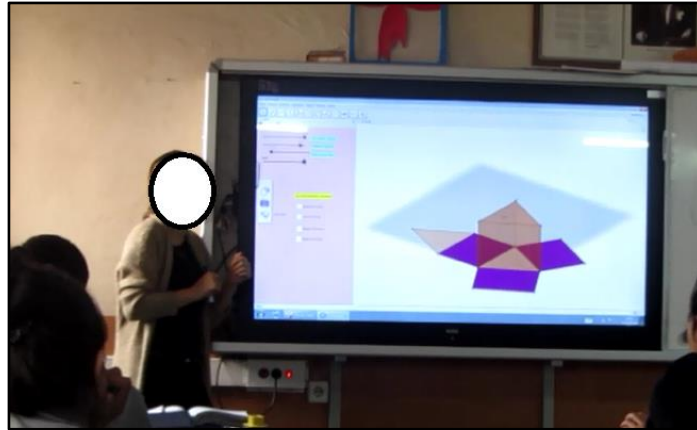
Öğretmen HİE öncesinde, tahtadaki bazı teknik sıkıntılardan dolayı bazen kullanmamayı tercih ettiğini, onuncu sınıflarda da etkileşimli tahtada kullanacak hazırlığı bulunmadığı için normal tahtada anlatmayı tercih ettiğini belirtmiştir. HİE öncesinde öğretmenin teknoloji kullanma düzeyi teknolojiyi hiç kullanmadığında düzey-0 seviyesinde, hazırlığı olduğunda ise etkileşimli tahtayı soruları ve konu anlatımını yansıtmak yani ortam değiştirmek amacıyla kullandığında düzey-1 (değiştirme) seviyesinde olduğu görülmektedir.

Melis öğretmeninin HİE sürecinde gözlenen dersindeki teknoloji kullanma düzeyini gösteren grafik Şekil 16'da yer almaktadır. HİE sürecinde Melis öğretmen 10. sınıf matematik kazanımlarından olan "Dik prizmaların yüzey alan bağıntılarını oluşturur." kazanımıyla ilgili üç boyutlu Geogebra materyali hazırlayarak sınıfında kullanmıştır.



Şekil 16. Melis öğretmeninin HİE sürecinde dersinde teknoloji kullanma düzeyi

Melis öğretmen HİE sürecindeki dersinde konuyla ilgili temel kavramları ve kuralları etkileşimli tahtada kullandığı yardımcı kaynak kitabının etkileşimsiz hali üzerinde anlatarak teknolojiyi ortam değiştirmek amacıyla yani düzey-1 (değişirme) seviyesinde kullanmıştır. Hazırladığı Geogebra materyalini ise konuyla ilgili açıklamalar yapmak ve öğrenilen bilgileri doğrulamak amacıyla etkileşimli tahtada kullanmıştır. Öğretmenin HİE sürecinde Geogebra materyalini etkileşimi tahtada kullandığı dersten bir görüntü Şekil 17'de yer almaktadır.



Şekil 17. Melis öğretmeninin HİE sürecinde gözlenen dersinden bir görüntü

Bu derste Geogebra materyali sadece öğretmen tarafından etkileşimli tahtada kullanılmış, öğrencilere tablet kullanılmamıştır. Hazırlanan üç boyutlu materyal de yer alan prizmalar açılıp kapatılarak, büyütüp küçültülerek prizma ve prizmanın yüzeyleri tanıtılmış, prizmanın yanal alanının ve yüzey alanının nasıl hesaplanabileceği anlatılmıştır. Prizmada alan hesaplarıyla ilgili öğrencilere sorular çözdürülmüş ve sonucun doğruluğu Geogebra materyali kullanılarak kontrol edilmiştir. Melis öğretmen HİE sürecinde konuyla ilgili bilgileri hızlı ve etkili bir şekilde vermek için ve öğrenilen bilgilerin doğruluğunun gösterilmesi için teknolojiden yararlanarak teknoloji kullanma düzeyini düzey-2 (genişletme) seviyesine çıkarmıştır. HİE sürecindeki derste öğretmenin Geogebra materyalini konuyla ilgili açıklama yapmak için kullandığı andan bir alıntı aşağıda yer almaktadır.

Melis: Bakın bu nedir arkadaşlar?

Öğ: Üçgen prizma

Melis: Görüyorsunuz şu anda bunun açılımında ne hale geldiğine bakalım yavaş yavaş açalım.

Öğ: İki üçgen, üç tane de kare oldu.

Melis: Kare mi sizce?

Öğ: Dikdörtgen.

Melis: Dikdörtgen arkadaşlar. Kare de olabilir tabi. Üç tane dikdörtgen çıktı bir de ne çıktı? İki tane üçgen çıktı değil mi arkadaşlar?

Öğ: Tabanları üçgen, yan tarafları dikdörtgen.

Melis: Evet gördünüz değil mi arkadaşlar. Bakın kapatıyorum, açıyorum. Şimdi arkadaşlar bu prizmanın yüksekliği neresi? Şurası değil mi?

Öğ: Evet hocam.

Melis: Taban kenar uzunluğu dediğim şey benim, üçgenin kenarı değil mi?

Öğ: Evet.

Melis: Ben bunun yanal alanını hesaplamak istediğimde napıyordum?

Öğ: Taban çarpı yükseklik.

Melis: Taban çevresi çarpı yükseklik değil mi? Ben diyorum ki tabanın kenar uzunluğu 2 olsun. Yanal alanın toplamı nedir arkadaşlar? Yükseklik çarpı tabanın çevresi değil mi. Yükseklik nedir burada?

Öğ: Dört.

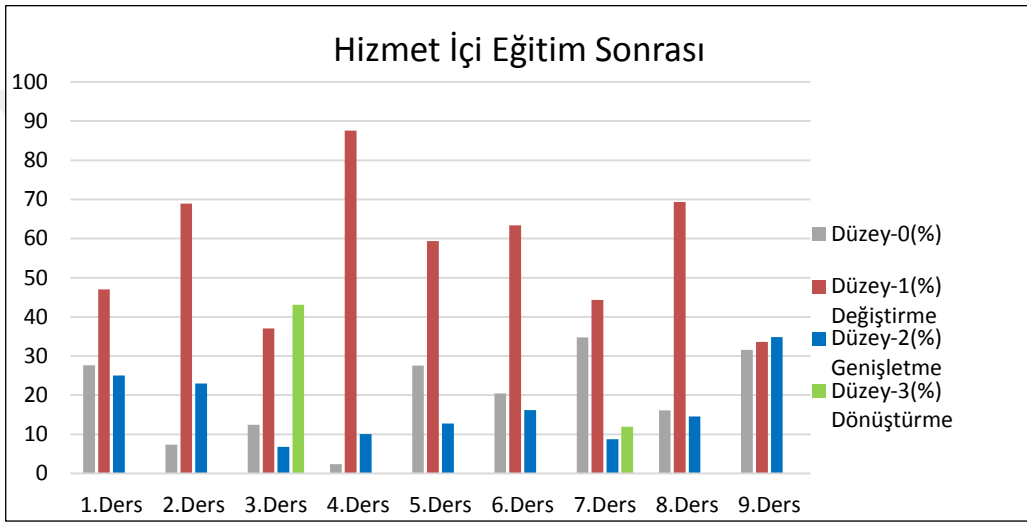
Melis: Taban çevresini ne buldunuz?

Öğ: Altı.

Melis: Yanal alan kaçtır o zaman?

Öğ: Yirmi dört.

Melis öğretmenin HİE sonrasında gözlenen derslerindeki teknoloji kullanma düzeyini gösteren grafik Şekil 18'de yer almaktadır. HİE sonrasında gözlenen 9 derste öğretmenin teknoloji kullanma düzeyinin genellikle düzey-1 (değiştirme) ve düzey-2 (genişletme) seviyesinde olduğu, bununla birlikte 2 derste (3. ve 7. derste) teknolojiyi düzey-3 (dönüştürme) seviyesinde de kullandığı belirlenmiştir.



Şekil 18. Melis öğretmenin HİE sonrasında derslerinde teknoloji kullanma düzeyi

Ayrıca HİE sonrasında öğretmenin Geogebra yazılımı ve tabletleri öğrencilere de kullandığı, yazılımı çoğunlukla doğrulama amacıyla kullanmasına karşın bazı derslerinde öğrencilere keşif yaptırmak amacıyla da kullandığı gözlenmiştir. Özellikle HİE sonrası 3. derste öğretmen, çalışma yaprağı dağıtmış ve öğrencilerin tabletlerinde Geogebra materyalini çalışma yaprağındaki yönergeleri takip ederek kullanarak bilgiyi keşfetmelerini sağlamaya çalışmıştır. 7. derste ise çalışma yaprağı kullanmadan öğrencilere sorular yönelterek tabletlerinde Geogebra materyalini kullanmalarına imkan vererek bilgiyi keşfederek kavramsal bir şekilde öğrenmelerini sağlamaya çalışmıştır. Öğretmenin 7. derste Geogebra materyalinden düzey-3 (dönüştürme) seviyesinde kullandığı andan bir alıntı aşağıda yer almaktadır.

Melis: Açtınız mı tabletlerde etkinliği?

Öğ: Evet.

Melis: Bakın şimdi arkadaşlar. İç açığı herkes işaretlesin. Fatma işaretledin mi?

Öğ: Evet.

Melis: Bakalım iki tane kiriş var değil mi burada. AB ile BC kirişi. İç açısı neresiydi? Şu açılar değil mi. Şu oluşturduğumuz açılar. Gördünüz mü arkadaşlar altmışa altmış.

Öğ: Birbirine eşit.

Melis: İçters açıdan dolayı birbirine eşit olması gerekmiyor mu?

Öğ: Evet.

Melis: Şimdi arkadaşlar CD yayının ölçüsü neymiş?

Öğ: Seksen.

Melis: AB yayının ölçüsü nedir?

Öğ: Kırk. O zaman yarısı oluyor.

Melis: Neyin yarısı?

Öğ: Seksenin yarısı kırk oluyor kırkın yarısı da yok öyle olmadı.

Melis: Şu an ilişkiyi görebilen var mı? Yaylar ile çemberin iç açısı arasındaki ilişkiyi görebildiniz mi? Bakın C noktasını oynatın siz de. C noktasını oynattım yayın ölçüsü ne oldu?

Öğ: Yüz yirmi oldu.

Melis: Diğer noktaları da oynatalım hatta, ne oldu?

Öğ: AB yayı CD yayının hep yarısı oldu. Hayır ya hep yarısı değil ki.

Melis: Sizce nasıl bir ilişki olabilir burada? Bakın CD yayı yüz yirmi, AB yayı otuz. Şu iç açılar da yetmiş beşe yetmişbeş. Değiştirelim siz de değiştirin. Evet şimdi bir ilişki görebildiniz mi?

Öğ: Hocam iki iç açının toplamı gördükleri yayların toplamına eşit oluyor.

Öğ: Bir iç açısı o yayların ölçüleri toplamının yarısına eşit oluyor.

Melis: Evet toplamı sen gördün, bir iç açının ölçüsü ile ilgili ilişkiyi de Batuhan gördü. Neymiş? Çemberde iç açının ölçüsü neymiş?



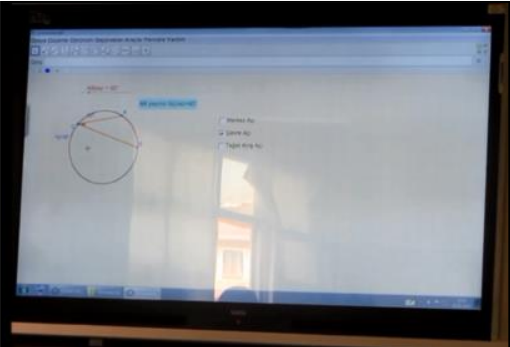
Öğ: Gördüğü yayların toplamının yarısına eşittir.

Öğrenciler yapılan mülakatlarda, HİE sonrasında ilk kez öğretmenin derste Geogebra yazılımı ve tablet kullandığını, bazı ilişkileri kendilerinin keşfettiğini dile getirmektedir.

MÖ-4: Tablettten işliyoruz, hoca bize açıyor. Kendisi soruyor siz de bir deneyin diyor. Biz de deniyoruz, kendimiz görüyoruz, aklımıza giriyor.

Melis öğretmenin HİE sonrasında gözlenen derslerinden 3. derste, ders süresinin %40'ından fazlasında teknoloji kullanma düzeyi düzey-3 (dönüştürme) seviyesindedir. Ayrıca bu derste Melis öğretmen teknolojiyi tüm düzeylerde kullanmıştır. Bu nedenle bu dersin verilerinin analizi örnek olması açısından detaylandırılacaktır. 3. dersin detaylı analizi Tablo 20'de sunulmaktadır.

Tablo 20. Melis Öğretmenin HİE Sonrası 3. Derste Teknoloji Kullanma Düzeyinin Detaylı Analizi

Ders İçi Süre (DK)	Etkinlik	Düzye
00:00 - 03:15	 <p>Öğretmen derste kullanılacak olan çalışma yaprağını dağıtarak derste ne yapılacağından öğrencileri haberdar ediyor. Tahtanın beyaz kısmında merkez açı, çevre açı ve teğet-kiriş açı tanımlarını vererek şekillerini çiziyor. Öğrencileri çalışma yapraklarına yönlendiriyor. [Öğretmen teknolojiyi kullanmadığı için düzey-0 olarak belirleniyor]</p>	0
03:16 - 19:28	 <p>Öğrencilere kullanacakları materyali ve çalışma yaprağındaki yönergeleri kısaca açıklıyor. Öğrenciler iki veya üç kişilik gruplar halinde tablette yer alan Geogebra materyalini kullanarak çalışma yaprağındaki yönergeleri takip ediyor. Öğretmen öğrencilere materyali kullanırken ya da yönergeleri uygularken yaşadıkları sıkıntılarda yardımcı oluyor.</p> <p>Öğrencilerden çemberde merkez, çevre ve teğet- kiriş açıların gördükleri yayın ölçüsüyle ve aynı yayı gören açıların birbiriyle ilişkisini keşfetmeleri bekleniyor. [Öğrencilerin tabletleri ve Geogebra materyalini kullanarak kendi çabaları sonucunda bilgiye ulaşmaları sağlanmaya çalışıldığı için düzey-3 olarak belirleniyor.]</p>	3
19:29 - 22:00	<p>Öğretmen etkileşimli tahtada Geogebra materyalini yönergeler doğrultusunda kullanarak öğrencilerin bulduğu sonuçları tartışmalarını sağlıyor. Ulaşılan sonuçlar doğrulanıyor. [Geogebra materyali etkileşimli tahtada öğrenilen bilgilerin doğrulanması amacıyla kullanıldığı için düzey-2 olarak belirleniyor.]</p> 	2

Tablo 20'nin devamı

Ders İçi Süre (DK)	Etkinlik	Düzey
22:01 - 22:52	Öğretmen öğrencilerin çalışma yapraklarını topluyor.	0
22:53 - 37:19	<p>AntropiTeach yazılımında konu anlatımını ekrana yansıtıyor. Öğretmen öğrencilerin ekranda gördüklerini deftere yazmalarını istiyor. Öğretmen bu şekilde çemberde açı konusunun notlarını öğrencilere yazdırıyor. Her bir tanımı ve özelliği bu şekilde yazdırdıktan sonra yine ekrana soru yansıtarak ekran üzerinde çözümlerin yapılmasını ve öğrencilerin ekrandakileri defterine not almasını istiyor.</p> <p>[Tahtaya yazılabilecek notlar ekrana yansıtıldığı için yani teknoloji sadece ortam değiştirmek amacıyla kullanıldığı için düzey-1 olarak belirleniyor.]</p>	1
Toplam Ders Süresi 37 dk 19sn		

HİE öncesinde sadece sunuş stratejisini, düz anlatım ve soru-cevap yöntemlerini kullanan Melis öğretmen, HİE sonrasında buluş stratejisini ve öğrencilerin tabletlerindeki materyalleri inceleyerek ulaştıkları sonuçları paylaşmaları için tartışma yöntemini kullanmaya başlamıştır. Melis öğretmen HİE öncesinde, hazırlığı yoksa dersinde teknolojiyi kullanmamakta ya da kullanacaksa düzey-1 (değiştirme) seviyesinde kullanmaktadır. HİE kursu ile birlikte öğretmen dersinde teknolojiyi düzey-2 (genişletme) ve düzey-3 (dönüştürme) seviyesinde de kullanmaya başlamıştır. Bu bulgular ışığında Melis öğretmenin dersinde kullandığı öğretim stratejileri ve yöntemleri ile teknoloji kullanım düzeyinde gelişim gösterdiği söylenebilir.

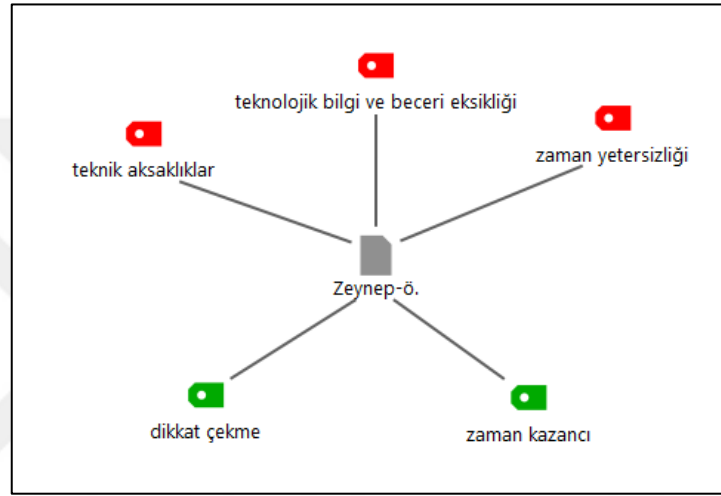
4. 2. Zeynep Öğretmenin Geometri Alanına İlişkin TPAB Gelişimine Yönelik Bulgular

Bu bölümde, yapılan analizler sonucunda Zeynep öğretmenin geometri alanına ilişkin TPAB bileşenlerindeki gelişimine yönelik ulaşılan bulgulara yer verilmektedir.

4. 2. 1. Zeynep Öğretmenin Geometrinin Teknoloji ile Öğretimine Uyum Sağlama Bileşenine İlişkin Bulgular

Geometrinin teknoloji ile öğretimine uyum sağlama bileşeni teknolojinin sağladığı avantajlar ve teknolojinin getirdiği dezavantajlar alt temaları altında ele alınmaktadır. Kodların şematik gösteriminde *teknolojinin sağladığı avantajlar* alt temasına ait kodlar yeşil, *teknolojinin getirdiği dezavantajlar* alt temasına ait kodlar kırmızı renkle gösterilmektedir.

HİE öncesinde Zeynep öğretmen geometri öğretiminde teknoloji kullanımının öğrencilerin dikkatini çekeceğini ve zaman kazancı sağlayacağını düşündüğünü belirtmiştir. Soruları tahtaya çizmek yerine etkileşimli tahtaya yansıtmak daha hızlı soru çözülmesini sağlayabilir görüşündedir. Bunun yanında Zeynep öğretmen HİE öncesinde teknolojik araç ve yazılımlarda oluşan teknik aksaklıkların dersin işleyişini olumsuz etkileyeceğini, kendisinin teknolojik bilgi ve beceri eksikliği sebebiyle derste zaman yetersizliğine sebep olacağını dile getirmiştir. Öğretmenin HİE öncesindeki görüşlerinin şematik gösterimi Şekil 19'da yer almaktadır.



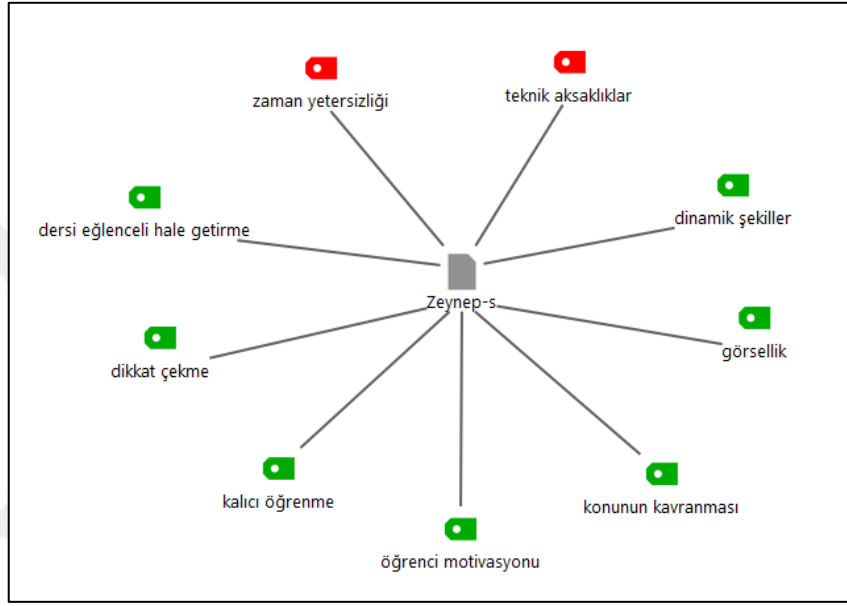
Şekil 19. Zeynep öğretmenin HİE öncesi teknoloji kullanımının avantaj ve dezavantajlarına ilişkin görüşleri

Öğretmenin teknoloji kullanımından bahsederken kastettiği soruları etkileşimli tahtaya yansıtip çözmektir. Öğretmen bu tür teknoloji kullanımının yararlı olmasının yanı sıra kendisi kullanırken tahtanın dokunmatığında sıkıntı olduğunu, etkileşimli tahta kursuna katılmış olmasına rağmen kullanma pratiğinin pek olmadığını, etkileşimli tahtayı kullanırken teknik sıkıntı yaşadığında sınıfın dikkatinin dağılacağını düşünerek teknolojiyi kullanmamayı tercih ettiğini belirtmiştir. Öğretmenle yapılan ön mülakatlardan alıntılar aşağıda yer almaktadır.

Zeynep-ö: Zaman açısından yani ben fotokopi dağıtıyorum. Fotokopi dağıtmaya gerek kalmayabilir. Soruyu çizmekle zaman kaybetmeyebilirim.

Zeynep-ö: Bugün sınıfın birisinde beyaz tahta yoktu, tebeşir de kullanamıyoruz akıllı tahtaya zarar verecek diye. Ben direk parmağımla soru çizmeye çalıştım bana zor geldi. Normal tahtada kalemle yapmak, çizmek daha kolay. Belki de çok uygulamadığım için, pratik olmadığım için öyle olmuş olabilir.

HİE sonrasında Zeynep öğretmen teknoloji kullanımının yine zaman yetersizliğine sebep olduğunu ve teknik aksaklıkların ders işleyişini olumsuz etkileyebileceğini belirtmiştir. Öğretmen teknoloji kullanımının derse görsellik katarak öğrencilerin dikkatini çektiğini, derslerin daha eğlenceli geçtiğini, öğrencilerin derse karşı motivasyonunun arttığını, Geogebra materyallerindeki şekillerin dinamik olmasıyla öğrencilerin konuyu daha iyi kavradığını ve öğrenmelerinin kalıcı olduğunu ifade etmiştir. Öğretmenin HİE sonrasındaki görüşlerinin şematik gösterimi Şekil 20’de yer almaktadır.



Şekil 20. Zeynep öğretmenin HİE sonrası teknoloji kullanımının avantaj ve dezavantajlarına ilişkin görüşleri

Burada öğretmenin teknoloji kullanımından bahsederken kastettiği, öğretmenin Geogebra materyallerini etkileşimli tahtada kullanmasıdır. Öğretmen Geogebra materyallerindeki şekillerin dinamik olmasının öğrencilerin yeni şeyler sorgulamasını sağladığını dile getirmiştir. Öğretmenle yapılan son mülakattan bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır.

Zeynep-s: Daha net, daha düzenli hani çizimler anlamında daha görmeleri iyi oluyor.

Öğrenciler dikkatlerini daha iyi toparlayabiliyorlar. Dinlemeyecek olan öğrenciler de orayı dinleyebiliyor. Daha iyi dinliyorlar. Pekiştirmek adına iyi oldu. Kullanabileceğimi kendi kendime söyledim. Ama tutukluklar olduğu zaman böyle normal ders işlesem daha mı iyi olacak diye bazen düşündüm. Ama o da zaman içerisinde olabilecek bir şey tutuklukların gitmesi. Kullandıkça yani.

Zeynep-s: Benim en büyük sıkıntım mesela Mouse da bir tutukluk olduğu zaman ya da tahtayla ilgili sıkıntı olduğu zaman sorun oluyor.

Zeynep-s: Olay şeydi; iki tane çemberin teğetleri bir noktada kesişiyor mu? Her zaman bir noktada kesişirler mi? Çocuk o yazılımla paralel olduğu durumda kesişme olmayacağını kendisi görmüştü. Başka bir sınıfta da eş olduğu zaman çemberler yarıçaplarından dolayı direk paralel olur demişti. Sınıfın birisi yazılımla kendisi buldu zaten.

Zeynep-s: Bir daha işleyelim, bu ders eğlenceli geçti dediler. Çemberlerin uzaklaşıp yaklaşması, büyüyüp küçülmesi hoşlarına gitti.

Yapılan öğrenci mülakatlarında öğrencilerin gözüyle geometri öğretiminde teknoloji kullanımının getirdiği avantaj ve dezavantajları belirlenmeye çalışılmıştır. Öğrenciler öğretmenin geometri derslerinde teknolojiden yararlanmasıyla derslerin daha dikkat çekici hale geldiğini, derslere katılımlarının arttığını, görsellerle konunun somutlaştığını, öğretmenin dinamik şekillerle neyin nereden geldiğini gösterebildiğini ve şekillerin kafalarında canlandığını böylece konuyu daha iyi kavradıklarını ve öğrenmelerinin kalıcı olduğunu belirtmiştir. Öğrenci mülakatlarından bazı öğrenci ifadeleri aşağıda yer almaktadır.

ZÖ-1: Görsellikle anlayabiliyor, kafasında canlandırabiliyor insan.

ZÖ-2: İlgisi çekici yani, derslerde notunu artırır. Ama dediğim gibi soyut olsa ben kafayı koyup yatarım ama öğrenciyi çekiyor bence bu yöntem.

ZÖ-3: Somutlaştı bence, neyin nereden geldiğini en azından öğrendik. Biraz daha akıcı oldu ders.

ZÖ-4: Eskiden herkes sıkılıyordu, fark ediyordum ben, derse katılan birkaç kişi vardı. Ama şimdi daha iyi oldu, görsellikten dolayı.

Zeynep öğretmen HİE öncesinde soruları etkileşimli tahtaya yansıtarak çözümlerin öğrencilerin dikkatini çekebileceğini ve zaman kazancı sağlayabileceğini düşünmesine rağmen teknik aksaklıklar ve kendisinin teknolojik bilgi ve beceri eksikliği sebebiyle teknoloji kullanımının zaman yetersizliğine sebep olacağını dile getirmiştir. HİE sonrasında ise Geogebra materyallerinin etkileşimli tahtada kullanılmasının derse görsellik katarak öğrencilerin dikkatini çektiğini, derslerin daha eğlenceli geçtiğini, öğrencilerin derse karşı motivasyonunun arttığını, Geogebra materyallerindeki şekillerin dinamik olmasıyla öğrencilerin konuyu daha iyi kavradığını ve öğrenmelerinin kalıcı olduğunu ifade etmiştir. Öğretmenin teknik aksaklıkların dersin işleyişini olumsuz etkilemesi ve zaman yetersizliği konusundaki endişesi devam etmektedir. Geometri derslerinde teknoloji kullanımının getirdiği avantajlara ilişkin öğrenci görüşleri öğretmenin görüşleri ile örtüşmektedir. HİE

öncesine göre Zeynep öğretmenin HİE sonrasında teknolojinin getirdiği avantajlara ilişkin kodlarında artış görülmektedir. Teknolojinin getirdiği dezavantajlara ilişkin öğretmen kendi teknolojik bilgi ve beceri eksikliğinden dolayı değil kullanılan materyalin ders içerisinde aldığı zamandan dolayı zaman yetersizliğine sebep olduğu görüşündedir. Teknik aksaklıklara ilişkin öğretmenin endişesi devam etmekte fakat kullandıkça bunu aşacağını düşündüğünü ifade etmesi bu konuda da gelişme gösterdiğine işaret etmektedir.

4. 2. 2. Zeynep Öğretmenin Geometrinin Teknoloji ile Öğretiminde Öğretim Programı Bilgisi Bileşenine İlişkin Bulgular

Geometrinin teknoloji ile öğretiminde öğretim programı bilgisi bileşeninin alt temaları;

1. Öğretim programının en son değişim zamanı,
2. Matematik ve geometri konularının birleştirilmesinin olumlu yönleri,
3. Matematik ve geometri konularının birleştirilmesinin olumsuz yönleri,
4. Öğretim programının önerdiği teknolojik araç ve yazılımlar,
5. Ders işlenişinde yararlanılan kaynaklar,
6. Ders işlenişinde kullanılan materyaller,
7. Ders işlenişinde kullanılan teknolojik araçlar,
8. Ders işlenişinde kazanımları dikkate alma, olarak belirlenerek bu bileşene ait bulgular bu alt temalar kapsamında ele alınmaktadır.

Zeynep öğretmen HİE öncesinde öğretim programının en son değişim zamanıyla ilgili hiçbir fikrinin olmadığını, HİE sonrasında ise son değişikliğin 2015'te yapıldığını söyleyerek yanlış cevap vermiştir.

HİE öncesinde öğretmen öğretim programının eline geçmediğini, ne gibi değişiklikler olduğu hakkında fikrinin olmadığını, ders kitapları ve yıllık planlarda hangi konuların hangi sınıfta olduğuyula ilişkin bilgisinin olduğunu ifade etmiştir. HİE sonrasında ise yeni öğretim programında matematik ve geometri konularının birleştirildiğini söyleyerek bir konunun farklı sınıf seviyelerine dağıtılmasının konu bütünlüğünü bozduğunu, yeni öğretim programının yetişmesi için zamanın yeterli olmadığı görüşlerini belirtmiştir.

Zeynep-s: Matematik ve geometri ayrı olsa daha iyi olurdu. Çünkü en azından çocuk orada matematiğe yoğunlaşırdı. Hep matematikten matematiğe. Geometri dediğimiz zaman da birbirleriyle bağlantılı. Daha öncesinde bir de analitik geometri vardı. O da yok şimdi. O da içine dahil edildi. Onuncu sınıfta doğrunun analitiği var, dörtgenler var, denklemler var hepsi var yani. Ortaya karışık. Süreklilik önemli öğrencinin anlaması açısından. Diyelim ki ikinci dereceden denklemler bitti bıçak gibi kesiyorsunuz komple ayrı bir şey karşısına çıkıyor çocuğun. Sonuçta çocuğa onunla ilgili önümüzdeki

dönemlerde bir iki hafta sonra bir soru karşısında canlı bir performans bekliyorsunuz.

Zeynep öğretmen “Öğretim programının önerdiği teknolojik araç ve yazılımlar nelerdir?” sorusuna öğretmen öğretim programı hakkında bilgisi olmadığını, baktığı kitap ve yıllık planlarda da teknolojiye yer verilmediğini belirtmiştir. HİE sonrasında ise ders kitaplarında Geogebra etkinliklerine yer verildiğini, bunu daha önce fark etmediğini, ilk kez kursta gördüğünü ifade etmiştir.

Zeynep-s: Evet kitapta yazılımın önerildiğini kursta öğrendim. Hiç dikkatimi çekmemişti yani oradaki. Direk özelliğe bakıyorduk sorulara bakıyorduk. Akıllı tahtanın köşesindeki mouse ya da Geogebra yazılımının araçları orada var.

Zeynep öğretmenin gözlenen derslerinde yararlandığı kaynaklar, kullandığı materyaller, kullandığı teknolojik araçlar ve ders içeriğinde konuya ilişkin kazanımları dikkate alma durumu ile ilgili elde edilen bulgular Tablo 21’de yer almaktadır.

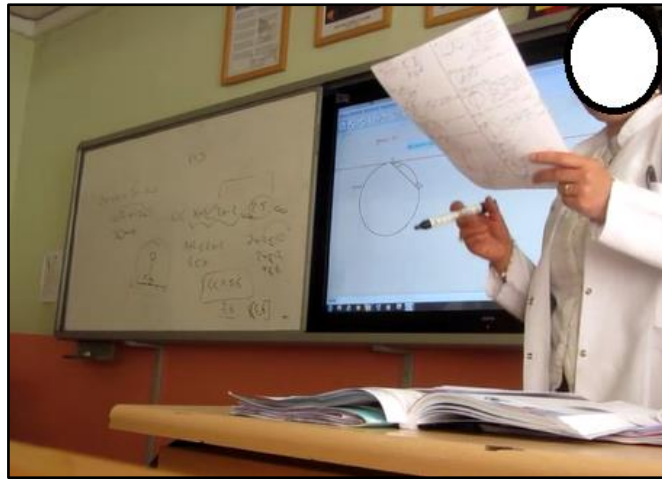
Tablo 21. Zeynep Öğretmenin Ders İşleyişinde Kullandığı Kaynaklar, Materyaller, Teknolojik Araçlar ve Kazanımları Dikkate Alma Durumu

Alt Tema	Kodlar	HİE Öncesi	HİE Süreci	HİE Sonrası				
				Ders1	Ders2	Ders3	Ders4	Ders5
Ders işlenişinde yararlanılan kaynaklar	Ders kitabı	+	+	+	+	+	+	+
	Yardımcı kaynak kitap	+	+	+	+	+	+	+
	Çalışma yaprağı 1	+	+	+	+	+	+	+
Ders işlenişinde kullanılan materyaller	Etkileşimsiz e-kitap							
	Geogebra materyalleri		+	+	+	+	+	+
	Çalışma yaprağı 2							
Ders işlenişinde kullanılan teknolojik araçlar	Etkileşimli Tahta		+	+	+	+	+	+
	Tabletler							
Ders işlenişinde kazanımları dikkate alma	Dikkate almama							
	Kısmen dikkate alma					+		
	Tamamen dikkate alma	+	+	+	+		+	+

Zeynep öğretmen bütün derslerinden ders kitabı ve yardımcı kaynak kitaplardan yararlanmıştır. Öğretmen ders kitabından yararlanması konuların verilmiş sırasını takip etmek şeklindedir. Öğretmenin derslerindeki ana kaynağı yardımcı kaynak kitaplardır. Öğretmen ders kitabındaki konu içeriğinin yetersiz olduğunu, ders kitabında verilen içerikle öğrencinin konu sonunda yer alan değerlendirme sorularını bile çözemeyeceğini düşündüğünü bu nedenle konu içeriğini hazırlarken yardımcı kaynaklardan yararlandığını belirtmektedir. Öğretmen HİE sürecinde işlediği dersini değerlendirirken kullandığı öz

değerlendirme formunda da yardımcı kaynak kitaplardan yararlandığını belirtmiştir. Öğretmen yardımcı kaynak kitaplardan yararlanarak hazırladığı konu özeti ve soruları içeren çalışma yapraklarını tüm derslerinde kullanmıştır. Öğretmen bu çalışma yapraklarını önceden öğrenciye vererek çalışıp, konu özetini defterlerine yazıp gelmelerini söylemektedir.

Zeynep öğretmen HİE öncesinde gözlenen dersinde teknolojik araç kullanmamıştır. Öğretmen etkileşimli tahta kullanma pratiğinin olmaması, normal tahtada kendini daha rahat hissetmesi ve etkileşimli tahtalarda oluşan teknik aksaklıklar nedeniyle teknolojik araçları kullanmadığını belirtmiştir. HİE sürecinde ve sonrasında ise derslerinde etkileşimli tahta ve Geogebra materyallerinden yararlanmıştır. Burada öğretmen soruları yine normal tahtaya çizip çözme yolunu izlemiştir. Sadece geometrik kavramları ve ilişkileri verirken Geogebra materyallerini kullanırken etkileşimli tahtadan yararlanmıştır. HİE sürecinde ve sonrasında okulun bilgisayar teknolojileri öğretmeni ile iletişime geçilmiş fakat pek destek görülememiştir. Farklı bir okulda görev yapan bilgisayar teknolojileri öğretmenin teknik konularda destek olması sağlanmış ve öğretmene etkileşimli tahtanın dokunmatiğinde sıkıntı olduğu durumlarda kablosuz mouse kullanması önerilmiştir. Tabletlerin internete bağlanması sağlanamadığı için ve öğretmenin de tabletlerin kullanımının daha faydalı olabileceğini söylemesine rağmen dersini bu şekilde işlemeye dirençli olduğu fark edilmiştir. Öğretmenin derslerindeki ana materyal yardımcı kaynak kitaplardan yararlanarak hazırladığı çalışma yapraklarıdır. Zeynep öğretmenin hazırladığı bu çalışma yapraklarını ve etkileşimli tahtada Geogebra materyalini kullandığı HİE sonrasındaki dersinden bir görüntü Şekil 21’de yer almaktadır.



Şekil 21. Zeynep öğretmenin HİE sonrası sınıfından bir görüntü

Zeynep öğretmenin öğrencileri, yapılan mülakatlarda etkileşimli tahtayı öğretmenin yeni kullandığını, daha öncesinde öğretmenin sadece çalışma yaprağı dağıtarak normal tahtada soru çözümü yaptırdığını belirtmiştir. ZÖ-3 öğrencisiyle yapılan mülakattan bir alıntı aşağıda yer almaktadır.

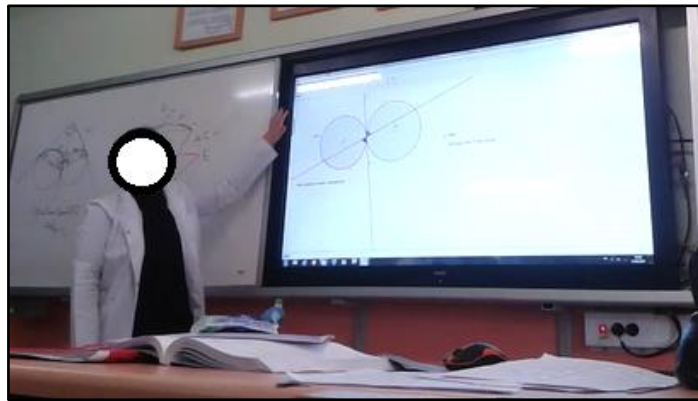
A: *Peki normalde hocanız teknolojiyi kullanmadan önce dersi nasıl işliyordu?*

ZÖ-3: *Fotokopi dağıtıyordu, biz de fotokopiden çözüyorduk işte. Akıllı tahta ile fazla işlemiyorduk. Fotokopidendi işte.*

A: *Ne yapıyordunuz, fotokopide ne vardı?*

ZÖ-3: *Konuyla ilgili sorular vardı. Bir iki tanesini kendisi çözüyordu, sonra sırayla çözüyorduk.*

Zeynep öğretmenin derslerinin hemen hemen hepsinde, ders işlenişinde kullandığı içeriklerde öğretim programının kazanımlarını tamamen dikkate aldığı görülmektedir. İçeriğin öğretim programına uygunluğu incelenirken işlenen konunun öğretim programında yer alan kazanımları ve MEB tarafından okullara gönderilen ders kitaplarının konuyu ele alış şekli göz önünde bulundurulmuştur. Zeynep öğretmen sadece Ders3'ün içeriğinde öğretim programının kazanımlarını kısmen dikkate aldığı görülmektedir. Zeynep öğretmen içerikleri hazırlarken daha çok yardımcı kaynaklara önem verdiği için ders kitabında olmayan bazı ayrıntılara bu dersinde yer vermiştir. Çemberde açılar konusu kapsamında içten ve dıştan teğet çemberlerin teğet oldukları noktadan geçen kesen ile yay parçalarının ölçüsü arasındaki ilişki teğet-kiriş açısı ile açıklanabilmektedir. Öğretmen Ders 3'te bu ayrıntıya yer vermiştir. Ders 3'teki tahta görüntüsü Şekil 22'de yer almaktadır.



Şekil 22. Zeynep öğretmenin ders 3'teki tahta görüntüsü

Öğretmen yardımcı kaynak kitaplarda bu ilişkiyle ilgili sorulara yer verildiğini ve öğrencilerin soru çözerken zaman kazanması için bu yardımcı kaynak kitaplarındaki pratik

bilgilere ihtiyacı olduğunu belirtmiştir. Bu durum yine öğretmenin derslerindeki asıl kaynağın yardımcı kaynak kitapları olduğunu bir göstergesidir.

Zeynep öğretmen HİE öncesinde yeni öğretim programıyla ilgili bilgisinin olmadığını belirtmiştir. HİE sonrasında ise öğretim programının değişim zamanını yanlış bilmesine rağmen matematik ve geometri konularının birleştirilmesine ilişkin görüşlerini bildirmiştir. Zeynep öğretmene göre konuların birleştirilmesinin olumsuz yönleri konu bütünlüğünün bozulması ve zamanın yetersiz olmasıdır. HİE öncesinde Zeynep öğretmen öğretim programının önerdiği teknolojik araç ve yazılımlarla ilgili bilgisinin olmadığını belirtirken HİE sonrasında etkileşimli tahta ve Geogebra yazılımından bahsetmiştir. Ders işleyişinde HİE öncesinde öğretmen teknolojik araçlardan yararlanmazken, HİE süreci ve sonrasında etkileşimli tahtayı kullanmıştır. HİE öncesinde materyal olarak hazırladığı çalışma yapraklarını kullanan Zeynep öğretmen, HİE sürecinde ve sonrasında bu materyalle birlikte geogebra materyallerini de kullanmıştır. Zeynep öğretmen HİE öncesinde ve sonrasında ana kaynak olarak yardımcı kaynak kitapları kullanmakta ve ihtiyaç duyduğunda ders kitabında olmayan kurallara işleyişinde yer vermektedir.

4. 2. 3. Zeynep Öğretmenin Geometrinin Teknoloji ile Öğretiminde Öğrenciyi Anlama Bilgisi Bileşenine İlişkin Bulgular

Geometrinin teknoloji ile öğretiminde öğrenciyi anlama bilgisi bileşeni dersini planlarken öğrenci ön bilgisini ve öğrenci zorluklarını dikkate alma, ders işleyişinde öğrenci ön bilgisini ve öğrenci zorluklarını dikkate alma alt temaları altında ele alınmaktadır.

Öğretmenle yapılan mülakatlarda öğretmenlere planlama yaparken nelere dikkat ettikleri sorusu yöneltilmiştir. Zeynep öğretmen HİE öncesinde planlama yaparken öğrencilerin ön bilgisini dikkate aldığını belirtmiştir. HİE sürecinde işlediği dersi değerlendirdiği öz değerlendirme formunda da öğrencilerin çember ve teğetle ilgili ön bilgilerini dikkate aldığını belirtmiştir. Ayrıca alan notlarında öğretmenin HİE sürecinde öğrencilerin çembere dışındaki bir noktadan sadece iki teğet çizilebilmesi durumunu normal tahtadaki çizimle anlamalarının zor olmasından dolayı teknolojiden yararlandığı görülmektedir. HİE sonrasındaki mülakatta da yine planlama yaparken öğrencilerin ön bilgisini dikkate aldığını belirtmiştir. Fakat öğretmenle yapılan gözlem ve alan notlarında öğretmenin HİE sonrasında öğrenci zorluklarını göz önüne alarak teknolojiden yararlandığı da belirlenmiştir. Aşağıda öğretmenle yapılan mülakatlardan alıntılara yer verilmiştir.

Zeynep-ö:O konuyla ilgili daha önceki yıllarda işlenmiş temel, biliyor diye kabul ettiğimiz konular hangisiyse ona göre bakıp, örnekleri çözerken de hep onlara

değinererek çözüyorum. Mesela işleyeceğimiz konularda ön bilgi olarak neye ihtiyaç var ben de onlara şöyle bir bakıyorum ki soruda karşılaşıldığı zaman çocuğa direk onu da anlatabileyim.

Zeynep-s: Öğrencilerin daha önceki bu konuyla ilgili hani ön bilgileri var mı? Ne kadar neyi biliyorlar? Ya da bilmesi gereken temel o konuyla ilgili daha önceden bilmesi gereken temel konu nedir? Önce onu öğrenci biliyor mu bilmiyor mu ona göre bir giriş yapıp sonra normal vermem gereken özellik neyse o şekilde.

Öğretmenin gözlenen derslerinde, işleyişinde öğrenci ön bilgisini ve öğrenci zorluklarını dikkate alıp almadığına ilişkin bulgular Tablo 22’de yer almaktadır.

Tablo 22. Zeynep Öğretmenin Ders İşleyişinde Öğrenci Ön Bilgisini ve Öğrenci Zorluklarını Dikkate Alıp Almadığına İlişkin Bulgular

Alt Tema	Kodlar	HİE Öncesi	HİE Süreci	HİE Sonrası				
				Ders1	Ders2	Ders3	Ders4	Ders5
Ders işleyişinde öğrenci ön bilgisini ve öğrenci zorluklarını dikkate alma	Önceki dersin tekrarını yapma	+		+		+	+	
	Ön bilgiyi açığa çıkarma	+	+		+		+	+
	Öğrenci zorluklarını yenmede teknolojiden yararlanma		+	+	+	+	+	+

Zeynep öğretmen HİE öncesinde gözlenen dersinde bir önceki dersin tekrarını yaparak derse geçiş yaptığı ve yeni konu ile bağlantılı konularla ilgili öğrencilerin ön bilgisini sorguladığı gözlemlenmiştir. HİE sürecinde öğretmen öğrencilerin çembere dışındaki bir noktadan sadece iki teğet çizilebilmesi ve çemberde teğetin özellikleri öğrencilere anlatırken normal tahtada yaptığı çizimle öğrencinin bunu anlamakta zorlandığını ifade ederek bu zorluğu yenmek için Geogebra materyalinden yararlanmıştır. Öğretmen bu durumu öz değerlendirme formunda da ifade etmiştir. Ayrıca yapılan gözlemlerde öğretmenin ilişkileri açıklarken deltoid özelliklerini hatırlatarak kullanmıştır.

HİE sonrasında gözlenen derslerin çoğunda öğretmenin önceki dersin tekrarını yaparak derse geçiş yaptığı ve yeni konu ile bağlantılı konularla ilgili öğrencilerin bilgisini sorgulayıp hatırlatma yaptığı görülmektedir. Öğretmen yaptığı hatırlatmalarda bazen daha önce kullandığı Geogebra materyallerinden de yararlanmıştır. Öğretmenin, işlenen konuyla ilgili açıklamalar yaparken ve sorular çözerken, öğrencilerin bilgisini sorgulayıp hatırlatma yaptığı konulardan bazıları; üçgende eşlik, deltoid özellikleri, köşegenlerinden yararlanarak dörtgeninin alanını bulma, ikizkenar dik üçgenin özellikleri, çemberde teğet,

üçgende açılarıdır. Yapılan mülakatlarda öğretmen konuyla ilgili öğrencinin biliyor diye kabul edilen konuları göz önünde bulundurup soru çözerken hep onlara değindiğini belirtmiştir.

Zeynep öğretmen Geogebra yazılımını ilk kez kullandığı dersten aldığı dönütlerde öğrencilerin kazanımlara rahatlıkla ulaştığını ve diğer derslerin de bu şekilde işlenmesini istediklerini öğretmen öz değerlendirme formunda vurgulamıştır. Bu dönütler doğrultusunda HİE sonrasında işlediği geometri derslerinde öğrenci zorluklarını yenmek ve daha etkili bir şekilde ders işlemek için Geogebra materyallerinden yararlanmaya çalışmıştır. Öğretmen daha sonra da geometri derslerinde bu materyallerden yararlanacağını belirtmiştir. Bu konuyla ilgili öğretmenin mülakatından yapılan alıntılara aşağıda yer verilmiştir.

Zeynep-s: Bu yazılımı özellikleri daha iyi görebilmeleri, geçişleri daha iyi sağlayabilmeleri için kullandım. Mesela bir çembere dışındaki bir noktadan çizilen teğetlerle ilgili olduğu zaman mesela çocuk kaç tane teğet çizilir, niye başka teğet çizilmez mi sorusunu daha net görebildi. Ben normal tahtada çizdiğim zaman hani bir sürü çizip çizip bunlardan bir tanesi dedim ama şekil üzerinde o doğruları oynatıyorsunuz ya da çemberi değiştiriyorsunuz orada daha net gördüler yani.

Zeynep-s: Ben hiç kullanacağımı düşünmezdim yani. Kursa gittik, öğrendik, devam ettik o yüzden kullandım bundan sonrasında da kullanırım yani geometri dersinde. Buluş amaçlı kullanırsam bile zamanla ilgili sıkıntı olduğundan. En azından sunuşta kullanırım. Sorduğum sorulara daha net cevap vermeleri için kullanırım yani.

Zeynep öğretmenin HİE sonrasında işlediği derslerden ders 5'te öğretmenin konu ile bağlantılı konularla ilgili öğrencinin bilgisini sorgulama ve öğrenci zorluklarını yenmede teknolojiden yararlanmaya güzel örnek olacağı düşünülen durumlar yaşandığı için bunlar örnek olarak aşağıda sunulmuştur.

Ders 5'te öğretmen çemberde teğet kavramını, çember üzerindeki bir noktadan çembere bir teğet çizilebileceğini, çemberin merkezinden teğetin değme noktasına çizilen doğru parçasının teğete dik olduğunu Geogebra materyali kullanarak hatırlatmıştır. Bu hatırlatma anındaki tahta görüntüsü Şekil 23'te yer almaktadır. Bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir.

Zeynep: O zaman baştan tekrar olsun herkes dinlesin burayı. Çemberde teğet. Teğet dediğimiz şey neydi?

Öğ: Teğet geçiyor hocam. Çemberle tek ortak noktası var.

Zeynep: Bir doğru ile bir çemberin ortak bir noktası varsa teğet oluyordu. Çember üzerindeki bir noktadan çembere kaç tane teğet çizilebilir?

Öğ: Bir tane.

Zeynep: Bir tane. Bu noktadan sonsuz tane doğru geçer ama bu doğrulardan sadece bir tanesi çembere teğettir. Şimdi teğet olunan nokta A noktası, çember ile teğetin birleştiği nokta. Çemberin merkezi O noktası. Şimdi çemberin merkezi ve A'dan geçen yarıçapı çiziyorum. Neydi hatırlıyor musunuz çemberde merkezden teğete indirdiğim doğru parçası

Öğ: Doksan derece oluyordu.

Zeynep: Evet doksan derece. Her zaman için bu ne yapmaz, değişmez.



Şekil 23. Zeynep öğretmenin ders 5'teki tahta görüntüsü

Zeynep öğretmen ders 5'te çembere dışındaki bir noktadan sadece iki teğet çizilebileceğini dinamik şekillerle doğrulamak için Geogebra materyali kullandı. Bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir.

Zeynep: Şimdi bakın C noktasından geçen sonsuz tane doğru var değil mi? (Öğretmen Geogebra materyalini kullanıyor). Şimdi D noktası yani çemberin üzerindeki bir noktaya geldiğim zaman kesiştikleri bir nokta var. Birazcık yukarı kaydırдыğım zaman hiç kesişmiyor. Birazcık aşağıya indirdiğim zaman da farklı iki noktada kesiyor. Demek ki C noktasından çizilen doğrulardan bir tanesi D'de teğet oluyor. Oynatmaya devam ediyorum. Bir de buraya geldiğim zaman, E noktasına geldiğim zaman teğet oluyor değil mi?

Öğ: Evet.

Zeynep: Demek ki çemberin dışındaki bir noktadan çembere iki tane teğet çizilebiliyor. Şimdi D ve E noktasından geçen teğetleri çizdik. Bana kenarda bu teğetlerle ilgili merkezdeki A noktası ile D ve E noktasını birleştirdiğimde karşıma ne çıkıyor, ne oluşuyor tahtada anlatmak isteyen var mı?

Buradan sonra bir öğrenci tahtaya kalkarak açıklama yapmaya çalıştı. Hata yaptığı yerlerde öğretmen de yardımcı oldu. Öğretmen teğet parçalarının uzunluklarının eşit olduğunu açıklarken üçgenlerde benzerlik ve deltoid özelliklerini hatırlatarak ilişki kurdu. Bu andan bir görüntü Şekil 24'te yer almaktadır.

Zeynep: Şimdi dışardaki sabit noktayı merkezle birleştirdiğim zaman yarıçap, bu doğru parçası, teğet parçası. Geliyorum yarıçap, aynı ortak olan doğru parçası, teğet olan parça. Bu kenarlar eşit. Burası dik, doksan derece. Şuradaki açılarda nedir? Birbirlerine eşittir. O halde şuradaki kenar buradaki kenara eşit olacaktır. Bu iki üçgen nedir?

Öğ: Eş

Zeynep: Eş üçgenlerdir. Dışındaki bir noktadan çembere teğetler çizdiğim zaman bu noktayı merkezle birleştirdiğimde doğru parçası ne oluyordu? Açığortay oluyordu. Deltoitten hatırlayın. Deltoid neydi? İki tane tabanları eşit ikizkenar üçgenin tabandan birleşmiş haliydi.



Şekil 24. Deltoid özelliklerinin hatırlatıldığı andan bir görüntü

Zeynep öğretmen çembere dışındaki bir noktadan iki teğet çizilebileceğini ve bu teğet parçalarının uzunluklarının eşit olduğunu dinamik şekillerle doğrulamak için etkileşimli tahtada Geogebra materyali kullanmıştır.

Zeynep öğretmen HİE öncesinde ve sonrasında planlama yaparken öğrenci ön bilgisini dikkate aldığını belirtmiştir. Yapılan gözlem ve alan notlarında öğretmenin HİE sonrasında öğrenci zorluklarını göz önüne alarak teknolojiden yararlandığı belirlenmiştir. Zeynep öğretmen HİE öncesinde ve sonrasında önceki dersin tekrarını yapma ve ön bilgiyi açığa çıkarma davranışlarını göstermiştir. HİE sonrasında Zeynep öğretmen, öğrenci zorluklarını yenmede teknolojiden yararlanmaya ve önceki dersin tekrarını yaparken Geogebra materyallerini kullanmaya başlamıştır. Bu bulgular ışığında Zeynep öğretmenin HİE kursu sayesinde planlama ve ders işleyişinde öğrenci ön bilgisini ve

öğrenci zorluklarını dikkate alarak teknolojiden bu anlamda faydalanmaya başladığı söylenebilir.

4. 2. 4. Zeynep Öğretmenin Geometrinin Teknoloji ile Öğretiminde Öğretim Stratejileri ve Yöntemleri Bilgisi Bileşenine İlişkin Bulgular

Geometrinin teknoloji ile öğretiminde öğretim teknolojileri ve yöntem bilgisi bileşeni öğretmenin kullandığı *öğretim stratejileri*, öğretmenin kullandığı *öğretim yöntemleri* ve öğretmenin dersinde *teknoloji kullanma düzeyi* alt temaları şeklinde ele alınmaktadır.

Bu bileşen kapsamında önce öğretmenin kullandığı *öğretim stratejileri* ve *yöntemlerine* yönelik bulgulara ve ardından öğretmenin derslerinde *teknoloji kullanma düzeyine* yönelik bulgulara yer verilmektedir.

Zeynep öğretmen HİE öncesinde derslerinde sunuş stratejisini ve genelde düz anlatım ve soru cevap yöntemlerini kullandığını belirtmektedir. Öğretmen önce tanım ve özellikleri kendisi sunup ardından soru çözümüne geçmektedir.

Zeynep-ö: Şekil üzerinde konuyla ilgili bilgileri veriyorum. Öğrenci önceden yazdıysa zaten takibini yapıyor ya da yazmadıysa beş dakika falan yazmaları için fırsat verip ondan sonra soru çözümleriyle devam ediyorum. Eğer çok geniş ve kapsamlı bir özellikse o özellikten sonra hemen örneğini çözüyorum. Onun dışında öyle yüzeysel mesela bugünkü işlediğimiz konu öyleydi, onda da öyle konuyu verip genel soru çözümü şeklindeydi.

HİE sürecinde Geogebra materyalini ilk kez kullandığı dersi değerlendirirken öğretmen, öz değerlendirme formunda öğretmen soru cevap yöntemini kullanarak buluş stratejisini kullanmaya çalıştığını belirtmiştir. Öğretmen Geogebra materyallerini kullanırken öğrencilere sorular sorarak öğrencilerin sonuca ulaşmaya çalışmasını amaçlasa da öğrencilere konu özetini içeren çalışma yaprağını önceden verdiği için tam anlamıyla bir keşif süreci yaşandığını söyleyemeyiz.

Zeynep öğretmen HİE sonrasında derslerinde tam olarak öğrenci merkezli buluş stratejisini kullanamasa da etkileşimli tahtada Geogebra etkinliklerini kullanırken öğrencilere sorular sorarak öğrencilerin ilişkileri görmelerine fırsat vermeye çalışmaktadır.

Zeynep-s: Anlatacağım konuyla ilgili eğer yazılım varsa o özellikle ilgili herhangi bir program varsa kullanıyorum dersi anlatırken. O konuyla ilgili bilgileri, ben hani öğrencilere bir şekilde her birine ayrı ayrı kağıtlar verip buluş yöntemiyle olmuyor gerçi ama direk hazır bilgiyi vermek yerine yine bir nevi buldurma oluyor ama buluş yöntemi tam olmasa bile hem buluş hem sunuş ikisi beraber gibi olmuş oluyor açıkçası.

Zeynep öğretmenin gözlenen dersleri, öğretmenin kullandığı strateji ve yöntemler açısından incelenerek elde edilen bulgular Tablo 23'te ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Tablo 23. Zeynep Öğretmenin Kullandığı Öğretim Stratejileri ve Yöntemleri

Gözlenen Dersler	Strateji	Yöntem	Açıklama	
HİE öncesi	Sunuş	Düz anlatım, Soru-cevap	Geleneksel yaklaşım hakim. Tahtanın beyaz kısmını kullanarak önce konu ve kuralları düz anlatım yöntemiyle vermiş. Sonra da konuyla ilgili sorular çözdürmüştür.	
HİE süreci	Sunuş, Buluş	Düz anlatım Soru-cevap	Geleneksel yaklaşım hakim. Soru-cevap yöntemiyle öğrencilerin bazı ilişkileri kendilerinin söylemelerini sağlayarak, Geogebra materyallerini doğrulama amacıyla kullanmıştır.	
HİE sonrası	Ders1	Sunuş	Düz anlatım Soru cevap	Geogebra materyallerini sadece bilgileri etkili bir şekilde sunma ve doğrulama amacıyla kullanmıştır. Geleneksel yaklaşım hakim. Öğrencilere dağıtılan çalışma yapraklarında konu anlatımı ve örnekler mevcuttur.
	Ders2	Sunuş	Düz Anlatım Soru-cevap	Geogebra materyallerini sadece bilgileri etkili bir şekilde sunma ve doğrulama amacıyla kullanmıştır. Geleneksel yaklaşım hakim. Öğrencilere dağıtılan çalışma yapraklarında konu anlatımı ve örnekler mevcuttur.
	Ders3	Sunuş	Düz Anlatım Soru-cevap	Geogebra materyallerini sadece bilgileri etkili bir şekilde sunma ve doğrulama amacıyla kullanmıştır. Geleneksel yaklaşım hakim. Öğrencilere dağıtılan çalışma yapraklarında konu anlatımı ve örnekler mevcuttur.
	Ders4	Sunuş	Düz Anlatım Soru Cevap	Geogebra materyallerini sadece bilgileri etkili bir şekilde sunma ve doğrulama amacıyla kullanmıştır. Geleneksel yaklaşım hakim. Öğrencilere dağıtılan çalışma yapraklarında konu anlatımı ve örnekler mevcuttur.
	Ders5	Sunuş	Düz Anlatım Soru Cevap	Geogebra materyallerini sadece bilgileri etkili bir şekilde sunma ve doğrulama amacıyla kullanmıştır. Geleneksel yaklaşım hakim. Öğrencilere dağıtılan çalışma kâğıtlarında konu anlatımı ve örnekler mevcuttur.

Tablo 23'te görüldüğü gibi Zeynep öğretmen HİE öncesinde gözlenen dersinde sunuş stratejisini, düz anlatım ve soru cevap yöntemlerini kullandığı görülmektedir. Öğretmen konu özeti ve örnek soruların yer aldığı bir çalışma yaprağını öğrencilere dağıtmıştır. Bu çalışma yaprağındaki sıraya göre kavramların tanımları ve özellikler öğretmen tarafından verilerek soru çözümleriyle devam edilmektedir. Öğretmen HİE sürecinde işlediği dersi değerlendirirken buluş stratejisini kullanmaya çalışmış, kullandığı Geogebra materyalini hareket ettirerek öğrencilere sorular yöneltmiş ve bazı ilişkileri onların bulmasını sağlamaya çalışmıştır. Fakat her öğrencinin bireysel çabasıyla sonuca ulaştığı tam bir keşif süreci yaşanmamıştır. HİE sonrasında da öğretmen sunuş stratejisi ile düz anlatım ve soru cevap yöntemini kullanmaya devam etmiştir. Öğretmenin dersinde kullandığı öğretim stratejileri ve yöntemlerde bir değişiklik olmamıştır. Çalışma yaprağında yer verdiği geometri kavramlarını ve özelliklerini daha görsel bir hale getirmek ve şekilleri hareket ettirerek doğrulamak amacıyla kullanmıştır.

Yapılan mülakatlarda öğretmen de ders işleyiş şeklinde bir değişiklik olmadığını vurgulamıştır.

Zeynep-s: Mesela soru soruyorum öğrencinin verdiği soru cevabına göre evet bu böyle deyip gösterdiğim zaman öğrenci orada ne olduğunu görebiliyor kendisi yani. Ondan sonraki ne olabilir deyip kendileri düşündükten sonra yeri geliyor tahtada normal çiziyoruz ya da öğrencilere göstertiriyorum hani anlat bunu ne nerden nasıl oluyor diye. Kendisi çizip anlatıyor, daha sonra da o yazılım üzerinden evet bu böyleymiş deyip göstererek o şekilde işliyoruz.

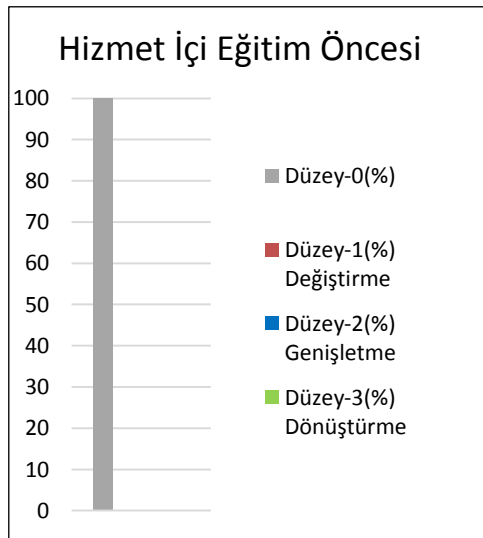
Öğretmenlerle yapılan mülakatlardan elde edilen bulgular da, öğretmenin çalışma yaprağı paralelinde dersi işlediği ve görselliği artırmak ve geometrik özellikleri doğrulamak için Geogebra materyallerini kullandığını desteklemektedir.

ZÖ-2: Fotokopi dağıtıyordu, normal kendisi de anlatıyordu. Soruları çöze çöze soruların üzerinden gidiyordu.

ZÖ-2: Biraz daha somutlaştı ders. Gördük hiç olmazsa ne nerden geliyor. O şekilde biraz daha iyi oldu.

Zeynep öğretmenin ders gözlemleri ile birlikte mülakat ve alan notlarının incelenmesi sonucu ulaşılan *teknoloji kullanma düzeyine* yönelik bulgulara aşağıda yer verilmektedir.

Zeynep öğretmenin HİE öncesinde gözlenen dersindeki teknoloji kullanma düzeyini gösteren grafik Şekil 25'te yer almaktadır. HİE öncesinde gözlenen derste öğretmen teknolojiyi hiç kullanmamaktadır. Sunuş stratejisini kullanarak etkileşimli tahtanın beyaz kısmında konuyu anlatmaktadır. Öğretmenin HİE öncesinde teknoloji kullanım düzeyi düzey-0 seviyesindedir.



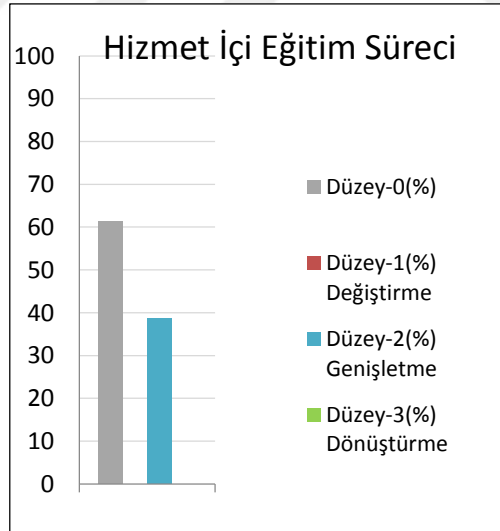
Şekil 25. Zeynep öğretmenin HİE öncesi teknoloji kullanma düzeyi

Kendisiyle yapılan mülakatta da etkileşimli tahta kursuna katılmış olmasına rağmen teknolojik aksaklıklar sebebiyle ve kendisini bu konuda yetersiz gördüğü için teknoloji kullanımından uzak durduğunu dile getirmiştir.

Zeynep-ö: Bugün sınıfın birisinde beyaz tahta yoktu, tebeşir de kullanamıyoruz akıllı tahtaya zarar verecek diye. Ben direk parmağım ile soru çizmeye çalıştım bana zor geldi. Normalde kalemle yapmak, çizmek daha kolay. Belki de çok uygulamadığım için, pratik olmadığım için öyle olmuş olabilir.

Öğretmen HİE öncesinde teknolojiyi derslerinde hiç kullanmayarak düzey-0 seviyesinde bir teknoloji kullanımı sergilemektedir. Öğretmen okul ziyaretinde girilen diyaloglarda bu durumun etkileşimli tahta kursunda yeterince uygulama yapma fırsatı bulamamasından kaynaklandığını ifade etmiştir.

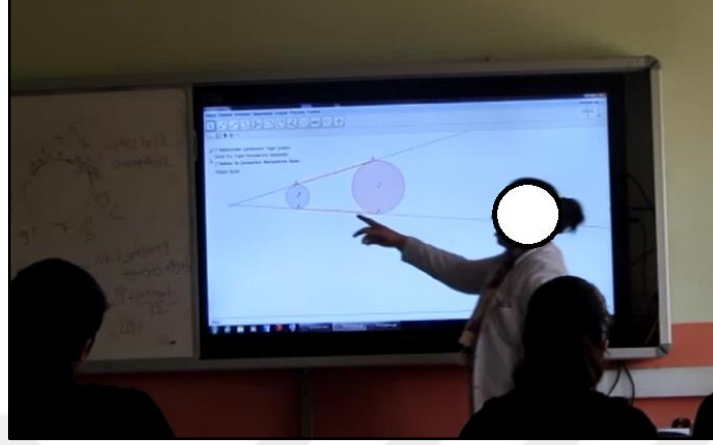
HİE sürecinde Zeynep öğretmen 10. sınıf matematik ve 11. sınıf geometri konularından çemberde teğet konusu kapsamında bir çembere dışındaki bir noktadan çizilen teğet parçalarının uzunluklarının eşit olduğu özelliğini anlatırken kullanmak için Geogebra materyali hazırlayarak sınıfında kullanmıştır. Zeynep öğretmenin HİE sürecinde gözlenen dersindeki teknoloji kullanma düzeyini gösteren grafik Şekil 26'da yer almaktadır.



Şekil 26. Zeynep öğretmenin HİE sürecinde teknoloji kullanma düzeyi

Şekil 26'da görüldüğü gibi HİE sürecinde öğretmen etkileşimli tahtada Geogebra materyalini kullanarak ve öğrencilere sorular sorarak çemberde teğet konusuyla ilgili ilişkileri doğrulamak amacıyla teknolojiden yararlanmıştır. Öğretmen öğrencilere dağıttığı çalışma yaprağında yer alan ilişkilerin her zaman doğru olduğunu göstermek için Geogebra materyalini hareket ettirerek, büyütüp küçülterek teknoloji kullanma düzeyini

düzyey-2 (genişletme) seviyesine çıkar mıştır. Öğretmenin HİE sürecinde gözlenen dersinden bir görüntü Şekil 27'de yer almaktadır.



Şekil 27. Zeynep öğretmenin HİE sürecinde gözlenen dersinden bir görüntü

Geogebra materyalini sadece öğretmen etkileşimli tahtada kullan mıştır, öğrencilere tablet kullan ırlanmamıştır. HİE sürecinde Zeynep öğretmenin Geogebra materyalini çalışma yaprağındaki bilgileri açıklamak ve doğrulama yapmak amacıyla düzyey-2 (genişletme) seviyesinde kullandığı andan bir alıntı aşağıda yer almaktadır.

Zeynep: Çalışma kağırdınızda arka sayfada iki tane çemberin ortak teğetleri vardı ya. Şimdi iki tane çembere çizilen teğet parçalarını görücez. Şimdi ekranda gördüğünüz gibi iki tane çember ve çemberin dışında bir C noktası var. C noktası iki çembere çizilen teğetlerin kesiştiği noktadır. Peki buradaki teğet parçalarının uzunlukları nedir?

Öğ: Eşittir.

Zeynep: Niye eşit?

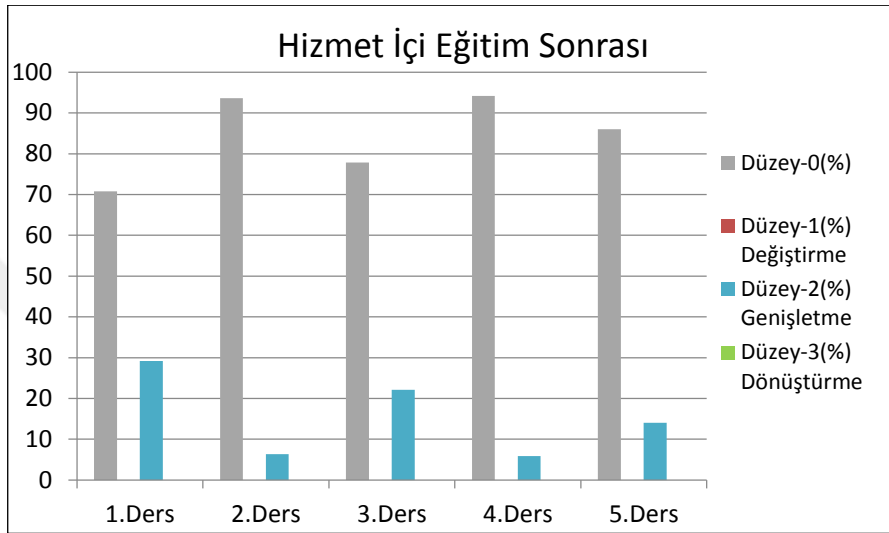
Öğ: Hocam o yukardakiyle diğer eşitti ya. Onlar da onun devamı olduğu için.

Zeynep: Şimdi aşağıdaki küçük üçgende teğet paralarımız nedir? CD ile CE. Onların zaten eşit olduğunu biliyorduk değil mi? Peki şu küçük çemberi kapatıyorum ben, görmeyin. Şu diğer büyük çembere de çizilmiş iki teğet yok mu? Bu kolların da eşit olması gerekiyor. Küçük olan teğetleri büyükten çıkardığım zaman kalan teğet parçaları da ne olacak, birbirlerine eşit olacak. Bakın C noktasını istediğim kadar oynatsam bile aradaki teğet parçalarının uzunlukları ne olacak? Bakın eşit olacak.

HİE sürecinde öğretmen, konu anlatımı ve konuyla ilgili örnek sorular için yazı yazarken normal beyaz tahtayı kullan mıştır. Öğretmen normal tahtada kendini rahat

hissetmektedir. Bu nedenle HİE sürecinde gözlenen derste öğretmenin ortam değiştirme amacıyla düzey-1 (değiştirme) seviyesinde teknoloji kullanımı gözlenmemiştir.

Zeynep öğretmenin HİE sonrasında gözlenen derslerindeki teknoloji kullanma düzeyini gösteren grafik Şekil 28'de yer almaktadır. HİE sonrasında gözlenen 5 derste öğretmenin yine kullanma düzeylerinin düzey-0 ve düzey-2 (genişletme) seviyesinde olduğu Şekil 28'de görülmektedir.



Şekil 28. Zeynep öğretmenin HİE sonrası teknoloji kullanma düzeyi




HİE sonrasında öğretmen öğrencilere dağıttığı çalışma yapraklarındaki özellikleri etkili bir şekilde sunmak ve doğrulamak amacıyla Geogebra materyallerini etkileşimli tahtada kullanmıştır. Geogebra materyalleri sadece öğretmen tarafından kullanılmış ve öğrencilere tablet kullanılmamıştır. Böylece öğretmen teknolojiyi düzey-2 (genişletme) seviyesinde kullanmıştır. HİE sonrasında da öğretmen düzey-1 (değiştirme) seviyesinde teknoloji kullanımını hiç gerçekleştirmemiştir. Konu anlatımına ilişkin açıklamalar ve soru çözümleri için tahtanın beyaz kısmı kullanılmaya devam edilmiştir. Öğretmen normal tahtada çizip çözümlerin kendisine daha kolay geldiğini, bu yüzden soru çözerken etkileşimli tahtayı kullanmadığını fakat Geogebra materyallerindeki şekillerin dinamik olması sayesinde öğrencilerin neyin nereden geldiğini görmeleri açısından etkileşimli tahtayı kullandığını belirtmiştir. Öğretmen Geogebra materyallerini kullanırken ilişkilerle ilgili öğrencilere sorular yöneltse de öğretmenin öğrencilere dağıttığı çalışma yapraklarında geometrik özellikler not olarak yer almaktadır. Bu nedenle bu durumlar bir keşif sürecinden çok özelliklerin doğrulanması şeklinde yorumlanmıştır. Dolayısıyla öğretmen öğrencilere ilişkileri keşfetme deneyimlerinin yaşatıldığı düzey-3 (dönüştürme) seviyesinde bir kullanım gerçekleştirememiştir.

Öğrenciler yapılan mülakatlarda, HİE kursu ile birlikte öğretmenin Geogebra yazılımı ve etkileşimli tahtayı kullandığını bu durumun daha çok dikkatlerini çektiğini dile getirmektedir.

ZÖ-3: Sınıf önceden fotokopi ile fazla ilgili değildi. Özellikle arka sıralar derse katılmıyordu. Bu yazılımla birlikte öğrenciler daha fazla ilgi gösterdi. Akıllı tahta ya sonuçta, ister istemez dikkat çekiyor.

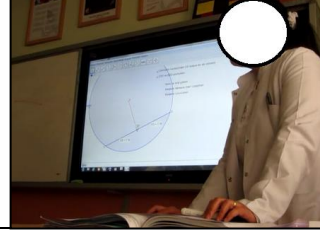
Zeynep öğretmenin, HİE sonrasında 1. derste, ders süresinin yaklaşık %30'unda teknolojiyi kullanma düzeyi düzey-2 (genişletme) seviyesindedir. Bu nedenle bu dersin verilerinin analizi örnek olması açısından detaylandırılacaktır. 1. dersin detaylı analizi Tablo 24'te sunulmaktadır.

Tablo 24. Zeynep Öğretmenin 1. Dersteki Teknoloji Kullanma Düzeyinin Detaylı Analizi

Ders İçi Süre (dk:sn)	Etkinlik	Düzye
00:00 - 01:00	 <p>Öğretmen geçen dersin tekrarıyla başlanacağı ve neler yapılacağıyla ilgili öğrencilere bilgi vererek Geogebra materyalini açıyor.</p> <p>[Öğretmen teknolojiyi öğretim amaçlı kullanmadığı için düzey-0 olarak belirleniyor]</p>	0
01:01 - 02:18	 <p>Çemberin elemanlarını tekrar etmek için öğretmen tarafından etkileşimli tahtada Geogebra materyali kullanılıyor.</p> <p>[Bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilmesi amacıyla yazılım kullanıldığı için düzey-2 olarak belirleniyor.]</p>	2
02:19 - 02:38	<p>Öğretmen giriş kavramının açıklanmasında öğrencilere hatırlatma yaparken tahtanın beyaz kısmını kullanıyor.</p> <p>[Teknoloji kullanımı olmadığı için düzey-0 olarak belirleniyor.]</p> 	0
02:37 - 03:36	<p>Çemberin elemanlarını tekrar etmek için öğretmen tarafından etkileşimli tahtada Geogebra materyali kullanılmaya devam ediliyor.</p> <p>[Bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilmesi amacıyla yazılım kullanıldığı için düzey-2 olarak belirleniyor.]</p>	2
03:37 - 04:35	<p>Çemberde giriş ile yay kavramlarını tekrar açıklamak için tahtanın beyaz kısmını kullanıyor.</p> <p>[Teknoloji kullanımı olmadığı için düzey-0 olarak belirleniyor.]</p>	0

Tablo 24'ün devamı

Ders İçi Süre (dk:sn)	Etkinlik	Düzy
04:36 - 05:17	Çemberin elemanlarından teğeti tekrar etmek için öğretmen etkileşimli tahtada Geogebra materyalini kullanıyor. [Bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilmesi amacıyla yazılım kullanıldığı için düzey-2 olarak belirleniyor.]	2
05:18 - 08:59	Öğretmen kirişin özelliklerini doğrulamak için etkileşimli tahtada Geogebra materyalini kullanıyor ve bu sırada öğrencilere sorular yöneltiyor. [Öğrenilen bilgilerin doğrulanması amacıyla yazılım kullanıldığı için düzey-2 olarak belirleniyor.]	2
09:00 - 21:42	Çalışma yaprağındaki sorular öğrenciler ve öğretmen tarafından tahtanın beyaz kısmında çözülüyor. [Teknoloji kullanımı olmadığı için düzey-0 olarak belirleniyor.]	0
21:43 - 26:06	Çemberde merkez aç, çevre aç ve teğet-kiriş aç özellikleri verilirken öğretmen hızlı ve etkili bir şekilde bilgileri verme ve doğrulama yapmak amacıyla etkileşimli tahtada Geogebra materyali kullanıyor. [Öğrenilen bilgilerin doğrulanması amacıyla yazılım kullanıldığı için düzey-2 olarak belirleniyor.]	2
26:07 - 36:25	Çalışma yaprağındaki sorular öğrenciler ve öğretmen tarafından tahtanın beyaz kısmında çözülüyor. [Teknoloji kullanımı olmadığı için düzey-0 olarak belirleniyor.]	0
Toplam ders süresi 36 dk 25 sn		



Zeynep öğretmen HİE öncesinde sunuş stratejisini, düz anlatım ve soru-cevap yöntemlerini kullanmaktaydı. HİE sonrasında da öğretmen aynı strateji ve yöntemleri kullanmaya devam etmiştir. Öğretmen HİE sonrasında sunuş stratejisini daha etkili hale getirmek için teknolojiden yararlanmıştır. Zeynep öğretmen HİE öncesinde dersinde teknolojiyi hiç kullanmamaktadır (düzey-0). HİE sonrasında gözlenen derslerde öğretmen teknolojiyi düzey-0 ve düzey-2 (genişletme) seviyesinde kullanmıştır. Gözlenen derslerde düzey-1 (değiştirme) ve düzey-3 (dönüştürme) seviyesinde teknoloji kullanımı gerçekleşmemiştir. Bu bulgular ışığında Zeynep öğretmenin dersinde kullandığı öğretim stratejileri ve yöntemlerde bir değişiklik olmadığı, fakat dersinde teknoloji kullanma düzeyinde gelişme olduğu söylenebilir.

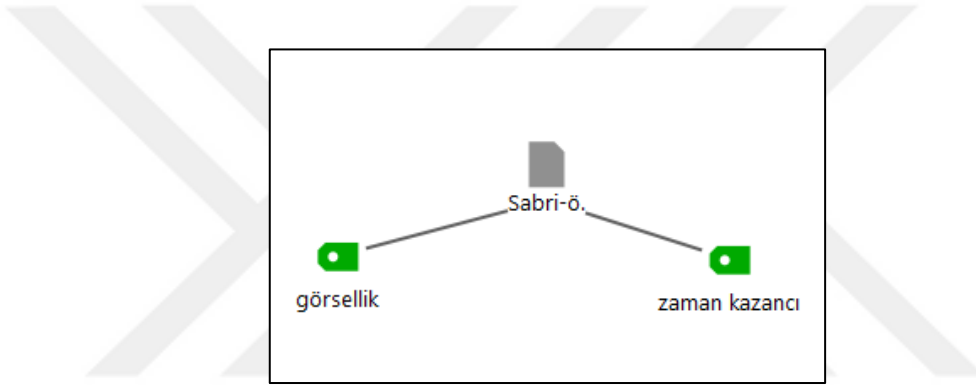
4. 3. Sabri Öğretmenin Geometri Alanına İlişkin TPAB Gelişimine Yönelik Bulgular

Bu bölümde, yapılan analizler sonucunda Sabri öğretmenin geometri alanına ilişkin TPAB bileşenlerindeki gelişimine yönelik ulaşılan bulgulara yer verilmektedir.

4. 3. 1. Sabri Öğretmenin Geometrinin Teknoloji ile Öğretimine Uyum Sağlama Bileşenine İlişkin Bulgular

Geometrinin teknoloji ile öğretimine uyum sağlama bileşeni teknolojinin sağladığı avantajlar ve teknolojinin getirdiği dezavantajlar alt temaları altında ele alınmaktadır. Kodların şematik gösteriminde *teknolojinin sağladığı avantajlar* alt temasına ait kodlar yeşil, *teknolojinin getirdiği dezavantajlar* alt temasına ait kodlar kırmızı renkle gösterilmektedir.

HİE öncesinde öğretmen geometri öğretiminde teknoloji kullanımının zamandan kazanç sağladığını ve derse görsellik kattığını belirtmiştir. Sabri öğretmen HİE öncesinde teknolojinin getirdiği herhangi bir dezavantajından bahsetmemektedir. Öğretmenin HİE öncesindeki görüşlerinin şematik gösterimi Şekil 29'da yer almaktadır.



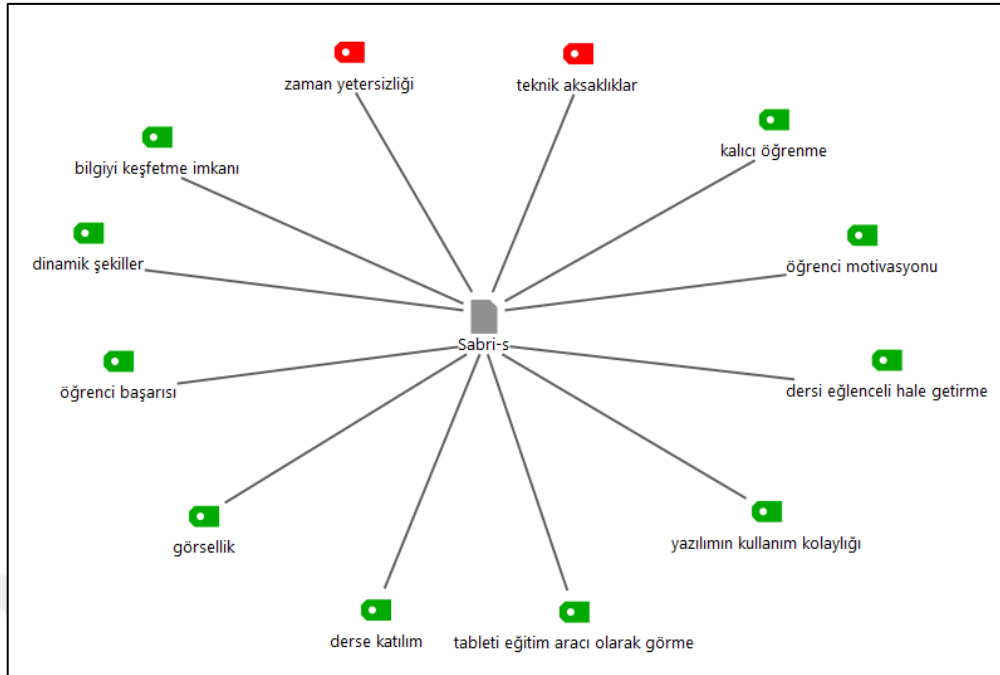
Şekil 29. Sabri öğretmenin HİE öncesi teknoloji kullanımının avantaj ve dezavantajlarına ilişkin görüşleri

Burada zamandan kazançtan kastedilen teknoloji kullanımı şekli, etkileşimli tahtaya soru yansıtılarak daha çok soru çözülmesidir. Derse görsellik katmada bahsedilen ise etkileşimli tahtada çizimlerin daha net olması ve renkli kalem kullanma olanağıdır. Ön mülakattan bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır.

Sabri-ö: Ama akıllı tahtadan sonra zaman kazancı oldu. Ben çizmiyorum öğrenciler de hazır kitabın içinde olduğunda ya da fotokopi verildiğinde önceden bir derste 4-5 soru çözüyorsak bu sefer bir derste 10 soruya çıkıyor bu.

Sabri-ö: Çocuklar gördükleri şekilleri daha güzel çizmeye çalışıyorlar. Bizim çizimimizle akıllı tahtadaki arasında fark oluşuyor.

HİE sonrasında öğretmen geometri öğretiminde teknoloji kullanımının derse görsellik katarak öğrencinin dikkatini çektiğini, öğrencilerin derse katılımını, motivasyonunu ve başarısını artırdığını, derslerin daha eğlenceli geçtiğini ve öğrenmenin kalıcı olmasını sağladığını belirtmiştir. Öğretmenin HİE sonrasındaki görüşlerinin şematik gösterimi Şekil 30'da yer almaktadır.



Şekil 30. Sabri öğretmenin HİE sonrasında teknoloji kullanımının avantaj ve dezavantajlarına ilişkin görüşleri

Öğretmenin HİE sonrasında kastettiği teknoloji kullanımı, öğrencilerin Geogebra materyallerini tabletlerinde kullanmasına imkân sağlanmasıdır. Sabri öğretmen öğrencilerin oyun amacıyla kullandıkları tabletleri ilk kez öğretim amacıyla kullandıklarını, Geogebra yazılımının dinamik şekillerle öğrencinin bilgiyi keşfetmesine imkân sağladığını ifade etmiştir. Son mülakattan bazı alıntılara aşağıda yer verilmiştir.

Sabri-s: Yani ilk avantajı öğrenciler zaten eğlenceli olan her şeyi severler. İlki eğlenceli olmasıydı. Öğrencinin katılımı had safhada. Sanki film seyrediyor gibi o etkinliği takip ediyorlar. Kalemle çizimle o etkinliğin arasında çok fark olduğunu gördüm. Hareketli görsellerle daha çok motive olduklarını gördüm, daha iyi incelediklerini. Öğrenmelerinin daha kalıcı olduğunu fark ettim. Derste daha hevesli oluyorlar. Gelip üzerinde değişikliği kendileri yapıyorlar hatta tabletlere yüklenen etkinlikleri kendileri değiştirmeye çalışıyorlar. Farklı farklı şeyler görüyorlar. Çok güzel oldu. Sanki oyun gibi oynuyorlar. Zevkli bir oyun gibi geometriyi de sevdirmeye çalışıyoruz.

Ayrıca öğretmen daha önce seminer düzeyinde aldığı Cabri yazılımı ile Geogebra yazılımını karşılaştırarak Geogebra yazılımının kullanımının daha kolay olduğunu dile getirmiştir.

Sabri-s: Daha önce Cabri eğitimi almıştık ama böyle kullanabileceğimizi bilmiyordum. İnternette görüyordum ve diyordum keşke böyle bir program olsa da öğrencilerle bir tanıştırsak veya ne kadar etkili baksak. Etkili olduğunu ben

gördüm. Cabri programı çıktıktan sonra demek ki varmış dedim. O hareketli geometriyi gördükten sonra bu Geogebra da onun daha gelişmişini onu öğrendik. Daha iyi oldu. Bunun kullanımı Cabri'ye göre daha kolay. Öğrenciler kolay anladılar.

HİE öncesinde hiçbir dezavantajdan bahsetmeyen Sabri öğretmen HİE sonrasında teknoloji kullanımının soru çözümü açısından zaman kaybına neden olduğunu, teknolojik araç ve yazılımlarda oluşan aksaklıkların dersin akışını olumsuz etkileyeceğini belirtmiştir.

Sabri-s: Bazı akıllı tahtaların belirli bir süre sonra ayarları bozulduğu zaman onlarla uğraşmakta sıkıntı çekiyoruz. Onun haricinde fazla bir sıkıntı olmadı. Akıllı tahtalar çalıştığı sürece sıkıntı yok.

Sabri-s: Ama tek bir dezavantajı var tabii ki o etkinlikleri, kazanımları veriyorsun fakat soru çözümünde biraz zaman kaybı oluyor. Önce biz derste kırk dakikada ya da seksen dakikada on on iki tane soru çözerken bu etkinliği kullandığımız zaman bu sefer yarıya düşüyor.

Yapılan öğrenci mülakatlarında öğrencilerin gözüyle geometri öğretiminde teknoloji kullanımının getirdiği avantaj ve dezavantajları belirlenmeye çalışılmıştır. Öğrenciler öğretmenin geometri derslerinde teknolojiden yararlanmasıyla derslere katılımlarının arttığını, Geogebra materyallerindeki şekillerin dinamik olması sayesinde şekillerdeki değişiklikleri gözlemleyebildiklerini, tabletle yapılan etkinliklerle kendi kendilerine inceleme yapabildiklerini ve bunlar sayesinde kalıcı olarak konuyu öğrendiklerini, geometrik şekillerin kafalarında canlandığını belirtmiştir. Öğrenci mülakatlardan bazı alıntılara aşağıda yer verilmiştir.

SÖ-1: Orada görebiliyoruz açının değiştiğini falan ama tahtada sadece açığı görüyorduk, sabitti.

SÖ-2: Aklımda daha kalıcı oldu o şekilleri gördükçe. Soruları gördükçe o şekiller aklıma geliyor daha iyi oluyor.

SÖ-3: Herkes tabletleri önüne aldığı zaman artık formülün nerden geldiği, neyin nasıl değiştiğini gördüler. Herkes de artık katılmaya başladı yavaş yavaş.

SÖ-4: Ama benim mesela dersin yarım saatinden 20 dakikasından sonra uykum geliyor. O Geogebra'da sürekli aktif olduğum için uykum gelmiyor. Aktif olduğum için de dersi kaçırmadan dinledim.

Sabri öğretmen HİE öncesinde soru çözümlerinin etkileşimli tahtada yapılmasının derse görsellik katarak zaman kazancı sağladığını ifade etmiştir. HİE sonrasında ise derslerde Geogebra yazılımı kullanılarak öğrencilerin de tabletlerinde incelemeler yapmasına imkan sağlanmasının derse görsellik katarak öğrencinin dikkatini çektiğini,

öğrencilerin derse katılımını, motivasyonunu ve başarısını artırdığını, derslerin daha eğlenceli geçtiğini, dinamik şekillerin öğrencilere bilgiyi keşfetme imkanı sağladığını, kalıcı öğrenme gerçekleştiğini, öğrencilerin tableti eğitim aracı olarak görmeye başladıklarını ifade etmiştir. Bunların yanında geometri dersinde Geogebra yazılımının kullanılmasının zaman alıcı olduğunu ve teknik aksaklıkların dersin işleyişini olumsuz etkileyebildiğini belirtmiştir. Geometri derslerinde teknoloji kullanımının getirdiği avantajlara ilişkin öğrenci görüşleri öğretmenin görüşleri ile örtüşmektedir. Sabri öğretmenin HİE sonrasında teknolojinin getirdiği avantajlara ilişkin kodlarında artış görülmektedir. Bununla birlikte teknolojinin dezavantajına ilişkin iki kod ortaya çıkmıştır. Öğretmenin zaman ve teknik aksaklıklar açısından endişelerinin olmasına rağmen geometri öğretiminde teknoloji kullanımına uyum sağlama bileşeninde gelişim gösterdiği söylenebilir.

4. 3. 2. Sabri Öğretmenin Geometrinin Teknoloji ile Öğretiminde Öğretim Programı Bilgisi Bileşenine İlişkin Bulgular

Geometrinin teknoloji ile öğretiminde öğretim programı bilgisi bileşeninin alt temaları;

1. Öğretim programının en son değişim zamanı,
2. Matematik ve geometri konularının birleştirilmesinin olumlu yönleri,
3. Matematik ve geometri konularının birleştirilmesinin olumsuz yönleri,
4. Öğretim programının önerdiği teknolojik araç ve yazılımlar,
5. Ders işlenişinde yararlanılan kaynaklar,
6. Ders işlenişinde kullanılan materyaller,
7. Ders işlenişinde kullanılan teknolojik araçlar,
8. Ders işlenişinde kazanımları dikkate alma, olarak belirlenerek bu bileşene ait bulgular bu alt temalar kapsamında ele alınmaktadır.

Sabri öğretmen HİE öncesi ve sonrasında yapılan mülakatlarda öğretim programının en son değişim zamanını doğru bilmiştir.

Ortaöğretim matematik öğretim programında matematik ve geometri konularının birleştirildiğini belirtmiştir. HİE öncesinde öğretmen, böyle yapılmasının geometri ve matematik konuları arasındaki ilişkinin sağlanması açısından iyi olduğunu, fakat bir konunun sınıflara dağıtılmasının konu bütünlüğünü bozduğunu belirtmiştir. HİE sonrasında da öğretmen aynı görüşlerini yinelemiştir.

Sabri-ö: Matematik ve geometri arasındaki bağlantı biraz daha yakınlaştı. Matematikten geometriye geçiyor çocuk belki orada ilişki kurabiliyoruz. Şimdi bence daha iyi oldu. Ama şu sıkıntı oldu matematikte veyahut da geometride konular biraz parçalandı. Bazı konuları 9. Sınıfta görüyorken kesiyor 10.

sınıfa, 11. sınıfa atmış oluyor. O süre içerisinde konu bütünlüğü bozulmuş olmuştur. Şu anda öyle bir negatiflik de var.

Sabri öğretmen “Öğretim programının önerdiği teknolojik araç ve yazılımlar nelerdir?” sorusuna verdiği cevapta, HİE öncesinde öğretim programında teknolojiye yer verilmediğini fakat yıllık planlarında teknoloji kullanımı olarak etkileşimli tahtayı kullanacaklarını yazdıklarını belirtmiştir. HİE sonrasında ise öğretim programında etkileşimli tahta, tabletler ve dinamik yazılımların kullanımının önerildiğini, ders kitaplarında Geogebra etkinliklerine yer verildiğini dile getirmiştir. Öğretmen daha önce ders kitaplarında Geogebra etkinliği olduğunu bilmediğini bu farkındalığının kursta oluştuğunu belirtmiştir.

Sabri-s: Akıllı tahta, tabletler ve dinamik yazılımlar önerilmiş. Biz de elimizden geldiği kadar kullanmaya çalışıyoruz. Tabletlerin şimdiye kadar kullanılmaması iyi olmadı ama daha yeni belki ilk defa çocuklar tabletlerle ders işlendiğini benim dersimde gördüler. Çok da memnun kaldılar.

Sabri öğretmenin gözlenen derslerinde yararlandığı kaynaklar, kullandığı materyaller, kullandığı teknolojik araçlar ve ders içeriğinde konuya ilişkin kazanımları dikkate alma durumu ile ilgili elde edilen bulgular Tablo 25’te yer almaktadır.

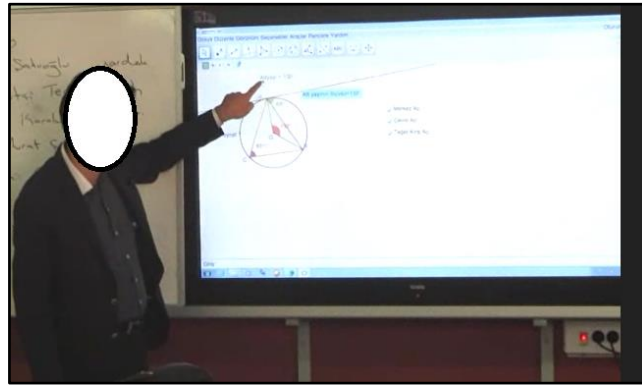
Tablo 25. Sabri Öğretmenin Ders İşleyişinde Kullandığı Kaynaklar, Materyaller, Teknolojik Araçlar ve Kazanımları Dikkate Alma Durumu

Alt Tema	Kodlar	HİE Süreci		HİE Sonrası								
		HİE	HİE Süreci	Ders1	Ders2	Ders3	Ders4	Ders5	Ders6	Ders7	Ders8	
Ders işlenişinde yararlanılan kaynaklar	Ders kitabı	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Yardımcı kaynak kitap	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Çalışma yaprağı 1											
Ders işlenişinde kullanılan materyaller	Etkileşimsiz e-kitap								+			
	Geogebra materyalleri		+	+	+	+	+			+		
	Çalışma yaprağı 2											
Ders işlenişinde kullanılan teknolojik araçlar	Etkileşimli Tahta	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	Tabletler			+	+			+				
Ders işlenişinde kazanımları dikkate alma	Dikkate almama											
	Kısmen dikkate alma								+			
	Tamamen dikkate alma	+	+	+	+	+				+	+	+

Sabri öğretmen bütün derslerinde ders kitabı ve yardımcı kaynak kitaplardan yararlanmıştır. Burada ders kitabından yararlanma daha çok konuların verilmiş sırasını takip etme şeklinde yapılmaktadır. Öğretmen ders kitabından konunun sıralanışına bakıp ona

göre yardımcı kaynaklardan konu anlatımı ve soruları seçip kullanmaktadır. Öğretmen ders kitabında içeriğin çok karışık verildiğini, öğrencilerin soru çözümlerinde kullanacakları bazı özelliklerin verilmemesini bu nedenle ek kaynaklar kullanarak daha detaylı anlatmaya çalıştığını belirtmiştir. Ayrıca öğrencilere ünite sonundaki soruları ödev olarak vermek için de ders kitabını kullandığını belirtmektedir. Öğretmen HİE sürecinde kendisini değerlendirdiği öz değerlendirme formunda da dersi planlarken yardımcı kaynak kitaplardan yararlandığını belirtmiştir. Öğretmen tüm derslerine elinde yardımcı kaynak kitabıyla girmiştir. Bu bağlamda öğretmenin ders işlenişinde yararlandığı ana kaynağın yardımcı kaynak kitaplar olduğu söylenebilir.

Sabri öğretmen HİE öncesi gözlenen dersinde öğretmen etkileşimli tahtayı kullanmıştır. Öğretmen elindeki yardımcı kaynak kitabından etkileşimli tahtaya konu anlatımı ve soru çözümleriyle ilgili çizimler yaparak yazılar yazmıştır. HİE sürecinde ise etkileşimli tahtayı çizimleri yapmaya ek olarak Geogebra materyalleri için de kullanmıştır. Öğretmen öz değerlendirme formunda Geogebra materyallerini öğrencilerinde tabletine yükleyerek onların da materyali kullanması gerektiğini ifade etmiştir. HİE sonrasında elektrik kesintisinin olduğu ders 8 hariç gözlenen tüm derslerde etkileşimli tahtayı kullanmaya devam etmiştir. Sadece ders 5'te yardımcı kaynak kitabının e-kitap halini kullanarak soruları ekrana yansıtıp ve çözümleri üzerine yaptırmıştır. HİE sonrasında gözlenen sekiz dersin üçünde öğretmen öğrencilerin tabletlerinde Geogebra materyallerini kullanmalarına imkân sağlamıştır. Ders 3 ve ders 6'da öğretmenin kullanacağı Geogebra materyallerini internet ortamına yüklememesi ve öğrencilerin tabletlerinin sayıca yetersiz olması gibi nedenlerle Geogebra materyalleri sadece etkileşimli tahtada kullanılmıştır. Öğretmen bu derslerde bazen tahtaya bir öğrenci çıkararak öğrencinin Geogebra materyalini hareket ettirmesine imkan tanımıştır. Sabri öğretmenin HİE sonrasında etkileşimli tahtada Geogebra materyalini kullandığı dersinden bir görüntü Şekil 31'de yer almaktadır.



Şekil 31. Sabri öğretmenin HİE sonrası sınıfından bir görüntü

Sabri öğretmenin öğrencileri, yapılan mülakatlarda tableti daha önce biyoloji ders kitabını yüklemek için kullandıklarını ama genelde oyun oynamak gibi ders dışı faaliyetler için kullandıklarını belirtmiştir. SÖ-2 öğrencisiyle yapılan mülakattan alıntılara aşağıda yer verilmiştir.

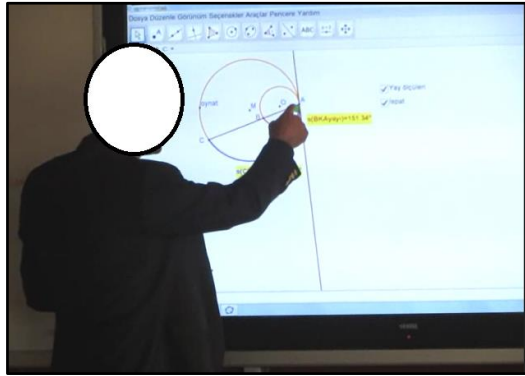
A: *Daha önce tableti hiç ders için kullandığınız oldu mu?*

SÖ-2: *9. sınıfta biyoloji dersinde tablete ders kitabını yüklemiştik ders kitabını getirmemek için*

A: *Onun dışında ne yapıyorsunuz tabletle?*

SÖ-2: *Öyle evde duruyor, bazen oyun oynuyoruz.*

Sabri öğretmenin derslerin hemen hemen hepsinde, ders işlenişinde kullandığı içeriklerde öğretim programının kazanımlarını tamamen dikkate aldığı görülmektedir. İçeriğin öğretim programına uygunluğu incelenirken işlenen konunun öğretim programında yer alan kazanımları ve MEB tarafından okullara gönderilen ders kitaplarının konuyu ele alış şekli göz önünde bulundurulmuştur. Sabri öğretmenin sadece ders 4'ün içeriğinde öğretim programının kazanımlarını kısmen dikkate aldığı görülmektedir. Bu dersinde de ders kitabında olmayan bir ayrıntıya yer vermiştir. Çemberde açılar konusu kapsamında içten ve dıştan teğet çemberlerin teğet oldukları noktadan geçen kesen ile yay parçalarının ölçüsü arasındaki ilişki teğet-kiriş açısı ile açıklanabilmektedir. Öğretmenin bu ayrıntıya yer verdiği ders 4'ten bir görüntü Şekil 32'de yer almaktadır.



Şekil 32. Sabri öğretmenin ders 4'teki tahta görüntüsü

Sabri öğretmen ders kitabında konuların verilisinin karmaşık olduğunu ve soru çözümleri için gereken bazı özelliklerin ders kitaplarında olmadığını, fakat kendisi ek kaynaklardan yararlanarak bu özellikleri öğrencilere verdiğini belirtmiştir. Bu durum Sabri öğretmenin derslerinde yararlandığı asıl kaynağın yardımcı kaynak kitaplar olduğunun bir göstergesidir.

Sabri öğretmen HİE öncesinde ve sonrasında öğretim programının değişim zamanına ilişkin bilgisi, matematik ve geometri konularının birleştirilmesine ilişkin görüşleri aynıdır. Öğretmen konuların birleştirilmesinin konular arasında ilişkinin sağlanması açısından olumlu, konu bütünlüğü açısından olumsuz olduğu görüşündedir. HİE öncesinde Sabri öğretmen öğretim programının önerdiği teknolojik araç ve yazılımlar olarak etkileşimli tahtadan, HİE sonrasında ise bunun yanında tabletler ve dinamik yazılımlardan bahsetmiştir. Ders işleyişinde HİE öncesinde öğretmen etkileşimli tahta kullanmıştır. HİE sonrasında Sabri öğretmen teknolojik araç olarak tabletleri, materyal olarak etkileşimsiz e-kitap ve Geogebra materyallerini de kullanmaya başlamıştır. Sabri öğretmen HİE öncesinde ve sonrasında ana kaynak olarak yardımcı kaynak kitapları kullanmakta ve ihtiyaç duyduğunda ders kitabında olmayan kurallara işleyişinde yer vermektedir.

4. 3. 3. Sabri Öğretmenin Geometrinin Teknoloji ile Öğretiminde Öğrenciyi Anlama Bilgisi Bileşenine İlişkin Bulgular

Geometrinin teknoloji ile öğretiminde öğrenciyi anlama bilgisi bileşeni dersini planlarken öğrenci ön bilgisini ve öğrenci zorluklarını dikkate alma, ders işleyişinde öğrenci ön bilgisini ve öğrenci zorluklarını dikkate alma alt temaları altında ele alınmaktadır.

Öğretmenle yapılan mülakatlarda öğretmenlere planlama yaparken nelere dikkat ettikleri sorusu yöneltilmiştir. Sabri öğretmen HİE öncesinde öğrenci ön bilgisini dikkate aldığını dile getirmiştir. HİE sürecinde işlediği dersi değerlendirdiği öz değerlendirme formunda öğretmen, öğrencilerin kazanımı en kolay şekilde nasıl kavrayabileceklerini dikkate aldığını ifade ederek öğrenci zorluklarını dikkate aldığına değinmiştir. Öğretmen Tales teoremini pekiştirmek için Geogebra materyalini kullandığını yani öğrenci ön bilgisini dikkate aldığını ifade etmiştir. HİE sonrasında ise öğretmen planlama yaparken öğrenci ön bilgisini, öğrenci zorluklarını ve öğrenci zorluklarını yenmede teknolojiden nasıl faydalanacağını dikkate aldığını belirtmiştir. Öğretmenle yapılan son mülakattan bir alıntı aşağıda yer almaktadır.

Sabri-s: Öğrenci seviyesi tabii ki önemli. Her okulun öğrenci seviyesi farklı oluyor. Bazı okulların öğrenci seviyesi iyi olduğu için en ufak bir şeyde anlayabiliyorlar. Ama seviyesi düşük olan öğrencilere bu Geogebra yazılımının çok faydalı olacağını düşünüyorum. Ön bilgileri nelerdir ona da bakıyoruz tabii ki. Öğrenciler nerelerde zorlanıyorlar, elimde kaynak olarak, teknoloji olarak neler var kontrol etmek lazım. Elimde ne kaynak var, ben onu nasıl kullanabilirim ona bakmam lazım. Bu durumu göz önünde bulunduruyoruz.

Öğretmenin gözlenen derslerinde, işleyişinde öğrenci ön bilgisini ve öğrenci zorluklarını dikkate alıp almadığına ilişkin bulgular Tablo 26'da yer almaktadır.

Tablo 26. Sabri Öğretmenin Ders İşleyişinde Öğrenci Ön Bilgisini ve Öğrenci Zorluklarını Dikkate Alıp Almadığına İlişkin Bulgular

Alt Tema	Kodlar	HİE Öncesi	HİE Süreci	HİE Sonrası								
				Ders1	Ders2	Ders3	Ders4	Ders5	Ders6	Ders7	Ders8	
Ders işleyişinde öğrenci ön bilgisini ve öğrenci zorluklarını dikkate alma	Önceki dersin tekrarını yapma		+	+			+					
	Ön bilgiyi açığa çıkarma	+	+		+		+	+	+	+	+	+
	Öğrenci zorluklarını yenmede teknolojiden yararlanma				+	+	+	+		+		

Sabri öğretmen HİE öncesinde yeni konu ile bağlantılı konularla ilgili öğrencinin ön bilgisini sorular yönelterek sorgulamış ve gerektiğinde hatırlatmalar yapmıştır. HİE sürecinde işlediği derste öğretmen öğrencilerin bir önceki derste öğrendiği Tales teoremini tekrar etmek için Geogebra materyali kullanmıştır. Öğretmen öz değerlendirme formunda da buna değinmiştir. Geogebra materyalinin kullanılmasıyla öğrencilerin özelliklerin doğruluğunu gördüğünü ve daha etkili bir şekilde öğrendiklerini ifade etmiştir. Ayrıca HİE sürecinde öğretmen Tales teoremini açıklamak için açı-açı-açı benzerliğini hatırlatarak kullanmıştır.

HİE sonrasında gözlenen derslerden sadece ikisinde bir önceki dersin tekrarını yaparak konuya geçiş yapmıştır. Bu tekrarları yaparken ders 1'de öğretmen Geogebra materyallerinden yararlanmıştır. HİE sonrasında öğretmen gözlenen derslerinin yarısından fazlasında yeni konu ile bağlantılı konularla ilgili öğrencinin ön bilgisini sorgulamış ve gerektiğinde hatırlatmalar yapmıştır. Özellikle işlenen konularla ilgili açıklamalar yapılırken ve örnek sorular çözülürken ters açı, benzerlik, üçgende açılar, dörtgenin iç açıları toplamı, teğet-kiriş açısı, Pisagor bağıntısı, 30-60-90 üçgeninin kenar özellikleri gibi konularda hatırlatmalar yapılmıştır.

Sabri öğretmen Geogebra materyalini sınıfta kullandığında öğrencilerden aldığı olumlu dönütlerden sonra diğer derslerinde de öğrencilerin zorluk yaşayacağı noktaları yenmede teknolojiden yararlanmaya çalışmıştır. Öğretmen derslerinde teknolojiden yararlandığında öğrencinin takıldığı, anlamadığı, zorlandığı kazanımları daha rahat anladıklarını gördüğünü belirtmiştir. HİE sonrasında gözlenen derslerinin yarısından fazlasında öğretmenin öğrenci zorluklarını yenmede teknolojiden faydalandığı

görülmektedir. Sabri öğretmen yapılan mülakatlarda bu uygulamaların öğrencilere çok faydalı olduğunu gördüğünü ve gelecek yıllarda da bu yazılımı kullanacağını belirtmiştir. Öğretmenle yapılan mülakattan bir alıntı aşağıda yer almaktadır.

Sabri-s:Teknoloji olmadan önceki hazırlık şu şekilde günlük plan veya yıllık plana bakılır. Şu anda hangi konudayız onunla ilgili ön sorular hazırlarız veya kazanımları hazırlarız. O şekilde soruları çözüp veriyoruz. Ama teknoloji kullanırsak özellikle bu programı kullandığımız zaman en azından öğrencinin takıldığı veya anlamadığı, zorlandığı kazanımları daha rahat anladıklarını görüyoruz.

Sabri-s:Geogebra ile ilgili bu eğitimi yeni aldığımız için kendimiz etkinlikleri hazırlıyoruz tabi ki zorlandığımız durumda da internetten yardımcı etkinlikleri alıyoruz. Yazın 1 aylık bir çalışma süresi olacak gelecek yılki üniteleri de göz önünde bulundurarak klasör klasör etkinlikleri hazırlayarak ona göre yapmayı düşünüyorum.

Sabri öğretmen ders 4'te bir önceki dersin tekrarını yapma, yeni konu ile bağlantılı konularla ilgili öğrencilerin ön bilgisini sorgulama, öğrenci zorluklarını yenmede teknolojiden faydalanma davranışlarının hepsini göstermiştir. Bu nedenle bu derste gerçekleşen durumlar örnek olarak aşağıda sunulmuştur.

Ders 4'ün ortasında öğretmen soru çözümlerine geçmeden önce etkileşimli tahtanın beyaz kısmını kullanarak, öğrencilere sorular yönelterek bir gün önceki dersin tekrarını yapmıştır. Bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir.

Sabri: Peki geçen günkü etkinliklerimize bir bakalım unutan var mı, yok mu? Dinliyor muyuz burayı? Dünkü etkinlikte, Esra kalk bakalım sen hatırlayacak mısın? AB yayının ölçüsü nedir? [Öğretmen tahtanın beyaz kısmına kolları çembere teğet olan bir dış açı çizerek öğrenciye soru soruyor.]

Öğ: Bu ikisi birbirini 180'e tamamlıyor.

[Öğrenci dış açı ile arada kalan yay parçasının ölçüsünün toplamının 180 derece olmasını kullanarak tahtada öğretmenin sorusuna cevap veriyor. Öğretmen tahtaya yeni bir örnek çizerek bir kolu çembere teğet olan, diğer kolu çemberin merkezinden geçen dış açıyla ilgili bir örnek çiziyor, çözmesi için bir öğrenci tahtaya kaldırıyor. Öğrenci tahtada çözümünü yaparken öğretmen açıklama yapıyor.]

Sabri: Dikkat edin. Dinliyor muyuz burayı? Bir çemberde dışındaki bir noktadan çembere teğet, diğer kol ise merkezden geçerse nasıl bir olay oluşur? Dış açı ile gördüğü yayın toplamı neye eşit olur?

Öğ: Doksan

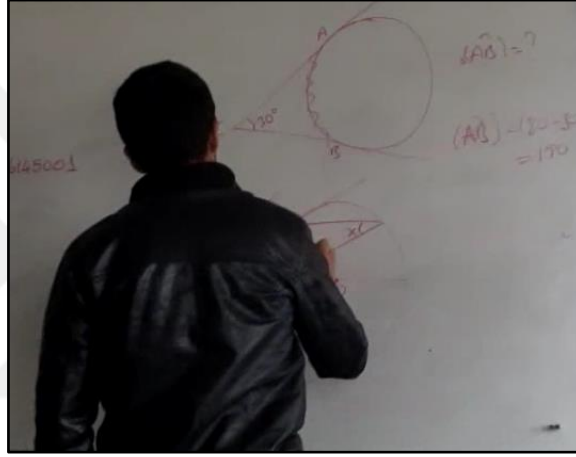
Sabri: Evet burası 40 derece ise burası 50 derece. Ayrıca burası çevre açısı. Çevre açısı da gördüğü yayın yarısı kadardı. Yay ölçüsü 50 ise çevre açısı kaç olacaktır?

Öğ: Yirmi beş.

Sabri: Evet yirmi beş olacaktır. Anlaşıldı mı?

Öğ: Evet.

Bir önceki ders tekrar edilirken öğrencinin tahtaya kalktığı andan bir görüntü Şekil 33'te yer almaktadır.



Şekil 33. Bir gün önceki dersin tekrar edildiği andan bir görüntü

Ders 4'te öğretmen birbirine teğet üç çemberin aralarında kalan yay parçalarının ölçüleri toplamının 180 derece olduğunu göstermek için Geogebra materyalinden yararlanmıştır. Öğretmen Geogebra materyalini etkileşimli tahtada kullanırken öğrencilerin de tabletlerinde materyali kullanmalarına olanak sağlamıştır. Öğretmen, öğrencilerin konuyla ilgili özellikleri bu şekilde daha iyi öğrendiklerini, öğrencilerin zorlandıkları noktaların böylece giderildiğini ifade etmiştir. Öğretmen ayrıca bu özelliği açıklarken merkez açısı ve üçgenin iç açıları toplamını hatırlatarak kullanmıştır. Bu da öğretmenin konuyla bağlantılı diğer konularla ilişki kurmasının ve öğrencilerin ön bilgilerini sorgulamasının bir örneğidir. Ders 4'teki tahta görüntüsü Şekil 34'te yer almaktadır. Bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir.

Sabri: Üçlü teğet çember olan etkinliği açtınız mı?

Öğ: Evet.

Sabri: *Şimdi bakın buraya. Herkes açtı. Dikkat ederseniz burada kaç tane çember var?*

Öğ: *Üç tane*

Sabri: *Görüyorsunuz ki üç tane. Bunlar birbirine nedir?*

Öğ: *Teğet.*

Sabri: *Üçü de birbirine teğet. Şimdi şu şekilde oynattığımız zaman haliyle çemberlerin merkezleri falan değişiyor hareket ediyor. Siz de dokunun bakalım. Oynatıyorsunuz. Peki şimdi, merkezleri birleştiren bir üçgen oluşturabilir miyiz? Dikkat ederseniz kaç tane merkez var burada?*

Öğ: *Üç*

Sabri: *O, M ve K olmak üzere üç merkez var. Üç tanesini birleştirelim o ekrandaki kutuya tıklayarak. Birleştirdik. Çıkan açılara dikkat edin. Üç tane açı, ortaya çıktı mı? Merkezleri birleştirdik. Bu her bir açı aynı zamanda merkez açı değil midir?*

Öğ: *Evet.*

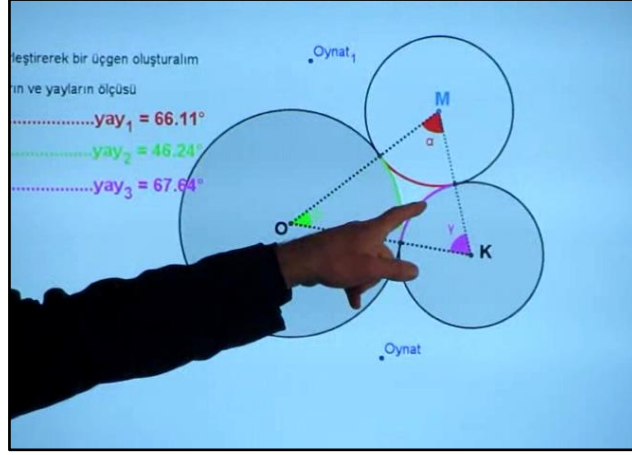
Sabri: *Üç tane merkez açı çıktı. Peki merkez açıların karşısındaki yayların ölçüsüne bakın çocuklar.*

Öğ: *Bakalım hocam. Hepsi aynı.*

Sabri: *Açılarla yayların ölçüsü aynı. Peki bir şey soracağım. Bu üç açının toplamı ne olmalıdır?*

Öğ: *Yüz seksen.*

Sabri: *Yüz seksen olması gerek çünkü üçgenin iç açıları toplamı 180 öyle mi? Bunlar merkez açı değil miydi? Hatırlarsan merkez açı neydi? Gördüğü yayın ölçüsüne eşitti. O halde şuradaki pembe olan yay ölçüsü, kırmızı olan yay ölçüsü ve yeşil olan yay ölçüsü toplamı da 180 olması lazım.*



Şekil 34. Sabri öğretmenin ders 4'teki tahta görüntüsü

Sabri öğretmen HİE öncesinde planlama yaparken öğrenci ön bilgisini dikkate aldığını, HİE sonrasında ise öğrenci ön bilgisini, öğrenci zorluklarını ve öğrenci zorluklarını yenmede teknolojiden nasıl faydalanacağını dikkate aldığını belirtmiştir. Sabri öğretmen HİE öncesinde gözlenen dersinde öğrencilerin ön bilgisini açığa çıkarmaya çalışmıştır. HİE sonrasında ise derslerinde ön bilgiyi açığa çıkarma davranışının yanı sıra önceki dersin tekrarını yapma ve öğrenci zorluklarını yenmede teknolojiden yararlanma davranışlarını da göstermiştir. Bu bulgular ışığında Sabri öğretmenin HİE kursuyla planlama ve ders işleyişinde öğrenci zorluklarını dikkate alarak bu amaçla teknolojiden faydalanmaya başladığı söylenebilir.

4. 3. 4. Sabri Öğretmenin Geometrinin Teknoloji ile Öğretiminde Öğretim Stratejileri ve Yöntemleri Bilgisi Bileşenine İlişkin Bulgular

Geometrinin teknoloji ile öğretiminde öğretim teknolojileri ve yöntem bilgisi bileşeni öğretmenin kullandığı *öğretim stratejileri*, öğretmenin kullandığı *öğretim yöntemleri* ve öğretmenin dersinde *teknoloji kullanma düzeyi* alt temaları şeklinde ele alınmaktadır.

Bu bileşen kapsamında önce öğretmenin kullandığı *öğretim stratejileri* ve *yöntemlerine* yönelik bulgulara ve ardından öğretmenin derslerinde *teknoloji kullanma düzeyine* yönelik bulgulara yer verilmektedir.

Sabri öğretmen HİE öncesinde derslerinde sunuş stratejisini ve genelde düz anlatım ve soru cevap yöntemlerini kullandığını belirtmektedir. Düz anlatım esnasında etkileşimli tahtanın ekranını ve kalemını kullandığını, soru çözümü esnasında da soru bankalarının pdf halini etkileşimli tahtaya yansıtarak kullandığını dile getirmektedir.

Sabri-ö: Bilgileri ilk önce veriyorum akıllı tahta üzerinde çizimleri kendim yapmaya çalışıyorum. Ondan sonra soru bankalarını pdf ortamında kullanarak farklı farklı soru çeşitlerinden sorular çözmeye çalışıyoruz.

HİE sürecinde Geogebra materyalini ilk kez kullandığı dersi değerlendirirken öğretmen, öz değerlendirme formunda sunuş ve buluş stratejisini kullanmaya çalıştığını, Geogebra materyalini kullanırken öğrencilere sorular sorarak konuyu pekiştirmeye çalıştığını ifade etmiştir.

Sabri öğretmen HİE sonrasında öğrencilerin tabletlerde Geogebra materyalini kullanarak geometrik ilişkileri incelemesine olanak sağlayarak artık daha öğrenci merkezli stratejiler izlediğini dile getirmektedir.

Sabri-s: Öğrencilerin teknolojiyi kullanarak kendi tabletleri üzerinden incelemesini, uygulama yapıp ilişkiyi görmesini sağlayarak daha sonra da soru çözümünü yapıyoruz. Bu yöntemlerle geometriyi daha çok sevdiklerini fark ettim.

Sabri öğretmenin gözlenen dersleri, öğretmenin kullandığı strateji ve yöntemler açısından incelenerek elde edilen bulgular Tablo 27’de ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Tablo 27. Sabri Öğretmenin Kullandığı Öğretim Stratejileri ve Yöntemleri

Gözlenen Dersler	Strateji	Yöntem	Açıklama	
HİE öncesi	Sunuş	Düz anlatım, Soru-cevap	Geleneksel yaklaşım benimsenmiş. Starboard kullanarak önce konu ve kuralları düz anlatım yöntemiyle vermiştir. Sonra da konuyla ilgili sorular çözdürmüştür.	
HİE süreci	Sunuş	Düz anlatım Soru-cevap	Geleneksel yaklaşım benimsenmiş. Tekrar ve doğrulama için Geogebra materyalleri kullanılmıştır. Öğrencilerde tablet yoktur.	
HİE sonrası	Ders 1	Sunuş, Buluş	Düz Anlatım Soru-cevap	Dersin başında Geogebra materyalleri üzerinden soru-cevap yöntemi kullanılarak ve öğrencilerin de tabletlerinde materyalleri incelemelerine izin vererek yapılandırıcı yaklaşım benimsenmeye çalışılsa da geleneksel yaklaşım hakimdir. Tam bir keşif süreci yoktur.
	Ders 2	Sunuş, Buluş	Düz Anlatım Soru-cevap Tartışma	Geogebra materyalleri üzerinden soru-cevap yöntemi kullanılarak ve öğrencilerin de tabletlerinde materyalleri incelemelerine izin vererek yapılandırıcı yaklaşım benimsenmeye çalışılsa da geleneksel yaklaşım hakimdir. Tam bir keşif süreci yoktur.
	Ders 3	Sunuş	Düz Anlatım Soru Cevap	Geogebra materyalleri üzerinden soru-cevap yöntemi kullanılarak, öğrencinin etkileşimli tahtada materyali hareket ettirmesi sağlanarak öğrenciyi sürece katma çabası vardır. Geleneksel yaklaşım hakimdir. Öğrencilerde tablet yok.
	Ders 4	Sunuş, Buluş	Düz anlatım Soru-cevap Tartışma	Geogebra materyalleri üzerinden soru-cevap yöntemi kullanılarak ve öğrencilerin de tabletlerinde materyalleri incelemelerine izin vererek yapılandırıcı yaklaşım benimsenmeye çalışılsa da geleneksel yaklaşım hakimdir. Tam bir keşif süreci yoktur.

Tablo 27'nin devamı

Gözlenen Dersler	Strateji	Yöntem	Açıklama
Ders 5	Sunuş	Düz anlatım Soru-cevap	Geleneksel yaklaşım hakimdir. Etkileşimli tahtaya sorular yansıtılarak soru çözümü yapılmıştır.
HİE sonrası Ders 6	Sunuş	Düz anlatım Soru-cevap	Geogebra materyalleri üzerinden soru-cevap yöntemi kullanılarak, öğrencinin etkileşimli tahtada materayali hareket ettirmesi sağlanarak öğrenciyi sürece katma çabası vardır. Geleneksel yaklaşım hakim. Öğrencilerde tablet yok.
Ders 7	Sunuş	Düz anlatım Soru-cevap	Geleneksel yaklaşım benimsenmiş. Starboard kullanarak etkileşimli tahtada konuyla ilgili sorular çözdürmüştür.
Ders 8	Sunuş	Düz anlatım Soru-cevap	Yazılıya hazırlık amacıyla tahtanın beyaz kısmında soru çözümü yapılmıştır. Geleneksel yaklaşım benimsenmiş.

Tablo 27'de görüldüğü gibi Sabri öğretmen HİE öncesinde gözlenen dersinde sunuş stratejisini, düz anlatım ve soru cevap yöntemlerini kullandığı görülmektedir. Öğretmen elindeki yardımcı kaynaktan konu ile ilgili tanım ve özellikleri etkileşimli tahtaya yazmış ve ardından da konuyla ilgili sorular yine etkileşimli tahtaya yazılarak çözülmüştür. Öğretmen HİE sürecindeki dersini değerlendirirken sunuş stratejisinin yanında buluş stratejisini de kullanmaya çalıştığını belirtmiştir. Öğretmen Geogebra materyalini öğrenilen bilgilerin tekrar edilmesi ve doğrulanması için kullanmıştır. Öğrenciye sorular yönelterek derse katmaya çalışsa da bir buluş süreci yaşanmamıştır. Bu nedenle HİE sürecinde, Sabri öğretmenin sunuş stratejisini kullandığı söylenebilir.

HİE sonrasında öğretmenin gözlenen derslerinde artık sunuş stratejisinin yanında buluş stratejisini de kullanmaya çalıştığı görülmektedir. Öğretmen ders 1, 2 ve 4'te öğrencilerin tabletlerinde Geogebra materyallerini incelemelerine fırsat tanıyarak öğrenci merkezli etkinlikler yapmaya çalışmıştır. Fakat Geogebra materyalleri bilginin keşfedilmesinden çok öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülmesi amacıyla kullanılmaktadır.

Ders 3 ve 6'da ise Geogebra materyalleri etkileşimli tahtada kullanılarak öğrencilere sorular yöneltilmiştir. Geogebra materyallerinin kullanımı öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülmesi amacını taşımaktadır. Öğretmen her bir materyal için bir öğrenciyi tahtaya kaldırarak öğrenciyi sürece dahil etmeye çalışsa da dersinde geleneksel yaklaşım hakimdir. Ders 5, 7 ve 8'de önceki derste öğrenilen konularla ilgili örnek soru çözümleri yapıldığı için öğretmenin kullandığı strateji sunuş stratejisidir.

Tablo 27'de görüldüğü gibi hizmet içi eğitim öncesi sadece sunuş stratejisini, düz anlatım ve soru cevap yöntemini kullanan öğretmen, hizmet içi eğitim sonrasında sunuş stratejisinin yanında öğrenci merkezli etkinliklerle buluş stratejisini de kullanmaya çalışmıştır. Düz anlatım ve soru cevap yöntemlerinin yanında Geogebra materyallerinin etkileşimli tahta ve tabletlerde incelenmesi sırasında tartışmalara da yer verilmiştir.

Öğrencilerle yapılan mülakatlar da öğretmenin kullandığı öğretim yöntem ve stratejilerdeki değişimi yansıtmaktadır. Öğrenciler hizmet içi eğitim öncesi öğretmenin sadece sunuş stratejisini kullandığına ilişkin ifadelerde bulunmuşlardır. Bu ifadelerden birine aşağıda yer verilmektedir.

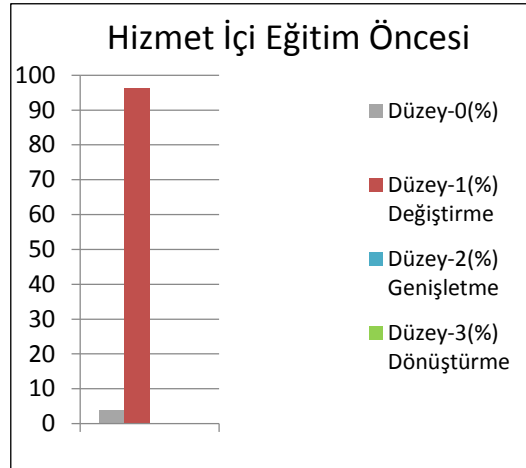
SÖ-1: Derse geldiğinde soru falan çözdürüyordu sürekli. Bol soru vardı, açıklayıp soru çözdürüyordu hemen.

Öğrenciler hizmet içi eğitim sonrası öğretmenin sunuş stratejisinin yanında öğrenci merkezli uygulamalar da yapmaya çalıştığını işaret eden ifadelerde bulunmuşlardır. Bu ifadelerden birine aşağıda yer verilmektedir.

SÖ-2: Artık deftere yazmak yerine tablettten daha iyi inceliyoruz, daha iyi kavriyoruz, açılırları falan değiştirip nasıl olduğunu, formülün nerden geldiğini anlıyoruz.

Sabri öğretmenin ders gözlemleri ile birlikte mülakat ve alan notlarının incelenmesi sonucunda ulaşılan *teknoloji kullanma düzeyine* yönelik bulgulara aşağıda yer verilmektedir.

Sabri öğretmenin HİE öncesinde gözlenen dersindeki teknoloji kullanma düzeyini gösteren grafik Şekil 35'te yer almaktadır. HİE öncesinde gözlenen derste öğretmenin, etkileşimli tahtayı Starboard programını kullanarak konu ile ilgili özellikleri ve soruları çizmek için kullanmıştır. Öğretmen normal tahtada yapabileceği bir şeyi şekillerin daha güzel ve renkli olması için yani ortam değiştirmek amacıyla düzey-1(değiştirme) seviyesinde kullanmıştır.



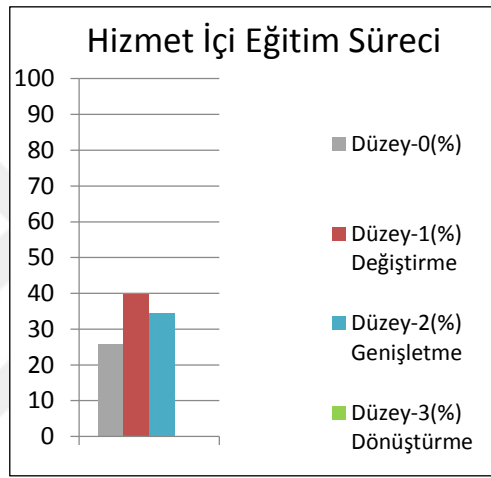
Şekil 35. Sabri öğretmenin HİE öncesi teknoloji kullanma düzeyi

Sabri öğretmen kendisiyle yapılan mülakatta da normal tahtada yaptığı çizimlere göre etkileşimli tahtada yaptığı çizimlerin daha güzel ve renkli olduğunu, bu nedenle

etkileşimli tahtayı derslerinde sık sık kullandığını belirtmiştir. Öğrencilerle yapılan mülakatlar da öğretmenin HİE öncesinde teknolojiyi düzey-1 (değiştirme) seviyesinde kullandığını göstermektedir.

SÖ-3: Akıllı tahtayı açıyordu daha düzgün şekiller çizmek için. Şekilleri çiziyordu. Bir de soruları çözüyorduk.

HİE sürecinde Sabri öğretmen 9. sınıf konularından olan benzerlik konusu içerisinde yer alan Tales Teoremi ve Temel Orantı Teoremi ile ilgili Geogebra materyallerini sınıfında kullanmıştır. Sabri öğretmenin HİE sürecinde gözlenen dersindeki teknoloji kullanma düzeyini gösteren grafik Şekil 36'da yer almaktadır.



Şekil 36. Sabri öğretmenin HİE sürecinde dersinde teknoloji kullanma düzeyi

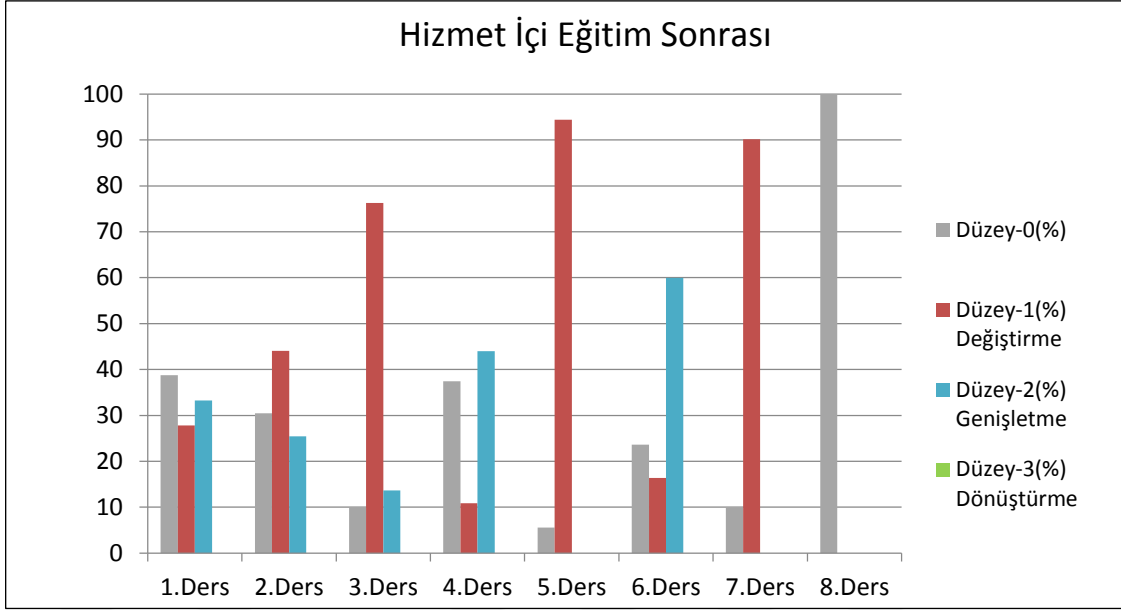
Sabri öğretmen HİE sürecinde önceden öğrenilmiş olan konunun tekrar edilmesi ve öğrenilen bilgilerin doğruluğunun gösterilmesi amacıyla etkileşimli tahtada Geogebra materyallerini kullanarak teknoloji kullanma düzeyini düzey-2 (genişletme) seviyesine çıkarmıştır.



Şekil 37. Sabri öğretmenin HİE sürecinde gözlenen dersinden bir görüntü

Geogebra yazılımı genelde öğretmen tarafından etkileşimli tahtada kullanılmıştır, öğrencilere tablet kullanılmamıştır. Öğretmen konuyla ilgili bilgileri tekrar etmek için materyalleri açmış ve öğrenilen bilgilerin her zaman doğru olduğunu materyalleri hareket ettirerek göstermeye çalışmıştır. Öğretmen kendisi kullandıktan sonra, bazen öğrencileri de tahtaya kaldırarak Geogebra materyalini kullanmalarına izin vermiştir. Öğretmenin bir öğrenciyi tahtaya kaldırarak etkileşimli tahtada Geogebra materyalini kullandığı andan bir görüntü Şekil 37’de yer almaktadır. Buradaki öğrenci kullanımı materyalin hareket ettirilmesinin denenmesi şeklindedir, öğrenci merkezli bir keşif söz konusu olmadığı için düzey-3 (dönüştürme) seviyesinde teknoloji kullanımı gözlenmemiştir. Konu anlatımı ve sorulardaki çizimler için de ortam değiştirmek amacıyla etkileşimli tahtayı kullanarak düzey-1 (değiştirme) seviyesinde teknoloji kullanımına devam etmiştir. Ayrıca öğretmenin etkileşimli tahtaya Geogebra yazılımını yüklemesi ve sınıfın yoklama defterini doldurması gibi işlemlerle geçen zamanlar düzey-0 olarak değerlendirilmiştir.

Sabri öğretmenin HİE sonrasında gözlenen derslerindeki teknoloji kullanma düzeyini gösteren grafik Şekil 38’de yer almaktadır. HİE sonrasında gözlenen 8 derste öğretmenin teknoloji kullanma düzeyinin genellikle düzey-1 (değiştirme) ve düzey-2 (genişletme) seviyesinde olduğu görülmektedir. Elektrik kesintisinin yaşandığı 8. derste ise teknoloji kullanımı gerçekleşmemiştir. Bu derste öğretmen beyaz tahta ve tahta kalemini kullanarak soru çözümleri yaptığı için teknoloji kullanma düzeyi düzey-0 seviyesindedir.



Şekil 38. Sabri öğretmenin HİE sonrası teknoloji kullanma düzeyi

Sabri öğretmen HİE sonrasında gözlenen derslerinde Geogebra materyallerini etkileşimli tahtada ön bilgilerin etkili bir şekilde öğrenilmesi, öğrenilen bilgilerin doğruluğunun gösterilmesi amacıyla yani düzey-2 (genişletme) seviyesinde kullanmıştır. Öğretmen 1. ders, 2. ders ve 4. derste öğrencilerin de Geogebra materyallerini tabletlerinde kullanmalarına olanak sağlamıştır. 3. ders ve 6. derste ise öğretmenin hazırlığının olmaması ve tablet sayısının yetersiz olması gibi sebeplerle öğretmen tabletleri kullandıramamıştır. Bu nedenle materyalleri öğretmen etkileşimli tahtada kullanmış ve birkaç öğrenciyi tahtaya kaldırarak onların da materyali etkileşimli tahtada kullanmalarına imkân tanımıştır. Bu göstergeler ışığında öğretmenin teknoloji kullanma düzeyini düzey-3 (dönüştürme) seviyesine çıkarmaya çalıştığı söylenebilir.

Sabri öğretmenin teğet kiriş açığı anlatırken Geogebra materyalini konuyla ilgili açıklamalar yapmak ve öğrenilen bilginin doğruluğunu göstermek için kullanarak teknolojiden düzey-2 (genişletme) seviyesinde yararlandığı ve öğrencilerin tablet kullanımına da izin verdiği 2. dersten bir alıntı aşağıda yer almaktadır.

Sabri: Bir tane daha açımız var o da teğet kiriş açığı. Teğet kiriş açığı da kollarından bir tanesi çembere teğet, diğeri de çemberi kesen açığı teğet kiriş açığı denir. Şimdi ona bir bakalım. Tabletlerinizde teğet kiriş açığı tıklayın, basın. Bastınız mı?

Öğ: Evet.

Sabri: Teğet kiriş açığı şu kolları AB ve AD olan, kahverengi olan. Gördünüz mü? AB yayını görüyor değil mi?

Öğ: Evet.

Sabri: Peki onun açısına dikkat edin.

Öğ: Merkez açının yarısı gibi.

Sabri: O da aynı şekilde çevre açıyla hemen hemen aynıdır. O da merkez açının neyine eşittir? Yarısına eşittir. Yani aynı yayı gören teğet kiriş açıyla çevre açısı birbirine eşittir. AB yayını biz oynattıkça dikkat ederseniz çevre açısı elli beş ise teğet kiriş açısı da elli beş oluyor. Anlaşıldı mı? Yani şurası 2α ise çevre açısı α . Aynı şekilde teğet kiriş açısı da α olur. Oynatın bakalım tekrar. Oynattıkça zaten aradaki ilişkiyi görüyoruz öyle değil mi?

Öğ: Evet.

Sabri: Teğet kiriş açısı da anlaşıldı mı şu anda?

Öğ: Anlaşıldı hocam.

Öğrenciler yapılan mülakatlarda, HİE sonrasında ilk kez öğretmenin derste Geogebra yazılımını ve tablet kullandığını ifade ederek öğretmenin teknoloji kullanma düzeyindeki değişimi yansıtmışlardır.

SÖ-1: Önceden Powerpointten şekilleri falan gösteriyordu. Geogebra kullanmıyordu da sonradan kullandı.

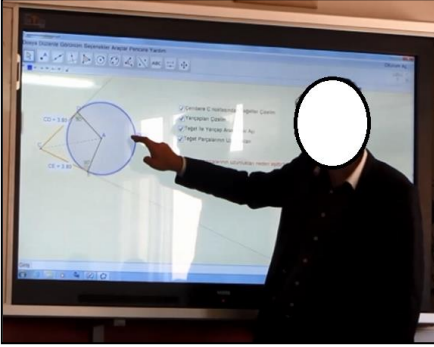
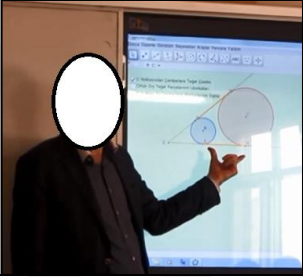
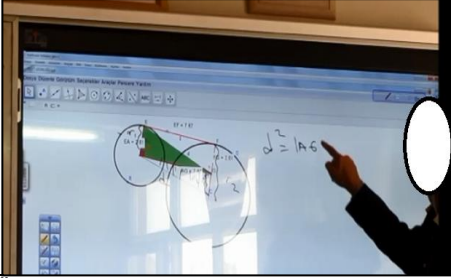
SÖ-1: Tableti bize oyun için vermişlerdi ders için kullanmak iyi oldu.

Sabri öğretmen, HİE sonrasında 6. derste, ders süresinin yaklaşık % 60'ında teknoloji kullanma düzeyi düzey-2 (genişletme) seviyesindedir. Bu nedenle bu dersin verilerinin analizi örnek olması açısından detaylandırılacaktır. 6. Dersin detaylı analizi Tablo 28'de sunulmaktadır.

Tablo 28. Sabri Öğretmenin 6. Derste Teknoloji Kullanma Düzeyinin Detaylı Analizi

Ders İçi Süre (dk:sn)	Etkinlik	Düzy
00:00 - 06:05	Öğretmen yoklama olarak yoklama defterini dolduruyor, etkileşimli tahtayı ve Geogebra materyalini açıyor. [Öğretmen teknolojiyi öğretim amaçlı kullanmadığı için düzey-0 olarak belirleniyor]	0

Tablo 28'in devamı

Ders İçi Süre (dk:sn)	Etkinlik	Düzyey
06:06 - 11:11	 <p>Teğetin çembere değme noktası ile yarıçapın arasında dik açı oluştuğunu tekrar etmek ve çembere dışındaki bir noktadan çizilen teğetlerin özelliklerini inceleyerek doğrulamak amacıyla öğretmen tarafından etkileşimli tahtada Geogebra materyali kullanılıyor.</p> <p>[Bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilmesi ve öğrenilen bilgilerin doğrulanması amacıyla yazılım kullanıldığı için düzey-2 olarak belirleniyor.]</p>	2
11:12 - 11:58	<p>Öğretmen yardımcı test kitabına bakarak sıradaki özelliği söylüyor. Özellikle ilgili Geogebra materyalini açıyor.</p> <p>[Öğretmen teknolojiyi öğretim amaçlı kullanmadığı için düzey-0 olarak belirleniyor]</p>	0
11:59 - 15:55	 <p>İki çemberin ortak dış teğet parçalarının birbirine eşit olduğu bilgisini doğrulamak için Geogebra materyali öğretmen tarafından etkileşimli tahtada kullanılıyor, öğrencilere sorular yöneltiliyor.</p> <p>[Öğrenilen bilgilerin doğrulanması amacıyla yazılım kullanıldığı için düzey-2 olarak belirleniyor.]</p>	2
15:56 - 16:56	<p>Öğretmen yardımcı test kitabına bakarak sıradaki özelliği söylüyor. Özellikle ilgili Geogebra materyalini açıyor.</p> <p>[Öğretmen teknolojiyi öğretim amaçlı kullanmadığı için düzey-0 olarak belirleniyor]</p>	0
16:57 - 18:13	<p>İki çemberin ortak dış teğet parçasının uzunluğu ile merkezler arasındaki uzaklık arasındaki ilişkiyi göstermek için öğretmen etkileşimli tahtada Geogebra materyalini kullanıyor.</p> <p>[Öğrenilen bilgilerin doğrulanması amacıyla yazılım kullanıldığı için düzey-2 olarak belirleniyor.]</p>	2
18:14 - 22:32	 <p>Öğretmen materyalin görüntüsünü Starboard programına aktararak etkileşimli tahta üzerine çizim yapıp açıklamalarına devam ediyor.</p> <p>[Kalem programı kullanılarak ekran üzerine yazı yazıldığı için düzey-1 olarak belirleniyor.]</p>	1
22:33 - 23:13	<p>Öğretmen yardımcı test kitabına bakarak sıradaki özelliği söylüyor. Özellikle ilgili Geogebra materyalini açıyor.</p> <p>[Öğretmen teknolojiyi öğretim amaçlı kullanmadığı için düzey-0 olarak belirleniyor]</p>	0
23:14 - 25:23	<p>İki çemberin ortak iç teğet parçasının uzunluğu ile merkezler arasındaki uzaklık arasındaki ilişkiyi göstermek için öğretmen etkileşimli tahtada Geogebra materyalini kullanıyor.</p> <p>[Öğrenilen bilgilerin doğrulanması amacıyla yazılım kullanıldığı için düzey-2 olarak belirleniyor.]</p>	2
25:24 - 27:13	<p>Öğretmen materyalin görüntüsünü Starboard programına aktararak etkileşimli tahta üzerine çizim yapıp açıklamalarına devam ediyor.</p> <p>[Kalem programı kullanılarak ekran üzerine yazı yazıldığı için düzey-1 olarak belirleniyor.]</p>	1

Tablo 28'in devamı

Ders İçi Süre (dk:sn)	Etkinlik	Düzyey
27:14 - 28:12	Öğretmen Geogebra materyalini tekrar açarak öğrencilere sorular yöneltiyor. [Bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilmesi amacıyla yazılım kullanıldığı için düzey-2 olarak belirleniyor.]	2
28:13 - 29:11	Öğretmen yardımcı test kitabına bakarak sıradaki özelliği söylüyor. Özellikle ilgili Geogebra materyalini açıyor. [Öğretmen teknolojiyi öğretim amaçlı kullanmadığı için düzey-0 olarak belirleniyor]	0
29:12 - 36:46	İki çemberin ortak iç teğet ve ortak dış teğetleriyle ilgili özelliklerin doğrulanması için öğretmen tarafından etkileşimli tahtada Geogebra materyalleri kullanılıyor. Bir öğrenci tahtaya kaldırılarak etkileşimli tahtada materyali kullanmasına imkân tanınıyor. [Öğrenilen bilgilerin doğrulanması amacıyla yazılım kullanıldığı için düzey-2 olarak belirleniyor.]	2
Toplam ders süresi 36 dk 46 sn		

HİE öncesinde sunuş satratejisini, düz anlatım ve soru-cevap yöntemlerini kullanan Sabri öğretmen, HİE sonrasında öğrenci merkezli etkinliklerle buluş stratejisini de kullanmaya çalışmıştır. Ayrıca Geogebra materyallerinin etkileşimli tahta ve tabletlerde incelenmesi sırasında tartışma yöntemini kullanmaya başlamıştır. Sabri öğretmen HİE öncesinde derslerinde teknolojiyi düzey-0 ve düzey-1 (değiştirme) seviyesinde kullanmaktadır. HİE kursu ile birlikte öğretmen derslerinde teknolojiyi düzey-2 (genişletme) seviyesinde de kullanmaya başlamıştır. Öğretmen HİE sonrasındaki bazı derslerde öğrencilerin tabletlerinde Geogebra materyallerini incelemelerine imkan vererek bazı ilişkileri görmelerini sağlamaya çalışarak teknoloji kullanma düzeyini düzey-3 (dönüştürme) seviyesine çıkarmaya çalışmış fakat bu süreçte öğrencilerin ulaşmaları gereken sonuçları genelde kendisi söylediği için teknoloji kullanım seviyesi düzey-2 (genişletme) seviyesinde kalmıştır. Bu bulgular ışığında HİE kursuyla Sabri öğretmenin dersinde kullandığı öğretim stratejileri ve yöntemleri ile teknoloji kullanım düzeyinde gelişim gösterdiği söylenebilir.

4. 4. Ahmet Öğretmenin Geometri Alanına İlişkin TPAB Gelişimine Yönelik Bulgular

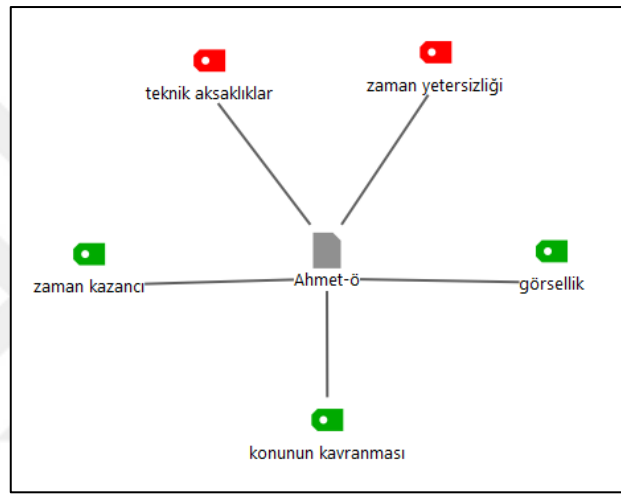
Bu bölümde, yapılan analizler sonucunda Ahmet öğretmenin geometri alanına ilişkin TPAB bileşenlerindeki gelişimine yönelik ulaşılan bulgulara yer verilmektedir.

4. 4. 1. Ahmet Öğretmenin Geometrinin Teknoloji ile Öğretimine Uyum Sağlama Bileşenine İlişkin Bulgular

Geometrinin teknoloji ile öğretimine uyum sağlama bileşeni teknolojinin sağladığı avantajlar ve teknolojinin getirdiği dezavantajlar alt temaları altında ele alınmaktadır.

Kodların şematik gösteriminde *teknolojinin sağladığı avantajlar* alt temasına ait kodlar yeşil, *teknolojinin getirdiği dezavantajlar* alt temasına ait kodlar kırmızı renkle gösterilmektedir.

Ahmet öğretmen HİE öncesinde geometri öğretiminde teknoloji kullanımının zamandan kazanç sağladığını, derse görsellik katarak konunun daha iyi kavranmasını sağladığını belirtmiştir. Bunun yanında öğretmen, teknolojik araç ve yazılımlardaki aksaklıkların ders işleyişini olumsuz etkilediğini, derste animasyon izleme gibi uygulamaların zaman yetersizliğine sebep olduğunu ifade etmiştir. Öğretmenin HİE öncesindeki görüşlerinin şematik gösterimi Şekil 39'da yer almaktadır.



Şekil 39. Ahmet öğretmenin HİE öncesi teknoloji kullanımının avantaj ve dezavantajlarına ilişkin görüşleri

Ahmet öğretmenin zaman kazancıyla kastettiği teknoloji kullanımı etkileşimli tahtaya soru yansıtma soru yansıtma soruların görünümünün daha güzel olduğunu, öğrencilerin şekli daha net görüp yazıları daha iyi okuyabildiğini ifade etmiştir. Ön mülakattan alıntılara aşağıda yer verilmiştir.

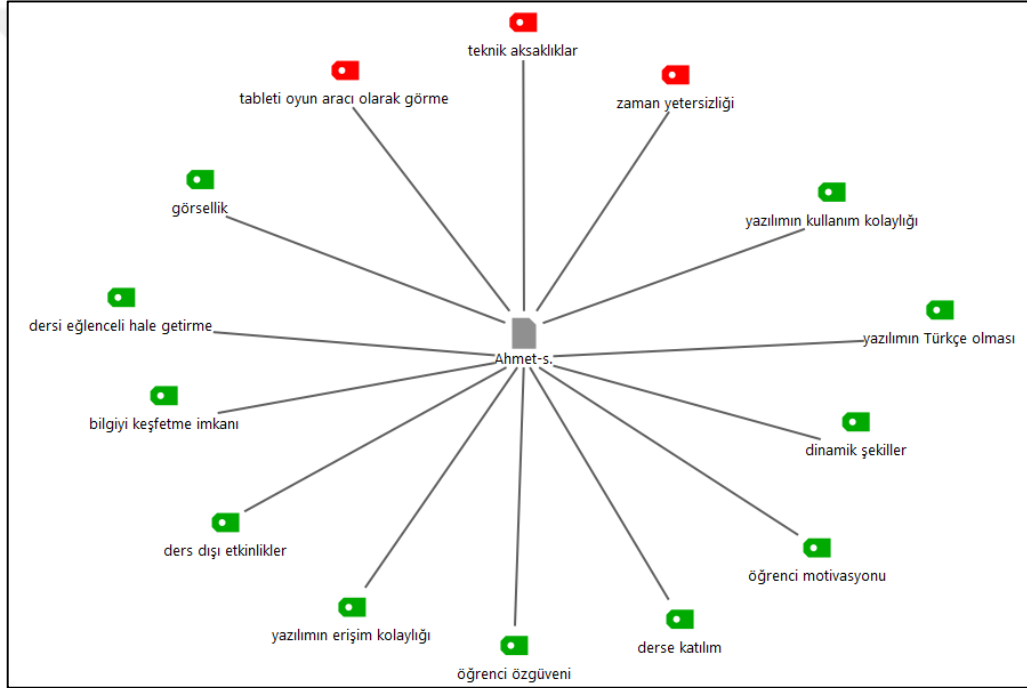
Ahmet-ö: Çocuk akıllı tahtadan daha rahat görebiliyor, daha net okuyabiliyor. Bu daha az zaman alıyor. Bizim için daha iyi sorumuzu yansıtıyor. İstedğimiz soruyu yazıp yansıtıyor, çocuklara bunu kavratabiliyoruz.

Ahmet-ö: Bazen tahtadan dolayı donuyor. Öğretmen bir şey göstermek istiyor. Çok güzel hazırlanmıştır. Bir geliyor tahta bitik. Teknik aksaklıklar onu zor durumda bırakabiliyor. Bazen yanlış şeyler bir dersin kaynamasına sebep olabiliyor.

Ahmet-ö: Evet teknolojiyi iyi kullanması ama teknolojiyi temel kavramları çocuklara kavratması açısından gerekiyor. Dünya kadar soru var, soru çeşitleri var.

Bunlar animasyon olarak ya da soru olarak üç boyutlu yansıtılırsa çok zaman alır.

HİE sonrasında öğretmen geometri öğretiminde teknoloji kullanımının derse görsellik kattığını, dinamik şekillerle öğrencilerin bilgiyi kendilerinin keşfetmelerine imkân sağladığını, dersleri daha eğlenceli hale getirdiğini, öğrencilerin derse katılımını, derse karşı motivasyonlarını ve özgüvenlerini arttırdığını ifade etmiştir. Ahmet öğretmen teknolojik araç ve yazılımlardaki aksaklıkların dersin işleyişini olumsuz etkilediği görüşünü yineleyerek öğrencilerin bu zamana kadar tableti oyun aracı olarak görmesinin de sınıftaki uygulamaları olumsuz etkilediğini belirtmiştir. Öğretmenin HİE sonrasındaki görüşlerinin şematik gösterimi Şekil 40'da yer almaktadır.



Şekil 40. Ahmet öğretmenin HİE sonrasında teknoloji kullanımının avantaj ve dezavantajlarına ilişkin görüşleri

Öğretmenin avantaj ve dezavantajlardan bahsederken kastettiği teknoloji kullanımı öğrencilerin Geogebra materyallerini tabletlerinde kullanmasına imkan sağlanmasıdır. Öğretmen Geogebra yazılımının Türkçe olması, yazılıma erişimin kolay olması ve kullanımının kolay olmasının yazılımın cezbedici yönleri olduğunu ifade etmiştir. Ahmet öğretmen, öğrencilerin ders dışı etkinliklerinde de artık Geogebra yazılımını kullanarak inceleme yapabildiklerini dile getirmiştir. Son mülakattan bazı alıntılara aşağıda yer verilmiştir.

Ahmet-s: Şimdi çocuklar şekillerle oynuyor ya. Mesela çevre açığı alıp değiştiriyor. Çevre açıyla yay parçası arasındaki ölçü ilişkisinin değişmediğini görünce bunu dış açı için uygulamaya çalışıyor, bunu iç açı için uygulamaya çalışıyor.

Ahmet-s: Türkçe olduğu için çabuk ulaşabiliyorsun, daha çabuk kavratabiliyorsun veya çocuk buna ulaşabiliyor.

Ahmet-s: Öğrenci geliyor mesela Geogebra'da karenin kenarlarının orta noktalarını birleştirdim, yeni bir şekil oluşturdum diyor. O da kare oluyor diyor. Biz o zaman herhangi bir dörtgenin kenarlarının orta noktalarını birleştirdiğimiz zaman oluşan şeklin paralelkenar, eşkenar dörtgen, dikdörtgen veya kare olduğunu işlemiştik. O da merak ediyor evde acaba ben karenin kenar orta noktalarını birleştiresem ne olur.

Bu olumlu görüşlerin yanında Ahmet öğretmen, daha önce etkileşimli tahtada oluşabilecek teknik sıkıntıların yanında öğrencilerin tabletleriyle ilgili teknik sıkıntıların ve öğrencilerin tablete oyun amaçlı bakış açısıyla ilgili durumların da sınıf uygulamalarını olumsuz etkilediğini ifade etmiştir. Bununla birlikte derste öğrencilerin tabletlerinde Geogebra materyallerini kullanmalarına fırsat verilmesinin zaman yetersizliğine sebep olduğunu belirtmiştir.

Ahmet-s: Yani o tabletin diyelim ki şarjı bitiyor çocuk yarı yolda kalıyor. Ya da geç açılıyor. Bir sürü oyun falan yüklemiştir öğretmenin dediğini yapmıyordur. İyi kullanan çocuklar daha iyi verim alıyor.

Ahmet-s: İşte onunda bize dezavantajı şu çocukların hepsine o fırsatı verdin mi sadece bir özellik bir dersinden fazlasını alıyor. Ben çocuğa çevre açığı kavratacağım. Şimdi bütün çocuklara açtırıyorsun, dokunduruyorsun çocuklara, çocuklar bunu anlıyor, Diyorsun ki ben diğer özelliği de vereyim hop bir bakıyorsun zil çalıyor. Belki iki tane soru çözmüşsün ya da çözmemişsin. Çok faydalı oluyor ama zaman konusunda, soru çözme konusunda sıkıntı oluyor.

Yapılan öğrenci mülakatlarında öğrencilerin gözüyle geometri öğretiminde teknoloji kullanımının getirdiği avantaj ve dezavantajları belirlenmeye çalışılmıştır. Öğrenciler öğretmenin geometri derslerinde teknolojiden yararlanmasıyla derslerin daha eğlenceli geçtiğini, derslere katılımlarının arttığını, Geogebra materyallerindeki şekillerin dinamik olması sayesinde şekillerdeki değişiklikleri gözlemleyebildiklerini ve tabletle yapılan etkinliklerle kendi kendilerine inceleme yapabildiklerini, böylece konuyu daha iyi kavrayarak kalıcı bir şekilde öğrendiklerini belirtmiştir. Öğrenci mülakatlarından bazı alıntılara aşağıda yer verilmiştir.

AÖ-1: *Dersler daha eğlenceli olmaya başladı. Eskiden bazılarının sözel derslerdi daha iyiydi ama şimdi artık yavaş yavaş çemberi yapamayan bence çok azdır bizim sınıfta.*

AÖ-2: *Mesela bu yazılım gelmeden önce biz sadece akıllı tahtaya bakıyorduk. Tabii biraz konsantrasyon bozuluyordu falan. Ama tablet geldikten sonra kendi gözümüzün önünde, kendimiz elimize falan, hangilerini ölçülerini neler olduğunu görebiliyorduk, öyle daha iyi oluyordu bizim için.*

AÖ-3: *Bana göre birçok öğrenci derse katılmıyordu, bu yazılım geldikten sonra hareketlilik oldu. Sürekli soruya kalkmalar başladı. Tabletler de eğlenceli oldu, çünkü sürekli üzerinde oynayabiliyorduk.*

AÖ-4: *Merkez açığı görebiliyorsun, çevre açığı görebiliyorsun, teğet açığı görebiliyorsun. Eskiden böyle sözlü olarak anlatsaydı sadece sözlü bölüm ya insanın aklında kalmıyor ama göreceli olarak gördüğüm için zaten sınavda puan getirdi, getirmese kalırdım.*

Ahmet öğretmen HİE öncesinde etkileşimli tahtaya soru yansıtılmasının görsellik ve zaman kazancı sağladığını, animasyon gösterme gibi uygulamaların öğrencilerin konuyu daha iyi kavramasını sağlamasına rağmen zaman yetersizliğine sebep olduğunu belirtmiştir. HİE sonrasında ise derslerde Geogebra materyallerinin kullanılarak öğrencilerin de tabletlerinde inceleme yapmasına fırsat verilmesinin derse görsellik kattığını, dinamik şekillerle öğrencilerin bilgiyi kendilerinin keşfetmelerine imkân sağladığını, dersleri daha eğlenceli hale getirdiğini, öğrencilerin derse katılımını, derse karşı motivasyonlarını ve özgüvenlerini arttırdığını ifade etmiştir. Bunun yanında bu uygulamaların zaman yetersizliğine sebep olduğunu, teknik aksaklıklar ve öğrencilerin tabletleri oyun aracı olarak görmesinin dersin işleyişini olumsuz etkilediğini belirtmiştir. Geometri derslerinde teknoloji kullanımının getirdiği avantajlara ilişkin öğrenci görüşleri öğretmenin görüşleri ile örtüşmektedir. HİE sonrasında teknolojinin getirdiği avantajlara ilişkin kodlarda artış görülmektedir. Bunun yanında teknolojinin getirdiği dezavantajlara tableti oyun aracı olarak görme eklenmiştir. Teknolojinin getirdiği avantajlara ilişkin kodlardaki artış sayısına bakılarak öğretmenin geometri öğretiminde teknoloji kullanımına uyum sağlama bileşeninde gelişim gösterdiği söylenebilir.

4. 4. 2. Ahmet Öğretmenin Geometrinin Teknoloji ile Öğretiminde Öğretim Programı Bilgisi Bileşenine İlişkin Bulgular

Geometrinin teknoloji ile öğretiminde öğretim programı bilgisi bileşeninin alt temaları;

1. Öğretim programının en son değişim zamanı,
2. Matematik ve geometri konularının birleştirilmesinin olumlu yönleri,

3. Matematik ve geometri konularının birleştirilmesinin olumsuz yönleri,
4. Öğretim programının önerdiği teknolojik araç ve yazılımlar,
5. Ders işlenişinde yararlanılan kaynaklar,
6. Ders işlenişinde kullanılan materyaller,
7. Ders işlenişinde kullanılan teknolojik araçlar,
8. Ders işlenişinde kazanımları dikkate alma, olarak belirlenerek bu bileşene ait bulgular bu alt temalar kapsamında ele alınmaktadır.

Ahmet öğretmen HİE öncesinde öğretim programının en son değişim zamanıyla ilgili hiçbir fikrinin olmadığını belirtmiş, HİE sonrasında ise son değişikliğin 2013'te yapıldığını söyleyerek doğru cevap vermiştir.

Öğretmen ortaöğretim matematik öğretim programında matematik ve geometri konularının birleştirildiğini belirtmiştir. HİE öncesinde öğretmen, böyle yapılmasının geometri ve matematik konuları arasındaki ilişkinin sağlanması açısından iyi olduğunu ifade etmiştir. Ahmet öğretmen HİE sonrasında da bu görüşünü tekrarlamış ve bunun yanında geometrinin matematikten ayrı bir ders olarak algılanmasının önlendiğini, fakat matematik ve geometri konuları arasındaki ilişkinin tam sağlanamamış olduğunu dile getirmiştir.

Ahmet-ö: Şimdi güzel oldu. En azından matematiği anlatabiliyorsun. O bittikten sonra geometriyi daha güzel anlatabiliyorsun. Matematik ile ilişkisini kavrayabiliyorsun. Bu konuda güzel oldu.

Ahmet-s: Bence güzel oldu. Çünkü ben bile öğrenciyken geometriyi farklı bir bilim dalı zannediyordum. Hâlbü ki matematiğin bir alt dalı.

Ahmet-s: Şimdi matematik ve geometri birbirinden kopuk. Burada fonksiyon işliyor, fonksiyondan sonra parabolün gelmesi daha hoş eğer şekil istiyorsan. Adam fonksiyon işliyor, fonksiyondan üçgene geçiyor. Öğrenci de düşünüyor ne alaka falan. Katı cisimleri veya geometrik şekilleri matematiğin ilgili konularının altına küçük küçük sıralasalar daha güzel olur.

Ahmet öğretmen “Öğretim programının önerdiği teknolojik araç ve yazılımlar nelerdir?” sorusuna verdiği cevapta, HİE öncesinde ders kitaplarında önerilen siteler olduğundan ve Microsoft Mathematics uygulamalarından bahsetmiştir. HİE sonrasında da bu ifadelerine ek olarak ders kitaplarında Geogebra etkinliklerine de yer verildiğini dile getirmiştir.

Ahmet-s: Ek olarak kitaplarda şu yazılımı kullanın, şu yazılımda şu etkinliği yapın gibilerinden Geogebra'nın adını veya Microsoft Mathematics'in adını bazı etkinliklerin altında görüyoruz.

Ahmet öğretmenin gözlenen derslerinde yararlandığı kaynaklar, kullandığı materyaller, kullandığı teknolojik araçlar ve ders içeriğinde konuya ilişkin kazanımları dikkate alma durumu ile ilgili elde edilen bulgular Tablo 29'da yer almaktadır.

Tablo 29. Ahmet Öğretmenin Ders İşleyişinde Kullandığı Kaynaklar, Materyaller, Teknolojik Araçlar ve Kazanımları Dikkate Alma Durumu

Alt Tema	Kodlar	HİE Sonrası								
		HİE Öncesi	HİE Süreci	Ders1	Ders2	Ders3	Ders4	Ders5	Ders6	Ders7
Ders işlenişinde yararlanılan kaynaklar	Ders kitabı	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Yardımcı kaynak kitap	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ders işlenişinde kullanılan materyaller	Çalışma yaprağı 1									
	Etkileşimsiz e-kitap	+		+	+	+	+			+
	Geogebra materyalleri		+	+	+	+		+	+	+
Ders işlenişinde kullanılan teknolojik araçlar	Çalışma yaprağı 2									
	Etkileşimli Tahta	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Tabletler			+	+	+		+		
Ders işlenişinde kazanımları dikkate alma	Dikkate almama									
	Kısmen dikkate alma							+		
	Tamamen dikkate alma	+	+	+	+	+	+		+	+

Ahmet öğretmen bütün derslerinde ders kitabı ve yardımcı kaynak kitaplardan yararlanmıştır. Burada ders kitabından yararlanma daha çok konuların veriliş sırasını takip etmek şeklinde yapılıyor. Öğretmen ders kitabından konunun sıralanışına bakıp ona göre yardımcı kaynaklardan konu anlatımı ve soruları seçip kullanıyor. Öğretmen yapılan mülakatlarda ilk kaynaklarının ders kitabı olduğunu, bunun yanında soru bankalarından da yararlandığını belirtmiştir. Öğretmenin gözlenen derslerinin hemen hemen hepsinde yardımcı kaynak kitaptan yararlandığı görülmüştür. Bu bağlamda öğretmenin ders işlenişinde yararlandığı ana kaynağın yardımcı kaynak kitaplar olduğu söylenebilir.

Ahmet öğretmen HİE öncesinde gözlenen dersinde yardımcı kaynak kitabının etkileşimsiz e-kitap halini etkileşimli tahtaya yansıtarak üzerinde soru çözümleri yaptırmıştır. Öğretmen etkileşimli tahtaya yansıtılan soruların öğrenciler tarafından daha net görüldüğünü ve soru çözümü açısından zaman kazandırdığını bu nedenle teknolojiyi bu şekilde sık sık kullandığını belirtmiştir. HİE sürecinde ise öğretmen, üçgende eşlik ve açı kenar bağıntıları konularıyla ilgili hazırlanmış olan Geogebra materyallerini etkileşimli tahtada kullanmıştır. Soru çözümü normal tahtada yapılırken, etkileşimli tahtada Geogebra materyali açık bırakılmıştır. Öğretmen öz değerlendirme formunda Geogebra materyallerini kullanmasının dersinin işleyişini olumlu yönde etkilediğini ve bundan sonraki

derslerinde de daha sık kullanmayı düşündüğünü belirtmiştir. HİE sonrasında gözlenen yedi dersinde de öğretmenin etkileşimli tahtayı kullanmaya devam ettiği görülmüştür. Bir önceki derste öğrenilen konularla ilgili soru çözümünün yapıldığı ders 4 hariç, öğretmen HİE sonrasında bütün derslerinde Geogebra materyallerinden yararlanmıştır. Öğrencilerin çoğunun tabletini getirmediği ders 6 ve 7 hariç, öğretmen Geogebra materyallerini kullandığı derslerde öğrencilerin de materyalleri tabletlerinde kullanmalarına fırsat vermiştir. Öğretmen daha önce de olduğu gibi soru çözümleri için yine yardımcı kaynak kitaplarının etkileşimsiz e-kitap halini hemen hemen tüm derslerinde kullanmıştır. Öğretmenin etkileşimli tahtada Geogebra materyallerini kullanırken öğrencilerin de tabletlerini kullandığı andan bir görüntü Şekil 41’de yer almaktadır.



Şekil 41. Ahmet öğretmenin HİE sonrası sınıfından bir görüntü

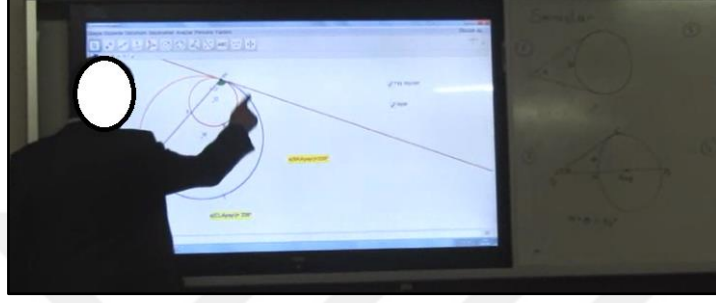
Ahmet öğretmenin öğrencileri, yapılan mülakatlarda tableti daha öncesinde ödev indirmek, internete girmek için kullandıklarını ama ilk kez derste uygulama yapmak için kullandıklarını belirtmiştir. AÖ-4 öğrencisiyle yapılan mülakattan bir alıntı aşağıda yer almaktadır.

A: *Peki daha önce tableti ders için kullanmış mıydınız?*

AÖ-4: *Ödev olarak indirmiştim, ödevleri oradan indirip yazmışım. Ama çok istemişim böyle sayısal şeyleri. Böyle üzerinde oynayayım görüntüsüyle sanal alemlerde falan. Böyle üstünde uygulandığı için daha kalıcı oluyor. Sonra ben elimle oynatıyorum. Böyle teğet aç buradaysa nasıl oluyor. Bakıyorum oynatıyorum. Sonra sınavda çıktığında tablet elimdeymiş gibi hissediyorum.*

Ahmet öğretmenin derslerin hemen hemen hepsinde, ders işlenişinde kullandığı içeriklerde öğretim programının kazanımlarını tamamen dikkate aldığı görülmektedir. İçeriğin öğretim programına uygunluğu incelenirken işlenen konunun öğretim programında yer alan kazanımları ve MEB tarafından okullara gönderilen ders kitaplarının konuyu ele

alış şekli göz önünde bulundurulmuştur. Ahmet öğretmenin sadece ders 5'in içeriğinde öğretim programını kısmen dikkate aldığı görülmüştür. Bu derste çemberde açılar konusu kapsamında içten ve dıştan teğet çemberlerin teğet oldukları noktadan geçen kesen ile yay parçalarının ölçüsü ele alınmıştır. Bu ilişki teğet-kiriş açısı ile açıklanabilmektedir. Fakat öğretim programında ya da ders kitabında bu ilişki bu kadar ayrıntılı olarak verilmemiştir. Ahmet öğretmenin ders 5'teki tahta görüntüsü Şekil 42'de yer almaktadır.



Şekil 42. Ahmet öğretmenin ders 5'teki tahta görüntüsü

Ahmet öğretmen konu içeriğini belirlerken daha çok yardımcı kaynaktaki konu anlatımı ve soruları kullanmaktadır. Bu nedenle bu şekildeki ayrıntılı özelliklerle ilgili öğrencilerin yardımcı kaynaktaki soruları çözebilmeleri için bu özelliklere ders işlenişinde yer verdiğini belirtmiştir. Bu durum yine öğretmenin derslerinde kullandığı asıl kaynağın yardımcı kaynak kitaplar olduğunu göstermektedir.

Ahmet öğretmen HİE öncesinde öğretim programının değişim zamanı hakkında bilgisinin olmadığını belirtirken HİE sonrasında değişim zamanını doğru bilmiştir. Matematik ve geometri konularının birleştirilmesine ilişkin HİE öncesinde konular arasında ilişkinin sağlanması açısından olumlu görüş bildirmiştir. HİE sonrasında ise bu görüşüne ek olarak konuların birleştirilmesinin olumsuz yönüne dair görüşü ilişkisiz konuların olmasıdır. HİE öncesinde Ahmet öğretmen öğretim programının önerdiği teknolojik araç ve yazılımlarda internet sitelerinden ve Microsoft Mathematics uygulamalarından, HİE sonrasında ise bunlara ek olarak Geogebra yazılımından bahsetmiştir. Ders işleyişinde HİE öncesinde öğretmen teknolojik araç olarak etkileşimli tahta ve materyal olarak etkileşimsiz e-kitap kullanmaktaydı. HİE süreci ve sonrasında da bunları kullanmaya devam etmiş ve teknolojik araç olarak tabletleri, materyal olarak da Geogebra materyallerini kullanmaya başlamıştır. Ahmet öğretmen HİE öncesinde ve sonrasında ana kaynak olarak yardımcı kaynak kitapları kullanmakta ve ihtiyaç duyduğunda ders kitabında olmayan kurallara işleyişinde yer vermektedir.

4. 4. 3. Ahmet Öğretmenin Geometrinin Teknoloji ile Öğretiminde Öğrenciyi Anlama Bilgisi Bileşenine İlişkin Bulgular

Geometrinin teknoloji ile öğretiminde öğrenciyi anlama bilgisi bileşeni dersini planlarken öğrenci ön bilgisini ve öğrenci zorluklarını dikkate alma, ders işleyişinde öğrenci ön bilgisini ve öğrenci zorluklarını dikkate alma alt temaları altında ele alınmaktadır.

Öğretmenle yapılan mülakatlarda öğretmenlere planlama yaparken nelere dikkat ettikleri sorusu yöneltilmiştir. Ahmet öğretmen HİE öncesinde öğrencilerin ön bilgisini dikkate aldığını, buna göre dersi basitten zora doğru anlatmaya çalıştığını ya da öğrencilere konuya önceden hazırlanarak gelmeleri için ödevler verdiğini belirtmiştir. HİE sürecinde işlediği dersi değerlendirdiği öz değerlendirme formunda öğretmen, planlama yaparken yine öğrencilerin ön bilgilerini dikkate aldığını, konuyu daha somut olarak öğrenciye gösterebilmek için teknolojiden yararlandığını ifade etmiştir. HİE sonrasında ise planlama yaparken öğrencilerin konuyla ilgili ön bilgisini, öğrencilerin kullanılacak teknolojiyle ilgili ön bilgisini dikkate aldığını ve öğrencilerin konuyu daha kolay anlamaları için Geogebra materyallerini kullandığını belirtmiştir. Öğretmenle yapılan son mülakattan bir alıntı aşağıda yer almaktadır.

Ahmet-s: Aslında ne öğreteceksem o konunun teoremlerini, ispatlarını, aksiyomlarını göz önünde bulunduruyoruz ama çoğu zaman evdeki hesap çarşıya uymuyor. Şimdi geliyorsun çocuğun bir seviyesi var. Çocuk belki geldiği okulda geometriyi dört dörtlük öğrenememiş. Cisimleri bilmiyordur, nesnelere tanıımıyordur, bunlar arasındaki ilişkiyi bilmiyordur. Onun için onun gelişmişlik düzeyi önemlidir. Sınıfın seviyesine göre biz geometri dersini planlıyoruz.

Öğretmenin gözlenen derslerinde, işleyişinde öğrenci ön bilgisini ve öğrenci zorluklarını dikkate alıp almadığına ilişkin bulgular Tablo 30'da yer almaktadır.

Tablo 30. Ahmet Öğretmenin Ders İşleyişinde Öğrenci Ön Bilgisini ve Öğrenci Zorluklarını Dikkate Alıp Almadığına İlişkin Bulgular

Alt Tema	Kodlar	HİE Öncesi	HİE Süreci	HİE Sonrası						
				Ders1	Ders2	Ders3	Ders4	Ders5	Ders6	Ders7
Ders işleyişinde öğrenci ön bilgisini ve öğrenci zorluklarını dikkate alma	Önceki dersin tekrarını yapma		+	+	+	+			+	
	Ön bilgiyi açığa çıkarma	+						+	+	+
	Öğrenci zorluklarını yenmede teknolojiden yararlanma			+	+	+		+	+	+

Ahmet öğretmen HİE öncesindeki dersinde sadece yeni konu ile bağlantılı konularla ilgili öğrencinin ön bilgisini sorgulamış ve gerektiğinde hatırlatmalar yapmıştır. Bu konular Pisagor bağıntısı, Öklid bağıntısı ve üçgenin alan bağıntılarıdır. HİE sürecinde işlediği derste öğretmen, önceki derste işlenen üçgende açı kenar bağıntıları ve üçgende eşlik konularını tekrar etmek için Geogebra materyallerinden yararlanmıştır.

HİE sonrasında gözlenen derslerin yarısından fazlasında öğretmen bir önceki dersin tekrarını yaparak derse geçiş yapmıştır. Bu tekrarlar ve hatırlatmalar yapılırken bazen Geogebra materyalleri kullanılmıştır. HİE sonrasında gözlenen son üç derste öğretmen yeni konu ile bağlantılı konularla ilgili öğrencilerin ön bilgisini sorgulamış ve gerektiğinde hatırlatmalar yapmıştır. Özellikle işlenen konularla ilgili açıklamalar yapılırken ve örnek sorular çözülmürken üçgenin iç açıları toplamı, dörtgenin iç açıları toplamı, Pisagor bağıntısı, Öklid bağıntısı, kenarlarına ve açılarına göre özel dik üçgenler, yamuğun orta tabanı, özdeşlikler, deltoid konularıyla ilişki kurularak hatırlatmalarda bulunulmuştur. Öğretmen yapılan mülakatlarda bazı öğrencilerin önceki yıllardan eksik bilgilerle liseye geldiklerini bu nedenle bazen eski konularla ilgili hatırlatmalarda bulunmak gerektiğini ifade etmiştir.

Ahmet öğretmen, Geogebra materyalini sınıfında kullandığı ilk derste öğrencilerden olumlu dönütler aldığına öz değerlendirme formunda değinmiştir. Ayrıca gözlenen derslerde de öğretmenin ders sırasında öğrencilere dersi Geogebra materyali ile işlemenin faydalı olup olmadığını sorarak öğrencilerden olumlu dönütler aldığı görülmüştür. Bu olumlu dönütler ışığında Ahmet öğretmen, HİE sonrasında hemen hemen tüm derslerde öğrencilerin konularla ilgili yaşayacakları zorlukları yenmede Geogebra materyallerinden yararlanmıştır.

Öğretmen Geogebra materyalini kullandıktan sonra öğrencilerin derste zorlandığı noktaların azaldığını derse daha çok katıldıklarını, daha önce bu dersi yapamayacağını düşünen öğrencilerin özgüven kazandığını belirtmiştir. Öğretmenle yapılan mülakattan bir alıntı aşağıda yer almaktadır.

Ahmet-s: Ben geçen de sizinle paylaştım, ben İlker'i keşfettim. İlker diye bir çocuk vardı sürekli matematik dersinde en son sıraya geçip, görüntüde dinliyormuş gibi yapıp ama dinlemediğini hissettiğim bir öğrenciydi. İlker'i birkaç kez yanıma çağırdım İlker bir sıkıntı mı var sen niye ders dinlemiyorsun dedim. Öğretmenim benim dedi temelim düşük, ben anlayamıyorum. Sonra o Geogebra yazılımında birkaç etkinliği kendisi yaptı. Sonra baktım tahtada birkaç soruya pat diye cevap verdi. Çok hoşuma gitti. Çağırdım oğlum dedim bak sende varmış dedim, bak ne güzel yapıyorsun dedim.

Ders 4'te bir önceki derste öğrenilen konuyla ilgili basit düzeyde soru çözümünü yapıldığı için burada öğrenci ön bilgisi ve öğrenci zorlukları için herhangi bir gösterge gözlenememiştir. HİE sonrasında gözlenen ders 6'da öğretmen bir önceki dersin tekrarını yaparak derse geçiş yapma, yeni konu ile bağlantılı konularla ilgili öğrencilerin bilgisini sorgulama, öğrenci zorluklarını yenmede teknolojiden faydalanma davranışlarının hepsini göstermiştir. Bu nedenle bu derste gerçekleşen durumlardan bazıları örnek olarak aşağıda sunulmuştur.

Ders 6'da öğretmen çemberde teğetle ilgili önceki derslerde öğrenilen bazı açı özelliklerini tekrar ederek derse geçmiştir. Tekrar yapılan bu dersten bir görüntü Şekil 43'te yer almaktadır. Bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir.

Ahmet: Ben sadece şunu sorayım. A noktasından D noktasına, bir de A noktasından şu E noktasına yarıçaplar çizdim.

Öğ: Yarıçaplar birbirine eşit.

Ahmet: Şimdi acaba teğet ile yarıçap arasındaki açı nedir?

Öğ: Hocam merkez açı var ya orada. Onun gördüğü yayın aynısı olmaz mı?

Öğ: Hocam ikisi de doksanıdır.

Ahmet: Evet merkez açı gördüğü yayın ölçüsünün yarısına eşitti. Yani arkadaşlarınız şunu diyor şu α açısıysa yayın ölçüsü de α dır. Peki dış açıyla bu yay arasında nasıl bir ilişki vardır?

Öğ: Hocam o yayla dış açının toplamı 180 derecedir.

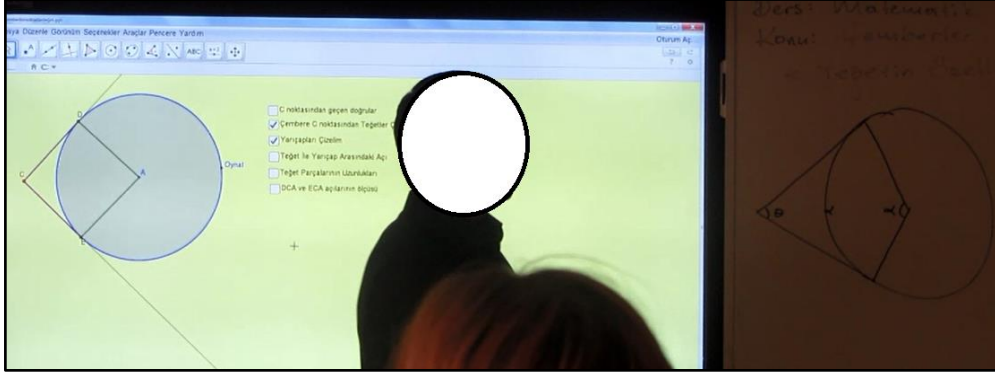
Öğ: 180 eksi α mı oluyor?

Ahmet: Evet şu şekilde çizelim. Arkadaşlarımız diyor burada şu C noktası biz teğetimizi çizdik. Arkadaşlarımızdan birisi dedi ki öğretmenim burası alfaysa burası da alfadır. Peki ben şuraya Θ desem. Θ ile α arasında nasıl bir ilişki var?

Öğ: Yüz seksen.

Ahmet: Çok güzel. O halde şu Θ ile α nın toplamı yüz seksen. Peki şu açılar için ne düşünebiliriz? Yani şu D açısı kaç derece olabilir?

Öğ: Doksan



Şekil 43. Ders 6'da bir önceki dersin tekrarı yapılırken bir görüntü

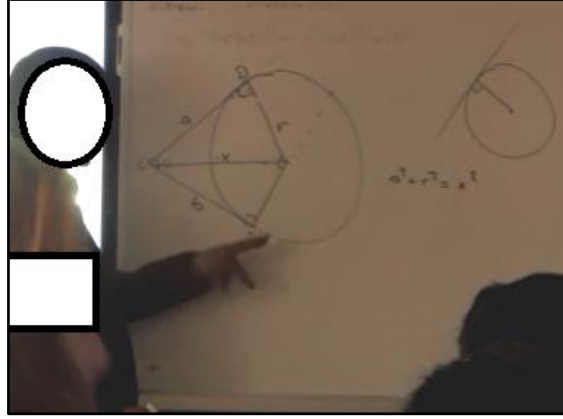
Ahmet öğretmen ders 6'da çembere dışındaki bir noktadan çizilen teğet parçalarının uzunluklarının eşit olduğunu Pisagor bağıntısıyla ilişki kurarak açıklamıştır. Bu esnada öğretmen ve öğrenciler arasında şu şekilde bir diyalog geçmiştir.

Ahmet: Teğet parçalarının uzunlukları hakkında ne düşünebiliriz? Mesela biz buraya C demiştik, buraya D demiştik, buraya da E demiştik. Şimdi ICDI uzunluğuna a diyeyim. ICEI uzunluğuna da b diyeyim. Şimdi bu dik üçgen olduğu için Pisagor bağıntısından. Şimdi biz burayı birleştirdik dikkat ederseniz. Buranın dik olduğunu biliyorum. Burası r, buraya da x diyeyim yani hipotenüs uzunluğu.

Öğ: x kare eşittir a kare artı r kare.

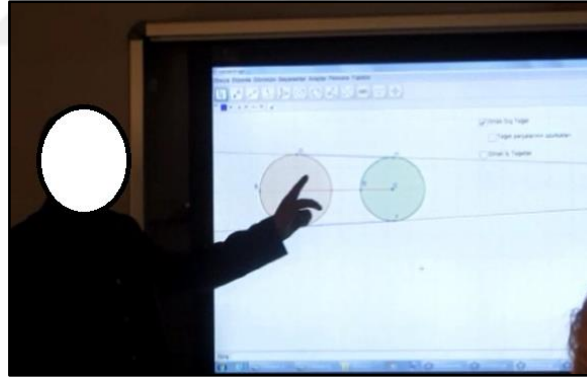
Ahmet: Burada dediğiniz gibi a kare artı r kare eşittir x kare. Öyle değil mi? Buradan baktığınız da burası da yarıçap olduğu için orada da r kare artı b kare eşittir x kare. X kare, x kareye eşit olduğuna göre o halde burada a'nın karesi artı r'nin karesi eşit b'nin karesi artı r'nin karesi. Buradan r kareler de giderse a eşittir ne çıkar b. Yani dik üçgende Pisagor bağıntısından, bu uzunluklar daima eşittir.

Ahmet öğretmenin Pisagor bağıntısıyla ilişki kurarak açıklama yaptığı anın tahta görüntüsü Şekil 44'te yer almaktadır.



Şekil 44. Pisagor bağıntısıyla ilişki kurulan andan bir görüntü

Ahmet öğretmen ders 6'da bir çembere dışındaki bir noktadan çizilen teğet parçaları ile çemberin yarıçapının oluşturduğu şeklin kare olmadığını ama deltoid olduğunu, iki çemberin ortak dış teğet parçalarının uzunluğunun, çemberlerin merkezleri arasındaki uzaklığa her zaman eşit olmadığını Geogebra materyalini kullanarak açıklamış ve öğrencilerin yanlış genellemeler yapmasını önlemiştir. Ahmet öğretmenin ders 6'daki tahta görüntüsü Şekil 45'te yer almaktadır.



Şekil 45. Ahmet öğretmenin işlediği ders 6'dan bir görüntü

Ahmet öğretmen HİE öncesinde planlama yaparken öğrenci ön bilgisini dikkate aldığını, HİE sonrasında ise öğrenci ön bilgisi ile birlikte öğrenci zorluklarını yenmede teknolojiden nasıl yararlanacağını dikkate aldığını belirtmiştir. Ahmet öğretmen HİE öncesinde gözlenen dersinde öğrenci ön bilgisini açığa çıkarmaya çalışmıştır. HİE sonrasında ise önceki dersin tekrarını yapmaya ve öğrenci zorluklarını yenmede teknolojiden yararlanmaya başlamıştır. Ayrıca HİE sonrasında öğretmen, önceki dersle ilgili hatırlatmalar yaparken Geogebra materyallerinden yararlanmaya başlamıştır. Bu bulgular ışığında Ahmet öğretmenin HİE kursuyla planlama ve ders işleyişinde öğrenci ön

bilgisi ve öğrenci zorluklarını dikkate alarak teknolojiden bu amaçla yararlanmaya başladığı söylenebilir.

4. 4. 4. Ahmet Öğretmenin Geometrinin Teknoloji ile Öğretiminde Öğretim Stratejileri ve Yöntemleri Bilgisi Bileşenine İlişkin Bulgular

Geometrinin teknoloji ile öğretiminde öğretim teknolojileri ve yöntem bilgisi bileşeni öğretmenin kullandığı *öğretim stratejileri*, öğretmenin kullandığı *öğretim yöntemleri* ve öğretmenin dersinde *teknoloji kullanma düzeyi* alt temaları şeklinde ele alınmaktadır.

Bu bileşen kapsamında önce öğretmenin kullandığı öğretim stratejileri ve yöntemlerine yönelik bulgulara ve ardından öğretmenin derslerinde teknoloji kullanma düzeyine yönelik bulgulara yer verilmektedir.

Ahmet öğretmen HİE öncesi derslerinde sunuş stratejisini ve genelde düz anlatım ve soru cevap yöntemlerini kullandığını belirtmektedir. Öğretmen merkezli bir yaklaşım izlediğini vurgulamaktadır.

Ahmet-ö: Mesela ben kendi söylediğimi anlatayım. Ne anlatacağım dörtgeni. Önce dörtgenin tanımından başlarım yani ne olduğunu çocuklara anlatırım. Sonra dörtgenin temel elemanlarını tanıtırım. Dörtgenlerle ilgili ne yaparsam tahtaya yazarım. Dörtgeni tanıcaz, köşegeni tanıcaz, dörtgenin açılarını tanıcaz, özelliklerini tanıcaz, dörtgenin alanını tanıcaz. Onları görsel olarak yazıyorum..... Konuyu veriyorum sonra bol bol soru çözümlü.

HİE sürecinde Geogebra materyalini ilk kez kullandığı dersi değerlendirirken öğretmen, öz değerlendirme formunda bu derste sunuş stratejisini ve soru cevap yöntemini kullandığını belirtmiştir. Öğretmen konunun temel özelliklerini Geogebra materyali ile görsel olarak sunduğunu, daha sonra da soru cevap ile konuyu pekiştirdiğini ifade etmiştir.

Ahmet öğretmen HİE sonrasında düz anlatım ve soru cevap yöntemini kullandığı sunuş stratejisinin yanında buluş stratejisini de kullanmaya çalıştığını dile getirmiştir. Öğrencilere Geogebra materyallerini kullanarak, soru cevaplarla bilgiyi öğrencilere keşfettirmeye çalıştığını ifade etmiştir.

Ahmet-s: Genelde anlatım, soru cevap, buluş yöntemi. Şimdi biz önce anlatıyoruz. Geometride konumuz diyelim ki üçgende alan. Kaç farklı şekilde üçgenin alanını bulabiliyoruz. Bunu anlatıyoruz. Sonra dönüyoruz çocuğa bu anlattığımızı Geogebra'da şekiller üzerinde buluş yoluyla onun anlayıp anlamadığını görüyorsun. Soruyorsun mesela bu nasıl bir üçgen bunun alanını nasıl bulursun diye. Yani genelde bizim soru cevap, düz anlatım artı

artık bu akıllı tahtaların sayesinde ve Geogebra sayesinde şekillerle gösterip buluş yoluyla çocuklara keşfettirmeye çalışıyoruz.

Ahmet öğretmenin gözlenen dersleri, öğretmenin kullandığı strateji ve yöntemler açısından incelenerek elde edilen bulgular Tablo 31’de ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Tablo 31. Ahmet Öğretmenin Kullandığı Öğretim Stratejileri ve Yöntemleri

Gözlenen Dersler	Strateji	Yöntem	Açıklama	
HİE öncesi	Sunuş	Düz anlatım, Soru-cevap	Geleneksel yaklaşım hakimdir. Etkileşimli tahtaya sorular yansıtılarak soru çözümü yapılmıştır.	
HİE süreci	Sunuş	Düz anlatım Soru-cevap	Geogebra materyallerini, öğrencilere sorular yönelterek sadece doğrulama amacıyla kullanmıştır. Geleneksel yaklaşım hakim.	
HİE sonrası	Ders 1	Buluş	Soru-cevap Tartışma	Geogebra materyalleri üzerinden soru-cevap ve tartışma yöntemi kullanılarak, öğrencilerin de tabletlerinde materyalleri incelemelerine izin verilerek yapılandırmacı yaklaşım benimsenmiştir.
	Ders 2	Buluş	Soru-cevap Tartışma	Geogebra materyalleri üzerinden soru-cevap ve tartışma yöntemi kullanılarak, öğrencilerin de tabletlerinde materyalleri incelemelerine izin verilerek yapılandırmacı yaklaşım benimsenmiştir.
	Ders 3	Buluş	Soru-cevap Tartışma	Geogebra materyalleri üzerinden soru-cevap ve tartışma yöntemi kullanılarak, öğrencilerin de tabletlerinde materyalleri incelemelerine izin verilerek yapılandırmacı yaklaşım benimsenmiştir.
	Ders 4	Sunuş	Düz anlatım Soru-cevap	Geleneksel yaklaşım hakimdir. Etkileşimli tahtaya sorular yansıtılarak soru çözümü yapılmıştır.
	Ders 5	Sunuş, Buluş	Düz anlatım Soru-cevap Tartışma	Konuyla ilgili özellikler tahtanın beyaz kısmına yazıldıktan sonra Geogebra materyalleri üzerinden soru-cevap yöntemi kullanılarak ve öğrencilerin de tabletlerinde materyalleri incelemelerine izin verilerek öğrenci merkezli yaklaşım benimsenmeye çalışılmış olsa da geleneksel yaklaşım hakimdir.
	Ders 6	Sunuş, Buluş	Soru-cevap Tartışma	Geogebra materyalleri üzerinden soru-cevap ve tartışma yöntemi kullanılarak yapılandırmacı yaklaşım benimsenmeye çalışılmasına rağmen öğrenciler tabletini getirmediği için geleneksel yaklaşım hakimdir.
	Ders 7	Sunuş	Düz anlatım Soru-cevap	Geogebra materyalleri üzerinden açıklamalar yapıldıktan sonra soru çözümleri yapılmıştır. Keşif süreci yoktur.

Tablo 31’de görüldüğü gibi Ahmet öğretmen HİE öncesi gözlenen dersinde sunuş stratejisini, düz anlatım ve soru- cevap yöntemlerini kullandığı görülmektedir. Öğretmen etkileşimli tahtaya yansıttığı soru çözümlerini öğrenciler yaptırmış ve gerektiğinde sorular üzerinde açıklamalarda bulunmuştur. Öğretmen geleneksel yaklaşımı benimsemektedir.

HİE sürecinde gözlenen derste de öğretmenin sunuş stratejisini, düz anlatım ve soru-cevap yöntemlerini kullandığı görülmektedir. Geogebra materyalleri önceki derste öğrenilen bilgilerin tekrar edilmesi ve doğrulanması için öğretmen tarafından etkileşimli

tahtada kullanılmış ve özelliklerle ilgili örnek sorular öğrencilere çözdürülmüştür. Öğretmenin yine geleneksel yaklaşımı benimsediği, sınıf içinde uyguladığı rutinlerde bir değişiklik olmadığı görülmektedir.

HİE sonrasında öğretmenin gözlenen derslerinde artık sunuş stratejisinin yanında buluş stratejisini de kullanmaya çalıştığı görülmektedir. Ders 1, 2 ve 3'te öğretmen, öğrencilerin tabletlerinde Geogebra materyallerini incelemelerine fırsat vermiştir. Öğrencilere temel kavramları verdikten sonra, Geogebra materyalleri üzerinden öğrencilere sorular yönelterek tartışma ortamı oluşturmuştur. Bu süreçte yeni konuyla ilgili özelliklerin ve ilişkilerin öğrenciler tarafından söylenmesine dikkat etmeye çalıştığı gözlenmiştir. Bu üç derste öğretmenin öğrenci merkezli etkinliklere yer vererek buluş stratejisini kullandığı görülmektedir. Ahmet öğretmenin ders 2'de çemberde merkez açı ve çevre açı konusundaki özellikleri tablet kullanmalarına fırsat tanıyarak öğrencilere nasıl keşfettirmeye çalıştığına ilişkin bilgiler ve sınıf ortamından görüntüler Tablo 32'de yer almaktadır.

Ders 5'te öğretmen öğrencilerin tabletlerinde Geogebra materyallerini kullanmalarına imkân tanınmasına rağmen, dersin başında ulaşılmaması istenen özellikleri normal tahtaya yazdığı için öğrencilerin bilgiyi keşfetmeleri süreci tam olarak gerçekleşmemiştir. Sadece geometrik özellikler tablet ve etkileşimli tahtada Geogebra materyalleriyle incelenerek doğrulanmıştır. Ders 6'da ise öğretmen Geogebra materyalini tahtada kullanarak öğrencilere sorular yöneltmiş ve konuyla ilgili özellikler birlikte incelenmiştir. Öğretmen bazı özellikleri öğrencilerin kendisinin söylemesine çabalamıştır. Fakat öğrencilerin tableti olmadığı için tam bir keşif süreci gerçekleşmemiştir. Bu nedenle bu iki derste öğretmenin sunuş ve buluş stratejileri arasında bir yol izlediği söylenebilir.

Ders 4'te öğretmen önceki derste öğrenilen bilgilerin kullanımını içeren örnek soruları etkileşimli tahtaya yansıtarak öğrencilere çözdürmüştür. Ders 7'de ise öğretmen İki çemberin ortak dış teğet parçasının uzunluğu ile merkezler arasındaki uzaklık arasındaki ilişkiyi Geogebra materyali üzerinde açıklayarak örnek soru çözümleri yaptırmıştır. Bu iki derste yeni bir bilginin öğrenciler tarafından keşfedilmesi süreci yoktur ve sunuş stratejisi kullanılmıştır.

Tablo 31'de görüldüğü gibi hizmet içi eğitim öncesi sadece sunuş stratejisini, düz anlatım ve soru cevap yöntemini kullanan öğretmen, hizmet içi eğitim sonrasında sunuş stratejisinin yanında öğrenci merkezli etkinliklerle buluş stratejisini de kullanmaya çalışmıştır. Düz anlatım ve soru cevap yöntemlerinin yanı sıra öğrencilerin tabletlerindeki materyalleri inceleyerek ulaştıkları sonuçları paylaşmaları için tartışma yöntemine de yer vermiştir.

Öğrencilerle yapılan mülakatlar da öğretmenin kullandığı öğretim yöntem ve stratejilerdeki değişimi yansıtmaktadır. Öğrenciler hizmet içi eğitim öncesi öğretmenin sadece sunuş stratejisini kullandığına ilişkin ifadelerde bulunmuşlardır. Bu ifadelerden birine aşağıda yer verilmektedir.

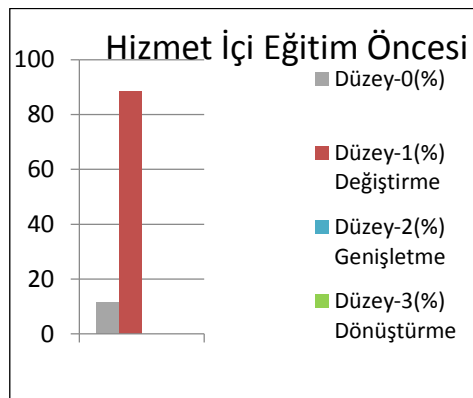
AÖ-1: İlk başta girerdi derse, akıllı tahtadan formülleri falan, anlatımları yapardı. Ondan sonra soru çözümü yapardı. Ben yine de zorlanırdım da yapardım soru çözümlerini. İşte sorudan ödev falan verirdi hocamız.

Öğrenciler hizmet içi eğitim sonrası öğretmenin sunuş stratejisinin yanında buluş stratejisini de benimsediğini, öğrenci merkezli uygulamalar yapmaya çalıştığını işaret eden ifadelerde bulunmuşlardır. Bu ifadelerden birine aşağıda yer verilmektedir.

AÖ-4: Her taraftan biri kalkıp söz sahibi oluyor. Tabletini getiriyorsun. Tahtada hoca açmıştır zaten. Kendi bildiğinle onu uyguluyorsun. Mesela bu tarafta olsa ne olur diye soruyor hoca.

Ahmet öğretmenin ders gözlemleri ile birlikte mülakat ve alan notlarının incelenmesi sonucu ulaşılan *teknoloji kullanma düzeyine* yönelik bulgulara aşağıda yer verilmektedir.

Ahmet öğretmenin HİE öncesinde gözlenen dersindeki teknoloji kullanma düzeyini gösteren grafik Şekil 46'da yer almaktadır. HİE öncesinde gözlenen derste öğretmen yardımcı test kitabının e-kitap halini etkileşimli tahtaya yansıtarak soru çözümleri yaptırmıştır. Öğretmen normal tahtada yapabileceği soru çözümünü etkileşimli tahtada yaparak teknolojiyi ortam değiştirme yani düzey-1 (değiştirme) seviyesinde kullanmaktadır.



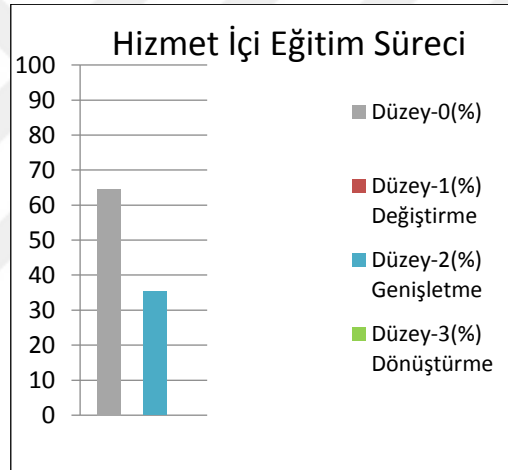
Şekil 46. Ahmet öğretmenin HİE öncesinde dersinde teknoloji kullanma düzeyi

Ahmet öğretmen test kitabının e-kitap halini tahtaya yansıttığında bir derste daha çok soru çözüldüğünü ve öğrencilerin soruyu daha net gördüğünü bu nedenle soru çözümlerinde etkileşimli tahtayı sık sık kullandığını belirtmiştir. Yapılan mülakatlarda

öğrenciler de HİE öncesinde Ahmet öğretmenin soruları yansıtmak için etkileşimli tahtadan yararlandığını ifade etmiştir.

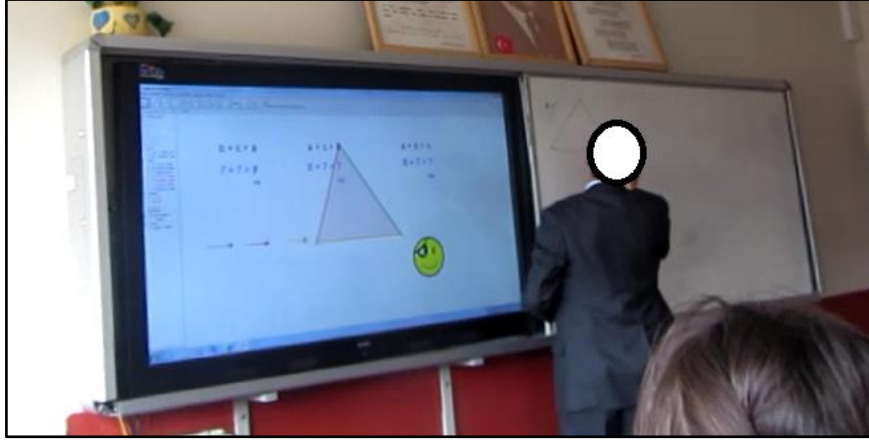
AÖ-2: Yani biz mesela hoca derse girdiğinde yoklamayı falan geçtikten sonra akıllı tahtayı açıyor. Kendisinde zaten bizim için konu anlatımı testler falan flashına yüklemiş akıllı tahtadan açıyoruz. Hoca kendi eliyle kendisi çizip bize gösteriyor. Bizi kaldırıyor, biz bir iki formül yazdıktan sonra biz sınıfça kalkıyoruz orda akıllı tahta üzerinde çözüyoruz.

HİE sürecinde Ahmet öğretmen üçgenle ilgili farklı materyaller hazırlamış ve internette de hazır materyallere ulaşmıştır. HİE sürecinde Ahmet öğretmen üçgende aç kenar bağıntıları ve üçgende eşlik konusuyla ilgili Geogebra materyallerini sınıfında kullanmıştır. Ahmet öğretmenin HİE sürecinde gözlenen dersindeki teknoloji kullanma düzeyini gösteren grafik Şekil 47’de yer almaktadır.



Şekil 47. Ahmet öğretmenin HİE sürecinde dersinde teknoloji kullanma düzeyi

Ahmet öğretmen HİE sürecindeki dersinde üçgende aç kenar bağıntıları ve üçgende eşlik konularıyla ilgili öğrenilen bilgilerin tekrar edilmesi ve doğruluğunun gösterilmesi amacıyla Geogebra materyallerini etkileşimli tahtada kullanmıştır. Böylece öğretmen düzey-2 (genişletme) seviyesinde bir teknoloji kullanımı sergilemiştir. Ahmet öğretmenin HİE sürecinde gözlenen dersinden bir görüntü Şekil 48’de yer almaktadır.



Şekil 48. Ahmet öğretmenin HİE sürecinde gözlenen dersinden bir görüntü

Geogebra yazılımı öğretmen tarafından etkileşimli tahtada kullanılmış, öğrencilere tablet kullanılmamıştır. Geogebra materyalleri kullanılarak konuyla ilgili öğrenilen bilgiler etkili bir şekilde tekrar edilmeye ve farklı değerler için de ilişkilerin doğru olduğu gösterilmeye çalışılmıştır. Öğretmenin HİE sürecindeki üçgende açı kenar bağıntılarını tekrar ettiği derste Geogebra materyallerini etkileşimli tahtada kullanarak düzey-2 (genişletme) seviyesinde teknolojiye yararlandığı andan bir alıntı aşağıda yer almaktadır.

Ahmet: Çocuklar biz daha önce ne demiştik, geniş açının karşısında uzun kenar olur.

Öğ: Dar açının karşısında da kısa kenar olur.

Ahmet: Aynen öyle. Şimdi bu etkinlikler onu göstermeye çalışıcaz. Dikkat edin. Mesela bu 57,6 derece, şu 62,7 derece, şu da 59,8 derece. En büyük açı kaç derece?

Öğ: 62,7 derece.

Ahmet: O zaman onun karşısındaki kenar da c. Adam da burada demiş ki en uzun kenar c. Sonraki ikinci açımız.

Öğ: A açısı.

Ahmet: Evet 59,8 ile A. O zaman sonraki uzun kenarımız a olacak.

Öğ: En küçüğü de b oluyor.

Ahmet: Şimdi biz buradaki açıları değiştirmeye çalışalım. Şimdi ben bu 62 dereceyi küçülteyim. Bakalım c kenarı bu sefer küçük oluyor mu? Şimdi mesela bakın ben şöyle A köşesinden tutup çekince C açısını şimdi kaç derece yaptım. 49 derece. Diğer açılar da yaklaşık 60 ve 69 oldu. Şimdi en büyüğü kim oldu?

Öğ: a kenarı.

Ahmet: Evet çünkü açısı 69. Diğerlerinden büyük.

Öğ: Sonra b, sonra c.

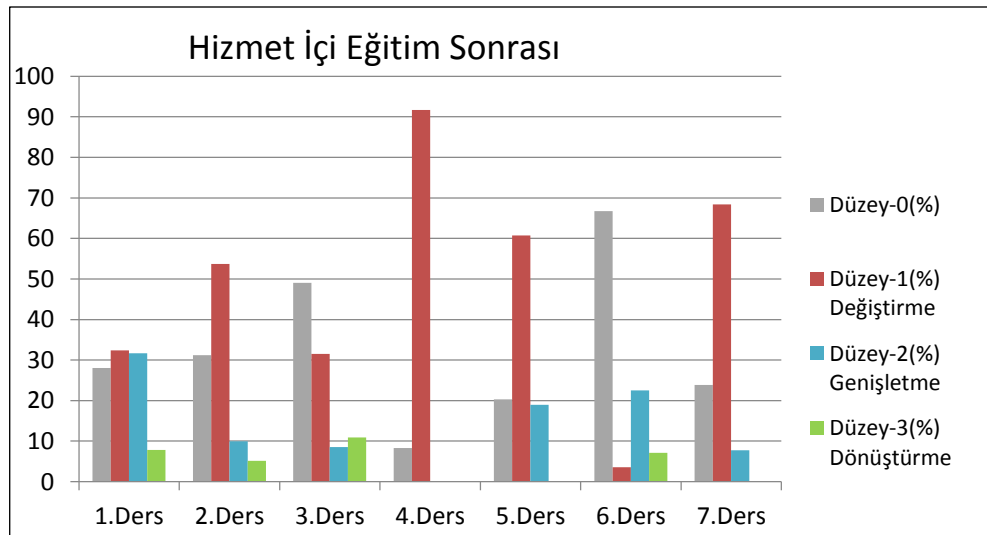
Ahmet: Aferin. Bakın biz istediğimiz kadar açığı küçülttükçe kenar uzunluğu küçülüyor. Yani biz açığı sıfır yaptığımız zaman bu artık üçgen diye bir şey olmuyor. Bak şuraya iyi bakın. Ben açığı küçülttükçe kenar uzunluğu da ne oluyor?

Öğ: Küçülüyor.

Ahmet: Ben açığı büyüttükçe kenar uzunluğu büyümüş oluyor. Bunları derste yazmıştık. Görsel olarak göstererek tekrar edelim dedim.

Tekrar edilen özelliklerle ilgili örnek soru çözümleri yapılırken Geogebra materyalleri etkileşimli tahtada açık bırakılmış, soruların çizilmesi ve çözülmesi işlemleri normal tahtada yapılmıştır. Normal tahtada soru çözümünün yapıldığı süreçler teknoloji kullanılmadığı için düzey-0 olarak değerlendirilmiştir. Öğretmen HİE sürecinde normal tahtada yapabileceği soru çözme işlemini etkileşimli tahtada yapmadığı için, yani ortam değiştirmek amacıyla teknolojiden yararlanmadığı için düzey-1 (değiştirme) seviyesinde teknoloji kullanımı görülmemiştir.

Ahmet öğretmenin HİE sonrasında gözlenen derslerindeki teknoloji kullanma düzeyini gösteren grafik Şekil 49'da yer almaktadır. HİE sonrasında gözlenen 7 derste öğretmenin teknoloji kullanma düzeyinin genellikle düzey-1 (değiştirme) ve düzey-2 (genişletme) seviyesinde olduğu, bununla birlikte 4 derste (1, 2, 3 ve 6. dersler) düzey-3 (dönüştürme) seviyesine çıktığı belirlenmiştir.



Şekil 49. Ahmet öğretmenin HİE sonrasında derslerinde teknoloji kullanma düzeyi

Öğretmen 1. ders, 2. ders ve 3. derste öğrencilerin Geogebra materyallerini tabletlerinde kullanmalarına imkân tanıyarak, konuyla ilgili özellikleri öğrencilerin

keşfetmesini sağlamaya çalışmış ve düzey-3 (dönüştürme) seviyesinde teknoloji kullanımı gerçekleştirmiştir. 6. Derste öğrencilerde tablet olmamasına rağmen öğretmen etkileşimli tahtada Geogebra materyali üzerinden öğrencilere sorular yönelterek bazı özellikleri öğrencilerin kendisinin söylemesini sağlamaya çalışmış ve düzey-3 (dönüştürme) seviyesinde teknolojiyi kullanmıştır. Öğrenilen konularla ilgili soru çözümleri yapılırken yardımcı test kitaplarının e-kitap halinin etkileşimli tahtada kullanılmasına, yani teknolojinin ortam değiştirmek amacıyla düzey-1 (değiştirme) seviyesinde kullanılmasına, HİE sonrasında da devam edilmiştir. HİE sürecinde olduğu gibi HİE sonrasında da Geogebra materyalleri öğrenilen bilgilerin tekrar edilmesi ve doğrulanması amacıyla düzey-2 (genişletme) seviyesinde de kullanılmıştır.

Öğretmenin girişin özelliklerini Geogebra yazılımını etkileşimli tahtada kullanarak öğrencilere tablet kullandırıp soru cevapla keşfettirmeye çalışarak düzey-3 (dönüştürme) seviyesinde teknolojiden yararlandığı 1. dersten bir alıntı aşağıda yer almaktadır.

Ahmet: Size ikinci bir özellik yazdıracağım. Ama yazdırmadan önce bunun üzerine bir düşünelim ondan sonra yazarız. Şimdi ikinci bir giriş çiziyoruz arkadaşlar. İkinci bir girişi siz de tabletlerinizde çizin. Benim amacım burada şu, size buldurmaya çalışıcam. Beraber inceleyiz. Mesela benim amacım buradaki BF girişi ile CD girişi arasındaki ilişkiyi size kavratmak.

Öğ: Eğer girişler merkeze eşit uzaklıkta olursa uzunlukları eşit oluyor.

Ahmet: Arkadaşımız diyor ki eğer bu iki giriş de merkezden eşit uzaklıkta olursa boyları da eşittir. Çok güzel. Başka nasıl bir ilişki olabilir?

Öğ: Merkezden ikinci girişe de dik indirirsek onu da iki eşit parçaya bölüyor.

Ahmet: Evet güzel. Çizelim ikinci girişe de dik. Arkadaşınız dedi ki şu girişlerin merkeze olan uzaklıkları aynı olursa boyları da aynı olur. Peki bunlar eşit uzaklıkta olmasa. Mesela bakın şu AH iki santim, şu AE de üç santim. Sizce şimdi BF mi daha uzun yoksa CD mi daha uzun?

Öğ: CD daha uzun.

Ahmet: Niye?

Öğ: Uzaklık kısalıyor çünkü, merkeze daha yakın.

Ahmet: O halde şöyle bir sonuç çıkartabilir miyiz? Merkeze yakın olan girişin boyu...

Öğ: Daha uzundur.

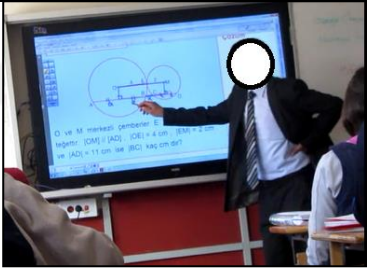
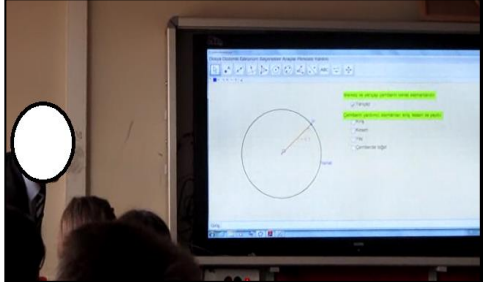
Ahmet: Çok güzel. Sizde tekrar deneyin şimdi, merkeze yaklaşırın. Şu BF girişini merkeze yaklaşırın. Gerçekten bakalım doğru oluyor mu, uzuyor mu?

Yapılan mülakatlarda öğrenciler, HİE sonrasında ilk kez öğretmenin Geogebra materyalini derste kullandığını, öğrencilerin de tabletlerinde kullanmalarına fırsat verdiğini ve böylece bazı ilişkileri materyali kullanarak kendilerinin bulduğunu ifade etmiştir.


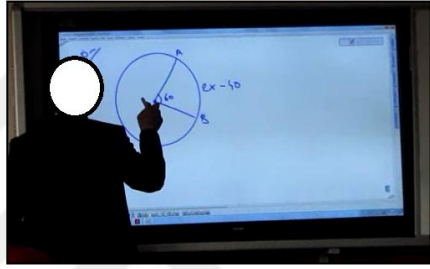
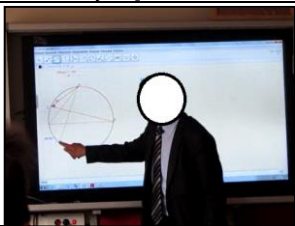
AÖ-2: Mesela bu yazılım gelmeden önce biz sadece akıllı tahtaya bakıyorduk. Tabii biraz konsantrasyon bozuluyordu falan. Ama tablet geldikten sonra kendi gözümüzün önünde, kendimiz elimizle falan, hangilerini ölçülerini neler olduğunu görebiliyorduk, öyle daha iyi oluyor bizim için.

Ahmet öğretmenin HİE sonrasında gözlenen derslerinden 2. derste öğretmen teknolojiyi tüm düzeylerde kullanmıştır. Bu nedenle bu dersin verilerinin analizi örnek olması açısından detaylandırılacaktır. 2. Dersin detaylı analizi Tablo 32'de sunulmaktadır.

Tablo 32. Ahmet Öğretmenin 2. Derste Teknoloji Kullanma Düzeyinin Detaylı Analizi

Ders İçi Süre (dk:sn)	Etkinlik	Düzyey
00:00 -	Öğretmen sınıfta Geogebra yazılımını ve tabletleri kullanacaklarına ilişkin konuşma yapıyor.	0
01:36	[Öğretmen teknolojiyi kullanmadığı için düzey-0 olarak belirleniyor]	
01:37 -	 <p>Yardımcı test kitabından etkileşimli tahtaya soru yansıtılarak çemberde kirişin özellikleri ile ilgili sorular çözülüyor. Öğrenciler çözümleri etkileşimli tahtaya bakarak defterlerine geçiriyorlar.</p> <p>[Teknoloji ortam değiştirme amacıyla kullanıldığı için düzey-1 olarak belirleniyor.]</p>	1
13:24		
13:25 -	<p>Öğretmen çemberin elemanlarıyla ilgili Geogebra materyalini açarak yarıçapın çemberin neresinden çizilirse her zaman aynı olduğunu tekrarlamak için kullanıyor.</p> <p>[Öğretmen teknolojiyi öğrenilen bilginin tekrar edilmesi amacıyla kullandığı için düzey-2 olarak belirleniyor.]</p> 	2
14:05		
14:06 -	Yardımcı test kitabından etkileşimli tahtaya soru yansıtılarak çemberde kirişin özellikleri ile ilgili sorular çözülüyor. Öğrenciler çözümleri etkileşimli tahtaya bakarak defterlerine geçiriyorlar.	1
17:35		[Teknoloji ortam değiştirme amacıyla kullanıldığı için düzey-1 olarak belirleniyor.]
17:36 -	Çemberin temel elemanları ve yardımcı elemanları sözlü olarak öğrencilerle tekrar ediliyor.	0
18:30		[Öğretmen teknolojiyi kullanmadığı için düzey-0 olarak belirleniyor]
18:31 -	Öğretmen çemberde açılarla ilgili materyali etkileşimli tahtada açıyor. Öğrencilerinde tabletlerinde açmaları için sınıfı dolaşarak yardımcı oluyor. Çemberdeki açı çeşitlerinin isimlerinden sözlü olarak bahsedilerek merkez açının tanımı öğrencilere soruluyor ve tekrar sınıf dolaşarak öğrencilerin tabletlerinde materyali açıp açmadıklarına bakılıyor.	0
23:06		[Teknoloji öğretim amacıyla kullanılmadığı için düzey-0 olarak belirleniyor]

Tablo 32'nin devamı

Ders İçi Süre (dk:sn)	Etkinlik	Düzyey
23:07 - 24:14	 Geogebra materyali öğrenciler tarafından tabletlerde kullanılarak merkez açı ile gördüğü yayın ölçüsü arasındaki ilişki inceleniyor. Öğretmen soru cevaplarla ilişkiyi öğrencilere söylüyor. [Öğrencilerin tabletleri ve Geogebra materyalini kullanarak kendi çabaları sonucunda bilgiye ulaşmaları sağlanmaya çalışıldığı için düzey-3 olarak belirleniyor.]	3
24:16 - 25:00	Öğretmen merkez açı tanımını ve merkez açının ölçüsü ile gördüğü yayın ölçüsü arasındaki ilişkiyi sözlü olarak tekrar ederek öğrencilerin defterine yazdırıyor. [Öğretmen teknolojiyi kullanmadığı için düzey-0 olarak belirleniyor]	0
25:01 - 27:31	Yardımcı test kitabından etkileşimli tahtaya soru yansıtılarak çemberde açı ile ilgili sorular çözülüyor. Starboard programı kullanılarak etkileşimli tahtaya soru çizilip çözülüyor. Öğrenciler çözümleri etkileşimli tahtaya bakarak defterlerine geçiriyorlar. [Teknoloji ortam değiştirme amacıyla kullanıldığı için düzey-1 olarak belirleniyor.]	 1
27:32 - 29:05	Bir öğrenciye anlayıp anlamadığını belirlemek için merkez açının ne olduğu sözel olarak soruluyor. Öğrenci cevap veremeyince diğer öğrencilerle birlikte öğrenilenler sözlü olarak tekrarlanıyor. [Öğretmen teknolojiyi kullanmadığı için düzey-0 olarak belirleniyor]	0
29:06 - 29:38	Öğretmen Geogebra materyalini tekrar açarak merkez açığı tekrar ediyor. [Bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilmesi amacıyla yazılım kullanıldığı için düzey-2 olarak belirleniyor.]	2
29:39 - 30:58	Öğretmen çevre açının tanımını öğrencilere soruyor ve tanım sözlü olarak tekrar edilerek öğrencilerin defterine yazılması sağlanıyor. [Öğretmen teknolojiyi kullanmadığı için düzey-0 olarak belirleniyor]	0
30:59 - 32:11	Öğretmen tanımı sorduğunda öğrencilerden bir tanesi çevre açının ölçüsünün gördüğü yayın ölçüsünün yarısına eşit olduğunu söylemiş ve öğretmen de doğru olduğunu söylemiştir. Burada öğretmen bunu doğrulamak için Geogebra materyalini kullanıyor. [Öğrenilen bilgilerin doğrulanması amacıyla yazılım kullanıldığı için düzey-2 olarak belirleniyor.]	2
32:12 - 32:48	Çevre açının ölçüsü ile gördüğü yayın ölçüsü arasındaki ilişki öğretmen tarafından sözlü olarak tekrar ediliyor ve öğrencilerin deftere yazması sağlanıyor. [Öğretmen teknolojiyi kullanmadığı için düzey-0 olarak belirleniyor]	0
32:49 - 33:34	Aynı yayı gören çevre açıların ölçüsünün aynı olduğu ilişkisi öğrencilere soruluyor. Öğrenciler tabletlerinde Geogebra materyalini kullanarak ulaştıkları sonuçları söylüyorlar. [Öğrencilerin tabletleri ve Geogebra materyalini kullanarak kendi çabaları sonucunda bilgiye ulaşmaları sağlanmaya çalışıldığı için düzey-3 olarak belirleniyor.]	3
33:35 - 34:46	 Öğretmen Geogebra materyali üzerinde aynı yayı gören çevre açıları çizerek öğrencilerin ulaştığı sonucun doğrulamasını yapmıştır. [Öğrenilen bilgilerin doğrulanması amacıyla yazılım kullanıldığı için düzey-2 olarak belirleniyor.]	2
34:47 - 36:43	Yardımcı test kitabından etkileşimli tahtaya soru yansıtılarak çemberde açı ile ilgili sorular çözülüyor. [Teknoloji ortam değiştirme amacıyla kullanıldığı için düzey-1 olarak belirleniyor.]	1
Toplam ders süresi 36 dk 43 sn		

HİE öncesinde derslerinde sunuş stratejisini ve genelde düz anlatım ve soru-cevap yöntemlerini kullanan Ahmet öğretmen, HİE sonrasında bunlara ek olarak buluş stratejisini ve öğrencilerin tabletlerindeki materyalleri inceleyerek ulaştıkları sonuçları paylaşmaları için tartışma yöntemini kullanmaya başlamıştır. Ahmet öğretmen HİE öncesinde derslerinde teknolojiyi düzey-1 (değişirme) seviyesinde kullanmaktadır. HİE kursu ile birlikte Ahmet öğretmen, dersinde teknolojiyi düzey-2 (genişletme) ve düzey-3 (dönüştürme) seviyesinde de kullanmaya başlamıştır. Bu bulgular ışığında Ahmet öğretmenin dersinde kullandığı öğretim stratejileri ve yöntemleri ile teknoloji kullanım düzeyinde gelişim gösterdiği söylenebilir.



5. TARTIŞMA

Bu bölümde, araştırma süresince elde edilen bulguların yorumlanmasına ve alan yazında ilişkili çalışmalarla karşılaştırılmasına yer verilecektir. Araştırma bulgularının tartışılması geometrinin teknoloji ile öğretimine uyum sağlama, geometrinin teknoloji ile öğretiminde öğretim programı bilgisi, öğrenciyi anlama bilgisi, kullanılacak öğretim stratejileri ve yöntemleri bilgisi bileşenleri etrafında yapılandırılmıştır.

5. 1. Geometrinin Teknoloji ile Öğretimine Uyum Sağlama Bileşenine İlişkin Bulguların Tartışılması

Magnusson ve diğerleri (1999), Grossman'ın (1990) PAB'in bir bileşeni olarak belirlediği özel konuların öğretiminin amaçları hakkındaki inanç ve bilgi bileşenini fen öğretimine uyum sağlama olarak adlandırmışlardır. Geometrinin teknoloji ile öğretimine uyum sağlama bileşeni, geometri öğretiminin teknoloji ile nasıl desteklendiği (Niess, 2005) ve teknoloji kullanımının getirdiği dezavantajlar hakkındaki öğretmenin sahip olduğu bilgi ve inançlarıdır. Öğretmenlerin teknolojiye ilişkin inançları, derslerine teknolojiyi entegre etmelerinde önemli bir role sahiptir (Baki ve Çelik, 2005; Hakkari ve diğ., 2015; Koçak-Usluel ve diğ., 2007; Russell ve diğ., 2003).

Bu çalışmada öğretmenlerden Sabri ve Ahmet dinamik geometri yazılımlarından olan Cabri ile ilgili bilgi sahibi olmalarına rağmen HİE öncesinde sınıflarında sadece etkileşimli tahtayı soru ve konu anlatımını yansıtmak için kullanmaktadır. Melis öğretmen ise sadece FATİH Projesi kapsamındaki etkileşimli tahta ve EBA kurslarına katılmış ve EBA materyalini sadece bir kez sınıfta kullanmıştır. Melis öğretmen HİE öncesinde nadir olarak etkileşimli tahtayı sunum aracı olarak kullanmaktadır. Zeynep öğretmen etkileşimli tahta kursuna katılmış olmasına rağmen HİE öncesinde teknolojiden yararlanmamaktadır.

Teknolojinin getirdiği avantajlara ilişkin öğretmenlerin görüşleri ele alındığında, HİE öncesinde öğretmenlerden üçü teknoloji kullanımının zaman kazancı ve görsellik sağladığı görüşündedir. Burada zaman kazancında bahsedilen teknoloji kullanımı etkileşimli tahtaya soruların yansıtılmasıyla bir derste daha çok soru çözülmesidir. Literatür incelendiğinde de bu çalışmayla benzer şekilde öğretmenlerin etkileşimli tahtaya soruları yansıtıp çözerek derste zamanı daha iyi yönettikleri (Birişçi ve Çalık- Uzun, 2014; Kurt ve diğ., 2013; Pamuk ve diğ., 2013), etkileşimli tahta kullanımının dersi görsel açıdan zenginleştirdiği görüşünde oldukları (Birişçi ve Çalık- Uzun, 2014; Pamuk ve diğ., 2013; Türel ve Johnson, 2012) ortaya konulmaktadır. HİE öncesinde daha az sıklıkta bahsedilen diğer avantajlar teknoloji kullanımının öğrencinin dikkatini çekmeyi, kalıcı öğrenmeyi,

konunun daha iyi kavranmasını sağlamasıdır. Bidaki ve Mobasheri (2013) de bu sonuca benzer olarak ilköğretim öğretmenlerinin etkileşimli tahta kullanımının öğrencilerin dikkatini artırdığı düşüncesinde olduklarını belirlemiştir. HİE öncesinde kalıcı öğrenme ve konunun kavranması hususunda bahsedilen teknoloji kullanımı, EBA materyallerinden olan fonksiyon makinesi gibi uygulamaların sınıfta öğrencilerle birlikte etkileşimli tahtada kullanılmasıdır. Aydınöz, Sözcü ve Akbaş (2016) ile Karatekin, Elvan ve Öztürk (2015) çalışmalarında EBA içerikli ders uygulamalarının konuların anlaşılmasını kolaylaştırdığı ve öğrenilenlerin kalıcı olmasını sağladığı benzer sonuçlarını ortaya koymuştur.

HİE sonrasında ise teknoloji kullanımının avantajlarından bahsedilirken kastedilen teknoloji kullanımı şekli, Geogebra materyallerinin etkileşimli tahta ve tabletlerde kullanılmasıdır. HİE sonrasında öğretmenlerin dördü de teknoloji kullanımının derse görsellik kattığı, dersi eğlenceli hale getirdiği görüşündedir. Zengin ve Tatar'ın (2014) matematik öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmada Geogebra yazılımının türev konusunun öğretiminde kullanılmasının da bu sonuçlara paralel avantajlar getirdiği görülmektedir. HİE sonrasında öğretmenlerden üçü geometri öğretiminde Geogebra materyallerinin etkileşimli tahta ve tabletlerde kullanılmasının dinamik şekillerle özellikleri inceleme ve bilgiyi keşfetme imkanı sağladığını, öğrenci motivasyonunu ve derse katılımını artırdığını, kalıcı öğrenmeyi sağladığını belirtmektedir. Zengin ve Kutluca (2011), çalışmalarında Geogebra yazılımıyla hazırlanan etkinlikleri ve uygulamaları öğretmen adaylarının zevkle kullandığı, daha önceden ezbere öğrendikleri bilgiler GeoGebra yazılımı kullanılarak görselleştirildiğinde daha kolay akılda kaldığı, yazılımın görselliği artırarak matematiksel kavramlar arasındaki ilişkileri fark etmelerine imkan tanıyan, keşfetmeye dayalı bir öğrenme ortamı sağladığı sonuçlarına ulaşmıştır. Zengin ve Kutluca'nın ulaştığı sonuçlar bu çalışmanın sonuçlarıyla örtüşmektedir. Yanık (2013) ile Verhoef ve diğerleri (2015) de çalışmalarında, Geogebra yazılımının sağladığı görsellik, sahip olduğu sürükleme ve ölçme özelliklerinin kavramların özelliklerini keşfetmeye, varsayımda bulunmaya ve yeni bilgiler oluşturmaya olanak sağladığına dair benzer sonuçlara ulaşmışlardır. Jamerson (2002'den aktaran: Kurt ve diğ., 2013) çalışmasında, daha önceleri derse katılmaya isteksiz olan öğrencilerin bile ders işlenişinde etkileşimli tahtanın kullanılmaya başlanmasıyla katılımlarının önemli ölçüde arttığını ortaya koymuştur. HİE öncesinde de bahsedilen ve HİE sonrasında da aynı sıklıkta dile getirilen, teknoloji kullanımının avantajlarına ilişkin görüşler teknoloji kullanımının dikkat çekmeyi ve konunun kavranmasını sağlamasıdır. Mwingirwa ve Milheso-O'Connor'ın (2016) çalışmalarında, öğretmenlerin Geogebra yazılımının kullanılmasının öğrencilerin geometri konusunda zor ve soyut kavramları anlamalarına olanak tanıdığına yönelik görüşleri de bizim sonuçlarımızı desteklemektedir. Daha az sıklıkta görülen ve HİE sonrasında ortaya çıkan

olumlu görüşlerden bazıları, Geogebra materyallerinin etkileşimli tahta ve tabletlerde kullanımıyla öğrenci başarısının ve öğrenci özgüveninin artmasıdır. Çalışmadan elde edilen bu sonuçlar matematik öğretiminde dinamik yazılımların kullanımıyla ilgili yapılan benzer çalışmalar ile benzerlik göstermektedir (Cantürk- Günhan ve Açıan, 2016; Kaleli-Yılmaz ve diğ., 2010; Selçik ve Bilgici, 2011; Tatar ve diğ., 2014). HİE sonrasında bir öğretmen, derslerinde Geogebra materyallerinin etkileşimli tahta ve tabletlerde kullanılmasıyla öğrencilerden çok olumlu dönütler aldığını ve böylece mesleki doyumunun arttığını belirtmiştir. HİE sonrasında öğrencilerin ilk kez tableti eğitim aracı olarak görmeye başlaması ve ders dışında da konuyla ilgili etkinliklerde öğrencilerin Geogebra yazılımını tabletlerinde kullanması teknoloji kullanımının avantajları olarak ortaya çıkan görüşlerdendir. Bu durumun tersine Pamuk ve diğerlerinin (2013) öğrenci bakış açısıyla tablet kullanımını inceledikleri çalışmalarında, dinamik yazılımlar için tabletlerin kullanılmasının hiçbir öğrenci tarafından dile getirilmediği görülmektedir. Bu da düzenlenen HİE kursunun tabletlerde dinamik yazılımları kullanma deneyimini öğrencilere yaşatması açısından etkili olduğu sonucunu ortaya koymaktadır. Ayrıca HİE sonrasındaki görüşlerde Geogebra yazılımının kullanımının kolay olması, dilinin Türkçe olması, erişiminin kolay olması, materyallerin tekrar tekrar düzenlenebilmesi yönünden avantajlı olması da yer almaktadır. Ortaya çıkan bu avantajlara benzer olarak, Karaarslan, Boz ve Yıldırım (2013) matematik ve geometri eğitiminde kullanılan teknolojileri karşılaştırdığı çalışmada, Geogebra yazılımının ücretsiz olması, Türkçe dil desteğinin olması, 2 ve 3 boyutlu inşalara imkan tanınması, okullara dağıtılan tabletlerde kullanılabilmesi gibi olumlu özelliklerine vurgu yapmıştır.

Teknolojinin getirdiği dezavantajlara ilişkin öğretmenlerin görüşleri ele alındığında, HİE öncesinde öğretmenlerden üçü teknolojinin kullanımı için ders süresinin yetersiz olduğu ve teknolojik araç ve yazılımlarda oluşan teknik aksaklıkların dersin işleyişini olumsuz etkilediği görüşündedir. Öğretmenler HİE sonrasında da bu endişelerini yinelemiştir. Özellikle zaman yetersizliğinde bahsedilen teknoloji kullanımı animasyonların, EBA materyallerinin, dinamik yazılımların öğrenci merkezli uygulamalarla kullanılmasıdır. Öğretmenler bu şekilde ders işlendiğinde soru çözümü için az zaman kalacağına, konuların yetişmeyeceğine vurgu yapmıştır. Birişçi ve Çalık-Uzun (2014), Kaleli-Yılmaz (2012) da çalışmalarında öğretmenlerin zaman yetersizliği nedeniyle teknolojinin derslerde kullanılmasının uygun olmadığı görüşünde oldukları sonucunu ortaya koymuştur. Forgasz'ın (2006) çalışmasında öğretmenler, teknoloji kullanımında zamanın önemli bir kısıtlama olmasını öğretim programının yetiştirilememesi, teknolojik donanımın ve yazılımların hazırlanması için ek zaman gerekliliği, bilgisayar destekli etkinliklerin hazırlanması gibi unsurlarla açıklamıştır. HİE öncesinde ve sonrasında öğretmenler

elektrik kesintisi olması, etkileşimli tahtanın ekranında algılama ve hassasiyet ayarlarında sıkıntı olması, etkileşimli tahtanın bozulması, tabletlerin bozulması gibi teknik aksaklıkların ders işleyişini olumsuz etkilediği görüşündedir. Literatür incelendiğinde bu sonuçlara paralel olarak, donanım ve yazılımlardaki teknik sıkıntılarının ve bu konudaki yönetsel destek eksikliğinin öğretmenlerin teknolojiyi derslerinde kullanmaya ilişkin kaygılarını arttırdığı ve teknoloji kullanımından vazgeçmelerine neden olduğu görülmektedir (Aşkar ve Koçak-Usluel, 2002; Birişçi ve Çalık-Uzun, 2014; Kurt ve diğ., 2013; Mwingirwa ve Milheso-O'Connor, 2016). Bu çalışmada, teknik aksaklıklara ilişkin endişelerin giderilebilmesi için bir bilgisayar teknolojileri öğretmeni tarafından sınıflardaki etkileşimli tahtalar kontrol edilerek gerekli ayarlar yapılmıştır. Verilen bu destekle endişeler aza indirilse de elektrik kesintisi, etkileşimli tahtanın USB girişinin kırılması, tabletlerin şarjının bitmesi gibi aksaklıkların yaşanmasının önüne geçilemediği durumlar olmuştur. HİE öncesinde teknolojik bilgi anlamında kendini eksik gören Zeynep öğretmen, teknolojik bilgi ve beceri eksikliğinin dersin akışını olumsuz etkilediğini belirtmektedir. Düzenlenen HİE kursunda verilen eğitim ve HİE sonrasında sınıf içi uygulamalarında verilen destekle öğretmenin bu endişesi giderilmiştir. Daha önce dersinde hiç etkileşimli tahtayı kullanmayan öğretmen, etkileşimli tahtada Geogebra materyallerini kullanmaya başlamıştır. Yapılan çalışmalar da bu duruma paralel olarak öğretmenlerin teknolojik bilgi eksikliği nedeniyle teknoloji kullanımına ilişkin olumsuz görüşte olduklarını ve teknoloji kullanımından kaçındıklarını göstermektedir (Birişçi ve Çalık-Uzun, 2014; Bulut ve Koçoğlu, 2012; Hutchinson, 2007). Öğretmenlerden üçü HİE sonrasında derslerde öğrencilerin tabletlerini kullanmasına imkan tanımaya başlamıştır. Bu öğretmenlerden biri olan Ahmet öğretmen, öğrencilerin tableti oyun aracı olarak görmelerinin ve derste tabletteki oyunlara yönelmelerinin sınıf içinde tablet kullandırılarak yapılan uygulamaları olumsuz yönde etkilediğini ifade etmiştir. Benzer şekilde, Kurt ve diğerlerinin (2013) çalışmasında da öğretmenlerin bazıları öğrencilerin tableti oyun aracı olarak görmelerinin ilgilerini dersten uzaklaştırdığı görüşündedir.

Görüldüğü gibi HİE sonrasında öğretmenlerin teknolojinin getirdiği avantajlara ilişkin kodlarındaki artış teknolojinin getirdiği dezavantajlara ilişkin kodlara göre büyük farkla öndedir. HİE sürecinde Teknoloji Entegrasyon Modeli'nin (Bozkurt ve diğ., 2013) uygulama ve değerlendirme aşamasında öğretmenlere kendi sınıflarında Geogebra yazılımını kullanmalarının ve bu derslerinin video kaydını izleyerek kendilerini değerlendirmelerinin sağlanması, öğrendikleri teorik bilgileri sınıflarında pratiğe dönüştürmelerini ve yaptıkları uygulamayla ilgili öğrencilerden dönütler almalarını sağlamıştır. HİE sürecinde ve HİE sonrasında öğretmenlerin sınıf gözlemlerine yer verilmesi ve ihtiyaç duyduklarında öğretmenlere destek verilmesi öğretmenlerin kendi

sınıflarında teknoloji kullanımı konusunda deneyim kazanmasını ve böylece teknolojinin getirdiği avantajları daha iyi farketmeleri ve ortaya çıkabilecek muhtemel dezavantajlar için önlem alınmasında etkili olmuştur. Sınıf içi uygulamalarda öğrencilerden alınan olumlu dönütler öğretmenlerin Geogebra yazılımını kullanmaya devam etmesini sağlamıştır. Bu sonuçlar ışığında düzenlenen HİE kursu ile öğretmenlerin geometrinin teknoloji ile öğretimine uyum sağlama bileşeninde gelişme gösterdikleri söylenebilir. Benzer şekilde Timur'un (2011) fen bilgisi öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmada da, öğretmen adaylarının teknoloji destekli öğretimden sonra teknoloji kullanımına ilişkin olumlu inançlarında artış olduğu belirlenmiştir.

5. 2. Geometrinin Teknoloji ile Öğretiminde Öğretim Programı Bilgisi Bileşenine İlişkin Bulguların Tartışılması

Niess (2005), Grossman'ın (1990) PAB'in bir bileşeni olarak ele aldığı öğretim programı bilgisine teknolojiyi entegre ederek TPAB için öğretim programı bilgisi bileşenini tanımlamıştır. Öğretim programı bilgisi bir konunun öğretilmesinde teknolojiyi entegre eden öğretim programı ve öğretim programı kaynakları hakkındaki öğretmenin bilgisidir (Niess ve diğ., 2009). Öğretmenlerden teknoloji ile öğretilecek olan konunun öğretim programındaki işlenişini, öğretim programının önerdiği kaynaklara ulaşmayı ve kullanmayı bilmesi beklenmektedir (Akkoç ve diğ., 2011). Öğretmenler öğretim programlarının uygulanmasında önemli role sahiptir. Öğretim programının başarılı olabilmesi için öğretmenlerin programı iyi bir şekilde özümsemesi gerekir (İzci ve Göktaş, 2014).

Ortaöğretim matematik öğretim programı 2013 yılında yenilenmiştir. Güncellenen programda geometri ve matematik dersleri tek bir ders altında birleştirilmiş, birçok kazanım için BİT'lerin ve özel olarak geometri kazanımlarında öğrencilerin geometrik ilişkileri keşfedebilmeleri için dinamik geometri yazılımlarının kullanımı önerilmiştir. Ayrıca yenilenen ders kitaplarında da Geogebra yazılımının kullanıldığı etkinlikler yer almaktadır. HİE öncesinde ve sonrasında öğretmenlerin öğretim programındaki değişikliklerle ilgili daha çok matematik ve geometri konularının birleştirilmesinden bahsettikleri ve teknoloji boyutunun pek farkında olmadıkları görülmüştür. HİE kurs programı kapsamında, Teknoloji Entegrasyon Modeli'nin (Bozkurt ve diğ., 2013) kazanım aşamasında, güncellenen ortaöğretim matematik öğretim programının öğretmenlerle birlikte incelenerek tanıtılması öğretmenlerin bu bileşen kapsamındaki gelişiminde etkili olduğu söylenebilir. Duru ve Korkmaz (2010) güncellenen öğretim programlarının öğretmenlere yeterince tanıtılmamasının öğretmenlerin programı uygulamada zorlanmasına sebep olduğunu belirtmiştir. Bu sonuç HİE kursunda öğretim programının incelenmesine yer verilmesinin doğru bir karar olduğunu destekler niteliktedir.

Matematik ve geometri konularının tek bir ders altında birleştirilmesine ilişkin öğretmenlerin görüşleri ele alındığında, HİE öncesinde ve HİE sonrasında öğretmenlerden üçünün konuların tek bir ders altında birleştirilmesinin matematik ve geometri konuları arasında ilişkinin sağlanması açısından olumlu gördükleri ortaya çıkmıştır. Bunun yanında matematik ve geometri konularının birleştirilmesine ilişkin olumsuz görüşler de mevcuttur. Bir konunun sınıflara dağıtılmasının konu bütünlüğünü bozduğu ve yeni öğretim programının yetişmesi için zamanın yeterli olmadığı olumsuz görüşleri dile getirilirken HİE sonrasında bunlara ek olarak bir öğretmen tarafından matematik ve geometri konuları arasındaki ilişkinin tam olarak sağlanamamış olduğu ifade edilmektedir. Çiftçi ve Tatar (2015) da, 2013 yılında güncellenen matematik öğretim programında matematik ve geometri derslerinin birleştirilmesini bazı öğretmenler olumlu bulurken bazılarının olumsuz görüş sahibi olduğu sonucuna ulaşmıştır. Her iki görüş için bahsedilen nedenlerin benzerine Aksoy'un (2016) çalışmasında da rastlamak mümkündür. Buradan hareketle, öğretim programında yapılan bu değişimin olumlu ve olumsuz yönlerinin olduğu söylenebilir.

Öğretim programının önerdiği teknolojik araç ve yazılımlarla ilgili öğretmenlerin bilgisi ele alındığında, HİE öncesinde öğretmenlerin bu konuda eksiklikleri olduğu görülmüştür. Bu sonuç Çiftçi ve Tatar'ın (2015) yaptığı çalışmanın sonuçları ile paralellik göstermektedir. HİE öncesinde sadece bir öğretmen ders kitaplarında önerilen bazı siteler ve Microsoft Mathematics uygulamaları olduğundan bahsetmiştir ve HİE sonrasında da bu fikrini yinelemiştir. Aksoy (2016) da çalışmasında güncellenen matematik öğretimi için önerilen ders kitaplarında Microsoft Mathematics programında izlenmesi gereken adımlara yer verildiğine değinmiştir. HİE sonrasında öğretmenlerden dördü de ders kitaplarında Geogebra etkinliklerine yer verildiğini ve bu farkındalığı düzenlenen HİE kursunda kazandıklarını vurgulamıştır. Ayrıca HİE sonrasında iki öğretmen öğretim programında tabletlerin, etkileşimli tahtanın ve dinamik yazılımların kullanılmasının önerildiğini belirtmiştir. Bu çalışmada, düzenlenen HİE kursu ile öğretim programının önerdiği teknolojik araç ve yazılımlarla ilgili öğretmenlerin farkındalığının arttığı görülmüştür. Literatürde yer alan çalışmalar da düzenlenen hizmet içi eğitim kurslarıyla, öğretmenlerin derslerinde kullanabilecekleri bilgi ve iletişim teknolojileri ile ilgili farkındalığının arttığını göstermektedir (Kabaca ve diğ., 2010b; Niess ve diğ., 2006; Yadigaroğlu, 2014).

Öğretmenlerin derslerinde yararlandıkları kaynaklar incelendiğinde, HİE öncesinde, HİE sürecinde ve HİE sonrasında da öğretmenlerin tamamının ders kitapları ve yardımcı kaynak kitapları kullandığı görülmüştür. Burada öğretmenler ders kitabını genelde konuların işleniş sırasını belirlemek için kullanmakta, konu anlatımı için içeriğin

hazırlanması ve örnek soruların seçilmesi amacıyla daha çok yardımcı kaynak kitapları kullanılmaktadır. Öğretmenlerin yararlandığı asıl kaynağın yardımcı kaynak kitaplar olduğu görülmüştür. Öğretmenler ders kitabında içeriğin verilisinin karışık olduğunu, öğrencilerin soru çözümlerinde kullanacakları bazı özelliklere ders kitaplarında yer verilmediğini bu nedenle yardımcı kaynak kitapları kullanarak daha ayrıntılı bir şekilde konuları anlatmaya çalıştıklarını belirtmiştir. Öğrencilerin üniversite sınavına hazırlanıyor olmasının öğretmenleri yardımcı kaynak kitaplara yönlendirdiği görülmüştür. Bu sonuç Altun, Arslan ve Yazgan (2004), Nakiboğlu (2009), Gökçek ve Hacısalıhoğlu-Karadeniz (2013) tarafından yapılan çalışmaların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Yadigaroglu'nun (2014) çalışmasında bu durumun aksine kimya öğretmenlerinin yararlandığı kaynaklarda ilk sırada ders kitapları gelmektedir.

Öğretmenlerin derslerinde kullandıkları teknolojik araçlar incelendiğinde, HİE öncesinde gözlenen derslerde Sabri ve Ahmet öğretmen etkileşimli tahtayı yardımcı kaynak kitapların etkileşimsiz e-kitap halini tahtaya yansıtmak, yazı yazmak ve çizim yapmak için derslerinde kullanırken, Melis ve Zeynep öğretmenin etkileşimli tahtayı kullanmadığı görülmüştür. Sabri ve Ahmet öğretmenin kullanımına benzer olarak Pamuk ve diğerlerinin (2013) çalışmasındaki öğretmenler de etkileşimli tahtayı internet destekli projeksiyon cihazı gibi algılayarak geometri derslerinde önceden hazırladıkları pdf formatındaki soruları etkileşimli tahtaya yansıtarak çözmektedir. HİE öncesinde gözlenen derslerinde Melis öğretmenin önceden hazırlığı olmadığı için, Zeynep öğretmenin ise tahtadaki teknik sıkıntılardan ve kendi bilgi ve becerisine güvenmediğinden etkileşimli tahtayı kullanmadığı tespit edilmiştir. Karaman ve Kurfalı'nın (2008) çalışmasında da öğretmenler bilgi teknolojilerinin kullanımında yeterli bilgi ve beceriye sahip olmamalarını, bilgi teknolojilerini sınıflarında kullanmalarına engel olan birinci sebep olarak öne sürmektedir. Karakaya'nın (2013) çalışmasında da öğretmenlerin donanım ve yazılımlardaki arızalarla ilgili sıkıntı yaşadıkları belirlenmiştir. HİE öncesinde öğretmenlerin dile getirdiği teknik sıkıntıları en aza indirmek için, HİE sürecinde sınıflarındaki etkileşimli tahtalar bir bilgisayar teknolojileri öğretmeni tarafından kontrol edilmiş ve öğretmenlerin Geogebra materyallerini etkileşimli tahtada kullanırken ekranın dokunmatiği ile ilgili sıkıntı yaşamamaları için kablosuz Mouse kullanmaları sağlanmıştır. HİE sürecinde, düzenlenen HİE kursu kapsamında öğretmenlere derslerinde Geogebra materyallerini kullanma görevi verildiği için, bütün öğretmenler derslerinde etkileşimli tahtada Geogebra materyallerini kullanmıştır. Ayrıca Melis öğretmen HİE sürecinde etkileşimli tahtayı, yardımcı kaynak kitapların etkileşimsiz e-kitap halini tahtaya yansıtarak, konu anlatımı yapmak için de kullanmıştır.

HİE sonrasında bütün öğretmenler etkileşimli tahtada Geogebra materyallerini kullanmıştır. Bununla birlikte öğretmenlerden üçü, derslerinin çoğunda etkileşimsiz e-kitapları ekrana yansıtarak ya da gerekli yazı ve çizimleri ekranda kendileri yaparak etkileşimli tahtayı kullanmışlardır. Zeynep öğretmen ise, HİE öncesinde de kullandığı, konu anlatımı ve örnek soruları içeren çalışma yapraklarını HİE sonrasında da kullanmaya devam etmiştir. Öğretmen bu şekilde dersini işlerken kendini daha rahat hissettiğini belirterek konu anlatımı ya da soru çözümü için gerekli yazı ve çizimleri normal tahtada yapmayı tercih etmiştir. Zeynep öğretmen HİE sonrasında etkileşimli tahtayı sadece Geogebra materyalleri için kullanmış, soru çözümleri için ise kullanmamıştır. Öğretmenin bu tercihi etkileşimli tahtanın kalem programını kullanma konusunda kendisine güvenmemesi de etkili olmuştur. Yapılan çalışmalar öğretmenlerin teknolojik araçları kullanma konusunda kendilerini yetersiz hissettikleri için ve alışkanlıklarını bırakmak istemedikleri için teknolojiyi derslerinde kullanmadıklarını ortaya koymaktadır (Ayvaci, Bakırcı ve Başak, 2014; Mazman ve Koçak- Usluel, 2011; Türel, 2012).

İngiltere’de hazırlanan bir değerlendirme raporunda, derslerde tablet kullanımı ile öğrencilerin öğrenmelerinin geliştirildiğine dair kanıtlar vardır. Tabletler öğrencilerin motivasyonunu ve yaratıcılığını artırmaktadır (Clark ve Luckin, 2013’ten aktaran: Ingram, Williamson-Leadley ve Pratt, 2016). HİE sonrasında öğretmenlerden üçü, derslerinde öğrencilerinin Geogebra materyallerini tabletlerinde kullanmalarına imkan tanımıştır. Öğretmenler ve öğrenciler tabletleri derste ilk kez kullanmaya başladıklarını belirtmiştir. Bu sonucun aksine Pamuk ve diğerleri (2013), yaptıkları sınıf içi gözlemlerde öğretmenlerin hemen hemen hiçbirinin derslerde tablet kullanmadıklarını, yapılan görüşmelerde öğretmenlerin e-okul uygulamaları ve e- içerikleri incelemek için tablet kullandıklarını belirlemiştir. HİE sonrasında sadece Melis öğretmen, Geogebra materyalini kullandığı bir derste, öğrencilerin materyali tabletlerinde kullanırken takip edecekleri yönergeleri içeren bir çalışma yaprağı kullanmıştır. Diğer öğretmenler bunun zaman alıcı olduğunu söyleyerek bu tür bir çalışma yaprağı kullanmamış ve yönergeleri sözlü olarak sınıfa yöneltmeyi tercih etmiştir. Buna benzer olarak Kaleli-Yılmaz’ın (2012) çalışmasında da öğretmenlerin çalışma yaprağı hazırlayıp kullanmanın iş yükünü arttırdığı, çok zaman aldığı endişesini taşıdıkları ve öğretmenlerden bazılarının çalışma yaprağı dağıtmadan derslerinde dinamik yazılımları kullanmaya çalıştıkları ortaya çıkmıştır.

HİE öncesinde öğretmenlerden sadece ikisi etkileşimli tahtayı soru ve konu anlatımını yansıtmak, yazma ve çizme işlemlerini yapmak için etkileşimli tahtayı kullanırken HİE sonrasında öğretmenlerin tümü derslerinde etkileşimli tahtada Geogebra materyallerini kullanmaya başlamış ve öğretmenlerden üçü öğrencilerin tabletlerini derste kullanmalarına fırsat tanımıştır. Ulaşılan sonuçlar öğretmenlerin HİE kursu ile birlikte

derslerinde teknolojik araç ve yazılımları kullanmaları açısından gelişim gösterdiklerini yansıtmaktadır. Literatüre bakıldığında da düzenlenen HİE kursları ile öğretmenlerin derslerinde teknolojik araç ve yazılımları kullanmalarında artış olduğu görülmektedir (Bingölbali ve diğ., 2012; Kaleli-Yılmaz, 2012; Niess ve diğ., 2006; Niess ve diğ., 2010; Yadigaroğlu, 2014). HİE kursu sonrasında yapılan izleme değerlendirme çalışmalarıyla öğretmenlere destek verilmeye devam edilmesinin bu gelişimdeki payı göz ardı edilemez. Nitekim Kefeli (2013) de etkileşimli tahta kullanımına yönelik hizmet içi eğitim kursu düzenlediği çalışmasında, kurs sonrasında sağlanacak destek hizmetlerin öğretmenlerin kursta öğrendiklerini sınıf içi uygulamalarına yansıtılmalarında önemli rolü olduğuna vurgu yapmıştır.

Öğretmenlerin derslerinde yer verdikleri içeriklerin öğretim programına uygunluğuna bakıldığında, HİE öncesinde ve HİE sürecinde bütün öğretmenlerin derslerinde yer verdikleri içeriğin öğretim programındaki kazanımlarla ve ders kitabındaki içerikle uyumlu olduğu görülmüştür. HİE sonrasında ise öğretmenlerin birer derslerinde, çemberde teğet konusuyla ilgili öğretim programında ve ders kitabında yer almayan ayrıntılı özelliklere yer verdikleri görülmüştür. Öğretmenler öğrencileri sınavlara hazırlamak için daha çok yardımcı kaynak kitaplardan yararlanmakta ve bu kitaplardaki soruları çözebilmeleri için ders kitabında olmayan bazı ekstra bilgilere ders işleyişinde yer vermektedirler. Bu duruma HİE kursunun bir etkisinin olmadığı düşünülmektedir. Çünkü öğretmenler konuya göre gerekli olduğunu düşündüklerinde yardımcı kaynak kitaplardaki geometri konularına derslerinde yer vermişlerdir. Buna gerekçe olarak Çiftçi ve Tatar'ın (2015) çalışmasında değindiği gibi öğretmenlerin yeni ortaöğretim matematik öğretim programında bazı konuların çıkarılmış olmasını uygun görmemesi ve öğrencilerin bazı konularda ön bilgiye ihtiyacı olduğunu düşünmeleri söylenebilir. Gökçek ve Hacısalıhoğlu-Karadeniz (2013), ortaöğretim öğrencilerinin de üniversite sınavına yönelik soruların yardımcı kaynak kitaplarda yer almasından dolayı bu kitaplara yöneldiğini belirlemiştir.

HİE kursu ile birlikte öğretmenlerin öğretim programı, öğretim programının önerdiği teknolojik araç ve yazılımlar hakkında farkındalıklarının arttığı görülmektedir. Öğretmenler matematik ve geometri konularının birleştirilmesi ile ilgili farklılaşan görüşlere sahiptir. Matematik ve geometri konuları arasındaki ilişkinin ve konu bütünlüğünün sağlanması için çalışmalara gerek olduğu düşünülmektedir. Bu durumun eksik yönlerini kapatmak ve öğrencileri sınava hazırlamak amacıyla öğretmenler daha çok yardımcı kaynak kitaplardan yararlanmaktadır. HİE kursu ile birlikte ders işlenişinde, materyal olarak Geogebra materyallerinin ve etkileşimsiz e-kitapların, teknolojik araçlar olarak etkileşimli tahta ve tabletlerin kullanımının arttığı görülmektedir.

Görüldüğü gibi öğretmenlerin HİE kursu ile birlikte yenilenen öğretim programında önerilen etkileşimli tahta, tablet ve dinamik yazılımlar gibi teknolojik kaynaklar hakkındaki farkındalıkları artmış ve öğretmenler bu teknolojik kaynaklardan derslerinde yararlanmaya başlamıştır. Düzenlenen HİE kursunda Teknoloji Entegrasyon Modeli'nin (Bozkurt ve diğ., 2013) kazanım aşamasında öğretmenlerle birlikte güncellenen öğretim programının ve ders kitaplarının incelenmesi, ders kitaplarında da yer verilen Geogebra yazılımının kullanımına teknoloji aşamasında yer verilmesi, planlama ve uygulama aşamasında öğretmenlerin Geogebra materyali hazırlayarak sınıflarında kullanmalarının sağlanması öğretmenlerin öğretim programında önerilen kaynakların farkına varma ve bu kaynakları kullanma konusunda gelişiminde etkili olmuştur. Bu bağlamda öğretmenlerin, geometrinin teknoloji ile öğretiminde öğretim programı bilgisi bileşeninde gelişme gösterdiği söylenebilir.

5. 3. Geometrinin Teknoloji ile Öğretiminde Öğrenciyi Anlama Bilgisi Bileşenine İlişkin Bulguların Tartışılması

Öğrenciyi anlama bilgisi bir çok araştırmacı tarafından PAB'in bir bileşeni olarak ele alınmıştır (Grossman, 1990; Magnusson ve diğ., 1999; Shulman, 1986). Bu bileşen TPAB kapsamında ele alındığında öğrencilerin belirli bir konu hakkındaki ön bilgileri, öğrenme zorlukları ve kavram yanılgıları ve bunları belirleme ve gidermede kullanılabilecek teknolojik araçlar hakkında öğretmenin sahip olduğu bilgileri içermektedir. Öğretmen bunları göz önünde bulundurarak dersini planlaması ve dersini yürütmesi beklenir (Akkoç ve diğ., 2011; Baki, 2012). Öğretmenlerin öğrencilerin ön bilgilerinden haberdar olması, öğrencilerin nerede zorlanacaklarının farkında olması, bu konuda ihtiyaç hissederek öğrenci zorluklarını gidermeye yönelik önlemler alması etkili bir öğretim için gereklidir (Baki, 2012; Bingölbali ve diğ., 2012).

Öğretmenlerin dersini planlarken öğrenci ön bilgisini dikkate almaları göz önüne alındığında, yapılan mülakatlarda HİE öncesinde, HİE sürecinde ve HİE sonrasında bütün öğretmenler derslerini planlarken öğrenci ön bilgisini dikkate aldıklarını belirtmiştir. Matematik eğitiminde öğrencilerin bilgiyi kendilerinin oluşturabilecekleri, onları cesaretlendirecek ve destekleyecek şekilde öğrenme ortamlarının tasarlanması için öğrencilerin konuya ilişkin ön bilgi ve becerilerinin göz önünde bulundurulması önemlidir (Altun, 2006). Li ve diğerleri (2013), öğrencilerin hazırbulunuşluğunun matematiksel bilgilerin öğretiminde başarıyı artırmada önemli olduğunu belirtmektedir.

Öğretmenlerin dersini planlarken öğrenci zorluklarını dikkate alma durumları incelendiğinde, yapılan mülakatlarda HİE öncesinde öğretmenlerin hiçbiri dersini planlarken dikkat ettikleri hususlar arasında öğrenci zorluklarından bahsetmemiştir. HİE

sürecinde ve HİE sonrasında ise öğretmenlerin tamamının derslerini planlarken öğrenci zorluklarını dikkate aldıkları ve bu zorlukları gidermek için teknolojiden nasıl yararlanabileceklerini düşünmeye başladıkları görülmüştür. Matematik eğitiminde dinamik matematik ve geometri yazılımlarının derslerde kullanılması öğrenci zorluklarına çözüm üretilmeye çalışılması anlamına gelmektedir (Akkoç ve diğ., 2011; Bingölbali ve diğ., 2012). HİE sonrasında öğretmenler derslerini planlarken öğrencilerin konuyu daha iyi kavrayabilmeleri için Geogebra yazılımından nasıl yararlanabileceklerini göz önünde bulundurmaya başlamıştır. Akkoç ve diğerleri (2011) de matematik öğretmen adaylarıyla yürüttükleri çalıştaylar sonunda benzer sonuçlara ulaşmıştır.

Öğretmenlerin ders işleyişlerinde öğrenci ön bilgisini dikkate alma durumları ele alındığında, önceki dersin tekrarını yapma ve yeni konu ile bağlantılı konularla ilgili öğrenci ön bilgisini açığa çıkarma davranışları öne çıkmaktadır. HİE öncesinde Melis ve Zeynep öğretmen önceki dersin tekrarını yaparak derse geçiş yapmıştır. HİE sürecinde ise Sabri ve Ahmet öğretmen önceki dersin tekrarını yaparak derse geçiş yapmış ve bunu yaparken de Geogebra materyallerinden yararlanmıştır. HİE sonrasında üç öğretmenin gözlenen derslerinin hemen hemen yarısında, Sabri öğretmenin ise sadece iki dersinde önceki dersin tekrarını yaparak derse geçiş yaptığı görülmüştür. Bu durum Gökkurt'un (2014) çalışmasında ön bilgiyi dikkate alan öğretmenlerin bir önceki dersin tekrarını yapma uygulamalarına derslerinde yer vermesi ve Baki'nin (2012) çalışmasında ise ders imecesi uygulamalarına katılan öğretmen adaylarının bir önceki ders ile bağlantıyı kurarak derse geçiş yapmaları sonuçlarıyla örtüşmektedir. Baki (2012) çalışmasında, önceki matematik dersinde işlenen konuların yeni konu ile doğrudan bağlantısı var ise bağlantının kurulmasının derslerin daha verimli geçirilmesine katkı sağlayacağını vurgulamıştır. Öğretmenlerin, HİE sürecinde olduğu gibi HİE sonrasında da önceki dersin tekrarını yaparken zaman zaman Geogebra materyallerinden yararlandıkları görülmüştür. Öğretmenler, önceki derste kullandıkları Geogebra materyallerini etkileşimli tahtada yeniden açarak öğrencilere sorular yönelmiş ve açıklamalarda bulunmuş, böylece öğrenilen bilgilerin tekrar edilmesini sağlamıştır. Bu sonuca benzer olarak Kaleli-Yılmaz (2012) da, ilköğretim matematik öğretmenleri için düzenlediği hizmet içi eğitim kursuyla, öğretmenlerden bazılarının öğrenilen konuların tekrarını yapmak için dinamik geometri yazılımlarını kullanmaya başladığını ortaya koymuştur.

Öğretmenlerin ders işleyişinde öğrenci ön bilgisini dikkate alma durumları incelendiğinde ortaya çıkan bir diğer durum da öğretmenlerin yeni konuyla ilgili öğrenci ön bilgisini açığa çıkarmaya çalışmasıdır. HİE öncesinde öğretmenlerin tamamının yeni konu ile bağlantılı konularla ilgili öğrencinin bilgisini soru sorarak sorguladığı ve gerektiğinde hatırlatmalar yaptığı görülmüştür. HİE sürecinde ise Zeynep ve Sabri öğretmen yeni konu

ile bağlantılı konularla ilgili öğrencilerin ön bilgilerini açığa çıkarmaya çalışmıştır. Zeynep öğretmen çemberde teğetin özelliklerini açıklarken deltoidin özelliklerini, Sabri öğretmen ise Tales teoremini açıklarken açı-açı-açı benzerliğini hatırlatarak kullanmıştır. HİE sonrasında bütün öğretmenler gözlenen derslerinin hemen hemen yarısında gerekli gördükleri durumlarda yeni konuyla bağlantılı konularla ilgili öğrencilerin ön bilgilerini sorgulayarak hatırlatmalarda bulunmuştur. Öğretmenler, özellikle soru çözümlerinde ihtiyaç duyulan Pisagor bağıntısı, Öklid bağıntısı, kenarlarına ve açılara göre özel dik üçgenler, benzerlik gibi konularla ilgili öğrencilere hatırlatmalarda bulunmuştur. Gökkurt (2014) da çalışmasında, ortaokul matematik öğretmenlerinin, küre konusuna geçmeden önce çemberle ilgili bilgilerin hatırlatılması gibi, öğrencilere gerekli ön bilgileri hatırlattıkları sonucuna ulaşmıştır. Baki (2012) ise, ilköğretim matematik öğretmen adayları ile yürüttüğü ders imecesi çalışmasında deney ve kontrol grubunun yeni konu ile bağlantılı konuları belirleme açısından durumlarının benzer olmasına rağmen, bunu sınıfta uygulama açısından deney grubunun daha iyi çalışmalar ortaya koyduğunu belirlemiştir.

Öğretmenlerin ders işleyişinde öğrenci zorluklarını dikkate alma durumları ele alındığında, HİE öncesinde hiçbir öğretmenin öğrencilerin konuya ilişkin yaşayacağı muhtemel zorlukları yenmek amacıyla teknolojiden yararlanmayı görmüştür. HİE sürecinde ise Melis öğretmen öğrencilerin üç boyutlu cisimleri kafalarında canlandırmakta yaşadıkları zorlukları, Zeynep öğretmen ise çembere çizilen teğetler konusuyla ilgili, bir çembere neden dışındaki bir noktadan sadece iki teğet çizilebildiğinin anlaşılabilmesi gibi, diğer sınıflarda yaşanan öğrenci zorluklarını yenmek için Geogebra materyallerinden yararlanmıştır. Geogebra materyallerinde şekillerin dinamik olması sayesinde şekillere müdahale edilebilmesi, şekillerdeki değişikliklerin gözlemlenebilmesi, aynı anda birçok örneğin incelenebilmesi, öğrencilerin tabletlerinde materyalleri kullanarak kendi kendilerine inceleme yapabilmeleri ve böylece konunun daha iyi kavranması öğretmenleri HİE sonrasındaki derslerinde de bu materyalleri kullanmaya yöneltmiştir. Öğretmenler normal tahtada gösteremeyecekleri ilişkileri, Geogebra materyallerinin dinamikliğini kullanarak daha etkili bir şekilde öğrencilerine göstermeye çalışmış ve Geogebra materyallerini kullandıklarında öğrencilerin anlamadığı, zorlandığı kazanımları daha rahat anladıklarını fark ettikleri için Geogebra materyallerini kullanmaya devam ettiklerini belirtmiştir. Benzer şekilde, Kaleli-Yılmaz ve diğerlerinin (2010) çalışmalarında da, dinamik geometri yazılımlarının kullanılmasıyla 11. sınıf öğrencilerinin trigonometri konusuyla ilgili yaşadıkları bazı zorlukları aştığı görülmüştür. HİE sonrasında gözlenen derslerinde, bütün öğretmenlerin yeni bir konunun işlendiği derslerde öğrenci zorluklarını yenmek için teknolojiden yararlanmaya çalıştıkları görülmüştür. Bu sonuç Akkoç ve diğerlerinin (2011) çalışmalarında, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının katıldıkları

TPAB çalıştayları sonrasında mikro-öğretim ve okul uygulamaları sırasında öğrenci zorluk ve yanılgılarının aşılmasında teknolojiden faydalanmaya başlaması sonucu ile örtüşmektedir.

Öğretmenler HİE kursu ile birlikte, öğrenilen bilgilerin tekrarını yaparken Geogebra materyallerinden yararlanmaya, derslerini planlarken ve işlerken öğrenci zorluklarını ve bu zorlukları gidermek için teknolojiden nasıl yararlanacaklarını göz önünde bulundurmaya başlamıştır. Düzenlenen HİE kursunda Teknoloji Entegrasyon Modeli'nin (Bozkurt ve diğ., 2013) kazanım aşamasında öğrencilerin öğretilen kazanımla ilgili ne tür zorluklar yaşayabileceğinin ve bu zorlukların aşılmasında teknolojilerin nasıl hizmet edeceğinin düşünülmesi gerektiğine ilişkin prensiplerin öğretmenlere sunulması, planlama ve uygulama aşamasında yer verilen örnek etkinliklerle öğretmenlere bu konuda model olunması, öğretmenlerin yaptığı sınıf içi uygulamalarda Geogebra materyallerinin öğrenci zorluklarını yenmek için sunduğu olanakları farketmesi öğretmenlerin bu bileşen kapsamındaki gelişiminde etkili olmuştur. Bu doğrultuda, düzenlenen HİE kursu ile birlikte öğretmenlerin geometrinin teknoloji ile öğretiminde öğrenciyi anlama bilgisi bileşeninde gelişim gösterdikleri söylenebilir. Bu sonucun aksine Timur (2011), fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB yeterliliklerini incelediği çalışmasında uyguladığı programın TPAB gelişimini çoğunlukla sağladığı fakat öğrenciyi anlama bileşeninde etkili olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Timur'un (2011) çalışmasından farklı olarak, bu araştırma öğretmenlerle yürütülmüştür. Öğretmenlerin öğretmen adaylarına göre daha çok sınıf içi uygulama yapma imkanlarının olması ve öğrencilerle daha çok zaman geçirmeleri bu bileşendeki gelişimin sebeplerinden bazıları olarak düşünülebilir.

5. 4. Geometrinin Teknoloji ile Öğretiminde Öğretim Stratejileri ve Yöntemleri Bilgisi Bileşenine İlişkin Bulguların Tartışılması

Öğretim stratejileri ve yöntemleri bilgisi bir çok araştırmacı tarafından PAB'in bir bileşeni olarak ele alınmıştır (Grossman, 1990; Magnusson ve diğ., 1999; Shulman, 1986). Grossman'a (1990) göre PAB'in bu bileşeni öğretmenin, belirli bir konunun öğretimi için öğretim stratejileri ve gösteri yöntemleri hakkındaki bilgilerini içermektedir. Niess (2005), PAB'in bu bileşenini TPAB modeline öğretmenin matematiğin teknoloji ile öğretiminde kullanılabilir strateji ve gösterimleri öğretim amaçları ve öğrenenlerin ihtiyaçlarına göre farklı biçimlerde adapte ederek kullanabilmesi olarak uyarlamıştır. Öğretmenlerden farklı öğretim yöntem ve stratejilerine uygun teknoloji destekli öğrenme ortamları tasarımları ve tasarladığı senaryoları uygulaması beklenir (Akkoç ve diğ., 2011; Timur, 2011). Öğrencilerin anlamlı ve kavramsal öğrenmelerinin sağlanabilmesi için uygun öğretim strateji ve yöntemlerinin belirlenmesi ile birlikte bu sürecin etkililiğini

sağlamak için teknolojinin nasıl, hangi amaç ve hangi derinlikte kullanılacağı da önemlidir (Akkoç ve diğ., 2011; Bingölbali ve diğ., 2012; Gencosman, 2015).

Öğretmenlerin derslerinde kullandıkları öğretim stratejileri incelendiğinde, HİE öncesinde teknoloji kullanan ya da kullanmayan bütün öğretmenlerin sunuş stratejisini kullandığı görülmüştür. Literatür incelendiğinde öğretmen ve öğretmen adaylarının ders anlatımlarında genellikle sunuş stratejisini kullandıkları ve teknolojiyi sunum aracı olarak algıladıkları görülmektedir (Aygün, Uzun ve Atasoy, 2016; Birişçi ve Çalık-Uzun, 2014; Yılmaz, 2014). HİE kurs programı kapsamında, Teknoloji Entegrasyon Modeli'nin (Bozkurt ve diğ., 2013) planlama ve uygulama aşamalarında, buluş stratejisi ve sınıfta nasıl uygulanabileceğine ilişkin bilgiler, örnek ders planı ve ders videosu eşliğinde verilmiş ve öğretmenlerin örnek etkinliklerle birer öğrenci gibi bilgiyi keşfetme deneyimini yaşamaları sağlanmaya çalışılmıştır. HİE sürecinde öğretmenler sınıflarında etkileşimli tahtada ilk kez Geogebra materyalini kullanırken yine çoğunlukla sunuş stratejisini kullanmışlardır. Sadece Zeynep öğretmen Geogebra materyalini kullanırken öğrencilere sorular sorarak bazı ilişkileri onlara söyletmeye çalışmış ve bu çabasıyla HİE sürecinde buluş ve sunuş stratejisi arasında bir yerde olduğu görülmüştür. Bu durum öğretmenlerin Geogebra yazılımını ilk kez sınıflarında kullanacak olmalarından dolayı, daha çok kullanacakları teknolojiye odaklanmaları sebebiyle, önceden kullandıkları öğretim stratejisini kullanmaya devam etmeleriyle açıklanabilir. Literatür incelendiğinde de bu sonuca benzer olarak öğretmenlerin birçoğunun teknolojiyi geleneksel öğretime monte etmeye çalıştıkları görülmektedir (Baki, 2002; Bilici ve Güler, 2016; Kaleli-Yılmaz, 2012). HİE sonrasında ise öğretmenlerin sunuş stratejisini kullanmaya devam etmekle birlikte derslerinde buluş stratejisini de kullanmaya çalıştıkları görülmüştür. Akkoç ve diğerlerinin (2011) düzenledikleri çalıştaylar sonucunda öğretmen adaylarının çoğunun kavramın öğretimine tanımla başladıkları geleneksel yaklaşımdan vazgeçip, etkinlik ya da örnek vererek başladıkları buluş stratejisine yönelmeleri bu çalışmanın sonuçlarıyla örtüşmektedir. Harris ve Hofer (2011) da sosyal bilgiler öğretmenlerinin katıldıkları hizmet içi eğitim sonrasında derslerinde teknoloji kullanımını planlarken daha çok öğrenci merkezli seçimler yaptıklarını ortaya koymuştur.

HİE sonrasında Melis ve Ahmet öğretmen, öğrencilerin tabletlerinde Geogebra materyallerini kullanmalarına imkan tanıyarak ve bilgileri onlara keşfettirmeye çalışarak buluş stratejisini bazı derslerinde kullanmayı başarmıştır. Buna rağmen kursa katılan öğretmenlerden üçünün buluş stratejisini kullanmaya çalışma çabaları genellikle sunuş ve buluş stratejisi arasında bir yerde kalmıştır. Öğretmenler Geogebra materyalleri üzerinden sorular sorarak ve öğrencilerin de tabletlerinde inceleme yapmasına imkan tanıyarak bazı özellikleri keşfetmelerini sağlamaya çalışmış, bazı özellikler için bunu başarılı bir şekilde

uygulasalar da aynı ders içerisinde öğrencilerin ulaşmaları gereken sonucu direkt kendilerinin söylediği durumlar da olmuştur. HİE sonrasında öğrenci merkezli uygulamalar yapmaya çalışsalar da bazen tam bir keşif süreci oluşturamadıkları görülmüştür. Bu durum öğretmenlerin buluş stratejisi ve getirileri hakkında bilgi sahibi olmasına rağmen konuları yetiştirme ve daha çok soru çözebilme endişesiyle sınıf içindeki uygulamalarında sunuş stratejisine yönelmeleriyle açıklanabilir. Temizöz ve Özgün-Koca (2008) da çalışmasında benzer sonuçlara ulaşmış, matematik öğretmenlerinin çoğunun, buluş yoluyla öğrenme yaklaşımının, görerek ve yaparak-yaşayarak öğrenmeyi sağlayacağını düşündüklerini; fakat ders süresinin yetersiz olması, öğretim programının çok yoğun olması gibi nedenlerle bu yaklaşımın derslerde uygulanabilir olmadığı görüşünde olduklarını belirlemişlerdir. Liu (2011) da çalışmasında öğretmenlerin, öğrenci merkezli öğrenmenin öğrenciler için en iyi yol olduğunu kabul etmelerine rağmen, teknolojiyi derslerine entegre ederken daha çok öğretmen merkezli stratejiler izlediklerini ortaya koymuştur. Zeynep öğretmenin HİE öncesinde olduğu gibi HİE sonrasında da bütün derslerinde sunuş stratejisini kullandığı görülmüştür. Zeynep öğretmen konu anlatımı ve örnek soruların yer aldığı çalışma yapraklarını öğrencilere dağıtarak konuyla ilgili tanım ve özellikleri öğrenciye doğrudan vermektedir. Zeynep öğretmenin kullandığı öğretim stratejisinde bir değişiklik olmamıştır. Benzer şekilde Valanides ve Angeli (2008) de, teknolojinin pedagojik kullanımına ilişkin hizmet içi eğitim düzenlediği çalışmasında, öğretmenlerin bir kaçının öğrenci merkezli yaklaşımı kullandığını geriye kalanının ise öğretmen merkezli geleneksel bir anlatım gerçekleştirdiğini belirtmiştir. Düzenlenen hizmet içi eğitim kursları bazı öğretmenlerin alıştıkları sınıf içi rutinlerini değiştirmekte etkisiz kalabilmektedir.

Öğretmenlerin derslerinde kullandıkları öğretim yöntemleri incelendiğinde, HİE öncesinde, HİE sürecinde ve HİE sonrasında bütün öğretmenlerin en çok kullandıkları öğretim yöntemleri düz anlatım ve soru cevap yöntemidir. Bu sonuç matematik öğretmenlerinin kullandığı öğretim yöntemlerini inceleyen çalışmaların sonuçlarıyla örtüşmektedir (Gökkurt, 2014; Temizöz ve Özgün-Koca, 2008; Toptaş, 2012). Tartışma yöntemi ise HİE sonrasında Melis, Sabri ve Ahmet öğretmen tarafından derslerinde kullanılmaya başlanmıştır. Öğretmenler, öğrencilerin Geogebra materyallerini etkileşimli tahtada gözlemleyerek veya tabletlerinde inceleyerek ulaştıkları sonuçları paylaşmaları için tartışma yöntemini kullanmaya başlamıştır. Güven ve Karataş (2005) da çalışmalarında dinamik geometri yazılımlarının kullanıldığı öğrenme ortamlarında öğrencilerden bir kısmının istenen ilişkileri keşfedemeyebileceğini ve bunu gidermek için derslerin sonunda sınıf tartışmalarına yer verilmesi gerektiğine değinmiştir.

HİE öncesinde bütün öğretmenler sunuş stratejisini, düz anlatım ve soru-cevap yöntemini kullanırken, HİE sonrasında Zeynep öğretmen hariç bütün öğretmenlerin derslerinde öğrenci merkezli uygulamalara yer vererek buluş stratejisi ve tartışma yöntemini de kullanmaya çalıştıkları görülmüştür. Bu sonuçlar ışığında, düzenlenen HİE kursu ile birlikte öğretmenlerin çoğunun kullandıkları öğretim stratejileri ve yöntemleri açısından gelişim gösterdikleri söylenebilir.

Teknoloji kullanma düzeyleri açısından öğretmenler ele alındığında, HİE öncesinde gözlenen derslerinde Melis ve Zeynep öğretmenin teknolojiyi hiç kullanmadığı belirlenmiştir. Fakat yapılan mülakatlarda Melis öğretmenin hazırlık yaptığı zaman etkileşimli tahtayı ara sıra sunum aracı olarak değiştirme düzeyinde kullandığı belirlenmiştir. Diğer iki öğretmenin ise teknoloji olmadan da gerçekleştirebilecekleri konu anlatımı ve soru çözümü işlemlerini etkileşimli tahta kullanarak yaptıkları, etkileşimsiz e-kitaplar ve etkileşimli tahta programlarını kullanarak teknolojiden ortam değiştirmek amacıyla sık sık faydalandıkları yani teknolojiden değiştirme düzeyinde yararlandıkları görülmüştür. Bu durum, literatürde ortaya konulan öğretmenlerin etkileşimli tahtayı genelde sunum aracı olarak kullandıkları, ortam değiştirmek amacıyla teknolojiden faydalandıkları sonuçlarıyla örtüşmektedir (Birişçi ve Çalık-Uzun, 2014; Demir ve diğ., 2011; Pamuk ve diğ., 2013). HİE öncesinde öğretmenlerin hiçbirinin dinamik geometri yazılımlarından yararlanmadığı görülmüştür. Benzer şekilde Önal ve Çakır (2016) da çalışmalarında, ortaokul matematik öğretmenlerinin çoğunun dinamik geometri yazılımlarını daha önce duymadıkları ya da daha önce kullanmayı deneyip başarısız oldukları için derslerinde kullanmadıkları sonucuna ulaşmıştır.

Düzenlenen HİE kursu kapsamında, Teknoloji Entegrasyon Modeli'nin (Bozkurt ve diğ., 2013) uygulama aşamasında öğretmenlere derslerinde Geogebra materyallerini kullanma görevi verildiği için, HİE sürecinde bütün öğretmenler derslerinde etkileşimli tahtada Geogebra materyallerini kullanmıştır. HİE sürecinde öğretmenler öğrenilen bilgilerin tekrar edilmesi, öğrenilen bilgilerin doğruluğunun gösterilmesi için Geogebra materyallerini etkileşimli tahtada kullanarak öğrencilere sorular sormuş ve açıklamalar yapmıştır. Teknolojiyi bu şekilde kullanarak öğretmenler, HİE sürecinde teknoloji kullanma düzeylerini genişletme seviyesine çıkarmıştır. Ayrıca HİE sürecinde öğretmenlerden ikisi etkileşimli tahtaya konu anlatımı ve soruları yansıtarak teknolojiden değiştirme düzeyinde de faydalanmıştır. Zeynep öğretmen HİE öncesinde olduğu gibi HİE sürecinde de soru çözümleri için normal tahtayı kullanmayı tercih etmiş, Ahmet öğretmen ise etkileşimli tahtada hazırlığı olmadığından dolayı soru çözümleri için normal tahtayı kullanmış ve bu iki öğretmen HİE sürecinde teknolojiden değiştirme düzeyinde yararlanmamıştır.

HİE sonrasında, HİE öncesinde olduğu gibi, Zeynep öğretmen dışındaki bütün öğretmenler ortam değiştirmek amacıyla etkileşimli tahtayı sunum aracı gibi kullanarak değiştirme düzeyinde teknolojiye yararlanmışlardır. Öğretmenler etkileşimli tahtayı bu şekilde kullandıklarında bir derste daha fazla soru çözebildiklerini belirtmiştir. Bu sonuca paralel olarak Birişçi ve Çalık-Uzun (2014) çalışmalarında, matematik öğretmenlerinin derslerinde etkileşimli tahtadan çoğunlukla daha hızlı ve fazla sayıda soru çözmek için sunum aracı olarak yararlandıklarını belirlemiştir. Zeynep öğretmen etkileşimli tahtanın dokunmatığında oluşan aksaklıklar gibi teknik sıkıntılardan dolayı ve etkileşimli tahtayı kullanma konusunda kendisine güvenmediği için HİE sonrasında da soru çözümlerinde normal tahtayı kullanmıştır. Zeynep öğretmen yazı yazarken normal tahtada kendisini daha rahat hissettiğini belirtmektedir. Bu sonuca benzer şekilde literatürde yer alan çalışmalarda, teknolojik araçlarda oluşan teknik sıkıntıların ve öğretmenlerin teknolojik aracı kullanmak konusunda özgüven eksikliğinin teknoloji entegrasyonunu engelleyen faktörlerden olduğu ortaya konmuştur (Aktaş ve diğ., 2014; Kurt ve diğ., 2013; Mazman ve Koçak-Usluel, 2011).

HİE sonrasında, öğretmenlerin tamamı derslerinin çoğunda hızlı ve etkili bir şekilde öğrenme sürecini yürütmek, öğrenilen bilgilerin doğruluğunu göstermek için Geogebra materyallerini etkileşimli tahtada kullanarak öğrencilere sorular sorup açıklamalarda bulunmuş ve böylece HİE sürecinde olduğu gibi genişletme düzeyinde teknolojiye yararlanmışlardır. HİE sonrasında Melis ve Ahmet öğretmenin bazı derslerinde, etkileşimli tahtada Geogebra materyallerini kendileri kullanırken öğrencilerin de tabletlerinde materyalleri incelemelerine fırsat vererek, öğrenci merkezli etkinliklerle ilişkilerin keşfedilmesi ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknolojiyi kullandıkları ve böylece kısa süreli de olsa dönüştürme seviyesinde teknolojiye yararlandıkları görülmüştür. Akkoç ve diğerlerinin (2011) çalışmasında da bu sonuca benzer olarak, matematik öğretmen adaylarının çoğunun uygulanan TPAB çalışmaları sonrasında kısa süreli de olsa derslerinde dönüştürme seviyesinde etkinlikler yaptıkları ve bunun öğretmen adaylarının TPAB gelişiminin bir göstergesi olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda Melis ve Ahmet öğretmenin TPAB seviyesinde gelişme olduğu söylenebilir. Sabri öğretmen de bazı derslerinde öğrencilerin tabletlerinde Geogebra materyallerini incelemelerine fırsat vererek öğrencilerin ilişkileri keşfetmesini sağlamayı amaçlasa da genelde öğrencilerin ulaşması gereken sonuçları doğrudan kendisi söylemiştir. Bu doğrultuda Sabri öğretmenin de teknoloji kullanma düzeyini dönüştürme seviyesine çıkarmaya çalıştığı söylenebilir.

HİE öncesinde kursa katılan öğretmenlerin çoğu teknolojiye değiştirme seviyesinde yararlanırken, HİE kursu ile birlikte öğretmenlerin tamamı genişletme seviyesinde teknoloji kullanmaya başlamış ve öğretmenlerden bazıları derslerinin az bir kısmında da olsa

teknolojiyi en üst seviye olan dönüştürme seviyesinde kullanmaya çalışmıştır. HİE kursu kapsamında Teknoloji Entegrasyon Modeli'nin planlama aşamasında teknoloji kullanma düzeylerinin öğretmenlere tanıtılarak örneklendirilmesi, HİE sürecinde ve sonrasında öğretmenlerin derslerinde Geogebra materyallerini etkileşimli tahta ve tabletlerde kullanmaları konusunda desteklenerek gözlemlenmesi öğretmenlerin teknoloji kullanma düzeylerindeki gelişimde etkili olmuştur. Benzer şekilde Kaleli-Yılmaz da (2012) çalışmasında, ilköğretim matematik öğretmenleri için tasarladığı HİE kursu ile öğretmenlerin teknoloji kullanım düzeylerinde önemli bir gelişim ve TPAB'larında bir artış olduğunu ortaya koymuştur.



6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bundan önceki bölümlerde, araştırmanın problemleri çerçevesinde yapılan çalışmalar açıklanmış, elde edilen bulgular ayrıntılı olarak sunulmuş ve bulguların tartışması yapılmıştır. Bu bölümde ise tartışma bölümünde ulaşılan sonuçlara, daha sonra da bu sonuçlar ve araştırmacının süreç içerisinde kazandığı deneyimler doğrultusunda yapılan önerilere yer verilmiştir.

6. 1. Sonuçlar

Bu çalışmada matematik öğretmenlerinin geometri alanına ilişkin TPAB yeterliğini geliştirmek için bir HİE kursu tasarlanmış, uygulanmış ve öğretmenlerin gelişimi incelenmiştir. Bu doğrultuda çalışmadan elde edilen sonuçlar tasarlanan HİE kursunun matematik öğretmenlerinin geometrinin teknoloji ile öğretimine uyum sağlama, geometrinin teknoloji ile öğretiminde öğretim programı bilgisi, öğrenciyi anlama bilgisi, öğretim stratejileri ve yöntemleri bilgisi bileşenlerindeki gelişimini nasıl etkilediği bağlamlarında ele alınmıştır.

6. 1. 1. Geometrinin Teknoloji ile Öğretimine Uyum Sağlama Bileşenine İlişkin Sonuçlar

Geometrinin teknoloji ile öğretimine uyum sağlama bileşeninde, geometri öğretimi için teknolojinin sağladığı avantajlara ve getirdiği dezavantajlara ilişkin öğretmenlerin sahip olduğu bilgi ve inançlara odaklanılmıştır. Bu bileşene ait ulaşılan sonuçlar şu şekilde sıralanabilir:

1. HİE kursuna katılan öğretmenlerin teknolojinin getirdiği avantajlara ilişkin olumlu görüşlerinde artış olmuştur. HİE öncesinde öğretmenler daha çok etkileşimli tahtaya soru yansıtarak çözümlerin zaman kazancı ve görsellik sağladığından bahsetmiştir. HİE sonrasında ise öğretmenler, Geogebra materyallerinin kullanılmasının öğrencilerin bilgiyi keşfetmesine imkan tanınması, dersi eğlenceli hale getirerek öğrencilerin motivasyonunu ve derse katılımını artırması, öğrenilenlerin daha kalıcı olması gibi avantajları dile getirmeye başlamıştır.
2. Öğretmenlerin HİE kursunda edindikleri bilgi ve deneyimlerle teknolojinin getirdiği dezavantajlara ilişkin bazı endişeleri azalmış fakat bunun yanında bazı yeni dezavantajları farketmeleri de sağlanmıştır. HİE öncesinde öğretmenler teknolojik araç ve donanımlarda meydana gelen aksaklıkların teknoloji

kullanımını olumsuz etkileyen en önemli etkenlerden birisi olarak görmekteydi. HİE kursu ile öğretmenlerin bu endişesi azaltılmıştır. Teknolojinin öğrenci merkezli etkinliklerle sınıfta kullanılması hususunda öğretmenler HİE öncesinde ve sonrasında da zaman yetersizliği endişesine sahiptir. HİE sonrasında derslerinde tableti ilk kez kullanılmaya başlayan öğretmenler, öğrencilerin tableti oyun aracı olarak görmesinin derste yapılan uygulamaları olumsuz etkilediğini farketmiştir.

3. HİE sonrasında öğretmenlerin teknolojinin getirdiği avantajlara ilişkin kodlarındaki artış teknolojinin getirdiği dezavantajlara ilişkin kodlara göre büyük farkla öndedir. Düzenlenen HİE kursunda öğretmenlerin Geogebra yazılımını kendi sınıflarında kullanarak deneyim kazanmaları konusunda desteklenmesi, öğretmenlerin teknolojinin getirdiği avantajlara ilişkin görüşlerinde artış olmasında ve dezavantajlarına ilişkin endişelerin giderilmesinde etkili olmuştur. Sonuç olarak; düzenlenen HİE kursunun çalışmaya katılan ortaöğretim matematik öğretmenlerinin geometrinin teknoloji ile öğretimine uyum sağlama bileşeninde olumlu gelişme göstermelerini sağladığı anlaşılmaktadır.

6. 1. 2. Geometrinin Teknoloji ile Öğretiminde Öğretim Programı Bilgisi Bileşenine İlişkin Sonuçlar

Geometrinin teknoloji ile öğretiminde öğretim programı bilgisi bileşeninde, öğretmenlerin güncellenen ortaöğretim matematik öğretim programı ve öğretim programının önerdiği teknolojik kaynaklar hakkındaki bilgilerine ve bu teknolojik kaynakları derslerinde kullanma durumlarına odaklanılmıştır. Bu bileşene ait ulaşılan sonuçlar şu şekilde sıralanabilir:

1. Güncellenen matematik öğretim programında yapılan değişikliklerle ilgili öğretmenler en çok matematik ve geometri konularının birleştirilmesinden bahsetmiştir. Öğretmenler matematik ve geometri konularının birleştirilmesi ile ilgili farklılaşan görüşlere sahiptir. Yapılan bu değişiklik matematik ve geometri konuları arasında ilişkinin sağlanması açısından olumlu bulunurken bir konunun sınıflara dağıtılmasının konu bütünlüğünü bozması açısından olumsuz bulunmaktadır.
2. HİE sonrasında öğretmenlerin güncellenen öğretim programında önerilen etkileşimli tahta, tablet ve dinamik yazılımlar gibi teknolojik araç ve yazılımlarla ilgili farkındalıkları artmıştır. HİE öncesinde öğretmenlerin öğretim programının önerdiği teknolojik araç ve yazılımlarla ilgili bilgilerinde eksiklikler olduğu belirlenmiştir. HİE sonrasında ise öğretmenler öğretim programında etkileşimli

tahta, tablet ve dinamik yazılımların kullanılmasının önerildiğini dile getirmiş ve ders kitaplarında Geogebra etkinliklerine yer verildiğini ilk kez farketdiklerini vurgulamıştır.

3. Düzenlenen HİE kursu ile birlikte öğretmenler, öğretim programında önerilen teknolojik araç ve yazılımlardan derslerinde yararlanmaya başlamıştır. HİE öncesinde öğretmenlerden sadece ikisi soru ve konu anlatımını yansıtmak, yazı yazmak için etkileşimli tahtayı kullanırken HİE sonrasında öğretmenlerin tümü etkileşimli tahtada Geogebra materyallerini kullanmaya başlamış ve öğretmenlerden üçü öğrencilerin tabletlerini derste kullanmalarına fırsat tanımıştır.
4. HİE kursunda, güncellenen ortaöğretim matematik öğretim programının öğretmenlerle birlikte incelenmesi, ders kitaplarındaki etkinliklerde yer verilen Geogebra yazılımının kullanımına odaklanması ve örnek materyaller sunulması, öğretmenlerin Geogebra materyali hazırlayıp kendi sınıflarında kullanarak deneyim kazanmasının sağlanması bu bileşendeki gelişimlerinde etkili olmuştur. Sonuç olarak HİE kursuna katılan öğretmenler geometrinin teknoloji ile öğretiminde öğretim programı bilgisi bileşeninde gelişme göstermiştir.

6. 1. 3. Geometrinin Teknoloji ile Öğretiminde Öğrenciyi Anlama Bilgisi Bileşenine İlişkin Sonuçlar

Geometrinin teknoloji ile öğretiminde öğrenciyi anlama bilgisi bileşeninde, öğretmenlerin derslerini planlarken ve ders işleyişlerinde öğrenci ön bilgisi ve öğrenci zorluklarını dikkate alma durumlarına odaklanılmıştır. Bu bileşene ait ulaşılan sonuçlar şu şekilde sıralanabilir:

1. HİE kursuna katılan öğretmenler derslerini planlarken öğrenci zorluklarını dikkate almaya başlamıştır. HİE öncesinde bütün öğretmenler derslerini planlarken öğrenci ön bilgisini dikkate aldıklarını belirtmiş fakat hiçbirisi öğrenci zorluklarını dikkate aldığından bahsetmemiştir. HİE sonrasında ise öğretmenler derslerini planlarken işleyecekleri konuyla ilgili öğrenci zorluklarını dikkate aldıklarını ve zorlukları gidermek için teknolojiden nasıl yararlanacaklarını düşünmeye başladıklarını belirtmiştir.
2. Düzenlenen HİE kursu ile birlikte öğretmenler ders işleyişinde öğrenci ön bilgisini dikkate alırken teknolojiden yararlanmaya başlamıştır. Öğretmenlerin bazı derslerinde önceki dersin tekrarını yaparken Geogebra materyallerinden yararlanmaya başladıkları görülmüştür. Ayrıca Geogebra materyallerini

kullanırken öğretmenlerin, zaman zaman öğrencilerin yeni konuyla bağlantılı konularla ilgili ön bilgilerini ortaya çıkarmaya çalıştığı belirlenmiştir.

3. Düzenlenen HİE kursu öğretmenlerin ders işleyişinde öğrenci zorluklarını yenmek için teknolojiden yararlanmaya başlamalarında etkili olmuştur. Geogebra materyallerinde şekillerin dinamik olması sayesinde şekillere müdahale edilebilmesi, şekillerdeki değişikliklerin gözlemlenebilmesi, aynı anda birçok örneğin incelenebilmesi, öğrencilerin tabletlerinde materyalleri kullanarak kendi kendilerine inceleme yapabilmeleri ve böylece konunun daha iyi kavranması öğretmenleri öğrenci zorluklarının giderilmesinde bu materyalleri kullanmaya yönlendirmiştir.
4. Öğretmenlerin HİE sürecinde ve sonrasında sınıflarında Geogebra materyallerini kullanmaları için desteklenmesi ve derslerinin gözlenmesi öğretmenlerin bu bileşendeki gelişimlerinde etkili olmuştur. Öğretmenler normal tahtada gösteremeyecekleri ilişkileri, Geogebra materyallerinin dinamikliğini kullanarak daha etkili bir şekilde öğrencilerine göstermeye çalışmış ve sınıf içi uygulamalarında Geogebra materyallerini kullandıklarında öğrencilerin anlamadığı, zorlandığı kazanımları daha rahat anladıklarını fark ettikleri için Geogebra materyallerini kullanmaya devam ettiklerini belirtmiştir. Bu durum düzenlenen HİE kursunun öğretmenlerin geometrinin teknoloji ile öğretiminde öğrenciyi anlama bilgisi bileşeninde gelişme göstermesinde etkili olduğu anlamına gelmektedir.

6. 1. 4. Geometrinin Teknoloji ile Öğretiminde Öğretim Stratejileri ve Yöntemleri Bilgisi Bileşenine İlişkin Sonuçlar

Geometrinin teknoloji ile öğretiminde öğretim stratejileri ve yöntemleri bileşeninde, öğretmenlerin derslerinde kullandıkları öğretim stratejileri, öğretim yöntemleri ve teknoloji kullanma düzeylerine odaklanılmıştır. Bu bileşene ait ulaşılan sonuçlar şu şekilde sıralanabilir:

1. HİE kursuna katılan öğretmenlerin çoğu derslerinde kullandıkları öğretim stratejileri ve yöntemleri açısından gelişim göstermiştir. HİE öncesinde bütün öğretmenler sunuş stratejisini, düz anlatım ve soru-cevap yöntemini kullanırken, HİE sonrasında Zeynep öğretmen hariç bütün öğretmenler derslerinde öğrenci merkezli uygulamalara yer vererek buluş stratejisi ve tartışma yöntemini de kullanmaya çalışmıştır. Öğretmenlerden bazıları Geogebra materyalleri üzerinden sorular sorarak ve öğrencilerin de tabletlerinde inceleme yapmasına imkan tanıyarak bazı özellikleri keşfetmelerini sağlamaya çalışmış, bazı özellikler

için bunu başarılı bir şekilde uygulamasalar da aynı ders içerisinde öğrencilerin ulaşmaları gereken sonucu direkt kendilerinin söylediği durumlar da olmuştur.

2. Düzenlenen HİE kursu öğretmenlerin teknoloji kullanma düzeylerinin gelişiminde etkili olmuştur. HİE öncesinde kursa katılan öğretmenlerin çoğu teknolojiden değiştirme seviyesinde yararlanırken, HİE kursu ile birlikte öğretmenlerin tamamı genişletme seviyesinde teknolojiyi kullanmaya başlamış ve öğretmenlerden bazıları derslerinin az bir kısmında da olsa teknolojiyi en üst seviye olan dönüştürme seviyesinde kullanmaya çalışmıştır.
3. HİE kursuna katılan öğretmenlerin buluş stratejisini kullanma çabalarıyla teknolojiden en üst seviye olan dönüştürme seviyesinde yararlanma çabalarının birbiriyle ilişkili olduğu görülmüştür. Öğretmenler buluş stratejisini kullanmaya çalıştıkları derslerde Geogebra materyallerini etkileşimli tahtada kullanıp öğrencilere sorular yönelterek ya da tabletlerde öğrencilerin de Geogebra materyallerini kullanmalarına imkan tanıyarak bazı özelliklerin keşfedilmesini sağlamaya çalışmıştır. Teknolojiden bu şekilde yararlanılması dönüştürme seviyesinde teknoloji kullanımına işaret etmektedir.
4. HİE kursunda buluş stratejisine uygun olarak Geogebra materyallerinin nasıl kullanılabileceğine, teknolojiden hangi düzeylerde nasıl yararlanılabileceğine ilişkin açıklamaların yapılması ve örnek uygulama videosunun izletilmesi öğretmenlerin bu bileşendeki gelişiminde etkili olmuştur. Yine de öğretmenler zaman yetersizliği endişesi taşıdıkları ve alıştıkları stratejileri kolay bırakamadıkları için öğrendiklerini derslerine yansıtmakta her zaman başarılı olamamıştır. Bu doğrultuda HİE kursu ile birlikte öğretmenlerin çoğunun geometrinin teknoloji ile öğretiminde öğretim stratejileri ve yöntemleri bilgisi bileşeninde gelişme gösterdiği söylenebilir.

6. 2. Öneriler

Matematik öğretmenlerinin geometri alanına ilişkin TPAB yeterliklerinin geliştirilmesi için HİE kursunun tasarlanıp uygulandığı bu çalışmada, düzenlenen kurs programıyla öğretmenlerin belirlenen TPAB bileşenlerinde çoğunlukla gelişme gösterdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar ve araştırmacının süreç içerisinde kazandığı deneyimler doğrultusunda bu bölümde bazı önerilere yer verilmiştir.

6. 2. 1. Araştırmanın Sonuçlarına Yönelik Yapılan Öneriler

Bu çalışmada düzenlenen HİE kursunda, öğretmenlerin kursta öğrendikleri bilgileri kendi sınıflarında kullanma deneyimi yaşamaları sağlanmaya çalışılmıştır. Bu deneyimleri sonucunda öğretmenler, teknoloji kullanımının dinamik şekillerle özellikleri inceleme ve bilgiyi keşfetme imkanı sağlaması, öğrenci motivasyonunu ve derse katılımını artırması, kalıcı öğrenmeyi sağlaması gibi olumlu görüşler geliştirmişlerdir. Yapılan çalışmada öğretmenlerin teknolojinin getirdiği avantaj ve dezavantajlara ilişkin bilgi ve inançlarının sınıf içi uygulamalar için aldıkları kararları etkilediği gibi sınıf içi uygulamalarda teknoloji kullandıklarında öğrencilerden aldıkları dönütlerin de yine öğretmenlerin teknoloji kullanımına ilişkin inançlarını şekillendirdiği görülmüştür. Bu döngü öğretmenlerin yeni teknolojileri sınıflarında kullanma deneyimi yaşamalarının ve bu deneyimler sırasında gerekli desteğin verilmesinin önemini ortaya koymaktadır. Teknoloji kullanımına ilişkin düzenlenecek HİE kurslarında öğretmenler kendi sınıflarında uygulama yapmaları için cesaretlendirilmeli ve desteklenmelidir. Öğretmenlerin teknoloji kullanımına ilişkin olumlu görüşler geliştirmesi ve olumsuz görüşlerin ortadan kaldırılabilmesi için düzenlenen HİE kurslarında öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarının gözlenmesine yer verilmesi ve öğretmenlerin yaşadığı zorluklarla ilgili onlara destek verilmesi önerilebilir.

Geogebra materyallerinin etkileşimli tahta ve tabletlerde kullanımına ilişkin birçok olumlu görüş bildirmiş olmalarına rağmen, öğretmenler teknolojik araç ve yazılımlardaki teknik aksaklıkların dersin işleyişini olumsuz etkileyeceği endişesini taşımaktadır. Yapılan gözlemlerde bazı okullarda idarecilerin ve okulun bilgisayar teknolojileri öğretmenlerinin teknik aksaklıklar konusunda öğretmenlere yeterli desteği vermediği görülmüştür. Bu çalışmada, bu endişenin giderilebilmesi için FATİH Projesi HİE kurslarında görevli olan bir bilgisayar teknolojileri öğretmeni tarafından sınıflardaki etkileşimli tahtalar kontrol edilerek gerekli ayarlar yapılmış ve ekranın algılamasında yaşanabilecek sorunları önlemek için öğretmenlerin kablosuz Mouse kullanmaları önerilmiştir. Verilen bu destekle endişeler aza indirilse de elektrik kesintisi, etkileşimli tahtanın USB girişinin kırılması, tabletlerin şarjının bitmesi gibi aksaklıkların yaşanmasının önüne geçilemediği durumlar olmuştur. Öğretmenlerin teknoloji kullanımını olumsuz etkileyen teknik aksaklıkların ortadan kaldırılabilmesi için sınıflardaki mevcut donanım ve yazılımların okul yönetimi ve bilgisayar teknolojileri öğretmeni tarafından düzenli olarak kontrol edilmesi ve bakımlarının yapılması önerilir.

Güncellenen öğretim programında konuların teknoloji kullanımına imkan verecek şekilde yeniden düzenlenmesine rağmen, öğretmenler üniversite sınav sistemindeki soruların öğretim programındakinden daha geniş olarak konuların ele alınmasını gerektirdiğini belirtmiştir. Bu nedenle öğretmenlerin yardımcı kaynak kitaplara yönelerek

konuları daha kapsamlı işledikleri, daha çok soru çözümüne odaklandıkları ve bundan dolayı öğretim programındaki konuları yetiştirme ve öğrenci merkezli etkinliklerle teknolojik araçları kullanma konusunda zaman yetersizliği endişesini taşıdıkları görülmüştür. Bu endişenin giderilmesi için üniversite giriş sınavlarındaki soruların güncellenen öğretim programı ve ders kitapları ile uyumlu olmasının sağlanması önerilebilir. Ayrıca öğretmenlerin öğrendikleri yeni teknolojiyi sınıflarında kullanmaya devam ederek deneyimlerini artırmaları ve böylece zaman yönetimi konusunda kendilerini geliştirmeleri de zaman yetersizliği endişelerinin ortadan kalkmasında etkili olabilir.

HİE kursu öncesinde öğretmenlerin 2013 yılında güncellenen matematik öğretim programı hakkındaki bilgilerinde eksiklikler olduğu, genel olarak matematik ve geometri konularının tek bir ders altında birleştirilmesi ve konu sıralaması ile ilgili bilgi sahibi oldukları görülmüştür. Hatta matematik öğretim programını hiç incelemeyen, konuların sıralamasını ders kitapları ve yıllık planlardan dolayı bilen öğretmenlerin varlığı dikkat çekmektedir. Bu çalışmada düzenlenen HİE kursunda, güncellenen matematik öğretim programı öğretmenlerle birlikte incelenmiş ve böylece öğretmenlerin bu konudaki farkındalığı artmıştır. Güncellenen öğretim programları özellikle teknoloji kullanımına vurgu yapmaktadır ve bunun yansımaları ders kitaplarında da görülmektedir. Ortaöğretim matematik ders kitaplarını incelediğimizde artık dinamik geometri yazılımlarının kullanıldığı etkinliklere yer verildiğini görmekteyiz. Öğretmenlerin HİE öncesinde bu etkinliklerden habersiz olmaları yenilenen ders kitaplarıyla ilgili de öğretmenlerin bilgilendirmeye ihtiyaçları olduğunu göz önüne sermektedir. Bu doğrultuda, güncellenen matematik öğretim programlarının amacına uygun olarak hayata geçirilebilmesi için öğretim programı ve ders kitaplarındaki değişikliklerin uzman kişiler tarafından hizmet içi eğitimlerle öğretmenlere ayrıntılı olarak tanıtılması ve sınıf içinde nasıl uygulanabileceğine ilişkin örnekler verilmesi önerilir.

Öğretmenlerin derslerini planlarken ve ders işleyişlerinde öğrenci ön bilgisini dikkate aldıkları ve HİE sonrasında önceki derslerin tekrarını yaparken Geogebra materyallerinden yararlanmaya başladıkları görülmüştür. Öğretmenlerin yeni bir konuyu kavratmaya çalışırken bazen bağlantılı konularla yeni konunun ilişkisini kurarak açıklamalar yapmaya çalışmasına rağmen daha çok soru çözümlerinde öğrencilerin önceki yıllarda öğrenmiş olmaları gereken konularla ilgili hatırlatmalara yer verdikleri görülmüştür. Öğretmenlerden bazıları, bazı öğrencilerin ortaokulda öğrenmiş olmaları gereken konularda bile bilgi eksiklerinin olduğunu, soru çözümlerinde bu konular karşılına çıktığında zorlandıklarını ve bu nedenle sık sık önceki konularla ilgili hatırlatma yapmak zorunda kaldıklarını belirtmiştir. Matematik birikimle oluşan, daha önceden öğrenilen bilgilerin yeni bilgilerin edinilmesinde kullanıldığı bir bilim dalıdır. Öğrencilerin

lisede matematik ve geometri konularında başarılı olabilmeleri için, 8. sınıftan 9. sınıfa geçen öğrencilere okullar başlamadan önce MEB tarafından bir aylık hazırlık eğitimi verilerek ortaokuldaki bilgilerinin pekiştirilmesi önerilebilir. Böylece öğretmenler yıl içindeki derslerinde ön bilgilerle ilgili hatırlatma yapmaktan çok ön bilgileri işe koşarak yeni bilgilerin oluşturulmasına imkan tanıyan öğrenci merkezli etkinliklere derslerinde daha çok yer verebilirler.

Öğretmenler HİE öncesinde derslerini planlarken dikkat ettikleri hususlar arasında öğrenci zorluklarından pek bahsetmemiştir. Öğretmenlerin konuya özgü öğrenci zorluklarının neler olabileceği ve bu zorlukları gidermek için neler yapılabileceği hakkında bilgilendirilmeleri öğrencilerin matematik başarısı açısından önemlidir. Düzenlenen HİE kursuyla öğretmenler öğrenci zorluklarını gidermek için konuyu tekrar anlatmaktan daha etkili bir yöntem olarak teknolojiye de yararlanabileceklerini düşünmeye başlamıştır. Geogebra yazılımındaki yapıların dinamik olması öğretmenlerin normal tahtada yapamayacağı birçok olanağı onlara sunmaktadır. Öğretmenler sınıfta yaptıkları uygulamalarda Geogebra materyallerinin öğrenci zorluklarını yenmede etkili olduğunu görmüş ve diğer dersler için de kullanmak için çaba göstermiştir. Öğretmenler HİE kursuyla birlikte sınıf uygulamalarında yaşadıkları deneyimle öğrencilerin bazı konularda zorlanmasının sadece öğrencilerin ön bilgilerindeki eksiklik ya da derse olan ilgisizliklerine bağlı olmadığını, öğretmenin pedagojik yaklaşımlarının da bunda etkili olduğunu fark etmişlerdir. Öğretmenlerdeki bu gelişim düşünüldüğünde, matematik ve geometrideki tüm konular için öğrenci zorluklarının ele alınmasının ülkemizdeki matematik ve geometri alanındaki öğrenci başarısının artabilmesi için önemli olduğu görülmektedir. Bu bağlamda, geometrik cisimler gibi belirli konu başlıklarının ele alındığı, öğrencilerin konuyla ilgili yaşayacakları muhtemel zorlukların, bu zorlukların sebeplerinin ve bu zorlukların yenilmesinde teknolojik araç ve yazılımlardan nasıl yararlanılabileceğinin ele alınacağı çalıştayların öğretim elemanları ve öğretmenlerle birlikte yapılması ve ortaya çıkan ürünlerin gerçek sınıf ortamlarında deneyerek sonuçların değerlendirilmesi önerilebilir.

FATİH Projesi kapsamında ortaöğretim kurumlarında tüm sınıflara etkileşimli tahta takılmış ve öğrencilerin çoğuna tabletler dağıtılmıştır. Bunlar büyük maliyetlerle eğitime yapılmış yatırımlardır. Bu yatırımların karşılığını bulabilmesi için öğretmenlerin teknolojiyi en üst düzeyde derslerine entegre edebilmesi önemlidir. HİE öncesinde öğretmenlerin çoğunun bir sunum aracı gibi etkileşimli tahtadan yararlanarak değiştirme seviyesinde teknolojiyi kullandıkları görülmüştür. Ayrıca HİE öncesinde öğretmenlerin hiç biri dinamik geometri yazılımlarını derslerinde kullanmadığı belirlenmiştir. Özellikle Geogebra yazılımı tabletlerde de kullanılabilen bir yazılım olduğu için öğretmenlerin bu yazılım hakkında bilgilendirilmesi önemlidir. Düzenlenen HİE kursuyla öğretmenlerin Geogebra

materyallerini etkileşimli tahtada kullanmaya başlamaları ve bazen de tabletlerde öğrencilerin Geogebra materyallerini kullanmalarına imkan tanımaları yapılan yatırımların karşılığının alınması açısından önemlidir. Nitekim yapılan çalışmada, öğrenciler iki yıldır ellerinde olan tabletleri ilk kez ders için kullandıklarını belirtmiştir. HİE kursu sonrasında Geogebra yazılımından öğretmenlerin tamamının genişletme seviyesinde yararlanmaya başladığı, iki öğretmenin ise az da olsa en üst seviye olan dönüştürme seviyesinde de yararlandığı görülmüştür. Bu bakımdan, matematik öğretmenlerinin okullardaki mevcut teknolojik alt yapıyı en üst seviye olan dönüştürme seviyesinde kullanabilmeleri için matematik öğretmenlerinin hizmet içi eğitimlerde bilgilendirilmesi ve sınıf içi uygulamalarının takip edilerek destek verilmesi önerilir.

HİE kursunda öğretmenlere 9. ve 10. sınıf geometri kazanımlarını içeren Geogebra etkinlikleri ve çalışma yaprakları sunulmuş ve öğretmenlerden de kendi belirledikleri kazanım için Geogebra materyali ve çalışma yaprağı hazırlamaları istenmiştir. Öğretmenler Geogebra materyali hazırlasalar da çalışma yaprağı hazırlamamıştır. Yapılan ders gözlemlerinde de sadece bir öğretmenin HİE kursunda verilen bir çalışma yaprağını bir dersinde kullandığı görülmüştür. Öğretmenler Geogebra materyallerini sıfırdan tasarlamamanın ve bunlara uygun çalışma yaprakları hazırlamanın ek iş yükü getirdiğini ve bunun için yeterli zamanları olmadığını belirtmiştir. Ders kitaplarında da Geogebra etkinliklerine yer verilmiş olmasına rağmen bu etkinliklerin de sayıca az olduğu ve her konu için etkinlik olmadığı görülmektedir. Ortaöğretimdeki her sınıf düzeyinde bir yıl boyunca anlatılacak matematik ve geometri kazanımlarıyla ilgili Geogebra materyallerini ve bunlarla birlikte kullanılacak olan çalışma yapraklarını içeren etkileşimli e-kitaplar hazırlanarak EBA sistemi üzerinden öğretmenlerin hizmetine sunulabilir ve böylece öğretmenlerin öğrenci merkezli etkinlikler yaparak teknolojiden dönüştürme düzeyinde daha çok yararlanmaları sağlanabilir.

6. 2. 2. İleride Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler

Teknoloji entegrasyonunu amaçlayan hizmet içi eğitim kurslarının sadece teknolojik bilgi değil, alana özgü teknolojilerin hangi pedagojik yaklaşımlarla nasıl kullanılacağına odaklanması, yani öğretmenlerin TPAB gelişimini hedeflemesi gerekmektedir. Bu çalışmada hizmet içi eğitim tasarlanırken Bozkurt ve diğerleri (2013) tarafından öne sürülen Teknoloji Entegrasyon Modeli kullanılmıştır. Bu model TPAB çerçevesine dayanması açısından önemlidir. HİE tasarlanırken öğretmenlerin Teknoloji Entegrasyon Modeli'nin kazanım, teknoloji, planlama, uygulama ve değerlendirme aşamalarını deneyimlemeleri amaçlanmıştır. Planlama aşamasında öğretmenlerden teknoloji kullanacakları ders için ders planı ve çalışma yaprakları hazırlamaları istenmiş, fakat

öğretmenler normalde de ders planı hazırlamadıkları için ek iş yükü getirecek olan bu uygulamaları yapmamıştır. Oysa ki öğretmenlerin teknoloji kullanacakları dersi kağıt üzerinde ayrıntılı olarak planlamaları, uygulama aşamasında sınıf içinde yaptıkları etkinliklerin daha verimli geçmesini ve zamanı daha iyi yönetmelerini sağlayabilirdi. Bu nedenle bu modeli kullanarak benzer çalışma yürütecek araştırmacıların planlama aşamasında öğretmenlerin yazılı bir plan hazırlamasına ağırlık vermeleri, sınıf içerisindeki uygulamalarda daha başarılı sonuçlara ulaşma açısından faydalı olabilir.

Düzenlenen kurs programında, hem tabletlerde kullanılabilmesi hem de matematik ders kitaplarında bu yazılımla ilgili etkinliklere yer verilmesi açısından Geogebra yazılımının kullanımına yer verilmiştir. Matematik ve geometri öğretiminde kullanılabilecek birçok dinamik yazılım ve öğrenme nesnelere bulunmaktadır. Özellikle EBA sistemine öğretmen ve öğrencilerin tabletlerinden de ulaşabilecekleri yeni uygulamalar eklenmektedir. Bu bağlamda teknoloji entegrasyonu üzerine çalışma yapacak olan araştırmacılar farklı teknolojik araç, yazılım ve uygulamaları içeren hizmet içi eğitim kursları tasarlayabilir ve öğretmenlerin sınıflarında etkin olarak bu teknolojileri kullanmalarına olanak sağlayabilirler.

Düzenlenen kurs programında, matematik öğretim programında yer alan sadece 9. ve 10. sınıf geometri kazanımları göz önüne alınarak örnek Geogebra materyalleri tasarlanmıştır. Öğrencilerin de derste teknoloji kullanma durumu ihtimalinin mümkün olması açısından, sınıf içi gözlemlerin çoğu özellikle çalışmanın uygulandığı dönemde tableti olan 10. sınıflarda yapılmıştır. Güncellenen matematik öğretim programı incelendiğinde daha birçok kazanım için dinamik geometri yazılımlarının kullanımının önerildiği ve Geogebra yazılımının matematik ve geometri konularının birçoğuyla ilgili etkinlik hazırlamak için uygun olduğu görülmektedir. Ayrıca günümüz itibarıyla lise öğrencilerinin çoğunda tablet bulunmaktadır. Benzer çalışmaları yürütecek araştırmacılar farklı sınıf seviyeleri ve farklı konular için de öğretmenlerin TPAB gelişimini amaçlayan hizmet içi eğitimler tasarlayabilir ve etkililiğini inceleyebilirler.

Düzenlenen HİE kursuna öğretmenler gönüllülük esasına dayalı olarak katıldıkları için mezun oldukları fakültelerde çeşitlilik sağlanamamıştır. Katılımcıların tamamı Fen Edebiyat Fakültesi mezunudur. Ülkemizde Eğitim Fakültesi mezunu olan matematik öğretmenlerinin çoğu lisans eğitimleri sırasında matematik öğretiminde kullanılabilecek teknolojiler ve bunların derslerde nasıl kullanılabileceği ile ilgili bilgi sahibi olmaktadır. Bu ön bilgiye sahip olan öğretmenlerin de araştırma grubunda yer alması ortaya çıkabilecek farklı sonuçlar açısından önemlidir. Öğretmenlerin TPAB gelişimini inceleyen çalışmalar yürütecek olan araştırmacılar Fen Edebiyat Fakültesi mezunu ve Eğitim Fakültesi mezunu öğretmenlerle birlikte çalışarak ulaşılan sonuçları karşılaştırabilirler.

Bu çalışmada TPAB modeli için geometrinin teknoloji ile öğretimine uyum sağlama, geometrinin teknoloji ile öğretiminde öğrenciyi anlama bilgisi, öğretim programı bilgisi, öğretim stratejileri ve yöntemleri bilgisi olmak üzere dört bileşene odaklanılmış fakat ölçme değerlendirme bileşenine değinilmemiştir. TPAB gelişimini inceleyen benzer çalışmalar yapacak olan araştırmacılar ölçme değerlendirme bileşenini de göz önüne alarak öğretmenlerin ölçme değerlendirme yaparken teknolojiden nasıl yararlandıklarını inceleyebilirler.



7. KAYNAKLAR

- Akkaya, E. (2009). *Matematik öğretmen adaylarının türev kavramına ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin öğrenci zorlukları bağlamında incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- 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* (TÜBİTAK Proje Raporu 107K531). İstanbul: TÜBİTAK.
- Aksoy, B. N. (2016). *Öğretmenlerin 2013 yılında yayınlanan lise matematik öğretim programı hakkındaki görüşlerinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Aktaş, İ., Gökoğlu, S., Turgut, Y. E. ve Karal, H. (2014). Öğretmenlerin FATİH projesine yönelik görüşleri: Farkındalık, öngörü ve beklentiler. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8(1), 257-286.
- Akyüz, H. İ., Pektaş, M., Kurnaz, M. A. ve Kabataş-Memiş, E. (2014). Akıllı tahta kullanımlı mikro öğretim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB'larına ve akıllı tahta kullanımına yönelik algılarına etkisi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 3(1), 1-14.
- Altun, M. (2006). Matematik öğretiminde gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 223-238.
- Altun, M., Arslan, Ç. ve Yazgan, Y. (2004). Lise matematik ders kitaplarının kullanım şekli ve sıklığı üzerine bir çalışma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(2), 131-147.
- Angeli, C. and Valanides, N. (2005). Preservice elementary teachers as information and communication technology designers: An instructional systems design model based on an expanded view of pedagogical content knowledge. *Journal of Computer Assisted Learning*, 21(4), 292-302.
- Angeli, C. and Valanides, N. (2008, March). *TPCK in pre-service teacher education: Preparing primary education students to teach with technology*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, New York.
- Angeli, C. and Valanides, N. (2009). Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT-TPCK: Advances in technological pedagogical content knowledge (TPCK). *Computers and Education*, 52, 154-168.
- Archambault, L. and Crippen, K. (2009). Examining TPACK among K-12 online distance educators in the United States. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 71-88.

- Arslan, M. (Ed.). (2012). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Asilsoy, Ö. (2007). *Biyoloji öğretmenleri için proje tabanlı öğrenme yaklaşımı konulu bir hizmet içi eğitim kurs programı geliştirilmesi ve etkililiğinin araştırılması* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Aşkar, P. ve Koçak-Usluel, Y. (2002). Teknolojinin yayılım sürecinde öğretmenlerin bilgisayarın özelliklerine ilişkin algıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 14-20.
- Atasoy, E., Uzun, N. ve Aygün, B. (2015). Dinamik matematik yazılımları ile desteklenmiş öğrenme ortamında öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 611-633.
- Avcı, T. (2014). *Fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi ve öz güven düzeylerinin belirlenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Ayaz, E. (2015). *Sınıf öğretmeni adaylarının fen ve teknoloji dersi kapsamında mesleki yeterliklerinin ve algılarının belirlenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Aydın, İ. (2011). *Kamu ve özel sektörde hizmet içi eğitim el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Aydınöz, D., Sözcü, U. ve Akbaş, V. (2016). Coğrafya öğretiminde EBA içeriklerinin öğrenci başarısına etkisi. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 15, 339-357.
- Aygün, B., Uzun, N. ve Atasoy, E. (2016). Öğretmen adaylarının teknopedagojik yeterliliklerinin incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 7(2), 393-416.
- Ayvacı, H. Ş., Bakırcı, H. ve Başak, M. H. (2014). FATİH projesinin uygulama sürecinde ortaya çıkan sorunların idareciler, öğretmenler ve öğrenciler tarafından değerlendirilmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 20-46.
- Balgalmış, E. (2013). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının tekno-pedagojik alan bilgilerinin öğretim deneyimleri bağlamında incelenmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Baki, A. (2001). Bilişim teknolojisi ışığı altında matematik eğitiminin değerlendirilmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 149, 26-31.
- Baki, A. (2002). *Öğrenen ve öğretenler için bilgisayar destekli matematik*. Ankara: Ceren Yayınları.
- Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. Ankara: Harf Eğitim Yayıncılık.

- Baki, A. ve Çelik, D. (2005). Grafik hesap makinelerinin matematik derslerine adaptasyonu ile ilgili matematik öğretmenlerinin görüşleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(4), 146-162.
- Baki, A., Güven, B. ve Karataş, İ. (2002, Eylül). *Dinamik geometri yazılımı Cabri ile keşfederek öğrenme*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulan bildiri, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Baki, M. (2012). *Sınıf öğretmeni adaylarının matematiği öğretme bilgilerinin gelişiminin incelenmesi: Bir ders imcesi çalışması* (Yayınlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Bal, M. S. ve Karademir, N. (2013). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) konusunda öz-değerlendirme seviyelerinin belirlenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(11), 15-32.
- Balçın, M. D. ve Ergün, A. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının materyal geliştirme konusundaki teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) öz-yeterlik ölçeği: Geliştirme, güvenilirlik ve geçerlik çalışması. *Turkish Journal of Education*, 5(3), 109-122.
- Barutçu-Akyar, K. (2010). *Öklid geometrisi öğretiminde dinamik geometri yazılımları kullanımının 11. sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik tutumlarına ve akademik başarılarına etkileri* (Yayınlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Baskan, H. (2001). *İlköğretim okullarında görevli öğretmenlerin hizmet içi eğitim programlarının etkililiğine ilişkin algı ve beklentileri: Denizli ili örneği* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Pamukkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli.
- Baya'a, N. and Daher, W. (2015). The development of college instructors' technological pedagogical and content knowledge. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 174, 1166-1175.
- Bidaki, M. Z. and Mobasheri, N. (2013). Teachers' views of the effects of the interactive white board (IWB) on teaching. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 83, 140-144.
- Bilgin, İ., Tatar, E. ve Ay, Y. (2012, Haziran). *Sınıf öğretmeni adaylarının teknolojiye karşı tutumlarının teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB)'ne katkısının incelenmesi*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulan bildiri, Niğde Üniversitesi, Niğde.
- Bilici, S. ve Güler, Ç. (2016). Ortaöğretim öğretmenlerinin TPAB düzeylerinin öğretim teknolojilerini kullanma durumlarına göre incelenmesi. *İlköğretim Online*, 15(3), 898-921.
- Bingölbali, E., Özmantar, M. F., Sağlam, Y., Demir, S. ve Bozkurt, A. (2012). *İlköğretim öğretmenlerinin fen ve matematik alanlarında mesleki gelişim modeli ve bu modelin yaygınlaştırılması* (TÜBİTAK Proje Raporu 108K330). Gaziantep: TÜBİTAK.

- Birişçi, S. ve Çalık-Uzun, S. (2014). Matematik öğretmenlerinin derslerinde etkileşimli tahta kullanımına ilişkin görüşleri: Artvin ili örneği. *İlköğretim Online*, 13(4), 1278-1295.
- 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.
- Bozkurt, A., Koç, Y. ve Demir, S. (2013). TPAB çerçevesinde matematik öğretimine bir teknoloji entegrasyon modeli ve uygulama örneği. T. Yanpar-Yelken, H. Sancar-Tokmak, S. Özgelen & L. İncikabı (Ed.), *Fen ve matematik eğitiminde teknolojik pedagojik alan bilgisi temelli öğretim tasarımları içinde* (s.183-200). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Bulut, A. (2012). *Investigating perceptions of preservice mathematics teachers on their technological pedagogical content knowledge (TPACK) regarding geometry* (Unpublished master's thesis). Middle East Technical University, Ankara.
- Bulut, İ., ve Koçoğlu, E. (2012). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin akıllı tahta kullanımına ilişkin görüşleri (Diyarbakır ili örneği). *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 242-258.
- Bümen, N. T., Ateş, A., Çakar, E., Ural, G. ve Acar, V. (2012). Türkiye bağlamında öğretmenlerin mesleki gelişimi: Sorunlar ve öneriler. *Milli Eğitim Dergisi*, 41(194), 31-49.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Canbazoğlu-Bilici, S. (2012). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi ve özyeterlilikleri* (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Canbolat, N. (2011). *Matematik öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgileri ile düşünme stilleri arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Cansız-Aktaş, M. (2015). Nitel veri toplama araçları. M. Metin (Ed.), *Kuramdan uygulamaya eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri içinde* (s. 337-371). Ankara: Pegem Akademi.
- Cantürk-Günhan, B. ve Açıkan, H. (2016). Dinamik geometri yazılımı kullanımının geometri başarısına etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 7(1), 1-23.
- Christou, C., Eliophotou-Menon, M. and Philippou, G. (2004). Teachers' concerns regarding the adoption of a new mathematics curriculum: An application of CBAM. *Educational Studies in Mathematics*, 57(2), 157-176.
- Cochran, K. F., DeRuiter, J. A. and King, R. A. (1993). Pedagogical content knowing: An integrative model for teacher preparation. *Journal of Teacher Education*, 44(4), 263-272.

- Cox, S. and Graham, C. R. (2009). Using an elaborated model of the TPACK framework to analyze and depict teacher knowledge. *TechTrends*, 53(5), 60-69.
- Creswell, J. W. (2013). *Nitel araştırma yöntemleri* (M. Bütün & S. B. Demir, Çev. Ed.). Ankara: Siyasal Yayıncılık.
- Çakıroğlu, Ü., Güven, B. ve Akkan, Y. (2008). Matematik öğretmenlerinin matematik eğitiminde bilgisayar kullanımına yönelik inançlarının incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 38-52.
- Çatma, Z. (2013). *How special are teachers of specialized schools?: A quantitative investigation of Turkish mathematics teachers' self-confidence levels in the technology domain* (Unpublished master's thesis). Bilkent University, Ankara.
- Çepni, S. (2012). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Ankara: Pegem Akademi.
- Çınar, S. (2011). *Sınıf öğretmenleri için fen-teknoloji-toplum (FTT) yaklaşımına yönelik bir hizmet-içi eğitim kurs programı geliştirilmesi ve etkinliğinin araştırılması* (Yayınlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Çiftçi, O. ve Tatar, E. (2015). Güncellenen ortaöğretim matematik öğretim programı hakkında öğretmen görüşleri. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education Vol*, 6(2), 285-298.
- Demir, S. ve Bozkurt, A. (2011). İlköğretim matematik öğretmenlerinin teknoloji entegrasyonundaki öğretmen yeterliklerine ilişkin görüşleri. *İlköğretim Online*, 10(3), 850-860.
- Demir, S. ve Özmantar, M. F. (2013). Teknoloji destekli matematik öğretiminde pedagojik prensipler. M. Doğan & E. Karakırık (Ed.), *Matematik eğitiminde teknoloji kullanımı* içinde (s. 1-25). Ankara: Nobel Yayınları.
- Demir, S., Özmantar, F. ve Bingölbali, E. (2011). Teknoloji entegrasyon süreci. E. Karakırık (Ed.), *Matematik eğitiminde teknoloji kullanımı* içinde (s. 1-15). Ankara: Nobel Yayınları.
- Demir, S., Özmantar, M. F., Bingölbali, E. ve Bozkurt, A. (2011). Sınıf öğretmenlerinin teknoloji kullanımlarının irdelenmesi. In Z. Genç (Ed.), *5th International Computer and Instructional Technologies Symposium Proceedings Book* (pp. 922-928). Elazığ: Fırat University Printing Office.
- Doğan, M. ve Karakırık, E. (Ed.). (2013). *Matematik eğitiminde teknoloji kullanımı*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Doukakis, S., Psaltidou, A., Stavrakı, A., Adamopoulos, N. and Tsiotakis, P. (2010). *Measuring the technological pedagogical content knowledge (TPACK) of in-service teachers of computer science who teach algorithms and programming in upper secondary education*. Retrieved June 20, 2014 from http://blogs.sch.gr/sdoukakis/files/2010/09/icitc_paper_aepp.pdf

- Duru, A., ve Korkmaz, H. (2010). Öğretmenlerin yeni matematik programı hakkındaki görüşleri ve program değişim sürecinde karşılaşılan zorluklar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 67-81.
- Earle, R. S. (2002). The integration of instructional technology into public education: Promises and challenges. *Educational Technology Magazine*, 42(1), 5-13.
- Ekici, S. ve Yılmaz, B. (2013). FATİH projesi üzerine bir değerlendirme. *Türk Kütüphaneciliği*, 27(2), 317-339.
- Erdogan, A., and Sahin, I. (2010). Relationship between math teacher candidates' technological pedagogical and content knowledge (TPACK) and achievement levels. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 2707-2711.
- Eren, E. ve Yurtseven-Avcı Z. (2016). Okul-üniversite işbirliği kapsamında e-içeriklerin geliştirilmesi: Teknoloji entegrasyonu planlama modeli kapsamında bir durum değerlendirmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(2), 210-234.
- Eğitim Reformu Girişimi [ERG]. (2014). *FATİH projesi eğitimde dönüşüm için bir fırsat olabilir mi? Politika analizi ve önerileri*. İstanbul: ERG Yayınları.
- Ergene, B. (2011). *Matematik öğretmen adaylarının türev kavramına ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin çoklu temsiller bileşeninde incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ergün, M. (1989). Eğitimde bilgisayarların kullanılma zorunluluğu ve programların yeniden düzenlenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Sempozyumu Bildiriler* içinde (s. 112-118). Malatya: İnönü Üniversitesi Yayınları.
- Eryiğit, P. (2010). *Üç boyutlu dinamik geometri yazılımı kullanımının 12. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları ve geometri dersine yönelik tutumlarına etkileri* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Forgasz, H. (2006). Factors that encourage or inhibit computer use for secondary mathematics teaching. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 25(1), 77-93.
- Gencosman, T. (2015). *Fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin etkinlik kuramına göre incelenmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Getenet, S. T., Beswick, K. and Callingham, R. (2016). Professionalizing in-service teachers' focus on technological pedagogical and content knowledge. *Education and Information Technologies*, 21(1), 19-34.
- Gonzalez, M. J. and González-Ruiz, I. (2017). Behavioural intention and pre-service mathematics teachers' technological pedagogical content knowledge. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(3), 601-620.

- Gökçek, T. ve Hacısalihoğlu-Karadeniz, M. (2013). Ortaöğretimde matematik ders kitabı yerine alternatif kaynakların tercih edilme nedenleri. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 4(1), 20-31.
- Gökkurt, B. (2014). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin geometrik cisimler konusuna ilişkin pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Gökoğlu, S. (2014). *Sistem tabanlı teknoloji liderliği modeliyle öğrenme ortamlarına teknoloji entegrasyonunun değerlendirilmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Graham, C. R., Burgoyne, N., Cantrell, P., Smith, L., St. Clair, L. and Harris, R. (2009). TPACK development in science teaching: Measuring the TPACK confidence of inservice science teachers. *TechTrends*, 53(5), 70-79.
- Grossman, P. L. (1990). *The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education*. New York: Teachers College Press.
- Guskey, T. R. (2002). Does it make a difference. *Educational Leadership*, 59(6), 45-51.
- Guzey, S. S. (2010). *Science, technology, and pedagogy: Exploring secondary science teachers' effective uses of technology* (Unpublished doctoral dissertation). The University of Minnesota, Minnesota.
- Gündoğmuş, N. (2013). *Öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgileri ile öğrenme stratejileri arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Günel, M. ve Tanrıverdi, K. (2014). Dünyada ve Türkiye'de hizmetiçi eğitimler: Kurumsal ve akademik hafıza(kayıpları)mız. *Eğitim ve Bilim*, 39(175), 73-94.
- Güven, B. (2002). *Dinamik geometri yazılımı Cabri ile keşfederek geometri öğrenme* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Güven, B. ve Karataş, İ. (2005). Dinamik geometri yazılımı Cabri ile oluşturmacı öğrenme ortamı tasarımı: Bir model. *İlköğretim Online*, 4(1), 62-72.
- Güzel, İ. (2010). *Türkiye, Almanya, Kanada ortaöğretim matematik öğretim programlarının karşılaştırmalı değerlendirilmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Hakkari, F., Atalar, T. ve Tüysüz, C. (2015). Öğretmenlerin bilgisayar yeterlikleri ve öğretimde teknoloji kullanımına ilişkin algılarının çeşitli değişkenler bakımından incelenmesi. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 460- 481.
- Hakyeri, M. B. (Ed.). (2014). *Ortaöğretim matematik 10 ders kitabı*. Ankara: Ada Matbaacılık.

- Harris, J. B. and Hofer, M. J. (2011). Technological pedagogical content knowledge (TPACK) in action: A descriptive study of secondary teachers' curriculum-based, technology-related instructional planning. *Journal of Research on Technology in Education*, 43(3), 211-229.
- Harris, J., Mishra, P. and 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.
- Hartsell, T., Herron, S., Fang, H. and Rathod, A. (2009). Effectiveness of professional development in teaching mathematics and technology applications. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 2(1), 53-64.
- Hohenwarter, J. and Hohenwarter, M. (2009). *GeoGebra resmi kullanma kılavuzu*. (M. Doğan & E. Karakırık, Çev.). <http://geocebir.org/geocebiryardim.pdf> adresinden 12.06.2014 tarihinde erişilmiştir.
- Holmes, K. (2009). Planning to teach with digital tools: Introducing the interactive whiteboard to pre-service secondary mathematics teachers. *Australasian Journal of Educational Technology*, 25(3), 351-365.
- 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.
- Hutchinson, A. (2007). *Literature review exploring the integration of interactive whiteboards in K-12 education*. Retrieved January 10, 2017 from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.482.4912&rep=rep1&type=pdf>
- Ingram, N., Williamson- Leadley, S. and Pratt, K. (2016). Showing and telling: Using tablet technology to engage students in mathematics. *Mathematics Education Research Journal*, 28(1), 123-147.
- International Society for Technology in Education [ISTE]. (2008). *ISTE standards: Teachers*. Retrieved June 23, 2016 from <http://www.iste.org/standards/standards/standards-for-teachers>
- İnce, B. (2015). *Matematik öğretmenlerinin teknolojinin öğretim süreçlerine entegrasyonunda yaşadığı güçlüklerin teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) çerçevesinde belirlenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- İşman, A. (2002). Sakarya ili öğretmenlerinin eğitim teknolojileri yönündeki yeterlilikleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 1(1), 72-91.
- İzci, E. ve Göktaş, Ö. (2014). Matematik öğretmenlerinin 5. sınıf matematik öğretim programına ilişkin görüşleri. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 41, 317-328.

- Jang, S. J. and Chen, K. C. (2010). From PCK to TPACK: Developing a transformative model for pre-service science teachers. *Journal of Science Education Technology*, 19, 553-564.
- Jimoyiannis, A. (2010). Designing and implementing an integrated technological pedagogical science knowledge framework for science teachers professional development. *Computers and Education*, 55, 1259-1269.
- Kabaca, T., Aktümen, M., Aksoy, Y. ve Bulut, M. (2010a). *Geogebra ve Geogebra ile matematik öğretimi*. http://mebk12.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/01/01/972511/dosyalar/2012_12/27011158_ekitap2.pdf adresinden 25.09.2014 tarihinde erişilmiştir.
- Kabaca, T., Aktümen, M., Aksoy, Y. ve Bulut, M. (2010b). Matematik öğretmenlerinin Avrasya GeoGebra toplantısı kapsamında dinamik matematik yazılımı GeoGebra ile tanıştırılması ve GeoGebra hakkındaki görüşleri. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 1(2), 148-165.
- Kabakçı- Yurdakul, I. ve Odabaşı, H. F. (2013). Teknopedagojik eğitim modeli. I. Kabakçı- Yurdakul (Ed.), *Teknopedagojik eğitime dayalı öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı* içinde (s. 41-67). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Kabakçı-Yurdakul, I. (2013a). Öğretmenlikte mesleki gelişim modelleri. I. Kabakçı- Yurdakul (Ed.), *Öğretmenlikte mesleki gelişim* içinde (s. 99-124). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Kabakçı-Yurdakul, I. (2013b). Öğretmenlikte mesleki gelişim programları ve değerlendirilmesi. I. Kabakçı-Yurdakul (Ed.), *Öğretmenlikte mesleki gelişim* içinde (s. 125-156). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Kabakçı-Yurdakul, I., Odabaşı, H. F., Kılıçer, K., Coklar, A. N., Birinci, G. ve Kurt, A. A. (2012). The development, validity and reliability of TPACK-deep: A Technological Pedagogical Content Knowledge scale. *Computers and Education*, 58(3), 964-977.
- Kaleli-Yılmaz, G. (2012). *Matematik öğretiminde bilgisayar teknolojisinin kullanımına yönelik tasarlanan HİE kursunun etkililiğinin incelenmesi: Bayburt ili örneği* (Yayınlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kaleli-Yılmaz, G. (2015). Analysis of technological pedagogical content knowledge studies in Turkey: A meta-synthesis study. *Education and Science*, 40(178), 103-122.
- Kaleli-Yılmaz, G., Ertem, E. ve Güven, B. (2010). Dinamik geometri yazılımı Cabri'nin 11. sınıf öğrencilerinin trigonometri konusundaki öğrenmelerine etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 1(2), 200-216.
- Kara, Y., ve Özgün-Koca, S. A. (2004). Buluş yoluyla öğrenme ve anlamlı öğrenme yaklaşımlarının matematik derslerinde uygulanması: "İki terimin toplamının karesi" konusu üzerine iki ders planı. *İlköğretim Online*, 3(1), 2-10.

- Karaarslan, E., Boz, B. ve Yıldırım, K. (2013, Aralık). *Matematik ve geometri eğitiminde teknoloji tabanlı yaklaşımlar*. XVIII. Türkiye'de İnternet Konferansı'nda sunulan bildiri, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Karadeniz, Ş. ve Vatanartıran, S. (2015). Sınıf öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 14(2), 1017-1028.
- Karakaya, Ç. (2013). *FATİH projesi kapsamında pilot okul olarak belirlenen ortaöğretim kurumlarında çalışan kimya öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterlikleri* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karakaya, D. (2012). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının küresel boyuttaki çevresel sorunlara ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgisi ve sınıf içi uygulamalarının araştırılması* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Karakuyu, A. (2015). *Bazı değişkenlerin ilköğretim sınıf öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgilerine katkılarının incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.
- Karaman, M. K. ve Kurfallı, H. (2008). Sınıf öğretmenlerinin bilgi ve iletişim teknolojilerini öğretim amaçlı kullanım düzeyleri. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 1(2), 43-56.
- Karataş, A. (2014). *Lise öğretmenlerinin FATİH Projesi'ni uygulamaya yönelik teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterliliklerinin incelenmesi: Adıyaman ili örneği* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Karataş, F. İ. (2014). *Ortaöğretim matematik öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin ve teknolojiyi entegre etme öz yeterliliklerinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Boğaziçi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Karataş, İ., Pişkin-Tunç, M., Demiray, E. ve Yılmaz, N. (2016). Öğretmen adaylarının matematik öğretiminde teknolojik pedagojik alan bilgilerinin geliştirilmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(2), 512-533.
- Karatekin, K., Elvan, Ö. ve Öztürk, D. (2015). Sosyal bilgiler ve sınıf öğretmenlerinin FATİH projesi hakkındaki düşünceleri. *Uluslararası Avrasya Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(18), 81-114.
- Kaya, Z. (2010). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fotosentez ve hücre solunum konusundaki teknolojik pedagojik alan bilgisinin (TPAB) araştırılması* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Kaya, Z. ve Yılayaz, Ö. (2013). Öğretmen eğitimine teknoloji entegrasyonu modelleri ve teknolojik pedagojik alan bilgisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(8), 57-83.
- Kaya, Z., Özdemir, T. Y., Emre, İ. and Kaya, O. N. (2011). Exploring preservice information technology teachers' perception of self-efficacy in web-technological

pedagogical content knowledge. *Proceedings of 6th International Advanced Technologies Symposium*, 6, 28-33.

- Kefeli, P. (2013). *Öğretim sürecinde etkileşimli tahta kullanımına yönelik geliştirilen bir hizmet içi eğitim kursu ve yansımaları* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Keleş, E. ve Çelik, D. (2013). 2000-2010 Yılları arasında bilgisayar teknolojileri ve eğitimde kullanımlarına yönelik yürütülen hizmet içi eğitim kurslarının incelenmesi. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 2(1), 164-194.
- Kennedy, A. (2005). Models of continuing professional development: A framework for analysis. *Journal of In-service Education*, 31(2), 235-250.
- Kılıç, A. (2011). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının elektrik akımı konusundaki teknolojik pedagojik alan bilgilerinin ve sınıf içi uygulamalarının araştırılması* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Koçak-Usluel, Y., Kuşkaya-Mumcu, F. ve Demirarslan, Y. (2007). Öğrenme- öğretme sürecinde bilgi ve iletişim teknolojileri: Öğretmenlerin entegrasyon süreci ve engelleriyle ilgili görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 164-178.
- Koehler, M. J. and Mishra, P. (2005). What happens when teachers design educational technology? The development of technological pedagogical content knowledge. *Journal of Educational Computing Research*, 32(2), 131-152.
- Koh, J. H. and Divaharan, H. (2011). Developing pre-service teachers' technology integration expertise through the TPACK-developing instructional model. *Journal of Educational Computing Research*, 44(1), 35-58.
- Kokoç, M. (2012). *Karma mesleki gelişim programı sürecinde ilköğretim sınıf öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi deneyimleri üzerine bir çalışma* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kontaş, H. ve Yağcı, E. (2016). BİLSEM öğretmenlerinin program geliştirme ihtiyaçlarına ilişkin geliştirilen programın etkililiği. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(3), 902-923.
- Kösa, T. (2011). *Ortaöğretim öğrencilerinin uzamsal becerilerinin incelenmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kula, A. (2015). Öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) yeterliliklerinin incelenmesi: Bartın Üniversitesi örneği. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3(12), 395-412.

- Kurak, Y. (2009). *Dinamik geometri yazılımı kullanımının öğrencilerin dönüşüm geometri anlama düzeylerine ve akademik başarılarına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kurt, A. A. (2013). Eğitimde teknoloji entegrasyonuna kavramsal ve kuramsal bakış. I. Kabakçı-Yurdakul (Ed.), *Teknopedagojik eğitime dayalı öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı* içinde (s. 3-32). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Kurt, A. A., Kuzu, A., Dursun, Ö. Ö., Güllüpinar, F. ve Gültekin, M. (2013). FATİH projesinin pilot uygulama sürecinin değerlendirilmesi: Öğretmen görüşleri. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 2(1), 1-23.
- Kurt, G. (2012). *Developing technological pedagogical content knowledge of Turkish pre-service teachers of English through a design study* (Unpublished doctoral dissertation). Yeditepe University, İstanbul.
- Kutluca, T. (2009). *İkinci dereceden fonksiyonlar konusu için tasarlanan bilgisayar destekli öğrenme ortamının değerlendirilmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Landry, G. A. (2010). *Creating and validating an instrument to measure middle school mathematics teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK)* (Unpublished doctoral dissertation). University of Tennessee, Knoxville.
- Lee, M. H. and Tsai, C. C. (2010). Exploring teachers' perceived self efficacy and technological pedagogical content knowledge with respect to educational use of the world wide web. *Instructional Science*, 38(1), 1–21.
- Li, K., Zelenka, R., Buonaguidi, L., Beckman, R., Casillas, A., Crouse, J., et al. (2013). Readiness, behavior, and foundational mathematics course success. *Journal of Developmental Education*, 37(1), 14-36.
- Liu, S. H. (2011). Factors related to pedagogical beliefs of teachers and technology integration. *Computers & Education*, 56(4), 1012-1022.
- Magnusson, S., Krajcik, J. and Borko, H. (1999). Nature, sources, and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In J. Gess-Newsome & N. G. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge* (pp. 95-132). Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Mazman, S. G. ve Koçak- Usluel, Y. (2011). Bilgi ve iletişim teknolojilerinin öğrenme-öğretme süreçlerine entegrasyonu: Modeller ve göstergeler. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 1(1), 62-79.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (1995). *Hizmetiçi eğitim yönetmeliği*. <http://mevzuat.meb.gov.tr/html/51.html> adresinden 20.10.2013 tarihinde erişilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2006a). *Öğretmenlik mesleği genel yeterlikleri*. <http://otmg.meb.gov.tr/YetGenel.html> adresinden 23.06.2016 tarihinde erişilmiştir.

- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2006b). *Ortaöğretim matematik dersi öğretim programı ve kılavuzu*. Ankara: MEB Yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2007). *Temel eğitim projesi II. fazı*. <http://ocw.metu.edu.tr/pluginfile.php/3298/course/section/1180/BT%20Entegrasyonu.pdf> adresinden 23.08.2016 tarihinde erişilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2009a). *İntel öğretmen Programı*. http://ogretmenprogrami.meb.gov.tr/resmi_yazilar/IOP_karma_yuzyuze.pdf adresinden 23.08.2016 tarihinde erişilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2009b). *İlköğretim matematik dersi (6, 7, 8. sınıflar) öğretim programı ve kılavuzu*. <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx?islem=1&kno=33> adresinden 20.12.2013 tarihinde erişilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2011). *Matematik öğretmeni özel alan yeterlikleri (ortaöğretim)*. http://otmg.meb.gov.tr/alan_matematik_ortaogretim.html adresinden 02.03.2013 tarihinde erişilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2013). *Ortaöğretim matematik dersi öğretim programı*. <http://ttkb.meb.gov.tr/www/ogretim-programlari/icerik/72> adresinden 20.10.2013 tarihinde erişilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2016). *Eğitimde FATİH projesi öğretmen eğitimleri*. <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/ogretmen-egitimi/> adresinden 18.06.2016 tarihinde erişilmiştir.
- Meriç, G. (2014). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPABGÖ) konusunda özgüven seviyelerinin belirlenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 10(2), 352-367.
- Merriam, S. B. (2013). *Nitel araştırma desen ve uygulama için bir rehber* (S. Turan, Çev. Ed.). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Metin, M. (2010). *Fen ve teknoloji öğretmenleri için hazırlanan performans değerlendirmeye yönelik hizmet içi eğitim kursunun etkililiği* (Yayınlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Miles, M. B. and Huberman, A. M. (2015). *Nitel veri analizi* (S. Akbaba-Altun & A. Ersoy Çev. Ed.). Ankara: Pegem Akademi.
- Mishra, P. and Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A new framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.
- Mumcu, F. K. ve Koçak-Usluel, Y. (2010). ICT in vocational and technical schools: teachers' instructional, managerial and personal use matters. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 9(1), 98-106.

- Mutluoğlu, A. (2012). *İlköğretim matematik öğretmenlerinin öğretim stili tercihlerine göre teknolojik pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Mwingirwa, I. M. and Miheso-O' Connor, M. K. (2016). Status of teachers' technology uptake and use of GeoGebra in teaching secondary school mathematics in Kenya. *International Journal of Research in Education and Science*, 2(2), 286-294.
- Nakiboğlu, C. (2009). Deneyimli kimya öğretmenlerinin ortaöğretim kimya ders kitaplarını kullanımlarının incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 91-101.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (1991). *Professional standards for teaching mathematics*. Reston, VA: Author.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- Niess, M. L. (2005). Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: Developing a technology pedagogical content knowledge. *Teaching and Teacher Education*, 21(5), 509-523.
- Niess, M. L. (2008). Guiding pre-service teachers in developing TPCK, In. AACTE Committee on Innovation and Technology (Eds.), *Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators* (pp. 223-250). New York: Routledge.
- Niess, M. L. and Garofalo, J. (2006). Preparing teachers to teach mathematics with technology: Key issues, concerns and research questions. In C. Crawford, R. Carlsen, K. McFerrin, J. Price, R. Weber & D. A. Willis (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2006* (pp. 3796-3801). Chesapeake, VA: Association for the Advancement of Computing in Education.
- Niess, M. L., Ronau, R. N, Shafer, K. G., Driskell, S. O., Harper, S. R., Johnston, C., et al. (2009). Mathematics teacher TPACK standards and development model. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 4-24.
- Niess, M. L., Sadri, P. and Lee, K. (2007, April). *Dynamic spreadsheets as learning technology tools: Developing teachers' technology pedagogical content knowledge (TPCK)*. Paper presented at American Educational Research Association Annual Conference, Chicago, IL.
- Niess, M. L., Suhawoto, G., Lee, K. And Sadri, P. (2006, April). *Guiding inservice mathematics teachers in developing TPCK*. Paper presented at American Education Research Association Annual Conference, San Francisco, CA.

- Niess, M. L., van Zee, E. H. and Gillow-Wiles, H. (2010). Knowledge growth in teaching mathematics/science with spreadsheets: Moving PCK to TPACK through online professional development. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 27(2), 42-52.
- Numanoğlu, M. (1992). *Milli Eğitim Bakanlığı bilgisayar destekli eğitim projesi bilgisayar destekli öğretim ders yazılımlarında bulunması gereken eğitsel özellikler* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Odabaşı, H. F. (2013a). Öğretmenlikte mesleki gelişimin kuramsal ve kavramsal yapısı. I. Kabakçı-Yurdakul (Ed.), *Öğretmenlikte mesleki gelişim* içinde (s. 59-79). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Odabaşı, H. F. (2013b). Öğretmenlikte mesleki gelişimin planlanması. I. Kabakçı-Yurdakul (Ed.), *Öğretmenlikte mesleki gelişim* içinde (s. 81-98). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Odabaşı, H. F. (2013c). Öğretmenlikte mesleki gelişim programları ve değerlendirilmesi. I. Kabakçı-Yurdakul (Ed.), *Öğretmenlikte mesleki gelişim* içinde (s.125-156). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Önal, N. ve Çakır, H. (2016). Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik öğretiminde bilişim teknolojileri kullanımına ilişkin önerileri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 76-94.
- Özavcı, E. (2015). *Milli Eğitim Bakanlığı e-hizmet içi eğitim uygulamalarında öğretmen görüşlerine göre karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerileri* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Okan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Özgen, K., Narlı, S. ve Alkan, H. (2013). Matematik öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgileri ve teknoloji kullanım sıklığı algılarının incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(44), 31-51.
- Özkan, A. E. (2006). *Türkiye, Belçika (Flaman) ve Singapur matematik öğretim programları üzerine karşılaştırmalı bir çalışma* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Öztürk, E. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerinin bazı değişkenler açısından değerlendirilmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(2), 223-228.
- Öztürk, E. ve Horzum, M. B. (2011). Teknolojik pedagojik içerik bilgisi ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(3), 255-278.
- Palak, D. and Walls, R. T. (2009). Teachers' beliefs and technology practices: A mixed-methods approach. *Journal of Research on Technology in Education*, 41(4), 417-441.
- Pamuk, S., Çakır, R., Ergun, M., Yılmaz, H. B. ve Ayas, C. (2013). Öğretmen ve öğrenci bakış açısıyla tablet PC ve etkileşimli tahta kullanımı: FATİH projesi değerlendirmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(3), 1799-1822.

- Pamuk, S., Ülken, A. ve Dilek, N. Ş. (2012). Öğretmen adaylarının öğretimde teknoloji kullanım yeterliliklerinin teknolojik pedagojik içerik bilgisi kuramsal perspektifinden incelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(17), 415-438.
- Patahuddin, S. M., Lowrie, T. and Dalgarno, B. (2016). Analysing mathematics teachers' TPACK through observation of practice. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 25(5), 863-872.
- Patton, M. Q. (1987). *How to use qualitative methods in evaluation*. Newbury Park, CA: Sage Publications.
- Patton, M. Q. (2014). *Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri* (M. Bütün & S. B. Demir, Çev. Ed.). Ankara: Pegem Akademi.
- Roblyer, M. D. (2006). *Integrating educational technology into teaching* (4th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.
- Russell, M., Bebell, D., O'Dwyer, L. and O'Connor, K. (2003). Examining teacher technology use: Implications for preservice and inservice teacher preparation. *Journal of Teacher Education*, 54(4), 297- 310.
- Saban, A. (2000). Hizmet içi eğitimde yeni yaklaşımlar. *Milli Eğitim Dergisi*, 145(1), 25-27.
- Sancar-Tokmak, H., Yavuz-Konokman, G. ve Yanpar-Yelken, T. (2013). Mersin Üniversitesi okul öncesi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) özgüven algılarının incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 35-51.
- Saraç, M. (2015). *An explanatory investigation on the Turkish EFL teachers' TPACK and their attitudes toward the use of interactive whiteboards* (Unpublished master's thesis). Anadolu University, Eskişehir.
- Saralar, İ. (2016). *İlköğretim matematik öğretmen adayının geometride cisimlerin farklı yönlerden görünüşleri konusunda teknolojik pedagojik alan bilgisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Schmid, K. K., Blankenship, E. E., Kerby, A. T., Green, J. L. and Smith, W. M. (2014). The development and evolution of an introductory statistics course for in-service middle-level mathematics teachers. *Journal of Statistics Education*, 22(3), 1-22.
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J. and Shin, T. S. (2009). Technological pedagogical content knowledge (TPACK): The development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(2), 123-149.
- Selçik, N. ve Bilgici, G. (2011). Geogebra yazılımının öğrenci başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(3), 913-924.

- Sezer, B. (2011, Kasım). *Bilişim teknolojilerinin eğitime kaynaştırılması: Önem, engeller ve ülkemizde gerçekleştirilen projeler*. XVI. Türkiye'de İnternet Konferansı'nda sunulan bildiri, Ege Üniversitesi, İzmir.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-23.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Smith, M. E. (2015). *Math teacher perceptions of professional development and student mathematics performance* (Unpublished doctoral dissertation). Walden University, Minneapolis.
- Smith, R. C., Kim, S. and McIntyre, L. (2016). Relationships between prospective middle grades mathematics teachers' beliefs and TPACK. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 16(4), 359-373.
- Suharwoto, G. (2006). *Secondary mathematics preservice teachers' development of technology pedagogical content knowledge in subject-specific, technology-integrated teacher preparation program* (Unpublished doctoral dissertation). Oregon State University, Oregon.
- Şahin, İ. (2011). Development of survey of technological pedagogical and content knowledge (TPACK). *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10(1), 97-105.
- Şahin, İ. (2012). *Hizmet içi eğitimin öğretmen gelişimine etkisi: İngilizce öğretmenleri için düzenlenen bir hizmet içi eğitim programı üzerine durum çalışması* (Yayınlanmamış doktora tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Şahin-İzmirli, Ö. ve Kabakçı-Yurdakul I. (2014). Öğretmen adaylarının bilgi ve iletişim teknolojileri entegrasyonu uygulamalarının dönüştürücü öğrenme kuramı açısından incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(6), 2273-2303.
- Şenel, T. (2008). *Fen ve teknoloji öğretmenleri için alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerine yönelik bir hizmet içi eğitim programının etkililiğinin araştırılması* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Şimşek, A. (2014). *Fizik öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgileri gelişiminin incelenmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Şimşek, Ö., Demir, S., Bağçeci, B. ve Kinay, İ. (2013). Öğretim elemanlarının teknopedagojik eğitim yeterliliklerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 14(1), 1-23.
- Tapan-Broutin, M. S. (2010). *Bilgisayar etkileşimli geometri öğretimi*. Bursa: Ezgi Kitabevi.

- Tatar, E., Kağızmanlı, T. B. ve Akkaya, A. (2014). Dinamik bir yazılımın çemberin analitik incelenmesinde başarıya etkisi ve matematik öğretmeni adaylarının görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8(1), 156-177.
- Taymaz, A. H. (1997). *Hizmetiçi eğitim: Kavramlar, ilkeler, yöntemler*. Ankara: TAKAV Tapu ve Kadastro Vakfı Matbaası.
- Türk Eğitim Derneği [TED]. (2009). *Öğretmen yeterlilikleri*. Ankara: Adım Okan Matbaacılık.
- Temizöz, Y. ve Özgün-Koca, S. A. (2008). Matematik öğretmenlerinin kullandıkları öğretim yöntemleri ve buluş yoluyla öğrenme yaklaşımı konusundaki görüşleri. *Eğitim ve Bilim*, 33(149), 89-103.
- Timur, B. (2011). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının kuvvet ve hareket konusundaki teknolojik pedagojik alan bilgilerinin gelişimi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Timur, B. ve Taşar, M. F. (2011). Teknolojik pedagojik alan bilgisi öz güven ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2), 839-856.
- Toledo, C. (2005). A five-stage model of computer technology integration into teacher education curriculum. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 5(2), 177-191.
- Tondeur, J., Hermans, R., van Braak, J. and Valcke, M. (2008). Exploring the link between teachers' educational belief profiles and different types of computer use in the classroom. *Computers in Human Behavior*, 24(6), 2541-2553.
- Toptaş, V. (2012). Sınıf öğretmenlerinin matematik dersinde kullanılan öğretim yöntemlerine ilişkin görüşleri. *Eğitim ve Bilim*, 37(166), 116-128.
- Tuan, H. L., Yu, C. C. and Chin, C. C. (2016). Investigating the influence of a mixed face-to-face and website professional development course on the inquiry-based conceptions of high school science and mathematics teachers. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1-17. doi:10.1007/s10763-016-9747-5
- Turan-Günteppe, E. (2015). *Eğitim fakültesindeki öğretim elemanlarının eş merkezli halka modeline göre teknoloji entegrasyon sürecini değerlendirme* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Tutak, T. ve Birgin, O. (2008). *Geometri öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi*. <http://ietc2008.home.anadolu.edu.tr/ietc2008/208.doc> adresinden 15.05.2014 tarihinde erişilmiştir.
- Türel, Y. K. (2012). Teachers' negative attitudes towards interactive whiteboard use: Needs and problems. *Elementary Education Online*, 11(2), 423-439.

- Türel, Y. K. and Johnson, T. E. (2012). Teachers' belief and use of interactive whiteboards for teaching and learning. *Educational Technology & Society*, 15(1), 381-394.
- Türnüklü, A. (2000). Eğitimbilim araştırmalarında etkin olarak kullanılabilir nitel bir araştırma tekniği: Görüşme. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi*, 6(24), 543-559.
- URL-1, <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/proje-hakkinda> Eğitimde FATİH projesi hakkında. 23 Şubat 2017.
- URL-2, <http://www.eba.gov.tr/hakkimizda> Eğitim bilişim ağı (EBA) hakkında. 20 Ekim 2016.
- Usta, Z. S. (2015). *Fizik öğretmenleri için hazırlanan sorgulama temelli öğretime yönelik bir hizmet-içi eğitim programının etkililiği* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Uşun, S. (2013). *Bilgisayar destekli öğretimin temelleri* (3. baskı). Ankara: Nobel Yayınları.
- Uygun, E. (2013). *Learning by design: An integrated approach for technological pedagogical content knowledge development* (Unpublished master's thesis). Middle East Technical University, Ankara.
- Ünal, D. (2010). *Designing an in-service teacher training program for English language instructors and identifying the effectiveness of the program: An application at Afyon Kocatepe University* (Unpublished master's thesis). Gazi University, Ankara.
- Valanides, N. and Angeli, C. (2005). Learning by design as an Approach for developing science teachers' ICT-related pedagogical content knowing. In S. Rodrigues (Ed.), *International perspectives on teacher professional development* (pp. 79-101). New York: Nova Science Publishers.
- Valanidesi, N. and Angeli, C. (2008). Professional development for computer-enhanced learning: A case study with science teachers. *Research in Science and Technological Education*, 26(1), 3-12.
- Verhoef, N. C., Coenders, F., Pieters, J. M., Smaalen, D. and Tall, D. O. (2015). Professional development through lesson study: Teaching the derivative using GeoGebra. *Professional Development in Education*, 41(1), 109-126.
- Voogt, J., Fisser, P., Pareja Roblin, N., Tondeur, J. and van Braak, J. (2013). Technological pedagogical content knowledge—a review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(2), 109-121
- Wang, Q. (2008). A generic model for guiding the integration of ICT into teaching and learning. *Innovations in Education and Teaching International*, 45(4), 411-419.
- Wang, Q. and Woo, H. L. (2007). Systematic planning for ICT integration in topic learning. *Educational Technology & Society*, 10(1), 148-156.

- Yadigaroglu, M. (2014). *Kimya öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi modeli hakkında bilgi ve becerilerini geliştirmeye yönelik hizmet içi eğitim programı geliştirilmesi ve etkililiğinin araştırılması* (Yayınlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Yanık, H. B. (2013). Learning geometric translations in a dynamic geometry environment. *Education and Science*, 38(168), 272-287.
- Yanpar-Yelken, T., Sancar-Tokmak, H., Özgelen, S. ve İncikabı, L. (2013). Teknolojik pedagojik alan bilgisi çerçevesi ve bu çerçevenin Milli Eğitim Bakanlığı fen ve matematik eğitimi programındaki yeri. T. Yanpar-Yelken, H. Sancar-Tokmak, S. Özgelen & L. İncikabı (Ed.), *Fen ve matematik eğitiminde teknolojik pedagojik alan bilgisi temelli öğretim tasarımları* içinde (s. 1-12). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, C. (2013). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik tarihini derslerinde kullanma durumlarının incelenmesi: HİE'den yansımalar* (Yayınlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Yılmaz, D. (2014). *Teknolojik pedagojik alan bilgisinin belirlenmesi: Çoklu durum çalışması* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yılmaz, N. (2013). *İlköğretim matematik öğretmenlerine yansıtıcı düşünme becerisinin kazandırılmasına yönelik hizmet içi eğitimin uygulanması ve değerlendirilmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Zengin, Y. (2011). *Dinamik matematik yazılımı Geogebra'nın öğrencilerin başarılarına ve tutumlarına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Zengin, Y. ve Kutluca, T. (2011). Ortaöğretim matematik dersinde Geogebra kullanımı üzerine öğretmen adaylarının görüşleri. In Z. Genç (Ed.), *V. International Computer & Instructional Technologies Symposium Proceedings Book* (pp. 679). Elazığ: Fırat University Printing Office.
- Zengin, Y. ve Tatar, E. (2014). Türev uygulamaları konusunun öğretiminde Geogebra yazılımının kullanımı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22(3), 1209-1228.
- Zwiep, S. G. and Benken, B. M. (2013). Exploring teachers' knowledge and perceptions across mathematics and science through content-rich learning experiences in a professional development setting. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 11(2), 299-324.



8. EKLER

Ek 1. HİE Kurs Programının Uygulayıcı Kılavuzu

Hafta:	1
Kurs Tarihi:	03.03. 2015
Süre:	80+80
Kazanımlar:	<ul style="list-style-type: none"> • Matematik öğretmenin sahip olması gereken yeterliliklerde teknoloji boyutunun farkına varır. • Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi modelinin teorik çerçevesini bilir. <p>Teknoloji Entegrasyon Modelinin Kazanım aşaması kapsamında</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teknoloji Entegrasyon Modelinin Kazanım aşamasında dikkat edilecek prensipleri bilir. • Ortaöğretim matematik öğretim programında kazanımların ele alınışı ve önerilen materyaller hakkında tartışır. <p>Teknoloji Entegrasyon Modelinin Teknoloji aşaması kapsamında</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teknoloji Entegrasyon Modelinin Teknoloji aşamasında dikkat edilmesi gereken prensipleri bilir. • Geogebra yazılımını tanır. • Geogebra yazılımının yükleme ve kurulumunu bilir. • Geogebra yazılımının pencerelerini ve araçlarını bilir. • Örnek materyallerle Geogebra yazılımının kullanımını kavrar.
Yöntem ve Teknikler:	Düz anlatım, soru-cevap, tartışma, gösteri
Araç-Gereçler:	Etkileşimli tahta, powerpoint sunumu, her öğretmen için bilgisayar, Geogebra yazılımı, ortaöğretim matematik öğretim programı
Bu Bölümü Oluşturmak için Kullanılan Kaynaklar:	<ol style="list-style-type: none"> 1. MEB.(2006). Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri. http://otmg.meb.gov.tr/YetGenel.html 2. MEB. (2011). Matematik Öğretmeni Özel Alan Yeterlikleri. http://otmg.meb.gov.tr/alan_matematik_ortaogretim.html 3. Mishra,P. and Koehler, M.J.(2006), Technological pedagogical content knowledge: A new framework for teacher knowledge. <i>Teachers College Record</i>, 108(6), 1017-1054. 4. ISTE(2008). ISTE Standards Teachers. http://www.iste.org/standards/standards-for-teachers 5. MEB. (2006). <i>Ortaöğretim matematik dersi öğretim programı ve kılavuzu</i>. Ankara: MEB Basımevi. 6. Yanpar-Yelken, T., Sancar-Tokmak, H., Özgelen, S. ve İncikabı, L. (Ed.). (2013). <i>Fen ve matematik eğitiminde teknolojik pedagojik alan bilgisi temelli öğretim tasarımları</i>. Ankara: Anı Yayıncılık. 7. Bingölbali, E., Özmantar, M. F., Sağlam, Y. ,Demir, S. ve Bozkurt, A. (2012). <i>İlköğretim öğretmenlerinin fen ve matematik alanlarında mesleki gelişim modeli ve bu modelin yaygınlaştırılması</i>. (108K330 Nolu TÜBİTAK Proje Raporu), TÜBİTAK, Gaziantep. 8. Doğan, M. ve Karakırık, E. (Ed.).(2013). <i>Matematik eğitiminde teknoloji kullanımı</i>. Ankara: Nobel. 9. Hohenwarter, M. ve Hohenwarter,J.(2009). Geogebra Yardım Resmi Kullanım Kılavuzu (M. Doğan ve E. Karakırık, Çev.). http://geocebir.org/geocebiryardim.pdf
Öğretici:	Arş.Gör. Hilal YILDIZ

SÜREÇ

- Uygulayıcı kendisini katılımcılara tanıtır ve katılımcıların da tek tek kendini tanıttırmasını ister. Kurs programının amacı ve içeriği hakkında genel bilgi verilmelidir. Kursun bir seminer gibi değil de, katılımcıların uygulamasına fırsat verecek çalıştay şeklinde yapılacağına vurgu yapılmalıdır. Ancak teorik bilgilerin aktarılmasına yine sunumlara da yer verileceği belirtilmelidir.

Ek 1'in devamı

- Bir matematik öğretmenin sahip olması gereken yeterliklerle ilgili öğretmenlerin ön bilgisi yoklanır. Öğretmenlik mesleği genel yeterliklerinde ve matematik öğretmeni özel alan yeterliklerinde teknoloji boyutuna nasıl yer verildiği sunulur. Bu farkındalık sağlandıktan sonra Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi teorik çerçevesi sunulur.
- Öğretmenlerin derslerine teknolojiyi entegre etmelerinde yol gösterici olacak olan Teknoloji Entegrasyon Modeli'nin aşamalarının isimlerinden bahsedilir. Kazanım aşamasında dikkat edilecek prensipler sunulur. Öğretmenlere ortaöğretim matematik öğretim programı dağıtılarak kazanım aşaması kapsamında incelemeleri istenir. Ortaöğretim matematik öğretim programında kazanımların nasıl ele alındığı ve hangi teknolojik araç ve yazılımların kullanımının önerildiği tartışılır. Ders kitaplarında yer alan Geogebra etkinlikleri sunulur ve Geogebra yazılımının öğretim programıyla nasıl iç içe olduğu fark ettirilir.
- Teknoloji Entegrasyon Modeli'nin teknoloji aşamasında dikkat edilecek prensipler sunulur.
- Öğretmenlere Geogebra yazılımı genel olarak tanıtılır. Öğretmenlere Geogebra Yardım Resmi Kullanım Kılavuzu dağıtılır. Öğretmenlerin kendi bilgisayarlarına Geogebra yazılımını indirerek kurmaları sağlanır. Uygulayıcı Geogebra yazılımını etkileşimli tahtada açarak yazılımın pencerelerini ve araçlarını tanıtılır. Tek tek yazılımdaki hangi aracın ne işe yaradığını anlatmaktansa örnek materyallerin nasıl inşa edildiği etkileşimli tahtada gösterilir ve öğretmenlerin de kendi bilgisayarlarında bunları yapmaları istenir.

Hafta:	1
Kurs Tarihi:	04.03. 2015
Süre:	80+80
Kazanımlar:	Teknoloji Entegrasyon Modelinin Teknoloji aşaması kapsamında <ul style="list-style-type: none"> • Örnek materyallerle Geogebra yazılımının kullanımını kavrar. • Geogebra yazılımının menü araçlarının kullanımını kavrar. • Öğretmenler, öğrenci rolünde hazır materyallerle deneyime girer.
Yöntem ve Teknikler:	Düz anlatım, soru-cevap, gösteri
Araç-Gereçler:	Etkileşimli tahta, her öğretmen için bilgisayar, Geogebra yazılımı
Bu Bölümü Oluşturmak için Kullanılan Kaynaklar:	1. Doğan, M. ve Karakırık, E. (Ed.).(2013). <i>Matematik eğitiminde teknoloji kullanımı</i> . Ankara: Nobel. 2. Hohenwarter, M. Ve Hohenwarter,J.(2009). Geogebra Yardım Resmi Kullanım Kılavuzu(M. Doğan ve E. Karakırık, Çev.). http://geocebir.org/geocebiryarim.pdf
Öğretici:	Arş.Gör.Hilal Yıldız

SÜREÇ

- Tek tek yazılımdaki hangi aracın ne işe yaradığını anlatmaktansa örnek materyallerin nasıl inşa edildiği etkileşimli tahtada gösterilir ve öğretmenlerin de kendi bilgisayarlarında bunları yapmaları istenir.
- Hazır Geogebra materyalleri etkileşimli tahta ve bilgisayarlarda açılarak öğretmenlere bu materyallerde nasıl değişiklikler yapmak istedikleri sorulur. Öğretmenlerin istedikleri değişiklikleri nasıl yapacakları etkileşimli tahtada gösterilir ve öğretmenlerin de bilgisayarlarında yapmaları sağlanır.

Ek 1'in devamı

- Geogebra yazılımında menü araçlarının nasıl kullanılacağı sunulur ve öğretmenlere bilgisayarlarında uygulamalar yaptırılır.
- Öğretmenlerin teknoloji kullanımının pedagojisini hissetmeleri için ortaöğretim kazanımlarına göre hazırlanmış bir Geogebra materyali ve çalışma yaprağı verilir ve öğretmenlerin öğrenci rolünde deneyim yaşaması sağlanır.

Hafta:	2
Kurs Tarihi:	10.03. 2015
Süre:	80+80
Kazanımlar:	Teknoloji Entegrasyon Modelinin Teknoloji ve Planlama aşamaları kapsamında <ul style="list-style-type: none"> • Örnek materyallerle Geogebra yazılımının kullanımını kavrar. • Sunuş stratejisi ve buluş stratejisini bilir ve karşılaştırır. • Öğretmenler, öğrenci rolünde hazır materyallerle deneyime girer. • Geogebra materyallerinin hangi stratejiyle nasıl kullanılabileceğini tartışır.
Yöntem ve Teknikler:	Düz anlatım, soru-cevap, tartışma, gösteri
Araç-Gereçler:	Etkileşimli tahta, powerpoint sunumu, her öğretmen için bilgisayar, Geogebra yazılımı
Bu Bölümü Oluşturmak için Kullanılan Kaynaklar:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Doğan, M. ve Karakırık, E. (Ed.).(2013). <i>Matematik eğitiminde teknoloji kullanımı</i>. Ankara: Nobel. 2. Hohenwarter, M. Ve Hohenwarter, J.(2009). Geogebra Yardım Resmi Kullanım Kılavuzu(M. Doğan ve E. Karakırık, Çev.). http://geocebir.org/geocebiryardim.pdf 3. Baki, A. (2008). <i>Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi</i>. Ankara: Harf Eğitim Yayıncılığı 4. Güven, B.(2002). Dinamik geometri yazılımı Cabri ile keşfederek geometri öğrenme. Yayımlanmış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon. 5. Arslan, M.(Ed.).(2012). <i>Öğretim ilke ve yöntemleri</i>. Ankara: Anı Yayıncılık
Öğretici:	Arş.Gör.Hilal YILDIZ

SÜREÇ

- Geogebra uygulamaları ve teorik sunumlar her güne yayılarak öğretmenlerin sıkılması önlenir. Teoriyle uygulamaların birbirini tamamlaması sağlanır. Bu nedenle bu gün de örnek materyallerin nasıl inşa edildiği etkileşimli tahtada gösterilir ve öğretmenlerin de kendi bilgisayarlarında bunları yapmaları istenir.
- Sunuş stratejisi ve buluş stratejisiyle ilgili öğretmenlerin ön bilgisi sorgulanır. Sunuş stratejisi, buluş stratejisi ve bu stratejiler için kullanılabilecek yöntem ve teknikler sunulur.
- Napolyon Teoremi etkinliği için çalışma yaprakları öğretmenlere dağıtılır. Bilgisayarlarında Geogebra yazılımını açarak çalışma yaprağındaki yönergeleri takip etmeleri istenir. Böylece öğretmenler ortaöğretim öğretim programında olmayan bir kazanımla ilgili hazırlanmış materyalle buluş stratejisini bir öğrenci gibi deneyimleyecektir. Etkinlik sonunda ulaşılan sonuçlar tartışılır.

Ek 1'in devamı

- Buluş stratejisine uygun olarak çalışma yapraklarının nasıl hazırlanması gerektiği sunulur.
- Geogebra materyallerinin sınıfta hangi stratejilerle nasıl kullanılabileceği öğretmenlerle tartışılır.

Hafta:	2
Kurs Tarihi:	11.03. 2015
Süre:	80+80
Kazanımlar:	Teknoloji Entegrasyon Modelinin Teknoloji ve Planlama aşamaları kapsamında <ul style="list-style-type: none"> • Örnek materyallerle Geogebra yazılımının kullanımını kavrar. • Teknoloji Entegrasyon Modelinin Planlama aşamasında dikkat edilmesi gereken prensipleri bilir.
Yöntem ve Teknikler:	Düz anlatım, soru-cevap, gösteri
Araç-Gereçler:	Etkileşimli tahta, powerpoint sunumu, her öğretmen için bilgisayar, Geogebra yazılımı
Bu Bölümü Oluşturmak için Kullanılan Kaynaklar:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Doğan, M. ve Karakırık, E. (Ed.).(2013). <i>Matematik eğitiminde teknoloji kullanımı</i>. Ankara: Nobel. 2. Hohenwarter, M. Ve Hohenwarter,J.(2009). Geogebra Yardım Resmi Kullanım Kılavuzu(M. Doğan ve E. Karakırık, Çev.). http://geocebir.org/geocebiryarim.pdf 3. Yanpar-Yelken, T., Sancar-Tokmak, H., Özgelen, S. ve İncikabı, L. (Ed.).(2013). <i>Fen ve matematik eğitiminde teknolojik pedagojik alan bilgisi temelli öğretim tasarımları</i>. Ankara: Anı Yayıncılık. 4. Bingölbali, E., Özmantar, M. F., Sağlam, Y. ,Demir, S. ve Bozkurt, A. (2012). <i>İlköğretim öğretmenlerinin fen ve matematik alanlarında mesleki gelişim modeli ve bu modelin yaygınlaştırılması</i>. (108K330 Nolu TÜBİTAK Proje Raporu), TÜBİTAK, Gaziantep.
Öğretici:	Arş.Gör.Hilal YILDIZ

SÜREÇ

- Geogebra uygulamaları ve teorik sunumlar her güne yayılarak öğretmenlerin sıkılması önlenir. Teoriyle uygulamaların birbirini tamamlaması sağlanır. Bu nedenle bu gün de örnek materyallerin nasıl inşa edildiği etkileşimli tahtada gösterilir ve öğretmenlerin de kendi bilgisayarlarında bunları yapmaları istenir.
- Derste teknoloji kullanımı söz konusu olduğunda planlama yaparken nelere dikkat edilmesi gerektiğine ilişkin öğretmenlerin ön bilgileri sorgulanır.Teknoloji Entegrasyon Modeli'nin planlama aşamasında dikkat edilmesi gereken prensipler sunulur.
- Öğretmenlerden ödev görevi olarak ortaöğretim matematik öğretim programından bir kazanım belirlemeleri, belirledikleri kazanım için bir Geogebra materyali tasarlama ve bu materyali sınıflarında nasıl kullanacaklarını planlamaları istenir.

Ek 1'in devamı

Hafta:	3
Kurs Tarihi:	17.03. 2015
Süre:	80+80
Kazanımlar:	<ul style="list-style-type: none"> Ortaöğretim matematik öğretim programından bir kazanım belirleyerek Geogebra materyali hazırlar. Hazırladığı Geogebra materyalini kursta sunar. Hazırlanan materyalin sınıfta nasıl kullanılacağına ilişkin planları tartışır. Sunulan hazır materyal üzerinden Teknoloji Entegrasyon Modelinin kazanım, teknoloji ve planlama aşamalarını tekrar eder.
Yöntem ve Teknikler:	Düz anlatım, soru-cevap, tartışma
Araç-Gereçler:	Etkileşimli tahta, powerpoint sunumu, Geogebra yazılımı
Bu Bölümü Oluşturmak için Kullanılan Kaynaklar:	<ol style="list-style-type: none"> Doğan, M. ve Karakırık, E. (Ed.).(2013). <i>Matematik eğitiminde teknoloji kullanımı</i>. Ankara: Nobel. Yanpar-Yelken, T., Sancar-Tokmak, H., Özgelen, S. ve İncikabı, L. (Ed.).(2013). <i>Fen ve matematik eğitiminde teknolojik pedagojik alan bilgisi temelli öğretim tasarımları</i>. Ankara: Anı Yayıncılık. Bingölbali, E., Özmantar, M. F., Sağlam, Y. ,Demir, S. ve Bozkurt, A. (2012). <i>İlköğretim öğretmenlerinin fen ve matematik alanlarında mesleki gelişim modeli ve bu modelin yaygınlaştırılması</i>. (108K330 Nolu TÜBİTAK Proje Raporu), TÜBİTAK, Gaziantep.
Öğretici:	Arş.Gör.Hilal YILDIZ

SÜREÇ

- Öğretmenler seçtikleri kazanıma göre hazırladıkları Geogebra materyalini kursta sunar. Sundukları Geogebra materyalini sınıfta nasıl kullanacaklarını açıklar. Çalışmalar grup olarak incelenir ve tartışılır.
- Uygulayıcı seçtiği kazanımı ve hazırladığı Geogebra materyalini kullanarak Teknoloji Entegrasyon Modeli' nin kazanım, teknoloji ve planlama aşamalarını örneklendirerek tekrar açıklar. Varsa öğretmenlerin soruları cevaplandırılır.

Ek 1'in devamı

Hafta:	3
Kurs Tarihi:	18.03. 2015
Süre:	80+80
Kazanımlar:	Teknoloji Entegrasyon Modelinin Uygulama aşaması kapsamında <ul style="list-style-type: none"> • Teknoloji Entegrasyon Modelinin Uygulama aşaması için dikkat edilecek prensipleri bilir. • Örnek ders uygulama videosunu izleyerek tartışır.
Yöntem ve Teknikler:	Düz anlatım, soru-cevap, tartışma
Araç-Gereçler:	Etkileşimli tahta, powerpoint sunumu, örnek ders videosu
Bu Bölümü Oluşturmak için Kullanılan Kaynaklar:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Doğan, M. ve Karakırık, E. (Ed.).(2013). <i>Matematik eğitiminde teknoloji kullanımı</i>. Ankara: Nobel. 2. Yanpar-Yelken, T., Sancar-Tokmak, H., Özgelen, S. ve İncikabı, L. (Ed.).(2013). <i>Fen ve matematik eğitiminde teknolojik pedagojik alan bilgisi temelli öğretim tasarımları</i>. Ankara: Anı Yayıncılık. 3. Bingölbali, E., Özmantar, M. F., Sağlam, Y. ,Demir, S. ve Bozkurt, A. (2012). <i>İlköğretim öğretmenlerinin fen ve matematik alanlarında mesleki gelişim modeli ve bu modelin yaygınlaştırılması</i>. (108K330 Nolu TÜBİTAK Proje Raporu), TÜBİTAK, Gaziantep. 4. Baki, A.(2008). <i>Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi</i>. Ankara: Harf Eğitim Yayıncılığı 5. Güven, B.(2002). Dinamik geometri yazılımı Cabri ile keşfederek geometri öğrenme. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
Öğretici:	Arş.Gör.Hilal YILDIZ

SÜREÇ

- Derste teknoloji kullanımı söz konusu olduğunda uygulamada nelere dikkat etmek gerektiğiyle ilgili öğretmenlerin ön bilgisi sorgulanır. Teknoloji Entegrasyon Modeli'nin uygulama aşamasında dikkat edilecek prensipler sunulur.
- Uygulayıcı tarafından bilgisayar laboratuvarında 9. Sınıflarla Geogebra materyali kullanılarak yapılan bir dersin videosu öğretmenlere izletilir. Uygulama aşamasında dikkat edilecek prensiplere göre ders videosunun tartışılması sağlanır.
- Öğretmenlerden ödev görevi olarak hazırladıkları Geogebra materyalini planladıkları gibi çalıştıkları okuldaki sınıflarında uygulamaları ve video kaydına almaları istenir.

Ek 1'in devamı

Hafta:	4
Kurs Tarihi:	03.05. 2015
Süre:	80+80
Kazanımlar:	Teknoloji Entegrasyon Modelinin Değerlendirme aşaması kapsamında <ul style="list-style-type: none"> • Teknoloji Entegrasyon Modelinin Değerlendirme aşamasına ilişkin prensipleri bilir. • Ders video kaydını izleyerek değerlendirir. • Uygulama aşamasındaki deneyimlerini tartışır.
Yöntem ve Teknikler:	Düz anlatım, soru-cevap, tartışma
Araç-Gereçler:	Etkileşimli tahta, powerpoint sunumu, her öğretmen için bilgisayar ve kulaklık, öğretmenlerin ders video kayıtları, öz değerlendirme formu
Bu Bölümü Oluşturmak için Kullanılan Kaynaklar:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Doğan, M. ve Karakırık, E. (Ed.).(2013). <i>Matematik eğitiminde teknoloji kullanımı</i>. Ankara: Nobel. 2. Yanpar-Yelken, T., Sancar-Tokmak, H., Özgelen, S. ve İncikabı, L. (Ed.).(2013). <i>Fen ve matematik eğitiminde teknolojik pedagojik alan bilgisi temelli öğretim tasarımları</i>. Ankara: Anı Yayıncılık. 3. Bingölbali, E., Özmantar, M. F., Sağlam, Y. ,Demir, S. ve Bozkurt, A. (2012). <i>İlköğretim öğretmenlerinin fen ve matematik alanlarında mesleki gelişim modeli ve bu modelin yaygınlaştırılması</i>. (108K330 Nolu TÜBİTAK Proje Raporu), TÜBİTAK, Gaziantep.
Öğretici:	Arş.Gör.Hilal YILDIZ

SÜREÇ

- Her bir öğretmenin bilgisayarında kendi uyguladıkları dersin videosu açılır. Her bir bilgisayarda kulaklık olmalıdır. Öğretmenler kendi ders video kayıtlarını tekrar izleyerek öz değerlendirme formunu doldurur ve böylece kendini değerlendirir.
- İsteyen öğretmenlerin ders video kayıtları grup olarak izlenerek tartışılır.
- Öğretmenlerin uygulama aşamasında yaşadıkları deneyimler, karşılaştıkları problemler tartışılır.

Ek 2. İhtiyaç Analizi Mülakat Formu

Cinsiyetiniz:

Mesleki Deneyim Yılıınız:

Çalıştığınız Okul:

Bilgisayar Kullanma Düzeyiniz: Kötü Orta İyi

Akıllı Tahta Kullanma Düzeyiniz: Kötü Orta İyi

- Çalıştığınız okulda bulunan teknolojik imkânlardan hangi amaçlar için nasıl yararlanıyorsunuz?
- Lisans eğitiminizde bilgisayar destekli matematik eğitimi dersi aldınız mı? Aldıysanız içeriğinde hangi yazılımlar ve programlar olduğunu açıklayınız.
- Bilgisayar destekli matematik eğitiminde kullanılabilecek olan yazılımlarla (Cabri, Logo, Geogebra, Derive vb.) ilgili bilginiz var mı? Açıklayınız.
- Dinamik matematik/geometri yazılımlarının neler olduğu ve nasıl kullanıldıkları hakkında bilginiz var mı? Açıklayınız.
- Ders öncesinde, derse hazırlanırken hangi bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanıyorsunuz? Bu teknolojileri hangi amaçla kullanıyorsunuz? Açıklayınız.
- Ders sırasında hangi bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanıyorsunuz? Bu teknolojileri hangi amaçla kullanıyorsunuz? Açıklayınız.
- Ders sonrasında hangi bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanıyorsunuz? Bu teknolojileri hangi amaçla kullanıyorsunuz? Açıklayınız.
- Derste bilgi ve iletişim teknolojilerinden faydalanmakta güçlükler yaşıyor musunuz? Yaşadığınız güçlükler varsa sebepleriyle birlikte açıklayınız.
- Daha önce teknoloji kullanımı ile ilgili hizmetiçi eğitim kurslarından hangilerine katıldınız? Katıldığınız kursların sizi memnun eden ya da memnun etmeyen yönleri (eğitimi sunan kişi, kurs içeriği, kurs süresi gibi) nelerdir? Açıklayınız.
- Matematik derslerinde teknoloji kullanımına ilişkin bir hizmetiçi eğitim kursunun nasıl olmasını istersiniz? Aşağıdaki başlıklar altında açıklayınız.
 - İçeriğinde neler olmalı? Teknoloji kullanımıyla ilgili ihtiyaç duyduğunuz bilgiler nelerdir?
 - Kurs süresi, günü ve saati nasıl ayarlanmalı? Öneriniz nedir?
 - Kursun yapılacağı ortam nasıl olmalı?
 - Kurs ile ilgili diğer beklentileriniz nelerdir?

Ek 3. Mülakat Formu 1

Öğretmenleri Tanımaya Yönelik Mülakat Soruları

1. Hangi üniversiteden ve hangi fakülteden mezunsunuz?
2. Kaç yaşındasınız?
3. Mesleğinizde kaç yıllık tecrübeye sahipsiniz?
4. Hangi sınıfların derslerine giriyorsunuz?
5. Okulunuzdaki sınıflarda etkileşimli tahta var mı?
6. Okulunuzda bilgisayar laboratuvarı mevcut mudur? Laboratuvarında çalışan durumda olan kaç bilgisayar mevcut?
7. Okulunuzda FATİH Projesi kapsamında hangi sınıflarda tablet var?
8. FATİH Projesi kapsamında size tablet verildi mi?
9. Lise ve üniversite eğitiminiz sırasında bilgisayar dersi aldınız mı? Aldıysanız bu ders kapsamında neler öğrendiniz?
10. Derslerde teknoloji kullanımıyla ilgili herhangi bir hizmetiçi eğitim aldınız mı? Deneyimlerinizi paylaşır mısınız?

TPAB Bileşenlerine İlişkin Sorular

1. Sizce öğrencileriniz geometriyi nasıl öğreniyor? Nasıl öğrenmeli?
2. İşleyeceğiniz geometri dersini planlarken neleri göz önünde bulundurursunuz? Neden?
3. Geometri derslerinizde hangi öğretim yöntemlerini kullanırsınız? Neden bu yöntemleri seçtiniz?
4. Geometri derslerinde bilgi ve iletişim teknolojilerinin etkili bir şekilde kullanılması için bir matematik öğretmenin sahip olması gereken yeterlikler/bilgiler nelerdir?
5. Geometri öğretiminde kullanılabilecek teknolojik araç ve yazılımlardan bildikleriniz nelerdir?
6. Derslerinizde bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanıyor musunuz?
a)Yararlanıyorsanız neler yaptığınızı açıklayınız.
b) Yararlanmıyorsanız nedenini açıklayınız.
7. Teknoloji kullanarak anlatacağınız bir geometri dersinde hangi öğretim yöntemini kullanırsınız? Neden? Nasıl?
8. Ülkemizde matematik ve geometri öğretim programları en son ne zaman değişti? Ne gibi değişiklikler yapıldı?
9. Matematik ve geometri öğretim programında bilgi ve iletişim teknolojilerine yer verilmiş midir? Açıklayınız.
a)Hangi teknolojiler önerilmiştir?
b) Programda kullanılabileceğiniz örnek materyallere yer verilmiş midir?
10. Sizce bir konunun öğretiminde bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanmak isteyen bir öğretmen hangi noktalara dikkat etmelidir? Neden?
11. Sizce geometri konularının öğretiminde bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanılmasının sağlayacağı avantajlar nelerdir?
12. Sizce geometri konularının öğretiminde bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanılmasının getireceği dezavantajlar nelerdir?
13. Teknoloji dahil olduğunda, ders hazırlığı ve işlenişinde bir değişikliğe gitmenize gerek olduğunu düşünüyor musunuz? Lütfen açıklayınız.

Ek 4. Mülakat Formu 2

TPAB Bileşenlerine İlişkin Sorular

1. Sizce öğrencileriniz geometriyi nasıl öğreniyor? Nasıl öğrenmeli?
2. İşleyeceğiniz geometri dersini planlarken neleri göz önünde bulundurursunuz? Neden?
3. Geometri derslerinizde hangi öğretim yöntemlerini kullanırsınız? Neden bu yöntemleri seçtiniz?
4. Geometri derslerinde bilgi ve iletişim teknolojilerinin etkili bir şekilde kullanılması için bir matematik öğretmenin sahip olması gereken yeterlikler/bilgiler nelerdir?
5. Geometri öğretiminde kullanılabilecek teknolojik araç ve yazılımlardan bildikleriniz nelerdir?
6. Derslerinizde bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanıyor musunuz?
 - a) Yararlanıyorsanız neler yaptığınızı açıklayınız.
 - b) Yararlanmıyorsanız nedenini açıklayınız.
7. Teknoloji kullanarak anlatacağınız bir geometri dersinde hangi öğretim yöntemini kullanırsınız? Neden? Nasıl?
8. Ülkemizde matematik ve geometri öğretim programları en son ne zaman değişti? Ne gibi değişiklikler yapıldı?
9. Matematik ve geometri öğretim programında bilgi ve iletişim teknolojilerine yer verilmiş midir? Açıklayınız.
 - a) Hangi teknolojiler önerilmiştir?
 - b) Programda kullanabileceğiniz örnek materyallere yer verilmiş midir?
10. Sizce bir konunun öğretiminde bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanmak isteyen bir öğretmen hangi noktalara dikkat etmelidir? Neden?
11. Sizce geometri konularının öğretiminde bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanılmasının sağlayacağı avantajlar nelerdir?
12. Sizce geometri konularının öğretiminde bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanılmasının getireceği dezavantajlar nelerdir?
13. Teknoloji dahil olduğunda, ders hazırlığı ve işlenişinde bir değişikliğe gitmenize gerek olduğunu düşünüyor musunuz? Lütfen açıklayınız.

HİE Kursuna İlişkin Sorular

14. Hizmetçi kurs programında öğrendiğiniz Geogebra yazılımının geometri öğretimi için sağladığı yararlar ve sınırlılıklar nelerdir?
15. Geogebra yazılımını bundan sonraki süreçte sınıfınızda kullanmak ister misiniz? Neden? Nasıl?
16. Katıldığınız hizmetçi eğitim kursunun güzel yönleri nelerdi?
17. Hizmetçi eğitim kursunun eksiklikleri nelerdi?

Ek 5. Mülakat Formu 3**Öğrencilerle Yapılan Mülakat Soruları**

1. Matematik dersini seviyor musunuz?
2. Geometri konularını seviyor musunuz? Nedenlerini açıklayınız.
3. Öğretmeniniz birinci dönem geometri konularını nasıl anlatıyordu?
4. Öğretmeniniz ikinci dönem geometri konularını nasıl anlattı? Öğretmeninizin dersleri işleyişinde bir değişiklik oldu mu?
5. Öğretmeniniz dersi işlerken teknolojik araç gereçlerden yararlanıyor mu? Yararlanıyorsa bunun size ne gibi katkıları olduğunu açıklayınız.
6. Anlamakta zorlandığınız geometri konuları var mı? Zorlandığınız konuların size nasıl anlatılmasını istersiniz?



Ek 6. Öz Değerlendirme Formu

Geogebra yazılımını kullandığınız dersi göz önünde bulundurarak aşağıdaki soruları lütfen ayrıntılı bir şekilde cevaplayınız.

- Geogebra yazılımını hangi konu/kazanım için kullandınız?
- Dersinizi planlarken neleri göz önünde bulundurdunuz?
- Dersinizi planlarken hangi kaynaklardan yararlandınız?
- Geogebra yazılımını hangi amaçla kullandınız?
- Geogebra yazılımını kullandığınız derste hangi öğretim stratejilerini kullandınız? Neden?(Sunuş, Buluş vs.)
- Dersinizde öğretmenin rolü neydi?
- Dersinizde öğrencinin rolü neydi?
- Geogebra yazılımını daha önce derste yapamadığınız neleri yapabilmenizi sağladı?
- Geogebra yazılımını kullanmanız dersinizin işleyişini nasıl etkiledi?
- Kullandığınız Geogebra etkinliği sonucunda ulaşılması gereken kazanıma yönelik ne tür bir ölçme değerlendirme yaptınız? Bu amaçla teknolojiden yararlandınız mı? Açıklayınız.

Ek 6'nın devamı

Bundan sonraki uygulamalarınıza ışık tutması için Geogebra yazılımını kullandığınız dersi göz önünde bulundurarak aşağıdaki soruları lütfen ayrıntılı bir şekilde cevaplayınız.

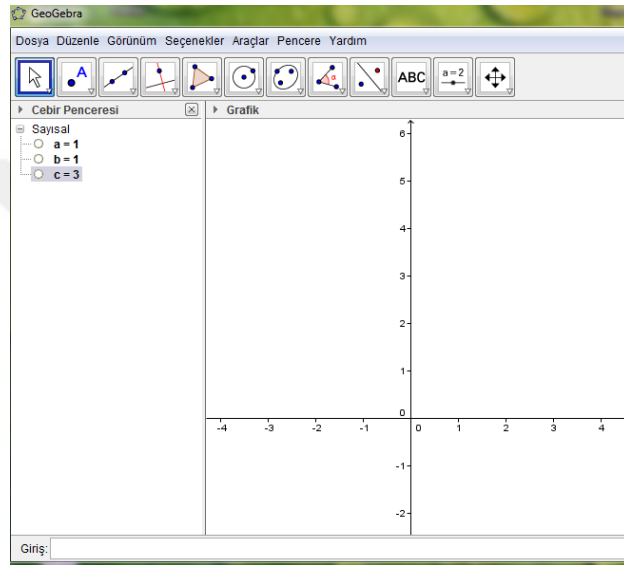
- Kullanmış olduğunuz teknoloji belirlediğiniz hedeflere/kazanımlara ulaşmanızı sağladı mı? Nasıl?
- Uygulama ile ilgili öğrencilerin tepkileri nasıldı?
- Kullandığınız teknoloji ile ilgili hangi beklenmedik sorunlar çıktı? Sorunları nasıl çözdünüz?
- Sizce planlama aşamasında hangi konulara daha fazla dikkat etmeliydiniz?
- Uygulamada başarılı olabildiniz mi? Başarı ya da başarısızlığın sebepleri nelerdi?
- Gelecek derslerde hangi önlemleri almalısınız?
- Bu teknolojiyi başka hangi konular/amaçlar için kullanabilirsiniz?

Ek 7. Örnek Geogebra Materyalleri

1. Parabolün Denklemi İle Grafiği Arasındaki İlişki

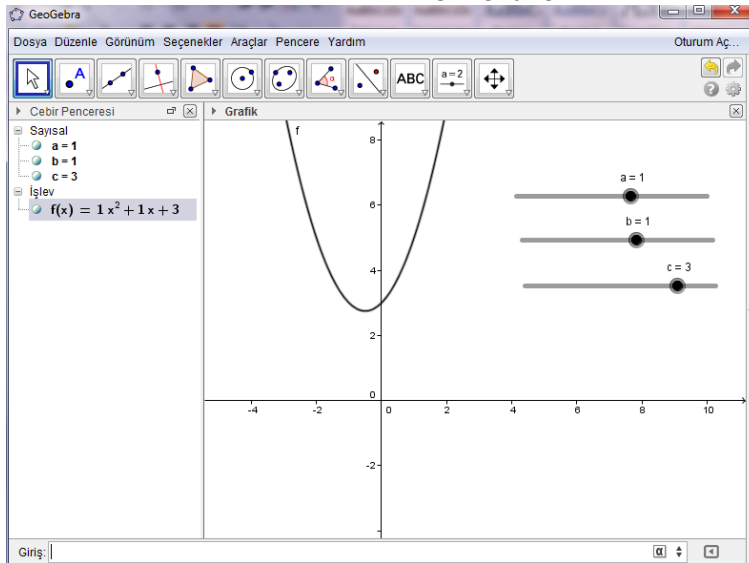
• Öncelikle a, b ve c isimli serbest değişkenler oluşturalım. Bu nesneye GeoGebra’da sürgü adı verilir. GeoGebra’da sürgü oluşturmanın farklı yöntemleri vardır. En pratik yöntem aşağıda verilmiştir.

➤ Giriş çubuğuna a=1 yazın ve “Enter” tuşuna basın. Verdiğiniz değer oluşturduğunuz değişken için bir başlangıç değeri olacak ve bu değer varsayılan olarak -5 ile 5 arasında değiştirilebilecektir. Aynı şekilde b ve c değişkenlerini de oluşturun. Aşağıdaki gibi bir yapı elde edeceksiniz.



➤ Sürgülerin çizim alanında görünmesini sağlamak için cebir penceresindeki ilgili değişkenin yanındaki işarete tıklayınız. Çizim alanında elde ettiğiniz sürgülerin üzerindeki noktaları kaydırarak değişkenleri kontrol edebilirsiniz.

• Şimdi giriş alanı yardımı ile “ $f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$ ” cebirsel ifadesini giriniz. Bu yolla GeoGebra daha önce belirlediğiniz a, b ve c değişkenlerini katsayı olarak kullanarak $y = ax^2 + bx + c$ denkleminin temsil ettiği eğriyi çizecektir.



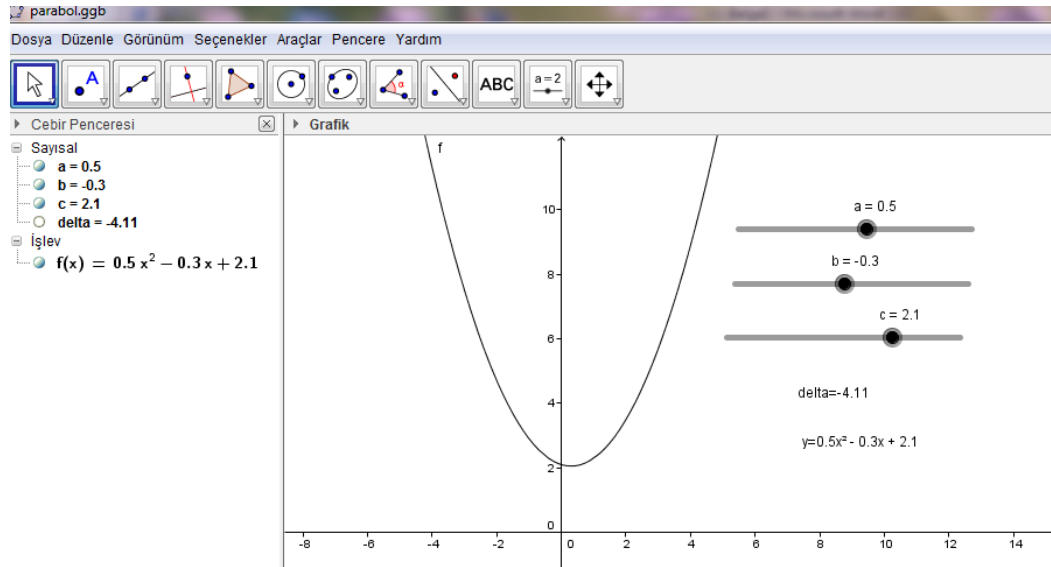
Ek 7'nin devamı

- Sürgüler üzerinde oynayarak cebir penceresindeki denklemi ve grafiği gözlemleyiniz. a, b, c sürgülerini değiştirdikçe hem denklem hem de eğri dinamik olarak değişecektir.

- Bu uygulama sayesinde parabolün denklemi ve grafiği arasındaki hangi ilişkileri görselleştirme fırsatı kazandınız. Öğrencilerinize neleri gözlemlenmelerini önerirsiniz? Yazınız.

- Şimdi " $b^2 - 4ac$ " ifadesini giriş alanı yardımı ile GeoGebra'da oluşturduğunuz uygulamaya giriniz. (GeoGebra otomatik olarak bu ifadeyi isimlendirecektir. Siz cebir penceresinde bu ifadeyi sağ klikleme ile seçip adını delta olarak değiştirebilirsiniz.)

- Cebir penceresinde gözlemlenecek cebirsel değişiklikleri çizim alanında da gözlemlenebilecek hale getirebilirsiniz. Metin ekleme nesnesini (ABC Metin) kullanarak (delta = yazın ve fareyle cebir penceresindeki delta değerine tıklayın ve entera basın) ve (y= yazın ve fareyle cebir penceresindeki parabol denklemine tıklayın ve entera basın) metinlerini giriniz. Aşağıdaki gibi değişen bir metin alanı elde edeceksiniz.

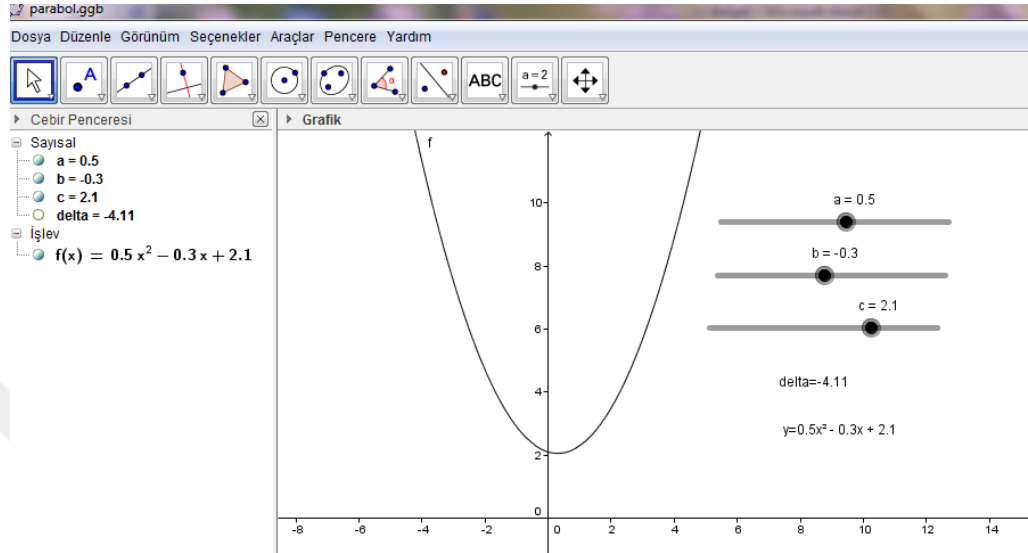


- Bu tarz oluşturulan metinlere dinamik metin adı verilmektedir. Yazarak girdiğimiz kısım statik metin, fareyi kullanarak girdiğimiz yazı dinamik metindir.

Ek 7'nin devamı

1. 1. Önerilen Çalışma Yaprağı


- **parabol.ggb** isimli belgeyi açınız. Ekranda $y = ax^2 + bx + c$ denkleminin kat sayılarına ait sürgüler ve denklemin grafiği yer alıyor.

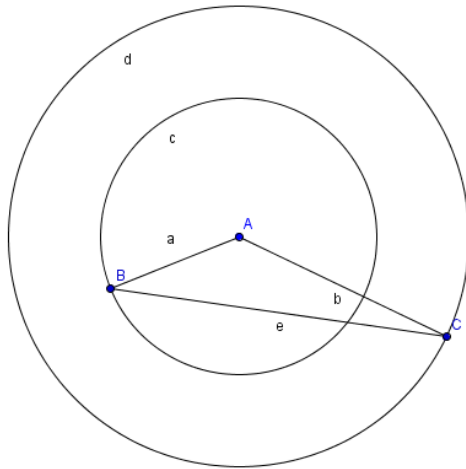


- a sürgüsünü hareket ettirerek grafikteki değişimi gözlemleyiniz.
- a değeri pozitif olduğunda parabolün grafiği nasıldır?
.....
- a değeri sıfır olduğunda parabolün grafiği nasıldır?
.....
- a değeri negatif olduğunda parabolün grafiği nasıldır?
.....
- Ekrandaki delta değeri $b^2 - 4ac$ diskriminant değerini ifade etmektedir.
- a, b ve c sürgüleriyle oynayarak delta değerindeki değişim ile grafikteki değişimi inceleyiniz.
- Delta değeri pozitif olduğunda parabolün grafiğinde neler gözlemliyorsunuz?
.....
- Delta değeri negatif olduğunda parabolün grafiğinde neler gözlemliyorsunuz?
.....
- Delta değeri sıfır olduğunda parabolün grafiğinde neler gözlemliyorsunuz?
.....

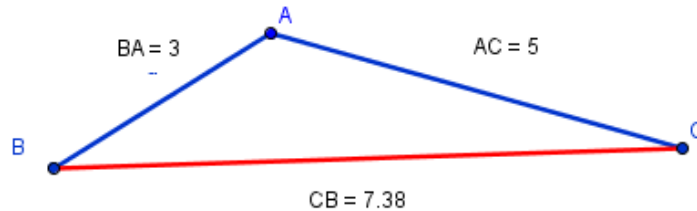
Ek 7'nin devamı

2. Uzunlukları verilen üç doğru parçasının hangi durumlarda üçgen oluşturduğunun belirlenmesi.

- Grafik penceresinde sağa tıklayarak  **Eksenler** aracını seçiniz böylece koordinat düzlemini gizlemiş olacaksınız.
- Grafik penceresinde bir A noktası belirleyiniz.
- **“Merkez ve yarıçapla çember”** aracını kullanarak A merkezli ve 3birim yarıçaplı bir çember oluşturunuz. Oluşturduğunuz çemberin üzerinde bir B noktası belirleyerek [AB] doğru parçasını oluşturunuz.
- Aynı şekilde A merkezli ve 5 birim yarıçaplı bir çember oluşturunuz. Çemberin üzerinde bir C noktası belirleyerek [AC] doğru parçasını oluşturunuz.
- [BC] doğru parçasını oluşturunuz.



- **“Nesneyi Göster/Gizle”** aracını aktif hale getirerek çemberleri gizleyiniz.
- Ekrandaki ABC üçgeninin kenar uzunluklarını ölçünüz.
- **“Etiketi Göster/Gizle”** aracını kullanarak doğru parçalarının etiketlerini kaldırınız.
- Doğru Parçalarının renkleri ve kalınlıklarıyla oynayarak görselinizi daha canlı hale getirebilirsiniz. Bunu yapmak için değişiklik yapacağınız nesnenin üzerine gelerek sağa tıklayınız ve **“özellikler”** aracını kullanınız.
- Oluşturduğunuz etkinlik sayfası aşağıdaki gibi olacaktır.

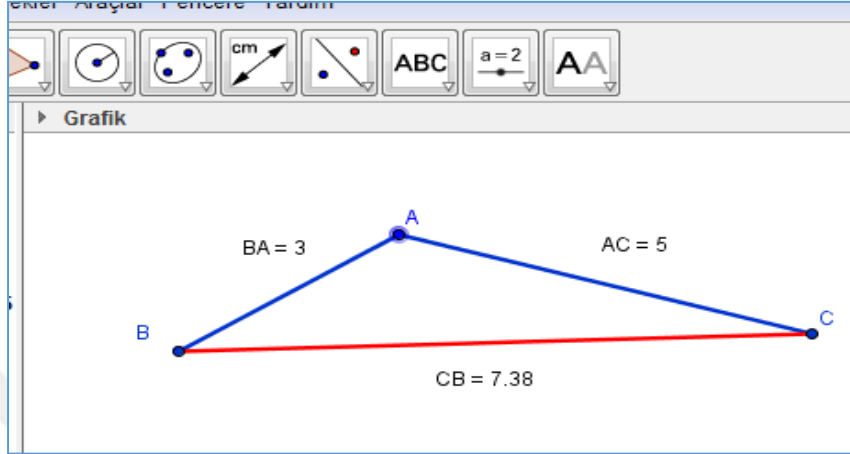


- Burada takip ettiğimiz inşa adımları sebebiyle AB ve AC doğru parçalarının uzunluğu sabittir. CB doğru parçasının uzunluğu ise değişkendir.

Ek 7'nin devamı

2. 1. Önerilen Çalışma Yaprağı

- **üçgenkenar1.ggb** belgesini açınız.
Ekranda AB kenar uzunluğu 3 cm, AC kenar uzunluğu 5 cm olan ABC üçgeni görünüyor.



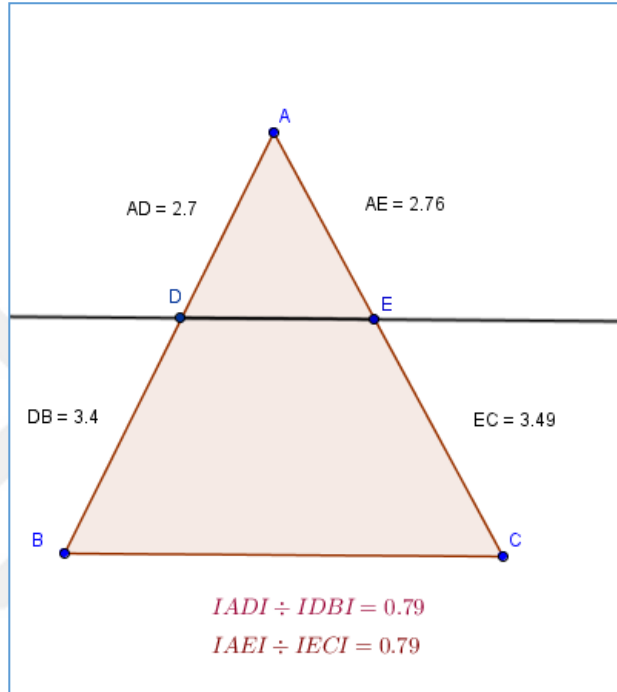
- B ve C noktalarını hareket ettirerek BC kenar uzunluğunun alabileceği değerleri gözlemleyiniz.
- BC kenar uzunluğu en çok kaç cm olabiliyor?.....
- BC kenar uzunluğu en az kaç cm olabiliyor?.....
- ABC üçgeninin oluşması için BC kenar uzunluğunun alabileceği değerlerle ilgili bir genellemeye ulaşabildiniz mi?
.....
.....
.....
- ABC üçgeninin oluşması için BC kenar uzunluğunun değer aralığı ile AB ve AC kenar uzunlukları arasında bir ilişki var mı? Açıklayınız.
.....
.....
.....
- Bir ABC üçgeninde $|AB|=2\text{cm}$, $|AC|=12\text{cm}$ ise BC kenar uzunluğunun değer aralığını bulunuz.
.....
.....
.....
.....

Ek 7'nin devamı

3. Bir üçgenin bir kenarına paralel olarak çizilen bir doğru diğer iki kenarı kestiğinde bu doğrunun üçgenin kenarlarını orantılı doğru parçalarına ayırdığını gösterme.

3. 1. Önerilen Çalışma Yaprağı

- **üçgenoran1.ggb** belgesini açınız. Ekranda bir ABC üçgeni ve BC kenarına paralel olan bir DE doğrusu görünüyor.



- DE doğrusunun kestiği her bir kenarda oluşturduğu parçaların birbirine oranı şeklin altında görülmektedir. Bu oranı inceleyiniz.
- D noktasını hareket ettirerek DE doğrusunun yerini değiştiriniz.
- Tabana paralel olan DE doğrusunun yeri değiştikçe her bir kenarda oluşturduğu doğru parçaların uzunlukları ve oranları nasıl değişiyor?

.....

- Yatığınız incelemelerden bir genellemeye ulaştınız mı? Açıklayınız.

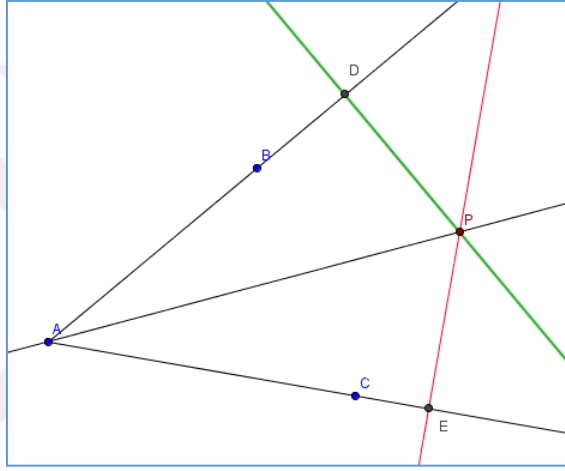
.....

Ek 7'nin devamı

4. Açıortay üzerinde alınan bir noktadan açının kollarına indirilen dikmelerin uzunluklarının eşit olduğunun keşfettirilmesi

4. 1. Önerilen Çalışma Yaprağı

- “Işın” acını kullanarak bir BAC açısı oluşturunuz.
- “Açı ortay” aracını kullanarak BAC açısının açıortayını çiziniz.
- Açıortay üzerinde bir P noktası belirleyiniz.
- P noktasından açının kollarına dik doğrular çiziniz.
- Dik doğruların açı kollarını kestiği noktaları belirleyerek şekildeki gibi isimlendiriniz.



- PD ve PE doğru parçalarının uzunluklarını ölçünüz.
- P noktasını hareket ettirerek doğru parçalarının uzunluklarındaki değişimi inceleyiniz.
- Yaptığınız incelemeler sonucunda bir genellemeye ulaşabildiniz mi? Açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

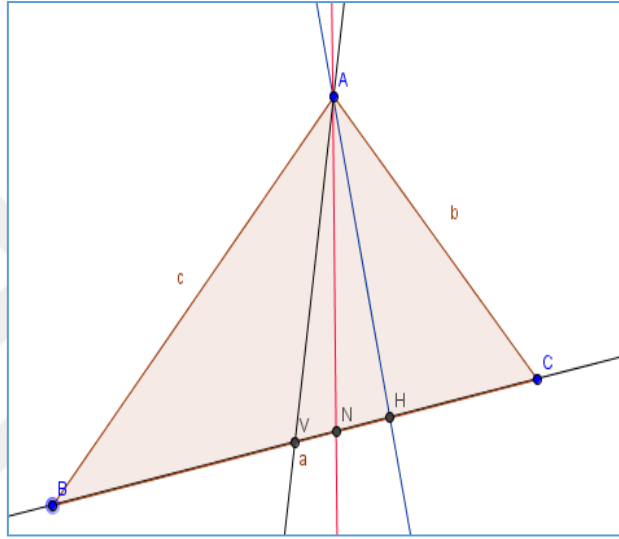
.....

Ek 7'nin devamı

6. Üçgenin açıortay, kenarortay ve yüksekliği

6. 1. Önerilen Çalışma Yaprağı

- Bir ABC üçgeni oluşturunuz.
- B ve C noktalarından geçen doğruyu oluşturunuz.
- “Dik Doğru” aracını kullanarak A köşe noktasından BC kenarına inilen yüksekliği oluşturunuz. Yüksekliğin BC doğrusu ile kesişim noktasını H olarak isimlendiriniz.
- “Açıortay” aracını kullanarak BAC açısının açıortayını oluşturun (Araç aktif hale getirildikten sonra B, A ve C noktaları sırasıyla tıklanır). Açıortayın BC kenarı ile kesişim noktasını N olarak isimlendiriniz.
- Orta nokta aracını kullanarak BC kenarının orta noktasını oluşturun ve V olarak isimlendiriniz. Böylece ABC üçgeninin BC kenarına ait kenarortayını oluşturdunuz.



- A, B ve C noktalarını hareket ettiriniz. Hareket esnasında yükseklik, açıortay ve kenarortayın nasıl hareket ettiğini gözlemleyiniz.
- Bu doğrulardan üçgenin dışına çıkartabildikleriniz var mı? Varsa hangileri?

.....

- Doğruların konumu ile üçgenin çeşidi arasında bir bağıntı bulabilir misiniz?

.....

- Bu doğrulardan birisini üçgenin bir kenarı ile üst üste getirebiliyor musunuz? Bu durumda meydana gelen üçgenin çeşidi hakkında ne söylenebilir?

.....

- Bu üç doğrunun üçünü de üst üste getirebiliyor musunuz? Bu durumda meydana gelen üçgenin çeşidi hakkında ne söylenebilir?

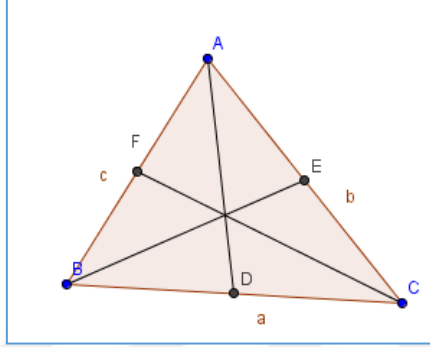
.....

Ek 7'nin devamı

7. Üçgende Kenarortay

7. 1. Önerilen Çalışma Yaprağı

- Bir ABC üçgeni oluşturunuz.
- “Orta Nokta” ve “Doğru Parçası” araçlarını kullanarak üçgenin üç kenarortayını oluşturunuz.



- Üçgeni köşelerinden sürükleyip büyütüp küçültünüz. Kenarortayları gözlemleyiniz.
- Kenarortayların kesişimi ile ilgili bir genellemeye ulaşabildiniz mi? Açıklayınız.

.....

- Kenarortayların kesiştiği noktayı G olarak isimlendiriniz.
 - [BE] ve [CF] kenarortaylarını gizleyiniz.
 - [GA] ve [GD] doğru parçalarının uzunluklarını ölçünüz.
 - Giriş kutusuna oran=uzaklıkGA/uzaklıkGD yazarak bu iki uzunluğun birbirine oranını hesaplayınız.
- uzaklıkGA/uzaklıkGD=.....

- Üçgeni köşelerinden sürükleyip büyütüp küçültünüz. GA ve GD doğru parçalarının uzunluklarının oranını inceleyiniz.
- Bir genellemeye ulaşabildiniz mi? Kendi cümlelerinizle açıklayınız.

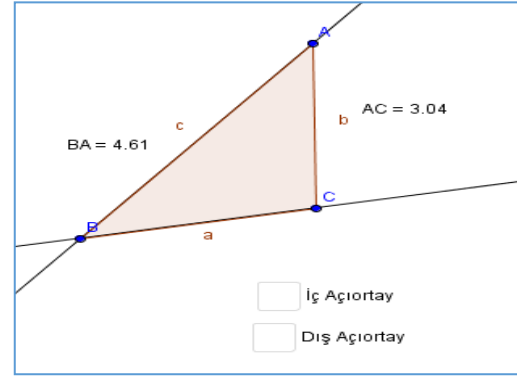
.....

Ek 7'nin devamı

8. Üçgende İç Açortay ve Dış Açortay Teoremi

8. 1. Önerilen Çalışma Yaprağı

- **açortay2.ggb** belgesini açınız.
- İç açortay düğmesini tıklayarak metindeki yönergeleri takip ediniz.
- Bir genellemeye ulaşabildiniz mi? Açıklayınız.

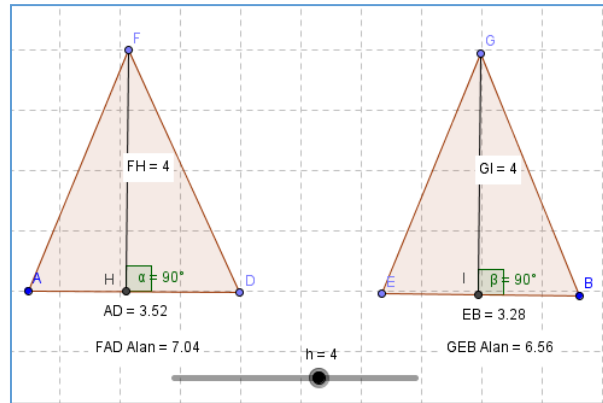


- İç açortay düğmesini kapatıp dış açortay düğmesini aktif hale getiriniz.
- Metindeki yönergeyi takip ediniz.
- Bir genellemeye ulaşabildiniz mi? Açıklayınız.

9. Yükseklikleri Eşit Olan Üçgenlerin Alanları

9. 1. Önerilen Çalışma Yaprağı

- **üçgendealan1.ggb** belgesini açınız. Ekranda yükseklikleri eşit olan iki üçgen görülüyor.



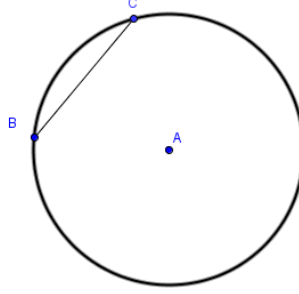
- h sürgüsünü hareket ettirerek üçgenlerin yüksekliğini değiştiriniz. Taban uzunlukları oranındaki ve alanlarının oranındaki değişimi inceleyiniz.
- D ve E noktalarını sürükleyerek üçgenlerin taban uzunluklarını değiştiriniz. Taban uzunlukları oranındaki ve alanlarının oranındaki değişimi inceleyiniz.
- Yükseklikleri eşit olan iki üçgenin alanlarının oranıyla ilgili bir genellemeye ulaşabildiniz mi? Açıklayınız.

Ek 7'nin devamı

10. Çemberde Kiriş

10. 1. Önerilen Çalışma Yaprağı1

- A merkezli bir çember oluşturunuz.
- Oluşturduğunuz çember üzerinde B ve C noktalarını belirleyiniz.
- “Doğru Parçası” aracını kullanarak [BC] kirişini oluşturunuz.



- “Orta Dikme” aracını kullanarak BC kirişinin orta dikmesini çiziniz.
- Çemberi büyütüp küçülterek şekli gözlemleyiniz.
- B ve C noktalarını hareket ettirerek şekli gözlemleyiniz.
- Kirişin orta dikmesi ve çemberin merkezi ile ilgili bir genellemeye ulaşabildiniz mi? Açıklayınız.

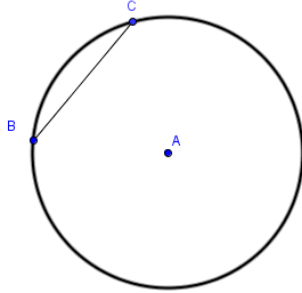
.....

.....

.....

10. 2. Önerilen Çalışma Yaprağı2

- A merkezli bir çember oluşturunuz.
- Oluşturduğunuz çember üzerinde B ve C noktalarını belirleyiniz.
- “Doğru Parçası” aracını kullanarak [BC] kirişini oluşturunuz.



- “Dik Doğru” aracını kullanarak çemberin merkezinden BC kirişine bir dikme indiriniz.
- Doğru ile kirişin kesim noktasını K olarak isimlendiriniz.
- BK uzunluğu ile KC uzunluğunu ölçünüz.
- Çemberi büyütüp küçülterek şekli gözlemleyiniz.
- B ve C noktalarını hareket ettirerek şekli gözlemleyiniz.
- Bir genellemeye ulaşabildiniz mi? Açıklayınız.

.....

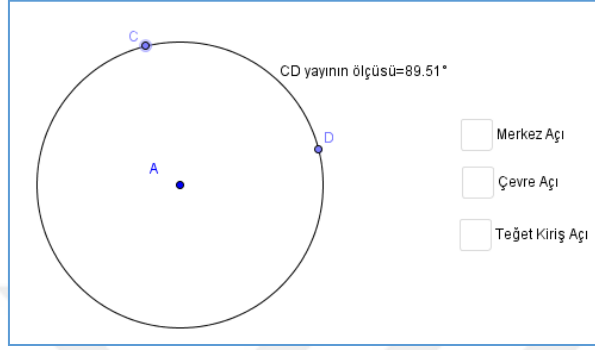
.....

Ek 7'nin devamı

11. Çemberde Açılar

11. 1. Önerilen Çalışma Yaprağı

- **çemberdeaçi.ggb** belgesini açınız.
- Ekranda A merkezli bir çember ve merkez aç, çevre aç,teğet giriş açı düğmeleri görülmektedir.



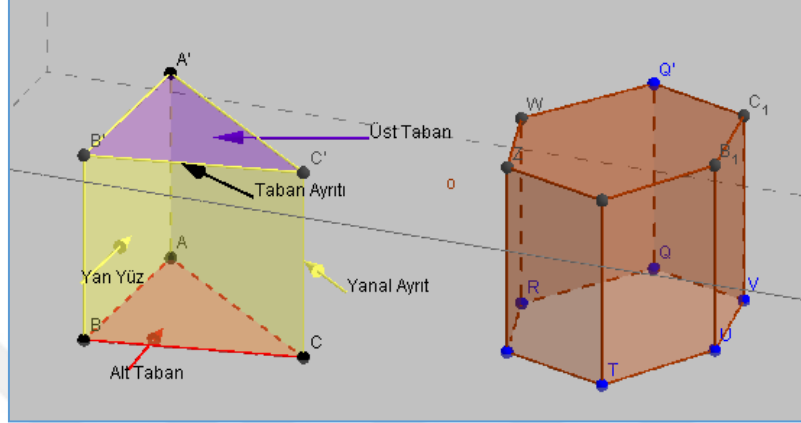
- Merkez aç kutusunu işaretleyiniz. C ve D noktalarını hareket ettirerek şekli gözlemleyiniz.
- CAD merkez açısının ölçüsü ile CD yayının ölçüsü arasında nasıl bir ilişki var? Açıklayınız.
.....
.....
- Çevre aç kutusunu işaretleyiniz. C ve D noktalarını hareket ettirerek şekli gözlemleyiniz.
- CED çevre açısının ölçüsü ile CD yayının ölçüsü arasında nasıl bir ilişki var? Açıklayınız.
.....
.....
- CD yayını gören merkez aç ile çevre aç arasında bir ilişki gözlemleyebildiniz mi? Açıklayınız.
.....
.....
- Teğet giriş aç kutusunu işaretleyiniz. C ve D noktalarını hareket ettirerek şekli gözlemleyiniz.
- GCD teğet giriş açısının ölçüsü ile CD yayının ölçüsü arasında nasıl bir ilişki var? Açıklayınız.
.....
.....
- Aynı yayı gören teğet giriş aç, çevre aç ve merkez aç ölçüleri arasında nasıl bir ilişki var? Açıklayınız.
.....
.....
.....
.....

Ek 7'nin devamı

12. Prizma Yüzeyi ve Elemanları

12. 1. Önerilen Çalışma Yaprağı

- **Dik Üçgen Prizma.ggb** belgesini açınız.
Ekranda Dik Üçgen Prizma ve Dik Altıgen Prizma görülüyor.



- Dik Üçgen Prizma yüzeyini ve elemanlarını inceleyiniz.
- Bu prizmaya neden Dik Üçgen Prizma denilmektedir? Açıklayınız.

.....

.....

.....

- Dik Üçgen Prizmanın kaç tane yan yüzü vardır?.....
- Dik Üçgen Prizmanın toplam kaç ayrıtı vardır?.....
- Dik Üçgen Prizmanın toplam kaç tane yüzü vardır?.....
- Dik Altıgen Prizmayı inceleyiniz.
- Bu prizmaya neden Dik Altıgen Prizma denmektedir? Açıklayınız.

.....

.....

- Dik Altıgen Prizmanın kaç tane yan yüzü vardır?.....
- Dik Altıgen Prizmanın toplam kaç ayrıtı vardır?.....
- Dik Altıgen Prizmanın toplam kaç tane yüzü vardır?.....
- Bir Dik Sekizgen Prizmanın
 - a)Kaç tane ayrıtı vardır?.....
 - b)Kaç tane yan yüzü vardır?.....
 - c) Kaç tane yüzü vardır?.....

- Bir prizmanın ayrıtı sayısı ile ilgili bir genellemeye ulaşabildiniz mi? Açıklayınız.

.....

.....

- Bir prizmanın yan yüz sayısı ile ilgili bir genellemeye ulaşabildiniz mi? Açıklayınız.

.....

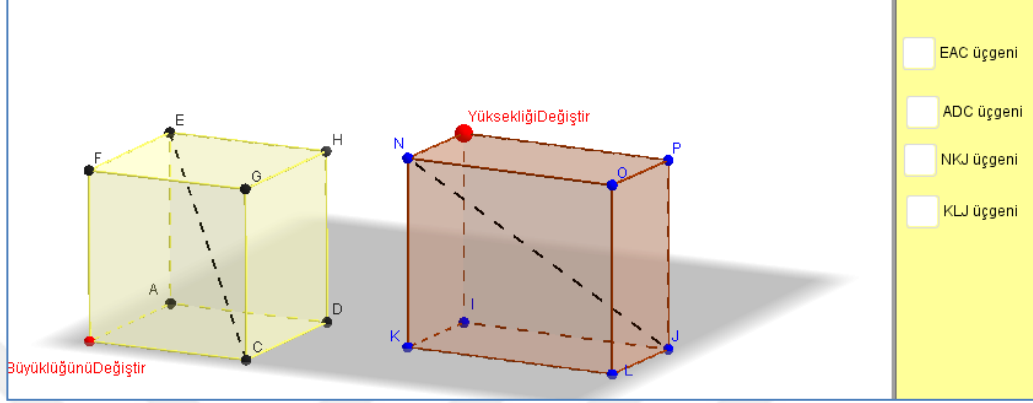
.....

Ek 7'nin devamı

13. Cisim Köşegeni

13. 1. Önerilen Çalışma Yaprağı

- **cisimköşegeni.ggb** belgesini açınız.
Ekranda bir küp ve bir dikdörtgenler prizması görünüyor.



- Bir çokyüzlünün aynı düzlem üzerinde olmayan iki köşesi ile oluşturulan doğru parçasına cisim köşegeni denir.
[EC] küpün cisim köşegenlerinden birisidir.
[NJ] dikdörtgenler prizmasının cisim köşegenlerinden birisidir.
- EAC üçgeni ve ADC üçgeni kutularını işaretleyerek küpü inceleyiniz.
- Küpün bir ayrıntının uzunluğu a birim olursa EAC ve ADC üçgenlerini kullanarak cisim köşegeninin uzunluğunu a türünden bulabilir misiniz?

- Üçgenleri nasıl kullandığınızı açıklayınız.

- Küpün cisim köşegeninin uzunluğunun a türünden değeri nedir?

- NKJ üçgeni ve KLJ üçgeni kutularını işaretleyerek dikdörtgenler prizmasını inceleyiniz.
- Dikdörtgenler prizmasında $|KL|=a$, $|LJ|=b$ ve $|NK|=c$ olsun. NKJ ve KLJ üçgenlerini kullanarak cisim köşegeninin uzunluğunu a, b, c türünden bulabilir misiniz?

- Üçgenleri nasıl kullandığınızı açıklayınız.

- Dikdörtgenler prizmasının cisim köşegeninin uzunluğunun a, b, c türünden değeri nedir?

Ek 7'nin devamı

- Bir ayrıtının uzunluğu 6 cm olan küpün cisim köşegeninin uzunluğunu hesaplayınız.

.....
.....
.....

- Ayrıtlarının uzunluğu 8cm, 6cm ve 5 cm olan dikdörtgenler prizmasının cisim köşegeninin uzunluğunu hesaplayınız.

.....
.....
.....
.....



Ek 9. Ders Planı Örneği


Sınıf	9. sınıf	
Süre	1 ders saati(40 dk)	
Konu	Üçgenler	
Kazanımlar	9.4.1.3. Bir üçgende daha uzun olan kenarın karşısındaki açının ölçüsünün daha büyük olduğunu gösterir. 9.4.1.4 Uzunlukları verilen üç doğru parçasının hangi durumlarda üçgen oluşturduğunu belirler. <i>(İki kenar uzunluğu verilen bir üçgenin üçüncü kenar uzunluğunun hangi aralıkta değerler alabileceği incelenir.)</i>	
Kullanılan materyaller	Geogebra yazılımı yüklü sınıf mevcudunun en az yarısı kadar bilgisayar, etkileşimli tahta(veya projeksiyon), dinamik çalışma yapıları(ders planının sonunda ekte yer almaktadır).	
Kullanılan Kaynaklar	1.Ortaöğretim Matematik Öğretim Programı 2.Ortaöğretim Matematik 9. Sınıf Ders Kitabı-Dikey Yayıncılık 3.Bilgisayar Etkileşimli Geometri Öğretimi Kitabı-Menekşe Seden TAPAN BROUTİN	
Sınıf Organizasyonu	İki öğrenciye 1 bilgisayar düşecek şekilde, akıllı tahtanın tüm sınıfça görülebileceği ve öğretmeni takip edebilecekleri bir oturma düzeni hazırlanacak.	
Öğretim Yöntem ve Stratejisi	Öğretim Stratejisi: Buluş Yoluyla Öğretim Öğretim Yöntemi: Grup Çalışması, Tartışma	
Uygulama Stratejileri (Dersin Senaryosu)	1.adım Öğrenciler ikiye bölünerek gruplara ayrılarak yapılacak etkinliklerden(dersin senaryosundan) haberdar edilecektir. <i>Bu etkinlikler her grubun çalışma yaprağındaki yönergeleri takip ederek bilgisayar ortamında istenilenleri yapması, ulaştıkları sonuçların ya da genellemelerin sınıfla paylaşılıp tartışılması.</i>	Süre 3 dk
	2.adım Öğrenciler birinci çalışma yaprağındaki yönergeleri kendi bilgisayarlarında uygulayarak elde ettikleri sonuçları çalışma yaprağına yazar. Öğretmen sınıf içerisinde dolaşarak öğrencilerin etkinliklerini takip eder ve gerektiğinde rehberlik yapar.	10dk
	3.adım Her grupta bulunan çalışma yapılarından biri alınır diğeri öğrencilerde kalır. Öğretmen öğrencilere yaptıkları incelemelerle ilgili sorular sorarak çalışma yaprağındaki etkinliği akıllı tahtada gerçekleştirir. Ulaşılan sonuçlar ve genellemeler tartışılır. Öğretmen ulaşılan ilişkileri ve genellemeleri toparlayıcı bir konuşma yapar.	7dk
	4.adım Öğrenciler ikinci çalışma yaprağındaki yönergeleri kendi bilgisayarlarında uygulayarak elde ettikleri sonuçları çalışma yaprağına yazar. Öğretmen sınıf içerisinde dolaşarak öğrencilerin etkinliklerini takip eder ve gerektiğinde rehberlik yapar.	7dk
	5.adım Her grupta bulunan çalışma yapılarından biri alınır diğeri öğrencilerde kalır. Öğretmen öğrencilere yaptıkları incelemelerle ilgili sorular sorarak çalışma yaprağındaki etkinliği akıllı tahtada gerçekleştirir. Ulaşılan sonuçlar ve genellemeler tartışılır. Öğretmen ulaşılan ilişkileri ve genellemeleri toparlayıcı bir konuşma yapar.	5dk
	6.adım Öğretmen öğrencilere keşfedilen ilişkilerin kullanılmasını gerektiren problemler sorar. Dersin sonuna doğru öğretmen öğrencilerin bu dersi değerlendirmelerini ister.	8 dk
Ölçme ve Değerlendirme	Toplanan çalışma yapıları kullanılarak öğrencilerin ders sürecinde değerlendirmesi yapılacaktır. Ayrıca öğrencilerin keşfettikleri ilişkileri kullanacakları problemlerle de öğrencilerin kazanıma ulaşımını ulaşılmadıkları değerlendirilir.	
Yansımaya ve Gelecek Uygulama İçin Öneriler	Öğrencilerin ders sürecinde yapılan değerlendirmelerle ilgili kazanıma ulaşımını ulaşılmadıkları, etkinlikleri yaparken öğrencilerin zorlandıkları noktalar, öğrencilerin ders sonunda dersle ilgili yaptıkları değerlendirmeler göz önünde bulundurularak gelecek uygulamalar şekillenecektir.	
B Planı	Bilgisayarların çalışmaması ya da laboratuvarın kullanılmaması durumunda öğrencilere çalışma yapıları dağıtılarak yönergelerdeki inşa, sürükleme ve değer girme işlemleri öğrencilerin görüşleri doğrultusunda öğretmen tarafından etkileşimli tahtada gerçekleştirilecektir.	

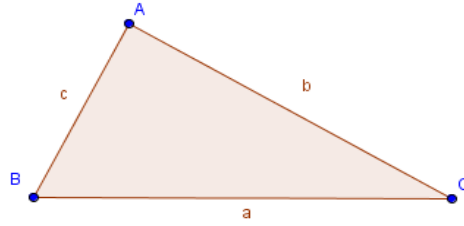
Ek 9'un devamı


Çalışma Yaprağı 1

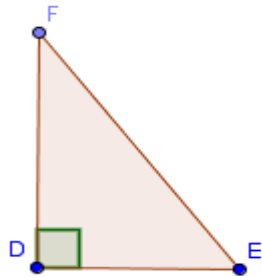
Adı Soyadı

Adı Soyadı:

- Geogebra yazılımını açınız.
- Eksenleri gizleyiniz.
-  **Çokgen** aracını kullanarak grafik penceresine bir ABC üçgeni çiziniz.



- a, b ve c kenar uzunluklarını cebir penceresinde görebilirsiniz.
-  **Açı** aracını kullanarak A,B ve C iç açılarını ölçünüz.
- Üçgenin a,b,c kenar uzunluklarını büyükten küçüğe doğru sıralayarak aşağıya yazınız.
.....
- Üçgenin iç açı ölçülerini büyükten küçüğe doğru sıralayarak aşağıya yazınız.
.....
- Üçgenin kenar uzunluklarının büyüklüğü ile iç açı ölçülerinin büyüklüğü arasında bir ilişki gözlemleyebildiniz mi?
.....
.....
- A,B ve C noktalarını hareket ettirerek üçgeni büyütüp küçülterek iç açı ölçülerini ve kenar uzunluklarını gözlemleyiniz. Başlangıçtaki üçgen için gözlemlediğiniz ilişki devam ediyor mu?
.....
- Üçgenin kenar uzunlukları ve iç açı ölçüleriyle ilgili bir genellemeye ulaşabildiniz mi? Açıklayınız.
.....
.....
- Bir dik üçgenin en uzun kenarı hangisidir? Neden?



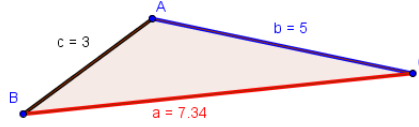
Ek 9'un devamı

Çalışma Yapağı 2

Adı Soyadı:

Adı Soyadı:

- **üçgenkenar2.ggb** belgesini açınız.
- Ekranda c kenarı 3cm, b kenarı 5 cm olan bir üçgen görünüyor.



c kenarının uzunluğunu giriniz

b kenarının uzunluğunu giriniz

- B ve C noktalarını hareket ettirerek a kenarının alabileceği değerleri gözlemleyiniz.
- a kenarının alabileceği en küçük ve en büyük değerleri gözlemleyiniz.
- a kenarı hangi değerleri aldığında üçgen kayboluyor?.....
- ABC üçgeninin oluşabilmesi için a kenarının uzunluğu hangi değerler arasında olmalı?
.....
- c ve b kenar uzunluklarını 3 kez değiştirerek yaptığınız gözlemleri tekrarlayınız. Aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

	c kenarının uzunluğu	b kenarının uzunluğu	ABC üçgeninin oluşabilmesi için a'nın alabileceği değer aralığı
1.Gözlem			
2.Gözlem			
3.Gözlem			

- c ve b kenarlarının uzunluğu ile a kenarının alabileceği değerler arasında bir ilişki var mı? Kendi cümlelerinizle açıklayınız?
.....
.....
.....
- c ve b kenar uzunlukları bilinen bir üçgende a kenarının alabileceği değerlerle ilgili bir genellemeye ulaşabildiniz mi? Ulaştığınız genellemeyi matematiksel olarak ifade ediniz.
.....
.....
- Bir ABC üçgeninde $|AB|=12$ cm ve $|AC|=2$ cm ise BC kenar uzunluğunun değer aralığını bulunuz.
.....
.....
.....

EK 10. Milli Eğitim Müdürlüğünden Alınan izinler

T.C.
KARS VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 91782061/604/6601077
Konu: Anket Çalışması

17/12/2014

VALİLİK MAKAMINA
KARS

Kafkas Üniversitesi Rektörlüğü Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı Öğretim Elemanı Arş. Gör. Hilal ASLANBAŞ YILDIZ'ın ; doktora tez çalışmasında kullanılmak üzere ,2014-2015 eğitim-öğretim yılında İlimiz Merkez İlçede bulunan Fen Lisesi ve Anadolu Liselerinde görevli Matematik öğretmenlerine yönelik gönüllülük esasına dayalı olarak,Hizmetiçi Eğitim kursu düzenlemek ve Hizmetiçi Eğitim Kursundan sonra ilgili Matematik öğretmenlerine görüşme formu uygulamak istediği, Kafkas Üniversitesi Rektörlüğü Personel Daire Başkanlığı'nın 15/12/2014 tarihli ve 008250 sayılı yazılarında belirtilmektedir.

İlgili anket ve formlar, Milli Eğitim Bakanlığı' nın "Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri" konulu 2012/13 Nolu Genelgesi gereğince oluşturulan komisyon tarafından incelenmiş olup, İlimiz Merkez İlçede bulunan Fen Lisesi ve Anadolu Liselerinde görevli Matematik öğretmenlerine gönüllülük esasına dayalı olarak uygulanması ve belirtilen Hizmetiçi kursununda yine gönüllülük esasına dayalı olarak, dersleri aksatmayacak şekilde yapılması, yapılan çalışmaların sonucunun CD ortamında Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme Şubesine teslim edilmesi Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Gökhan ALTUN
Milli Eğitim Müdürü

OLUR
17/12/2014

Akif PEKTAŞ
Vali a.
Vali Yardımcısı

Görevli Bakanlık
Aslı No Aynı

12.12.2014

Ek 10'un devamı



T.C.
KARS VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 79599159/774/2076740

25/02/2015

Konu: Geogebra Matematik Yazılım Kursu

VALİLİK MAKAMINA

İlgi: a) Kafkas Üniversitesi Rektörlüğü Personel Daire Başkanlığının 22/12/2014 tarih ve 4767 sayılı yazıları.

b) Valilik Makamının 17/12/2014 tarih ve 6601077 sayılı Onayları.

Kafkas Üniversitesi Rektörlüğü Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı Öğretim Elemanı Arş.Gör.Hilal ASLANBAŞ YILDIZ tarafından doktora tez çalışmasında kullanılmak üzere ilimiz merkezinde görevli ve ekli listede isimleri belirtilen matematik öğretmenlerine yönelik gönüllülük esasına dayalı olarak, ilimiz merkez Cumhuriyet Anadolu Lisesi Çok Amaçlı Salonunda, 17:00-20:00 saatleri arası ekli program doğrultusunda 03-24/03/2015 tarihleri arası salı çarşamba günleri günde 3 saat toplam 20 saat Geogebra Dinamik Matematik Yazılım kursu düzenlenmesi, Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Gökhan ALTUN
Millî Eğitim Müdürü

OLUR
25/02/2015

Akif PEKTAŞ
Vali a.
Vali Yardımcısı

Adres :Ortakapı Mahallesi Hükümet Konağı 36100/KARS
Elektronik Ağ:http:kars.meb.gov.tr
e-posta : hizmetici36@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: S.ABAK (Şef)
Tel : (0 474) 2128226 (124)
Faks: (0 474)2128229

Ek 10'un devamı



T.C.
KARS VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 91782061/604.01/2688041
Konu: Doktora Tez Çalışması

11/03/2015

KAFKAS ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)
KARS

İlgi 10/03/2015 tarihli ve 001888 sayılı yazınız.

İlgi sayılı yazınıza istinaden, Üniversiteniz Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı Öğretim Elemanı Arş.Göv. Hilal YILDIZ'ın doktora tezi kapsamında, ilimiz merkezde bulunan ortaöğretim kurumlarında 2014-2015 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde gözlem yapabilmesi ile ilgili alınan 11/03/2015 tarihli ve 2683440 sayılı Valilik Makam Onayı yazımız ekinde gönderilmiştir.

Bilgilerinize arz ederim.

Gökhan ALTUN
Millî Eğitim Müdürü

Eki:
-Valilik Makam Onayı (1 sayfa)

T.C. KAFKAS ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ Yazı İşleri Şube Müdürlüğü	
Kayıt Sayısı	3927
Kayıt Tarihi	12.03.15
Kayıt Saati	15-54
Havale Edilecek Yer	

Rüvenli Elektronik İmza
Aslı ile Aynıdır
11/03/2015

Ek 10'un devamı



T.C.
KARS VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 91782061/604.01/2683440
Konu: Doktora Tez Çalışması

11/03/2015

VALİLİK MAKAMINA
KARS

Kafkas Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı Öğretim Elamanı Arş. Gör. Hilal YILDIZ'ın doktora tezi kapsamında, ilimiz merkezde bulunan liselerde Geogebra yazılımının kullanımına ilişkin hizmetiçi eğitim kursuna katılan ortaöğretim Matematik öğretmenlerinin derslerini gözlemleyerek derslerdeki teknoloji kullanım durumları inceleme isteği, Kafkas Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı'nın 10/03/2015 tarihli ve 001888 sayılı yazılarında belirtilmektedir.

Adı geçen tarafından doktora tezi kapsamında, 2014-2015 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde, ilimiz merkez ilçedeki liselerde görev yapan Matematik öğretmenlerinden Geogebra hizmetiçi kursuna katılan öğretmenlerin derslerinde araştırmacı tarafında gözlem yapabilmeleri Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Gökhan ALTUN
Millî Eğitim Müdürü

OLUR
11/03/2015

Akif PEKTAŞ
Vali a.
Vali Yardımcısı

Güvenli Elektronik İmza
Aşlı ile Aynıdır
11.03/2015

9. ÖZ GEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ

Hilal YILDIZ, 1985 yılında Hatay'ın Erzin İlçesinde doğdu. İlkokul ve ortaokul öğrenimini Erzin'de, lise öğrenimini 2003 yılında Kilis Anadolu Öğretmen Lisesi'nde tamamladı. 2003 yılında girdiği KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi Ortaöğretim Matematik Öğretmenliği programından 2008 yılında mezun oldu. 2010 yılında KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Eğitiminde doktora eğitimine başladı. Mart 2011 tarihinde Kafkas Üniversitesi'nde araştırma görevlisi olarak göreve başladı. Halen Kafkas Üniversitesi'nde görevine devam etmekte olup, evli olan YILDIZ, iyi derecede İngilizce bilmektedir.

İLETİŞİM BİLGİLERİ

Adres : Şehitler Mahallesi, Turan Çelik Caddesi, Yıldızevler Sitesi, B Blok, Kat: 4,
No:13, KARS

E-Posta : hilalaslanbas@hotmail.com