



T.C.
KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ
TEKNOLOJİK PEDAGOJİK ALAN BİLGİSİ
GELİŞİMİNDE MİKRO ÖĞRETİMİN ETKİSİ**

İrem DİLEK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KIRŞEHİR / 2019



T.C.
KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ
TEKNOLOJİK PEDAGOJİK ALAN BİLGİSİ
GELİŞİMİNDE MİKRO ÖĞRETİMİN ETKİSİ**

İrem DİLEK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Doç. Dr. Tezcan KARTAL

KIRŞEHİR / 2019

Bu çalışma 12.07.2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi

Prof. Dr. Talip KIRINDI

Kırıkkale Üniversitesi

Eğitim Fakültesi

Doç. Dr. Tezcan KARTAL

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Eğitim Fakültesi

Doç. Dr. Abdullah AYDIN

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Eğitim Fakültesi

TEZ BİLDİRİMİ

Yüksek Lisans Tezi olarak hazırladığım " Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Gelişiminde Mikro Öğretimin Etkisi" başlıklı çalışmamın akademik kurallar çerçevesinde etik değerlere uygun olarak yazıldığını, yaptığım her alıntının kaynakçada eksiksiz olarak gösterildiğini ve çalışmamın içinde kullanıldıkları her yerde bunlara atıf yapıldığını bildiririm.

İrem DİLEK



20.04.2016 tarihli Resmi Gazete’de yayımlanan Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin 9/2 ve 22/2 maddeleri gereğince; Bu Lisansüstü teze, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi’nin aboneli olduğu intihal yazılım programı kullanılarak Fen Bilimleri Enstitüsü’nün belirlemiş olduğu ölçütlere uygun rapor alınmıştır.



ÖNSÖZ

Bu tezin hazırlanması süresince derin ve değerli bilgilerini benden esirgemeyen, karşılaştığım her zorlukta bana sabır ve hoşgörü ile yardımcı olup, yanımda olan değerli hocam sayın Doç. Dr. Tezcan KARTAL'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tezi yazmam sürecinde benden bilgilerini esirgemeyen, yanımda olan değerli hocam Dr. Hüseyin ATEŞ, yine bu sürecin en başından sonuna kadar manevi olarak desteğini hep hissettiren değerli arkadaşım Yeşim TAKTAT ATEŞ'e teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Yüksek lisans eğitimi döneminde beni misafir edip, kendi evimdeymiş gibi hissettiren, bana kapılarını sonuna kadar hep açık tutan en önemlisi manevi desteklerinden dolayı AKKUŞ ailesine kalben duygularıyla teşekkürlerimi sunarım.

Bana verdiği emek, sevgi ve desteği ile beni motive eden, yüreklendiren başta sevgili anne ve babama her zaman yanımda olan canım kardeşlerime tüm kalbimle teşekkür ederim.

Temmuz, 2019

İrem DİLEK

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖNSÖZ.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
ŞEKİL LİSTESİ	xii
TABLO LİSTESİ	xiii
SİMGE VE KISALTIMA LİSTESİ	xvi
ÖZET	xvii
ABSTRACT	xix
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Problem Cümlesi.....	4
1.3. Alt Problemler	4
1.4. Araştırmanın Amacı	4
1.5. Araştırmanın Önemi.....	4
1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları	6
1.7. Araştırmanın Varsayımlar	7
1.8. Tanımlar	7
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE	9
2.1. Pedagojik Alan Bilgisi	9
2.1.1. PAB ve PAB Modellerinin Tarihsel Gelişimi	10
2.2. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB).....	14
2.2.1. TPAB'ın Temelleri ve Gelişim Süreci.....	15
2.2.1.1. Teknoloji Bilgisi.....	18
2.2.1.2. Teknolojik Alan Bilgisi (TAB)	19
2.2.1.3. Teknolojik Pedagojik Bilgi (TPB)	19
2.2.1.4. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB)	19
2.3. Mikro Öğretim Yöntemi	22
2.3.1. Mikro Öğretim Yönteminin Ortaya Çıkışı.....	22
2.3.2. Mikro Öğretim Yönteminin Kullanımı	23
2.4. Fen Eğitiminde Kullanılabilecek Teknolojiler	24
2.4.1. Dijital Görüntü ve Video	25
2.4.2. İnteraktif Bulmacalar	26
2.4.3. Web 2.0 Araçları.....	26

2.4.4.	Eclipse Crossword	28
2.4.5.	Prezi	28
2.4.6.	İnspiration (Kavram Haritaları)	28
2.4.7.	Simülasyon.....	29
2.4.8.	PhET (Physics Education Technology)	30
2.4.9.	Crocodile Physics.....	31
2.4.10.	İnteractive Physics.....	31
2.4.11.	Akıllı Tahta (Activinspire).....	32
2.5.	İlgili Araştırmalar.....	32
2.5.1.	Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar	33
2.5.2.	Türkiye’de Yapılan Araştırmalar	37
3.	YÖNTEM	46
3.1.	Araştırma Deseni.....	46
3.1.1.	Karma Desen.....	46
3.1.1.1.	Deneysel Desen	48
3.1.1.2.	Durum Çalışması.....	49
3.2.	Çalışma Grubu	50
3.3.	Çalışmanın Uygulanma Süreci.....	52
3.4.	Veri Toplama Araçları	54
3.4.1.	Kişisel Bilgi Formu.....	55
3.4.2.	Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği (TPAB).....	55
3.4.3.	Fen Öğretimine Yönelik Öz-Yeterlik İnanç Ölçeği.....	55
3.4.4.	Görüşme Formu	55
3.4.5.	Ders Video Kayıtları.....	56
3.5.	Verilerin Analizi.....	56
3.6.	Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği.....	58
3.6.1.	Yapı Geçerliği.....	59
3.6.2.	İç Geçerlik.....	59
3.6.3.	Dış Geçerlik	59
4.	BULGULAR VE YORUM.....	61
4.1.	Nicel Verilerin Analizinden Elde Edilen Bulgu ve Yorumlar	61
4.1.1.	Deney ve Kontrol Gruplarının Öntest Uygulamalarına İlişkin Bulgular.....	61
4.1.1.1.	Deney ve Kontrol Gruplarının Bilgisayar Kullanım Amacı ve Sıklığına İlişkin Öntest Puan Ortalamaları İle İlgili Bulgular	62
4.1.1.2.	Deney ve Kontrol Gruplarının TPAB Merkez Bileşenine İlişkin Öntest Puan Ortalamaları İle İlgili Bulgular	63

4.1.1.3.	Deney ve Kontrol Gruplarının Fen Öğretimi İnançlarına İlişkin Öntest Puan Ortalamaları İle İlgili Bulgular	65
4.1.1.4.	Deney ve Kontrol Gruplarının Bilgisayar Kullanım Amacı, TPAB Öz Değerlendirme ve Fen Öğretimi İnançlarına İlişkin Ön Test Puanları Arasındaki İlişkiye Yönelik Bulgular	69
4.1.2.	Deney Grubu Öntest-Sontest Puan Ortalamalarına İlişkin Bulgular	72
4.1.2.1.	Deney Grubu Bilgisayar Kullanım Amacı ve Sıklığına İlişkin Öntest-Sontest Puan Ortalamaları İle İlgili Bulgular	72
4.1.2.2.	Deney Grubu TPAB Öz Değerlendirmeye İlişkin Öntest-Sontest Puan Ortalamaları İle İlgili Bulgular	73
4.1.2.3.	Deney Grubu Fen Öğretimine Yönelik İnançlarına İlişkin Öntest-Sontest Puan Ortalamaları İle İlgili Bulgular	86
4.1.3.	Kontrol grubu ön test-son test puanlarına ilişkin bulgular.....	90
4.1.3.1.	Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Bilgisayar Kullanım Amacına İlişkin Ön Test Puan Ortalamaları İle İlgili Bulgular	90
4.1.3.2.	Kontrol Grubu TPAB Öz Değerlendirmeye İlişkin Ön Test Puan Ortalamaları İle İlgili Bulgular	91
4.1.3.3.	Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Fen Öğretimine Yönelik İnançlarına İlişkin Öntest-Sontest Puan Ortalamaları İle İlgili Bulgular	103
4.1.4.	Deney ve kontrol grubu son test puanlarına ilişkin bulgular	106
4.2.	Nitel Verilerden Elde Edilen Bulgu ve Yorumlar	111
4.2.1.	Öğretmen Adaylarının Fen, Teknoloji ve Öğrenme-Öğretme Sürecine İlişkin Görüşleri.....	111
4.2.1.1.	Öğretmen Adayı Bilgehan.....	111
4.2.1.2.	Öğretmen Adayı Ebru	112
4.2.1.3.	Öğretmen Adayı Dilan	114
4.2.1.4.	Öğretmen Adayı Melek	118
4.2.1.5.	Öğretmen Adayı Mustafa	120
4.2.1.6.	Öğretmen Adayı Pınar.....	122
4.2.1.7.	Öğretmen Adayı Tuğba	124
4.2.1.8.	Öğretmen Adayı Tuğçe	125
4.2.2.	Teknolojiyi Konuların Öğretimine Dâhil Etme Amacına İlişkin Görüşleri	127
4.2.2.1.	Öğretmen Adayı Bilgehan.....	127
4.2.2.2.	Öğretmen Adayı Ebru	128
4.2.2.3.	Öğretmen Adayı Dilan	129
4.2.2.4.	Öğretmen Adayı Melek	130
4.2.2.5.	Öğretmen Adayı Mustafa	131
4.2.2.6.	Öğretmen Adayı Pınar.....	132

4.2.2.7.	Öğretmen Adayı Tuğba	132
4.2.2.8.	Öğretmen Adayı Tuğçe	134
4.2.3.	Öğretmen Adaylarının Öğrencilerin Konuları Teknoloji ile Anlama, Düşünme ve Öğrenmelerine Dair Bilgi Bileşeni ile İlgili Görüşleri	135
4.2.3.1.	Öğretmen Adayı Bilgehan	135
4.2.3.2.	Öğretmen Adayı Ebru	136
4.2.3.3.	Öğretmen Adayı Dilan	137
4.2.3.4.	Öğretmen Adayı Melek	139
4.2.3.5.	Öğretmen Adayı Mustafa	139
4.2.3.6.	Öğretmen Adayı Pınar	140
4.2.3.7.	Öğretmen Adayı Tuğba	141
4.2.3.8.	Öğretmen Adayı Tuğçe	141
4.2.4.	Öğretmen Adaylarının Teknolojiyi Konuların Öğrenme ve Öğretilmesine Entegre Eden Program (Müfredat) ve Programa Dair Materyal Bilgisi Bileşenine dair Görüşleri	142
4.2.4.1.	Öğretmen Adayı Bilgehan	142
4.2.4.2.	Öğretmen Adayı Ebru	143
4.2.4.3.	Öğretmen Adayı Dilan	145
4.2.4.4.	Öğretmen Adayı Melek	147
4.2.4.5.	Öğretmen Adayı Mustafa	148
4.2.4.6.	Öğretmen Adayı Pınar	149
4.2.4.7.	Öğretmen Adayı Tuğba	150
4.2.4.8.	Öğretmen Adayı Tuğçe	151
4.2.5.	Öğretmen Adaylarının Teknoloji ile Konuları Öğretmek ve Öğrenmek İçin Öğretim Stratejileri ve Sunumlara Dair Bilgi Bileşenine Dair Görüşleri	152
4.2.5.1.	Öğretmen Adayı Bilgehan	152
4.2.5.2.	Öğretmen Adayı Ebru	153
4.2.5.3.	Öğretmen Adayı Dilan	155
4.2.5.4.	Öğretmen Adayı Melek	156
4.2.5.5.	Öğretmen Adayı Mustafa	157
4.2.5.6.	Öğretmen Adayı Pınar	159
4.2.5.7.	Öğretmen Adayı Tuğba	160
4.2.5.8.	Öğretmen Adayı Tuğçe	161
5.	SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	162
5.1.	Nicel Araştırma Sonuçlarına Yönelik Tartışma	162
5.2.	Nitel Araştırma Sonuçlarına Yönelik Tartışma	164

5.3. Öneriler	167
KAYNAKÇA	169
EKLER	186
Ek 1: Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Araştırma İzni	186
Ek 2: Ölçek İzni.....	187
Ek 3: Araştırmada Uygulanan Ölçekler.....	188
Ek 4: Görüşme Soruları	195
Ek 5: Ders Planları.....	199
Ders Planı 1	199
Ders Planı 2	202
ÖZGEÇMİŞ.....	205



ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 2.1. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Modeli (Mishra ve Koehler, 2006)	18
Şekil 2.2. PAB Modelinden TPAB Modeline Geçiş Süreci (Mishra ve Koehler, 2006)	20
Şekil 2.3. Mikro Öğretim Uygulama Aşamaları	24
Şekil 3.1. Karma Desen Adımları (Creswell, 2012).....	47
Şekil 3.2. Açıklayıcı Karma Yöntem	48
Şekil 3.3. Durum Çalışmaları İçin Temel Tasarım Türleri (Yin, 2003, s.40).	50
Şekil 3.4. Çalışma Uygulama Süreci	54
Şekil 3.5. Nitel veri analizinde takip edilen adımlar (Creswell, 2012).	58



TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 3.1. Çalışmada Kullanılan Ön-Test Son-Test Kontrol Gruplu Seçkisiz Desen	49
Tablo 3.2. Ölçüt Örnekleme Kapsamında Belirlenen Çalışma Grubu	51
Tablo 4.1. Deney ve kontrol grubu fen bilgisi öğretmen adaylarının bilgisayar kullanım amacına ilişkin ön test betimsel analiz sonuçları	62
Tablo 4.2. Bilgisayar kullanım amacına ilişkin deney ve kontrol grubu ön test puan ortalamalarına ilişkin bağımsız t-testi analiz sonuçları	63
Tablo 4.3. Deney ve kontrol grubu fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB merkez bileşenine ilişkin ön test betimsel analiz sonuçları	64
Tablo 4.4. TPAB merkez bileşenine ilişkin deney ve kontrol grubu ön test ortalamaları arasındaki bağımsız t-testi analiz sonuçları.....	65
Tablo 4.5. Deney ve kontrol grubu fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik beklenti çıktısı inançlarına ilişkin ön test betimsel analiz sonuçları	66
Tablo 4.6. Deney ve kontrol grubu fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançlarına ilişkin ön test betimsel analiz sonuçları.....	67
Tablo 4.7. Fen öğretimine yönelik inançlara ilişkin deney ve kontrol grubu ön test puan ortalamaları arasında bağımsız t-testi analiz sonuçları	68
Tablo 4.8. Deney grubu öğretmen adaylarının ön test TPAB öz değerlendirme ve fen öğretimi inançlarına ilişkin korelasyon analiz sonuçları (N=26).....	69
Tablo 4.9. Kontrol grubu öğretmen adaylarının ön test TPAB öz değerlendirme ve fen öğretimi inançlarına ilişkin korelasyon analiz sonuçları (N=23).....	71
Tablo 4.10. Deney grubu öğretmen adaylarının öntest-sontest bilgisayar kullanım amacına ilişkin betimsel analiz sonuçları	72
Tablo 4.11. Bilgisayar kullanım amacına ilişkin deney grubu ön test-son test ortalama puanlarına ilişkin t-testi analiz sonuçları.....	73
Tablo 4.12. Deney grubu öğretmen adaylarının pedagojik bilgi bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları	74
Tablo 4.13. Pedagojik bilgiye ilişkin deney grubu ön test-son test ortalama puanlarına ilişkin t-testi analiz sonuçları	75
Tablo 4.14. Deney grubu öğretmen adaylarının teknolojik bilgi bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları	76
Tablo 4.15. Teknolojik bilgi bileşenine ilişkin deney grubu öntest-sontest ortalama puanlarına ilişkin t-Testi Analiz Sonuçları	77
Tablo 4.16. Deney grubu öğretmen adaylarının alan bilgisi bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları	77
Tablo 4.17. Alan bilgisi bileşenine ilişkin deney grubu ön test-son test ortalama puanlarına ilişkin t-Testi Analiz Sonuçları	78

Tablo 4.18. Deney grubu öğretmen adaylarının teknolojik alan bilgisi bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları	78
Tablo 4.19. Teknolojik alan bilgisi bileşenine ilişkin deney grubu ön test-son test ortalama puanlarına ilişkin t-testi analiz sonuçları.....	79
Tablo 4.20. Deney grubu öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik bilgi bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları	80
Tablo 4.21. Deney grubu öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik bilgi bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik t-testi analiz sonuçları.....	81
Tablo 4.22. Deney grubu öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgisi bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları	82
Tablo 4.23. Pedagojik alan bilgisi bileşenine ilişkin deney grubu ön test-son test ortalama puanlarına ilişkin t-testi analiz sonuçları.....	83
Tablo 4.24. Deney grubu öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi merkez bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları	84
Tablo 4.25. Pedagojik alan bilgisi bileşenine ilişkin deney grubu ön test-son test ortalama puanlarına ilişkin t-testi analiz sonuçları.....	85
Tablo 4.26. Genel TPAB öz değerlendirmeye ilişkin deney grubu ön test-son test ortalama puanlarına ilişkin t-testi analiz sonuçları.....	85
Tablo 4.27. Deney grubu öğretmen adaylarının fen öğretiminde çıktı beklentisine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları	86
Tablo 4.28. Fen öğretiminde çıktı beklentisi bileşenine ilişkin deney grubu ön test-son test ortalama puanlarına ilişkin t-testi analiz sonuçları.....	87
Tablo 4.29. Deney grubu öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz yeterlik inançlarına ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları	88
Tablo 4.30. Fen öğretimine yönelik öz yeterlik inanç bileşenine ilişkin deney grubu ön test-son test ortalama puanlarına ilişkin t-testi analiz sonuçları	89
Tablo 4.31. Fen öğretimine yönelik öz yeterlik inançlarına ilişkin deney grubu ön test-son test ortalama puanlarına ilişkin t-testi analiz sonuçları	89
Tablo 4.32. Kontrol grubu öğretmen adaylarının öntest-sontest bilgisayar kullanım amacına ilişkin betimsel analiz sonuçları.....	90
Tablo 4.33. Bilgisayar kullanım amacına ilişkin kontrol grubu ön test-son test ortalama puanlarına ilişkin bağımsız t-testi analiz sonuçları	91
Tablo 4.34. Kontrol grubu öğretmen adaylarının pedagojik bilgi bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları	92
Tablo 4.35. Pedagojik bilgiye ilişkin kontrol grubu ön test-son test ortalama puanlarına ilişkin t-testi analiz sonuçları	93
Tablo 4.36. Deney grubu öğretmen adaylarının teknolojik bilgi bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları	94
Tablo 4.37. Teknolojik bilgi bileşenine ilişkin kontrol grubu öntest-sontest ortalama puanlarına ilişkin t-Testi Analiz Sonuçları	95
Tablo 4.38. Kontrol grubu öğretmen adaylarının alan bilgisi bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları	95

Tablo 4.39. Alan bilgisi bileşenine ilişkin kontrol grubu ön test-son test ortalama puanlarına ilişkin t-Testi Analiz Sonuçları	96
Tablo 4.40. Kontrol grubu öğretmen adaylarının teknolojik alan bilgisi bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları	96
Tablo 4.41. Teknolojik alan bilgisi bileşenine ilişkin kontrol grubu ön test-son test ortalama puanlarına ilişkin t-testi analiz sonuçları.....	97
Tablo 4.42. Kontrol grubu öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik bilgi bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları	98
Tablo 4.43. Kontrol grubu öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik bilgi bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik t-testi analiz sonuçları.....	99
Tablo 4.44. Kontrol grubu öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgisi bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları	100
Tablo 4.45. Pedagojik alan bilgisi bileşenine ilişkin kontrol grubu ön test-son test ortalama puanlarına ilişkin t-testi analiz sonuçları.....	101
Tablo 4.46. Kontrol grubu öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi merkez bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları.....	101
Tablo 4.47. Pedagojik alan bilgisi bileşenine ilişkin kontrol grubu ön test-son test ortalama puanlarına ilişkin t-testi analiz sonuçları.....	102
Tablo 4.48. Genel TPAB öz değerlendirmeye ilişkin kontrol grubu ön test-son test ortalama puanlarına ilişkin t-testi analiz sonuçları.....	102
Tablo 4.49. Kontrol grubu öğretmen adaylarının fen öğretiminde çıktı beklentisine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları	103
Tablo 4.50. Fen öğretiminde çıktı beklentisi bileşenine ilişkin kontrol grubu ön test-son test ortalama puanlarına ilişkin t-testi analiz sonuçları.....	104
Tablo 4.51. Kontrol grubu öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz yeterlik inançlarına ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları	105
Tablo 4.52. Fen öğretimine yönelik öz yeterlik inanç bileşenine ilişkin deney grubu ön test-son test ortalama puanlarına ilişkin t-testi analiz sonuçları	106
Tablo 4.53. Fen öğretimine yönelik öz yeterlik inançlarına ilişkin kontrol grubu ön test-son test ortalama puanlarına ilişkin t-testi analiz sonuçları	106
Tablo 4.54. Bilgisayar kullanım amacına ilişkin deney ve kontrol gruplarının son test ortalama puanlarına ilişkin t-testi analiz sonuçları.....	107
Tablo 4.55. Öğretmen adaylarının TPAB ve Alt Boyutlarına İlişkin Deney ve Kontrol Grubu Son Test Puanlarına Ait Bağımsız t-Testi Analiz Sonuçları.....	107
Tablo 4.56. Fen öğretimine yönelik inançlara ilişkin deney ve kontrol grubu son test ortalama puanlarına göre t-testi analiz sonuçları	108
Tablo 4.57. Deney grubu öğretmen adaylarının son test TPAB öz değerlendirme ve fen öğretimi inançlarına ilişkin korelasyon analiz sonuçları (N=26).....	109
Tablo 4.58. Kontrol grubu öğretmen adaylarının son test TPAB öz değerlendirme ve fen öğretimi inançlarına ilişkin korelasyon analiz sonuçları (N=23).....	110

SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

Simgeler	Açıklama
Sd	: Serbestlik Derecesi
\bar{X}	: Aritmetik Ortalama
Ss	: Standart Sapma
n	: Örneklemdeki Birim Sayısı

Kısaltmalar	Açıklama
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
AB	: Alan Bilgisi
PAB	: Pedagojik Alan Bilgisi
TAB	: Teknolojik Alan Bilgisi
TPAB	: Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ TEKNOLOJİK PEDAGOJİK ALAN BİLGİSİ GELİŞİMİNDE MİKRO ÖĞRETİMİN ETKİSİ

İrem DİLEK

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Tezcan KARTAL

Bu çalışmanın amacı fen bilgisi öğretmen adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) ve inanç gelişimlerini incelemektir. Araştırmada nicel ve nitel araştırma desenlerinin birlikte kullanıldığı ardışık sıralı açıklayıcı karma yöntem kullanılmıştır. Araştırmanın nicel boyutunda gerçek deneysel desen türlerinden biri olan öntest-sontest kontrol gruplu seçkisiz desen, nitel boyutunda ise bütüncül çoklu durum deseni kullanılmıştır. Araştırmanın nicel boyutunda deney (n=26) ve kontrol (n=23) grupları basit seçkisiz örnekleme kapsamında nitel boyutta ise deney grubuna dahil olan katılımcılar arasından ölçüt örnekleme (n=8) kapsamında belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının teknolojik bilgi ve Fen öğretimine yönelik inanç düzeyleri birer ölçüt olarak belirlenmiş ve bu çerçevede puan ortalamalarının yüksek ve düşük olmalarına göre katılımcılar belirlenmiştir. Nicel ölçme araçları olarak Kartal, Kartal ve Uluay (2016) tarafından geliştirilen *Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Öz Değerlendirme Ölçeği* (TPAB-ÖDÖ) ve

Tekkaya, akıroğlu ve zkan (2004) tarafından geliştirilen *Fen Bilgisi ğretimine Yönelik İnanç Ölçeği* kullanılırken nitel basamağında ise yarı yapılandırılmış görüşmelerden yararlanılmıştır. Nicel verilerin analizinde SPSS programı kullanılmış olup betimsel ve çıkarımsal istatistiklerden yararlanılmıştır. Nitel verilerin analizinde ise betimsel ve içerik analizi yöntemleri birlikte işe koşulmuştur. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, deney grubu içerisinde TPAB merkez bileşeni, teknolojik bilgi bileşeni, alan bilgisi bileşeni, pedagojik bilgi bileşeni ve fen öğretimine ilişkin öz yeterlik inanç düzeyine göre son test puan ortalamaları lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Teknoloji destekli mikro ğretim uygulamaları öncesinde ğretmen adaylarının teknolojiye bakışının olumlu olmasıyla birlikte ğretmen adayları fen ğretimi programına teknolojiyi entegre etme noktasında düşüncelerinin değiştiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca ğretmen adayları fen konularının teknoloji destekli öğretilmesi sonucunda öğrencilerin aktif katılımını sağlama, teknolojiyle öğretilen fen konusu için seçilen ğretim yönteminin uygunluğu, fen konusunu öğretmek için seçilen teknolojilerin amaca uygun kullanımı, teknolojiyle öğretilen fen konusu içeriğindeki kavram / bilgilerin doğru verilmesi ve teknolojiyle fen konusu öğretilirken bilgiye ulaşmaları için öğrencilere rehberlik etme konularında uygulama becerilerinin geliştiğini belirtmişlerdir.

Temmuz 2019, 205 Sayfa.

Anahtar Kelimeler: TPAB, Fen Bilgisi ğretmen Adayları, Mikro ğretim, Fen ğretimine Yönelik z-Yeterlik İnanı

ABSTRACT

M.Sc. THESIS

THE EFFECT OF MICRO TEACHING ON PRESERVICE SCIENCE TEACHERS' TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE DEVELOPMENT

İrem DİLEK

Kirsehir Ahi Evran University

Science and Engineering Institute

Mathematics and Science Education Department

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Tezcan KARTAL

The aim of this study is to examine the development of pre-service science teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK) and their beliefs related to TPACK. In the study, the sequential descriptive mixed method was used in which quantitative and qualitative research designs were used together. In the quantitative part of the study, The Randomized Pretest-Posttest Control Group Design was used and in the qualitative part, holistic multi-case study was used. The experimental (n=26) and control (n=23) groups were determined by random sampling for the quantitative part of the study and the criteria sampling (n=8) was used to select participants for case study. The pre-service teachers' technological knowledge and their beliefs related to science teaching were determined as the criteria and the participants were selected based on their mean scores choosing one participant from high-level-score and one from low-level-score. *Technological Pedagogical Content Knowledge Self-Assessment Scale (TPACK-SAS)* developed by Kartal, Kartal and Uluay (2016) and *The Science Teaching Efficacy Belief Instrument (STEBI)* developed by Tekkaya, Çakiroğlu and Ozkan (2004) were used to collect quantitative data as well as qualitative data was collected via semi-structured interviews. SPSS package program was used to perform descriptive and inferential analysis

for quantitative data. In the analysis of qualitative data, descriptive and content analysis methods were used together. A significant difference was found in the experimental group in favor of the post-test scores in the domains of TPACK central component, TPACK, technological knowledge, content knowledge, pedagogical knowledge and self-efficacy related to science teaching. Participants who were interviewed had positive attitudes towards technology before micro-teaching. They reported that their beliefs related to technology integration in science teaching have changed. However, pre-service teachers informed that their perceptions about making students engage in lesson actively, the appropriateness of the method to teach technology-integrated science, the appropriate use of selected technologies to teach science, the support of the technology in order to teach concepts correctly and guiding students to reach the knowledge by using technology had improved after teaching technology-supported science.

July, 2019, 205 Pages

Keywords: TPACK, Pre-Service Science Teachers, Micro Teaching, Self-Efficacy Belief toward Science Teaching

1. GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problem durumu, problem cümlesi, alt problemleri, araştırmanın amacı, önemi, sınırlılıkları, varsayımları ve araştırma içinde geçen tanımlar açıklanmıştır.

1.1. Problem Durumu

Dünya’da hızlı bir değişim ve dönüşümün yaşandığı 21. yy’de toplumlar, sosyal, siyasal, kültürel, ekonomik vb. yönlerden farklı gelişmelere tanıklık etmektedirler. Bu gelişmeler ile birlikte özellikle bilgi ve iletişim teknolojileri sayesinde üretilen radyo, televizyon, telefon ve bilgisayar gibi ürünlerin insanların günlük yaşamlarının vazgeçilmez bir parçası haline geldiği görülmektedir. Toplumsal yapılarda meydana gelen her değişim ve dönüşüm ani gereksinimlere ve bu gereksinimlerin karşılanmasına yönelik bir takım sorunlara neden olduğundan, bireylerin değişime uyum sağlamanın önemi daha da artmaktadır. Bu değişimin sağlanmasında bireylerin eğitimi büyük öneme sahiptir (Hicks, 2006).

Eğitimde teknoloji entegrasyonu sürecinde öğretmenlerden teknolojiyi öğretimleriyle etkili bir şekilde bütünleştirmeleri beklenmektedir (Albion, 1999; Chen, 2010). Gelişen teknoloji, kavramları farklı ve anlamlı yollarla, daha derinden anlama fırsatı sunmaktadır. Ancak anlayıştaki bu gelişmeler sadece öğretmenler teknolojiyi etkili bir şekilde kullanmayı öğrendiğinde ortaya çıkmaktadır (Dilworth vd., 2012). Öğretmenler, öğretimsel bir araç olarak teknoloji kullanımında öğrencilerin öğrenmelerini etkileyen kararlar veren kilit isimler olarak görülmektedir (Escuder, 2013). Nitekim yapılan çalışmalarda da öğretim ortamlarında teknolojinin etkin kullanımında öğretmenlerin kritik rolünden bahsedilmektedir (Biehler, Ben-Zvi ve Makar, 2013; Bos, 2009; Dilworth vd., 2012; Escuder, 2013).

Teknolojik ilerlemeler ve gelişmeler eğitim ve öğretim sürecine yeni bakış açıları kazandırmış (Akgül, 2014), iletişim, öğrenme ve öğretim alanlarında değişiklikler meydana getirmiştir (Erdoğan ve Şahin, 2010; Şahin, 2011). Teknoloji, bilgiye ulaşmada en hızlı ve etkili yöntemlerden birisi olarak kendini göstermiştir. Bilgiye ulaşmanın hızlığı ve kolaylığı eğitime de etkisini göstermiş ve eğitim de yerini sağlamlaştırmıştır ve etkisini göstermiştir. Teknoloji ile eğitimin niteliğini artırmış, dünyada ve ülkemizde de

tartışılan konuların başında gelmiştir. Fakat Teknoloji entegrasyonunda öğretmenlerden beklenen yeterliliklere karşın teknoloji ile öğretim karmaşıktır (Gueudet ve Trouche, 2011; Koehler ve Mishra, 2009; Jang ve Tsai, 2012). Bunun sonucunda, mevcut araştırmalarda öğretmenlerin teknoloji entegrasyonu konusunda yeterli olmadığı; derslerine teknolojiyi entegre etme konusunda sıkıntılar yaşadığı ve kendilerine güvenmediği; teknoloji kullanımını benimsemediği; teknolojiyi derslerinde etkili bir şekilde kullanmadığı belirtilmektedir (Bozkurt ve Cilavdaroğlu, 2011; Brush vd. 2003; Ertmer ve Ottenbreit-Leftwich, 2010; Nyikahadzoyi, 2015). Öğretmenlerin teknolojiyi istenen şekilde ve düzeyde kullanmaması, teknoloji entegrasyonunu gerçekleştirmek için öğretim programındaki mevcut önerilerden daha fazlasını yapmaya ihtiyaç olduğunu göstermektedir (Agyei ve Voogt, 2012). Bu durum, öğretmenlerin teknoloji kullanımını etkileyen engellerin tespitinin ve bu engelleri ortadan kaldırmanın önemini ortaya çıkarmaktadır. Nitekim birçok çalışmada öğretmenlerin teknoloji kullanımını engelleyen etmenlerden bahsedilmektedir. Söz konusu engelleyici etmenler şu şekilde sıralanabilir (Abbitt ve Klett, 2007; Agyei ve Voogt, 2012).

- Öğretmenlerin bilgi, beceri, yeterliliklerindeki eksiklikler,
- Yeterli teknolojik donanımın olmamasından meydana gelen teknolojik kaynak eksiklikleri,
- Teknolojik kaynaklara erişim fırsatındaki eksiklikler,
- Teknolojinin kullanımının kolay olmaması ve teknik destek eksikliği,
- Zaman kısıtlılığı,
- Okul yönetiminin destek ve motivasyon eksikliği,
- Öğretim programındaki eksiklikler ve öğretilecek konunun yapısı,
- Öğretmenlerin teknolojiyi kullanmak için kendilerini yeterince hazır düşünmemeleri, derslerinde teknoloji kullanımına ilişkin motivasyon, inanç ve algılarındaki eksiklikler,
- Yetersiz öğretmen eğitimi programları, hizmet içi eğitim yetersizliği, deneyim eksikliğidir.

Öğretmenin nitelikli eğitim verebilmesi için öncelik yeterlilik belirlenmeli bu yeterliliklerinde öğretmen adaylarına kazandırılması gerekmektedir. Bu yeterlilik de lisans eğitimin de öğretmen adaylarına kazandırılması gerekir. Eğitim ve öğretimin kalitesini artırmak için teknoloji kullanmanın önemi büyüktür. Eğitimde teknoloji kullanılması eğitimin kalitesini artırmaktır. Bunun nedeni günümüz öğrencilerin teknoloji ile büyüyen nesil yetişiyor olması gösterilebilir. Yapılan araştırmalara göre, deneyimli öğretmenlere

göre yeni nesil öğretmenlerin teknolojiyi kullanarak, ders anlatırken kendilerini daha rahat hissettikleri gözlemlenmiştir (Inan ve Lowther, 2010; Lee ve Tsai, 2010). Mishra ve Koehler (2006)'e göre, öğretmenlerin mevcut durumda var olan uygun araçların basit kullanımından daha fazlasını yapmaları ve mevcut teknolojiler hükmünü yitirdikçe yeni teknoloji ve becerileri öğrenmeleri gerekmektedir.

Öğretmen adaylarının teknolojiyi kullanması ve incelenen teknolojiye ait görüşleri, teknolojiyi kullanmama düşüncesinin nedenleri, bir konunun teknolojiyle nasıl öğretileceğine, öğrencilerin teknolojinin nasıl kullanıldığının karmaşıklığına ve nasıl yapıldığına dair eksik bilgilenmeye ilişkin önyargılardır (Niess, 2005). Bu önyargıları kırmak için öğretmen adaylarına belirli bir teknolojiden faydalanarak öğretimlerinin zenginleştirilmesinin nasıl olduğunu, çoğu öğrencinin anlamakta zorlandığı kavramların öğretilmesinin teknolojinin etkileri, öğrenme ortamlarının teknoloji kullanımı için uygun hale nasıl getirilebileceği ve öğretmenlerin sınıflarında teknolojiyi etkili bir biçimde kullanabilmek için öğretim stratejileri hakkında daha fazla bilgi sahibi olmaları ve daha yakından gerektiği üzerinde durmaktadır (Kartal, 2017a).

Niess (2005), teknoloji bileşeninin pedagojik alan bilgisi bileşenine katarak teknolojik pedagojik alan bilgisinin meydana gelmesinin rastgele olmadığını belirterek, bu süreçteki değişkenleri şu şekilde ifade etmiştir.

- Teknolojinin “öğrenme süreciyle bütünleştirildiği öğretimin ne ifade ettiğinin derinlemesine anlaşılması,
- Belirli bir konunun teknoloji yardımıyla öğretilmesine yönelik öğretim strateji ve tekniklerinin bilinmesi,
- Belirli bir konunun teknoloji destekli öğretime yönelik, öğrencilerin öğrenme durumları hakkında bilgi sahibi olunması,
- Teknolojinin öğrenme süreciyle bütünleştirilmesinde kullanılacak ilgili teknolojilerin ve materyallerin bilinmesi.”

TPAB ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, öğretmen adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ve öz-yeterlilik düzeyleri yeterli bireyler olarak eğitilmeleri eğitim-öğretim sisteminin çarklarının dönmesini hızlandırarak projelerin hedeflerine ulaşmasını kolaylaştıracaktır.

1.2. Problem Cümlesi

Fen bilgisi öğretmen adayları, Özel Öğretim Yöntemleri-II dersinde gerçekleştirdikleri teknolojiyle desteklenmiş mikro öğretim uygulamaları, öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi ve fen öğretimi yönelik inanç gelişimleri üzerine etkisi nasıldır?

1.3. Alt Problemler

1. Konuların teknolojiyi kullanarak öğretime dâhil etme anlayışı nasıl oluşmuştur?
2. Öğrencilerin konuları teknolojiyle anlama, düşünme ve öğrenmelerine dair bilgileri nasıl değişmiştir?
3. Konuların öğrenme ve öğretilmesine teknolojiyi entegre eden program (müfredat) ve programa dair materyal bilgisi nasıl değişti?
4. Teknoloji ile konuları öğretmek ve öğrenmek için öğretim stratejileri ve sunumlara dair bilgileri nasıl değişti?

1.4. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı ilköğretim fen bilgisi öğretmen adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) yeterliklerindeki ve düzeylerindeki gelişimlerini mikro öğretim yardımıyla incelemektir. Bu amaçla öğretmen adaylarına Öğretim Yöntem ve Teknikleri-II dersinde gerekli yazılımların kullanılmasıyla beraber öğretmen adaylarının teknoloji yardımıyla TPAB ile etkinlikler yapılması hedeflenmiştir. Bunun sonucunda ise ilköğretim fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB yeterlilik ve TPAB öz-yeterlilik algı düzeylerine olan etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Bu çerçevede son olarak ilköğretim fen bilgisi son sınıf öğretmen adaylarının bu çerçevede teknolojiyi kullanarak pedagojik alan bilgilerinin ne yönde geliştiği amaçlanmaktadır.

1.5. Araştırmanın Önemi

Her geçen gün aynı oranda gelişen bilim ve teknoloji bilgiye ulaşımı kolaylaştırmaktadır. Bu sayede insanlar daha kolay ve hızlı bir şekilde bilgiye ulaşabilmektedir. Fakat bu kolay ulaşılan bilginin yeterlilik ve doğruluğuna ek olarak yeterli donanıma sahip bireylere ihtiyaç duyulmaktadır. Bilimin ve teknolojinin hızla gelişmesi, her alanda olduğu gibi eğitim ve öğretim alanında gelişim hızla kendini göstermektedir. Çağın gereksinimleri ile her ülkede olduğu gibi bizim ülkemizin de öğretim programında teknoloji okur-yazar birey yetiştirmek esas alınmıştır. Teknoloji ile içli dışlı olan günümüz öğrencilere klasik

yöntemlerin dışında teknoloji ile zenginleştirilmiş öğretim vermek daha zengin görsel içeriğe sahip sistem ışığında sunulması gerekmektedir. Bunun sonucunda çağımıza uygun nitelikli öğrenme çıktılarına ulaşılması amaçlanmıştır ve öğretmen niteliğine önem verilmiştir. Nitelikli öğretmenin, öğrenme ve öğretme sürecinde teknolojiyi etkin bir şekilde kullanma yeterliliğine sahip olmalıdır. Çünkü günümüzde teknoloji ile birlikte ders anlatmak öğrencinin derste daha aktif ve dersin daha etkin geçmesini sağlamaktadır. Seferoğlu (2008)'na göre, öğretmenlerimizin, öğretim etkinlikleri yaparken uygun teknolojilerden yararlanması, öğrencilerin derste daha aktif olmaları, konuları daha kolay öğrenmelerini, bilgilerini ise uzun süreli belleğe taşımalarını ve somut bir yaşantı sağlanmasında teknolojinin büyük öneme ve paya sahip olduğunu belirtmiştir. Teknolojinin bir öğretim aracı olarak kullanılabilmesinde, öğretmenlerimizin bu konudaki yeterlilikleri önem kazanmaktadır. Öğretmenlerden, teknolojiyi kullanarak derse amacına uygun ve ders ile eş zamanlı bir şekilde teknoloji kullanması gerekmektedir.

TPAB eğitimi almış olan öğretmen adayları, öğretim teknolojilerine yönelik araç-gereçleri sınıflarında kolaylıkla kullanabilme yeterliliğine sahip olacaklardır. Ayrıca, öğretmen adaylarının öz-yeterlilikleri meslek yaşamlarındaki başarılarını ve hedeflerini etkileyen faktörlerden birisi olarak görülmektedir (Çakıroğlu, Çakıroğlu ve Boone, 2005). “Öğretmenlerin öz yeterlilik inanç düzeylerinin ise sınıf içindeki performans ve uygulamaları etkilediği; öz yeterliliği yüksek düzeyde olan öğretmenin öğretim konusunda daha arzulu ve tutkulu olduğu ortaya konmuştur”(Tuckman ve Sexton, 1990). Kaptan ve Korkmaz (2002)'a göre, “öz yeterlilik inançları düşük olan kişiler ise, olayların görüldüğünden daha zor olduğu kanısındadırlar ve dar bakış açısı ile baktıklarından problemlerini ya da çalışmalarını başarı ile tamamlayamazlar.”

TPAB ile ilgili yapılan çalışmalarda, “öğretmen adaylarının öğretim sürecinde teknoloji kullanımı konusunda kendilerini yetersiz gördüklerinden” (Keating ve Evans, 2001) öğretmen eğitim programlarında öğretmen adaylarının TPAB'lerinin incelenmesi ve geliştirilmesi için neler yapılabileceğine ilişkin araştırmalara duyulan ihtiyaç her geçen gün artmaktadır (Niess, 2008; Niess, Ronau, Shafer, Driskell, Harper, Johnston, Browning, Özgün-Koca ve Kersaint, 2009; Niess, 2011). TPAB ile birlikte öğrencilerin kendilerini daha iyi yetiştirmelerinde mikro öğretim yönteminin daha fayda sağlayacağı düşünülmektedir. Bu düşüncüyü destekler mahiyette öğretmen adaylarının TPAB'lerinin geliştirilmesinde Mikro Öğretim Ders uygulamalarının etkili olduğuna dair çalışmalar da mevcuttur (Cavin, 2007). Mikro Öğretim Ders uygulamalarında öğretmen adaylarının

birlikte ders planlamaları, birden fazla ders anlatımı, öğretmen adaylarının birbirlerini gözlemlmeleri, eleştirmeleri, ders planını yeniden ve hep birlikte revize etmeleri süreci vardır (Aldemir, 2017). Bu araştırmada bu sebeple öğretmen adaylarının TPAB'larını geliştirmek için Mikro Öğretim yöntemi tercih edilmiştir. Bu çalışma, fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB'lerinin gerçek sınıf ortamında incelenerek öğretim sürecinde yaşanan problemlerin belirlenmesi ve çözüm önerilerinin ortaya konması açısından da önemlidir.

Literatür incelendiğinde, öğretmen ve öğretmen adaylarının TPAB ve bileşenlerine ilişkin bilgilerinin genellikle likert maddeler içeren anketler kullanılarak araştırıldığı görülmüştür (Archambault ve Crippen, 2009; Koehler ve Mishra, 2005; Schmidt ve diğerleri, 2009). Ancak, likert anketlerin öz-yeterlilik, stres ve motivasyon gibi duyuşsal eğilimlerin (Archambault ve Barnett, 2010) ya da TPAB'a ilişkin özgüvenin belirlenmesinde (Graham ve diğerleri, 2009) kullanılmasının uygun olduğu belirtilirken, öğretmen/öğretmen adaylarının TPAB ve bileşenlerinin değerlendirilmesi noktasında likert anketlerin sınırlılıklarının olduğu vurgulanmıştır (Archambault ve Barnett, 2010). Ayrıca, bu anketler birçok araştırmada öğretmen/öğretmen adaylarının belirli bir disiplin alanına (fen vb.) ilişkin TPAB algılarının araştırılmasında kullanılabilmesine rağmen, o disiplin alanının içerdiği bir konu kapsamındaki TPAB ve bileşenlerine ilişkin bilgilerinin belirlenmesinde kullanılamaz. Örneğin, *“Ben fen bilimlerini, teknolojiyi ve öğretim strateji ve yaklaşımlarını etkili bir şekilde bütünleştirerek derslerimi işleyebilirim”* (Schmidt ve diğerleri, 2009, s.148) gibi likert maddeler, fen alanı kapsamındaki TPAB'ın belirlenmesi için kullanılabilir. Fakat öğretmen/öğretmen adaylarının madde, atom ve elektrik akımı gibi fen konularına ilişkin TPAB'larının belirlenmesi için, likert maddelerden oluşan anketler tek başına yeterli değildir. Bu nedenle, bu araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB ve sınıf içi uygulamalarının ayrıntılı olarak belirlenmesi için çeşitli açık uçlu sorulardan oluşan bireysel yarı-yapılandırılmış mülakatlar ve ders video kayıtları gibi çoklu veri toplama araçları kullanılmıştır.

1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

- Araştırma, 2017-2018 eğitim öğretim yılında Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenliği 4. Sınıfta okuyan ve Özel Öğretim Yöntemleri II dersini alan öğretmen adaylarının katılımıyla sınırlandırılmıştır.
- Öğretmen adaylarının TPAB düzeyleri TPAB bilgisi ve TPAB inanç düzeyleri ile sınırlandırılmıştır.

- Öğretmen adaylarının TPAB bilgi ve TPAB inanç algısı düzeyleri araştırma kapsamında kullanılan veri toplama araçlarından elde edilen puanlarla sınırlandırılmıştır.
- Bir eğitim-öğretim dönemi ile sınırlıdır.
- Çalışmanın bulgularına ilişkin veriler nicel ve nitel yöntemlerle ile sınırlıdır.
- Kullanılan ölçme araçları ile sınırlıdır.

1.7. Araştırmanın Varsayımlar

- Öğretmen adaylarının veri toplama araçlarına gerçek durumu yansıtan cevaplar verdikleri varsayılmıştır.
- Mikro öğretim uygulamaları ve veri toplama sürecinde fen bilgisi öğretmen adayları arasında olumlu ya da olumsuz etkileşim olmadığı varsayımlanmıştır.

1.8. Tanımlar

Alan Bilgisi (AB) : Öğretmenin veya da öğretmen adayının öğrenmesi gereken alan bilgisidir (Koehler, Mishra ve Yahya 2007). Teoriler, fikirler, yapılar ve uygulamalar gibi bilgileri içerir (Shulman, 1986).

Pedagojik Bilgi (PB) : Öğretmen veya da öğretmen adayının konuyu öğretirken kullandığı öğretim yöntem ve stratejilerini kapsar (Kanuka, 2006).

Teknolojik Bilgi (TB): Teknolojik bilgi, bütün öğretim araç-gereçlerini (Koehler, Mishra ve Yahya, 2007) ve öğrenme ortamlarında kullanılan teknolojilere ilişkin bilgiyi ifade etmektedir (Margerum-Leys ve Marx, 2002).

Pedagojik Alan Bilgisi (PAB): Bir konunun alanının öğretilmesine ilişkin bilgi ifade edilmektedir (Harris, Mishra ve Koehler, 2007). Shulman'a göre (1986, 1987), bu bilgi, öğretmen bilgisinin bir bileşeni olup pedagoji ile alanın etkili olarak birleştirilmesi ile oluşmaktadır.

Teknolojik Pedagojik Bilgi (TPB): Teknolojilerin değişik şekilde kullanılarak öğretimin değişiminin sağlanmasıdır (Mishra, Koehler 2009). Çeşitli teknolojik araçların, öğretim süreciyle bütünleştirilerek, eğitim-öğretime yararlı hale getirilmesidir.

Teknolojik Alan Bilgisi (TAB): Teknolojinin alan bilgisi ile etkili olarak kullanılmasıdır. Konunun öğretimine katkı sağlayacak olan teknolojilerin bilinmesi gerekir (Mishra ve Koehler, 2009).

Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB): Teknoloji, pedagoji ve içeriğin birbirleri arasındaki bağlantılarla öğrenmeler gerçekleşmektedir. (Koehler ve Mishra, 2008).

İnanç: İnanç, yargı ve değerleri içinde barındıran, davranışın ortaya çıkmasını sağlayan ve davranışı belirleyen bilişsel bir sistem olarak ifade edilmektedir (Brown ve Cooney, 1982; Pajares, 1992).

Mikro Öğretim: Öğretmenlerin belirli görevleri başarmasını sağlamak ve uygulamanın sonuçlarını dönütler yoluyla sınamasını kolaylaştırmak amacıyla doğal sınıf ortamındaki güçlükleri azaltan, olabildiğince gerçeğe yakın bir ortamda öğretmen adayı yetiştiren bir tekniktir (Demirel, 2009).

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde, araştırma kapsamında alan yazın incelenerek kavramsal çerçeve ele alınmıştır. Bu başlık altında fen eğitiminde teknolojinin kullanımı, Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi kuramsal çerçevesi, mikro öğretim yöntemine ilişkin kuramsal bilgilere yer verilmiştir.

2.1. Pedagojik Alan Bilgisi

Herhangi bir konuyu planlamak ve o konuyu öğretmek, öğretmenin birçok alandan sahip olduğu bilgileri bir araya getirerek uygulamaya dönüştürmesini gerektiren oldukça karmaşık bir bilişsel aktivitedir (Magnusson, Krajcik ve Borko, 1999). Öğretmenin, öğretim sürecini anlamlandırması ve öğretime ilişkin bilgilerinin öğrenciler üzerindeki etkisini anlaması için öğretimde var olan bu kavramsal ve bağlamsal karmaşıklığın azaltılması gerekmektedir (GessNewsome, 1999). Shulman' a (1986) göre bu karmaşıklığın azaltılması için araştırmacılar faaliyet alanlarını daraltmalı, kendi görüşlerine odaklanmalı ve bir problemi dünyanın uygulamada sunduğundan daha az karmaşık bir şekilde formülize etmelidirler. Diğer bir deyişle etkili bir öğretim yapmak için öğretmenler öğrenme deneyimlerini nasıl tasarlayacaklarını ve bu deneyimlere nasıl rehberlik edeceklerini, özgün koşullar ve kısıtlamalar altında farklı öğrencilere nasıl yardımcı olmaları gerektiğini bilmelidirler (Magnusson vd., 1999).

Pedagojik Alan Bilgisi, Shulman (1986) tarafından öğretilmek istenen konunun öğretiminin nasıl gerçekleştirileceğine ilişkin öğretmenlerin sahip olması gereken bilgi ve becerileri kapsamaktadır şeklinde ifade edilmiştir. (Koehler ve Mishra, 2008). Shulman (1986) yapmış olduğu araştırmalarında “Öğretmenin neleri bilmesi gerekir? Öğretmenin ders anlatımı sırasında neler yapması gerekir?” sorularına cevap bulabilmek için öğretmenlerde olması gerekli olan bilgi türlerini “konu alanı bilgisi, öğretim programı bilgisi ve pedagojik alan bilgisi” şeklinde tanımlamıştır. PAB, özel bir alandaki bir konuyu başkaları için anlaşılır hale getirmek amacıyla kullanılan en faydalı gösterimler, en güçlü benzetimler, en iyi örnekler olarak da ifade edilmektedir (Shulman, 1987). Shulman (1986) yapmış olduğu çalışmasında PAB kavramını şu şekilde açıklamıştır. “Bir alan içerisinde yer alan konuların anlatımı için en faydalı şekilleri, en güçlü analogileri, çizimleri, örnekleri, açıklamaları bilerek konuyu başkaları için en anlaşılabilir hale getirmeyi başarabilmedir. PAB, bir konunun öğretimini nelerin kolaylaştırdığını veya zorlaştırdığını

bilmeyi de içermektedir. Bir konunun öğretiminde farklı yaşlardan ve yaşantılardan gelen öğrencilerin sahip oldukları ön bilgiler hakkında sahip olunması gerekli olan bilgilerdir. Öğrencilerde var olan bu ön bilgiler kavram yanılgısı şeklinde ise öğretmenler, öğrencilerinin anlamalarını yeniden organize edebilecek bilgilere sahip olmalıdır.” Shulman’ın belirttiği gibi PAB, bir konuya yönelik öğrenci anlamalarını ve konunun nasıl öğretileceğine dair öğretim stratejileri hakkında bilgi sahibi olmayı gerektirmektedir. PAB içeriğinde Pedagojik Bilgiyi ve Alan Bilgisini barındırmaktadır.

Pedagojik Bilgi, öğretmenlerin öğrenme ve öğretme yöntemleri, uygulamaları ve süreç hakkında sahip oldukları bilgiler olarak ifade edilmektedir. PB, öğretmenlerde olması gereken öğrencilerin nasıl öğrendiklerini anlama, sınıf yönetimi bilgisi, ders planı yapma, öğretim yöntem ve teknikleri hakkında bilgisi, ölçme-değerlendirme stratejileri bilgisi gibi bilgileri kapsayan bir yapıdır (Koehler ve Mishra, 2009). PB anlamında yeterli donanıma sahip 20 olan bir öğretmen, öğrencilerin bilgiyi nasıl yapılandırdıklarını, becerileri nasıl kazandıklarını, öğrenmeye karşı olumlu tutum nasıl geliştirdiklerini bilir. Bundan dolayı, PB, öğretmenin bilişsel, sosyal ve gelişimsel öğrenme teorilerini bilmesini ve bu teorilerin sınıf ortamında öğrencilere nasıl uygulanacağına yönelik bilgi ve donanıma sahip olmasını gerektirmektedir (Koehler ve Mishra, 2008; Koehler ve Mishra, 2009).

Alan Bilgisi, öğrenilecek veya öğretilecek konu hakkında sahip olunan bilgidir ve öğretmenler için hayati öneme sahiptir (Koehler ve Mishra, 2009). Öğretmenlerin farklı alanlara ait alan bilgiler arasında yorumlama becerisine sahip olmaları, öğrencilerin yanlış yönlendirilmelerinin önüne geçeceği ifade edilmektedir (Mishra ve Koehler, 2006). AB, fen bilimlerinde bilimsel olgu ve teoriler, bilimsel yöntem ve kanıta dayalı olarak akıl yürütme bilgi ve becerilerini içine almaktadır (Koehler ve Mishra, 2008; Koehler ve Mishra, 2009).

2.1.1. PAB ve PAB Modellerinin Tarihsel Gelişimi

1980’li yıllardan itibaren öğretmen eğitimi alanında yapılan çalışmaların konusu öğretmenlerin davranışlarından çok, öğretmenlerin bilgi ve inançlarına doğru bir değişim göstermiştir (Aydın, 2012). Dewey (1902) her konunun bilim insanı ve öğretmen bakış açılarına göre ele alınabileceğini ifade etmiştir. Bir bilim insanı açısından konu alanı; bir dizi gerçeği basit bir şekilde sunma, yeni problemlerin tespit edilmesini sağlama, yeni araştırmaları başlatma ve sonuç olarak doğrulanmış bir sonuca ulaşma imkanı sağlamaktadır. Ancak bir öğretmenin bakış açısı bilim insanının bakış açısından farklıdır.

Bir öğretmenin fene yeni gerçekler eklemek gibi bir endişesi yoktur. Konu alan bilgisini öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılayabilecek hale nasıl getirebileceğini bilmek ve ortamı bunu kolaylaştıracak şekilde düzenlemek bir öğretmenin temel ilgi alanlarını oluşturmaktadır. Öğretmenlerin konu alanını psikolojize etmesi, yani konuyu öğrenciler için daha ulaşılabilir hale getirmesi gerekmektedir.

Öğretmenleri alan uzmanlarından ayıran bilgilerle ilgili kavramlardan, daha önceki öğretmen eğitimi çalışmalarında da bahsedilmiş olsa da, konu alanının öğretimine özel bir bilgi türünü yansıtan, PAB terimi, ilk defa Shulman (1986) tarafından kullanılmıştır. PAB, öğretmenin sahip olduğu bilgi türlerinin bir boyutu olarak Shulman (1986) tarafından ele alınmış ve konuyu temsil edebilen analogileri, çizimleri, örnekleri, açıklamaları ve gösterimleri içeren; konuyu öğrenciler için anlaşılır hale getirme yolları olarak tanımlanmıştır. Belirli bir konunun nasıl organize edildiği, yansıtıldığı, farklı ilgili ve yeteneklerdeki öğrenciler için nasıl adapte edildiği ve öğretimde nasıl sunulduğu ile ilgili alan ve pedagoji karışımını temsil etmektedir (Shulman, 1987).

Shulman (1986) öğretmen bilgilerinin temelde üç kategori altında ele alınabileceğini belirtmiştir. Bu bilgileri alan bilgisi, pedagojik alan bilgisi ve öğretim programı ile ilgili bilgi şeklinde sınıflandırmıştır. Alan bilgisi, öğretmenin zihnindeki bilginin niceliğini ve bu bilginin organizasyonu olarak tanımlamıştır ve bir alandaki kavramları ve olguların anlaşılmasını gerektirmektedir. Öğretim programı ile ilgili bilgi ise bir düzey için belirli konuları öğretmek amacıyla düzenlenmiş programlar ve bu programla uyumlu materyalleri kapsayan bilgi türüdür. Shulman'ın PAB fikri eğitim araştırmalarında bir paradigma kaymasına yol açmıştır ve PAB ile ilgili çalışan pek çok araştırmacı bu fikri bir çerçeve olarak kullanmışlardır (Aydın, 2012; Carlsen, 1999). Shulman'ın PAB'ı tanıtımından günümüze kadar, PAB farklı araştırmacılar tarafından benimsenmiş, teorik gelişmelerle ve deneysel çalışmalarla desteklenmiştir (Evens, Elen ve Depaepe, 2015).

Tamir (1988) öğretmenlerin sahip olduğu bilgi türlerini; bilgi ve beceri bileşenleri açısından incelemiş ve konu alanı, genel pedagoji ve konu alanına özel pedagoji başlıkları altında ele almıştır. Konu alanı; bir disiplin içindeki temel fikirleri ve teorileri bilme ve bu alanla ilgili becerilere sahip olma olarak açıklanmaktadır. Genel pedagoji ve konu alanına özel pedagoji ise öğrenci, öğretim programı, eğitim (öğretim ve yönetim) ve değerlendirme bileşenlerinden oluşmaktadır. Tamir (1988), Shulman'ın PAB modelinden farklı olarak PAB'a değerlendirme boyutunu da eklemiştir.

Grossman (1990) Shulman'ın modeline eklemeler yaparak öğretmenlerin mesleki bilgileri için yeni bir model ortaya koymuştur. “Bu modelde PAB; konu alan bilgisi, genel pedagojik bilgi ve bağlam bilgisi tarafından çevrelenen bir merkezde bulunmaktadır. Grossman (1990) pedagojik bilgi kapsamında (i) öğrenenler ve öğrenme ile ilgili bilgi ve inançlar, (ii) sınıf yönetimi, (iii) öğretim programı, (iv) eğitimin amaçları ve hedefleri ile ilgili inanç ve bilgilerine odaklanmıştır. Bağlam bilgisini ise; (i) öğretmenin çalıştığı bölgenin imkânları, (ii) beklentileri ve sınırlıkları, (iii) okul ortamı ve öğrencilerin aileleri, (iv) öğrencilerin ilgileri ve geçmişleri hakkındaki sahip olduğu bilgiler şeklinde tanımlamıştır.”

Grossman (1990) öğretmen adaylarının öğretmen eğitim programlarında edindiği deneyim ve birikimlerin onların pedagojik alan bilgisini nasıl etkileyebileceğini açıklamıştır (Kartal, 2017b). Araştırmacılar öğretmen yetiştirme programları için geliştirdikleri modellerinde öğretmen adaylarının, öğrencilerinin öğrenmeleri ve öğrenme-öğretme sürecinin gerçekleştiği ortam ile ilgili bilgi sahibi olmalarının önemini vurgulamışlardır.” Pedagojik alan bilme modeli, pedagojik bilgi, konu alan bilgisi, öğrencileri anlama bilgisi (öğrencilerin kabiliyetleri, yaşları, öğrenme stratejileri, konuyla ilgili kavramlara yönelik ön bilgileri hakkındaki bilgiler) ve bağlam bilgisi (öğrenme-öğretmen sürecini şekillendiren fiziksel, kültürel, politik ve sosyal çevre hakkındaki bilgiler) olmak üzere dört bileşenden oluşmaktadır. “Bu model özellikle PAB’ın durağan bir yapıdan öte, gelişen bir süreç olduğu varsayımına dayanmaktadır (İngilizce ifade edilişindeki -ing eki bu durumu vurgulamak için kullanılmaktadır). Şekildeki dışa doğru olan oklar ile genişleyen halkalar öğretmen adaylarının bu bilgilerindeki değişimi, koyu renkli oklar ve genişleyen merkez ise pedagojik alan bilmenin gelişimini göstermektedir. Bunun yanında üst üste kesişen halkalar da bu bilgi bileşenlerinin eşzamanlı olarak etkileşimini vurgulamaktadır (Canbazoğlu Bilici, 2012).”

Magnusson ve arkadaşları (1999) ise, “Shulman (1987) ve Grossman (1990)’ın öğretmen bilgisi modellerini geliştirerek kendi öğretmen bilgisi modellerini ortaya koymuşlardır. Bu öğretmen bilgisi modeli, öğretmen bilgisinin alanları arasındaki ilişkileri tanımlamaktadır.” Buna göre öğretmen bilgisinin alanları; (1) konu alan bilgisi, (2) genel pedagojik bilgi, (3) bağlam bilgisi ve (4) pedagojik alan bilgisi olmak üzere dört alandan oluşmaktadır. Magnusson ve arkadaşları (1999), konu alan bilgisi, pedagojik bilgi ve bağlam bilgisinin pedagojik alan bilgisini kuvvetli bir şekilde etkilediğini ifade etmektedirler. Park (2005) fen öğretimi için geliştirilen pedagojik alan bilgisi pentagon

modeli; “Grossman (1990) ve Magnusson ve arkadaşları (1999) tarafından geliştirilen PAB modellerini oluşturan bileşenler baz alınarak geliştirilmiştir (Kartal, 2013).” Bu kapsamda PAB pentagon modeli; (i) fen “öğretiminde oryantasyon, (ii) fen öğretimi program bilgisi, (iii) fen öğretiminde öğrenciyi anlama bilgisi, (iv) fen öğretimi için öğretim stratejileri bilgisi ve (v) fen öğretimini değerlendirme bilgisi bileşenlerinden oluşturulmuştur.”

Fen Öğretiminde Oryantasyon: Magnusson ve arkadaşları (1999) bir öğretmenin fen öğretiminde oryantasyonunu fen öğretimini kavramsallaştırmanın veya ona bakışın genel bir yolunun ifadesi olarak algılamışlardır. “Bu çalışma için kabul edilen fen öğretimine yönelik oryantasyonlar; öğrenci öğrenmeleri hakkında bilgi sahibi olma, konuya özgü öğretim yöntem ve stratejilerini bilme, ısı ve sıcaklık konusunu öğretebileceğine dair inancı, konuyu günlük hayatla ilişkilendirebilme, öğretim programı bilgisi, öğrenci öğrenmelerini nasıl değerlendireceğini bilme, öğrencilerle iletişim kurabilme, bilimin doğasına ilişkin inançları, kavramlar arası ilişki kurabilme, öğrenci düşüncelerini anlama, alan bilgisi yeterliğine sahip olma, konuya çok yönlü bakabilme ve okulun fiziksel imkânlarından haberdar olma olarak belirlenmiştir” (Kartal, Kavak ve Yamak 2017).

Fen Program Bilgisi: Bu bileşen, “sadece program bilgisini değil, aynı zamanda programdaki konuların birbirleriyle dikey ve yatay ilişkilerini de kapsar. Ayrıca, öğretmenlerin, temel kavramları tanımasını, aktivitelerin düzenlenmesini sağlar.”

Öğrencileri Anlama Bilgisi: “Öğrencilerin belirli konulardaki anlayışlarını, öğrenme güçlüklerini, motivasyonlarını, yeteneklerinin çeşitlerini, öğrenme stillerini, ilgi alanlarını, gelişim düzeylerini ve ihtiyaçlarını içeren bileşendir. Öğretmenler, öğrencilerle ilgili bu bilgilere sahip olmalıdır.”

Fen Öğretimi için Kullanılan Öğretim Stratejileri Bilgisi: “Hedeflere bağlı konuların öğretimi için, öğretmenlerin sahip olası gereken strateji ve yöntem bilgisi bu bileşeni oluşturmaktadır.”

Öğretimi Değerlendirme Bilgisi: “Bu bileşen, öğretim boyutlarının değerlendirilmesi ve değerlendirmede hangi yöntemlerle, araçlarla yaklaşımlarla ve aktivitelerle yapılacağı bilgisini içerir.”

2.2. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB)

TPAB'in kavramsallaştırılması, Shulman'ın (1986, 1987) pedagojik alan bilgisi çerçevesinin teorik yapısından geliştirilmiştir. Pedagojik alan bilgisi, öğretmenlerin sadece belirli bir içerik ve pedagojik stratejiler hakkındaki farklılaştırılmış bilgiler hakkında değil, aynı zamanda ders içeriğini, öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılamak için uygun pedagojik stratejilerle nasıl öğreteceklerini de bilme konusundaki çerçevedir. Etkili öğretim için, öğretmenlerin belirli konuların, sorunların veya konuların nasıl düzenlendiğini, temsil edildiğini ve öğrencilerin farklı ilgi alanlarına ve yeteneklerine uyarlandığını ve öğretime sunulduğunu, uyarlandığını bilen yetkin biri olması gerekir (Shulman, 1986).

Eğitimdeki mevcut reformlar, eğitimde teknoloji kullanımının rolünü vurgulamaktadır (Amerika Ulusal Araştırma Konseyi, 2012). Koehler ve Mishra (2009), kullanmak ve geliştirmek için eğitim teknolojilerinin çeşitli disiplinlerdeki bilgi üzerindeki etkisinin dikkate alınması gerektiğini vurgulamıştır. Teknolojiyi kullanmak, sosyal, uygulamalı ve uygulamalı bilimlerde derin bilgi ve gerçek değişikliklere yol açan kavramları anlamak için çoklu, etkili ve yeni temsiller ve metaforlar sağlar. Buna göre, teknoloji bilgisini pedagojik alan bilgisine entegre etme eğilimi olmuştur. Pedagojik alan bilgisi ile bağlantılı olarak, Mishra ve Koehler (2006) teknolojik pedagojik alan bilgisini öğretmenlerin teknoloji bilgisinin eğitime entegre edilmesi ile ilgili olarak bir çerçeve olarak önermiştir. TPAB geliştirme süreci boyunca öğretmenler, teknoloji tarafından desteklenen belirli bir içeriğe uygun pedagojik yaklaşımlar arasında bağlantılar kurar. TPAB, çerçevesi öğretmenlerin, araştırmacıların ve öğretmen eğitimcilerinin basitleştirilmiş yaklaşımların ötesine hareket etmesine imkân tanımaktadır (Koehler ve Mishra, 2009). TPAB, içerik, pedagoji ve teknoloji bileşenlerinin birbirilerini nasıl sınırladıklarını ve birbirleriyle nasıl etkileşimde bulduklarını belirlemeyi amaçladığından teorik bir model olduğu kadar analitik bir potansiyele de sahiptir (Koehler vd., 2004). Analitik ve yaratıcı çerçeve olarak, araştırmacı ve eğitimciler arasında teknoloji entegrasyonu ile ilgili derin bir bilgi yapısı üretebilmektedir (Koh, Chai ve Lee, 2015).

TPAB, sınıflardaki teknoloji entegrasyonu için olumlu tepkiler alan ve geniş çaplı araştırılan kuramsal çerçevelerden birisidir (Koh, Chai ve Lee, 2015). Bu kuramsal çerçevenin eğitim teknolojisi alanındaki araştırmalar ve uygulamalar üzerinde önemli bir etkisi olmuş (Koehler, vd., 2012), teknoloji entegrasyonu ile ilgili konularla ilgilenen araştırmacılar tarafından kullanımı artmıştır (Graham, 2011). TPAB ile ilgili yapılan

çalışma sayısı giderek artarak, birçok makale, derleme çalışması ve doktora tezi yapılmıştır (Baran ve Canbazoğlu Bilici, 2015; Dilworth vd., 2012). Çalışma sayısındaki bu artış, öğretmen eğitimcilerinin ve eğitim araştırmacılarının TPAB çerçevesine verdiği önemi göstermiştir (Baran ve Canbazoğlu Bilici, 2015). Ortaya koyulan yapının öğretmenlere üretken ve anlamlı şekilde teknolojiyi kullanabilecekleri öğrenme ortamları yaratmaları için gerekli olan bilgi tabanlarını sağlaması göz önünde bulundurulduğunda bu ilgi şaşırtıcı bir sonuç olarak görülmemektedir (Abbitt, 2011a). Bu bağlamda TPAB çerçevesinin gelecek teknoloji entegrasyonu araştırmaları için güçlü bir temel sağlama potansiyeline sahip olduğu düşünülmektedir (Graham, 2011).

2.2.1. TPAB'ın Temelleri ve Gelişim Süreci

Öğretmenler için gerekli olan bilgi, tarih boyunca büyük ölçüde değişmiştir (Cox, 2008). Shulman'ın çalışmalarına kadar hizmet öncesi eğitim programları öğretmen bilgisinin belirli kategorilerine odaklanma eğiliminde olmuş (Easter, 2012), öğretmenlerin bilmesi gerekenler arasında alan bilgisi ve pedagoji bilgisi özel ve ayrı alanlar olarak kabul edilmiştir (McCann, 2015). Alan bilgisi, alan öğretmenin konu hakkında bilmesi gereken bilgi olarak açıklanırken, pedagojik bilgi hangi içeriğin öğretilmesi anlayışının yanı sıra öğretme becerileri, stratejileri, yöntemleri, değerlendirme ve sınıf yönetimi hakkında bilgiler olarak kabul edilmiştir (Easter, 2012). Shulman, öğretmen eğitiminde birbirinden ayrık şekilde bu bilgi alanlarını öğretmek yerine, öğretmenlerin alan ve pedagoji bilgilerinin karışımını içeren bir bilgi alanına sahip olması gerektiğini vurgulamıştır (Shulman, 1986). Farklı içerik alanlarının farklı araştırma ve öğretim metotlarını gerektirdiğini öneren Shulman, iyi bir öğretim için içerik ve pedagoji alanlarının birlikte ele alınmasının gerekli olduğunu belirtmiştir (Cox, 2008; Easter, 2012). Shulman (1986), alan ve pedagoji bilgisi arasında iki yönlü bir ilişkiyi ele alarak bu ilişkinin öğrencilerin öğrenmelerine nasıl yardımcı (veya engel) olduğuna odaklanmıştır (Özgün Koca vd., 2010). Bu bağlamda Shulman, 1986 yılında alan bilgisi ve pedagojik bilginin bir bütünleşmesi olan Pedagojik Alan Bilgisi (PAB) kuramsal çerçevesini tanıtmıştır (Shulman, 1986).

Orijinal Shulman modeli belirli bir bilgi alanının hem pedagojik bir anlayışını (öğretim yöntemleri, çocuk gelişimi, motivasyon, öğrenci ihtiyaçları ve davranışları vb.) hem de öğretilen içeriği anlamayı kapsadığını ileri sürmüştür (Cox, 2008). Öğretmenlerin gelişimini araştırmak için tasarlanan model, öğretmenin etkili bir sonuç üretmesi için alan

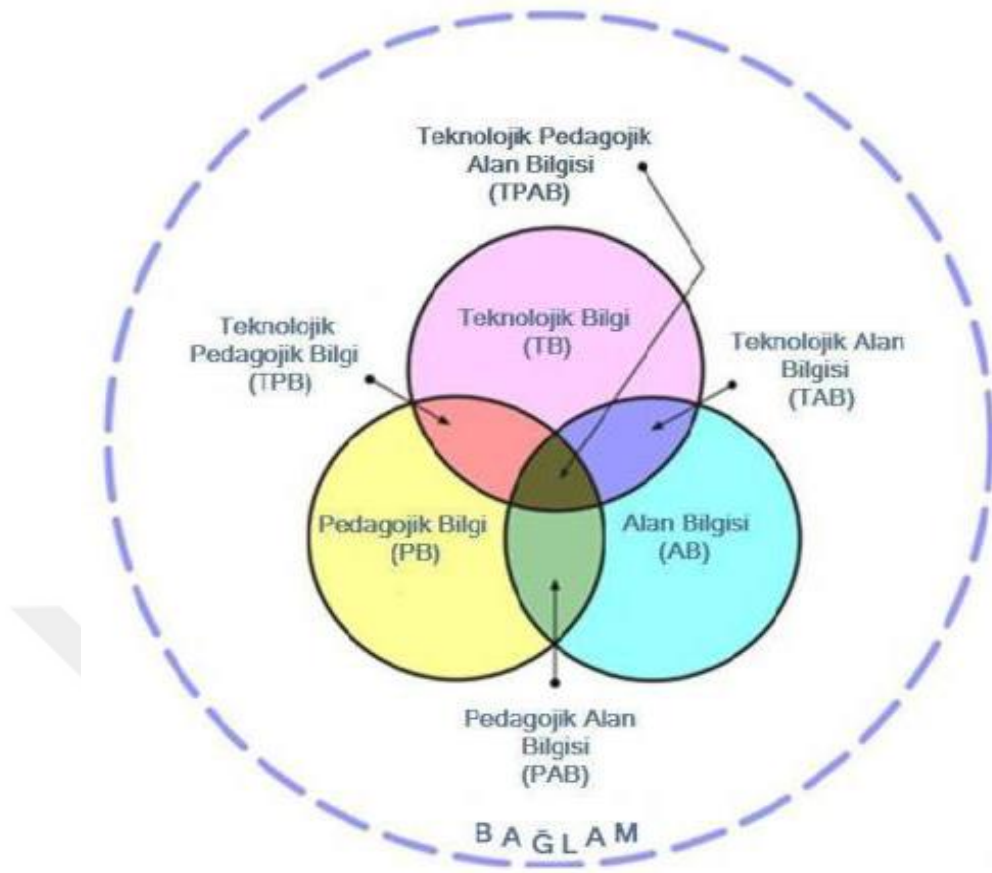
ve pedagoji bilgisinin bir kesişimi olarak ele alınmıştır (Stoilescu, 2011). Buradan hareketle PAB, alan bilgisi ile pedagoji bilgisi arasındaki bağı kurarak bu iki bilgi türünün karışımı olan ve konunun uzmanını bir eğitimciden ayıran bilgi olarak açıklanmıştır (Shulman, 1986). PAB farklı öğrencilerin ilgi ve yetenekleri bağlamında özel konuların, sorunların nasıl düzenlendiği ve sunulduğunu inceleyen bir anlayış içinde alan ve pedagojinin birleşimi olarak kabul edilmiştir (Nyikahadzoyi, 2015). Bu birleşim sayesinde alan bilgisi ile pedagoji bilgisinin her ikisinin özelliklerini içeren bir yapı ortaya çıkmıştır (Cox, 2008). Alan öğretimine ilişkin bilginin eşsiz ve özel bütünleşmesini gösteren PAB, odak bir alan haline gelerek (McCann, 2015) ve eğitim dünyasında büyük etki yaratmıştır (Stoilescu, 2011). Ortaya atıldığından beri hizmet öncesi ve hizmet içi öğretmen eğitiminde sıklıkla kullanılan çerçevelerden biri olmuş, birçok öğretmen hazırlık programında kullanılmıştır (Cox, 2008; Easter, 2012; Getenet vd., 2014; Nyikahadzoyi, 2015; Stoilescu, 2011; Yiğit, 2014).

Diğer taraftan son birkaç yılda teknolojiadaki keskin gelişim öğretmenlerin bilmesi ve anlaması gerekenleri değiştirmiştir (Yiğit, 2014). Öğretim teknolojilerinin kullanılabilirliğinin artması, öğretim için gerekli olan bilgi alanları arasında teknoloji bilgisinin de rol oynadığını ortaya çıkarmıştır (Ivy, 2011). Buna karşın Shulman'ın (1986) PAB modeli öğretmen yetiştirme programlarında teknolojiye değinmemiştir (Easter, 2012). Öğretim uygulamalarında teknoloji birçok durumda, PAB'dan ayrı bir alan olarak görülmüştür (McCann, 2015). Bu durum, 1990'ların sonundan bu yana PAB çerçevesine eğitim teknolojisi kullanımını adapte etmek için çeşitli girişimlere yol açmış, sınıflara teknoloji entegrasyonu sürecinde daha iyi geribildirim sağlamak için geleneksel PAB çerçevesini genişletme konusunda eğitim araştırmacılarını düşünmeye teşvik etmiştir (Stoilescu, 2011). Bu süreçte teknoloji entegrasyonu ile ilgili çeşitli çalışmalar yapılmış ve teknoloji entegrasyon modelleri ortaya atılmıştır (Angeli ve Valanides, 2005; Koehler ve Mishra, 2005; Niess, 2005). PAB'a teknoloji bilgisini entegre etmek için yapılan tartışmalara uygun bir çözüm olarak kabul gören modellerden birisi de Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (Stoilescu, 2011).

Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) kavramı teknoloji entegrasyonu için öğretmenin sahip olması gereken bir bilgi teorisi önerme girişiminin sonucunda ortaya çıkmıştır (Tabach, 2011). Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (Technological Pedagogical Content Knowledge) modeli ilk olarak 2005 yılında Matthew J. Kohler ve Punya Mishra tarafından (Koehler ve Mishra, 2005), teknoloji entegrasyonunda gerekli olan öğretmen

bilgisini anlamak için bir teorik çerçeve olarak eğitim araştırmaları alanında tanıtılmıştır (Agyei ve Voogt, 2012; Graham, 2011). Ardından 2006 yılında TPAB modeli etkili teknoloji entegrasyonu için öğretmenlerin sahip olması gereken bilgi alanlarını ele alan bir kuramsal çerçeve olarak yayınlanmıştır (Mishra ve Koehler, 2006). Bu kuramsal çerçeve PAB'ın iki temel bileşeni olan alan ve pedagoji bilgisine üçüncü bir bileşen olarak teknoloji bilgisini eklemiştir (Pringle, Dawson, Ritzhaupt, 2015). Böyle bir yapılanmayla öğretmenlerin PAB ve eğitim teknolojisi anlayışlarının birbirleriyle nasıl etkileşime girdiğini açıklamak amaçlanmıştır (Koehler ve Mishra, 2005; Koehler vd., 2007; Koehler ve Mishra, 2009).

TPAB modelinin temel dayanak noktasını öğretmenin bilgisinin çok yönlü olduğunu kabul eden içerik, pedagoji ve teknoloji bilgi alanlarının dengeli bir kombinasyonu oluşturmuştur (Cox, 2008). Bu yapı literatürde şu an TPACK olarak adlandırılmasına karşın 2007 yılından daha önceki yayınlarda TPCK olarak kullanılmıştır (Koehler ve Mishra, 2009; Koehler vd., 2012; Yurdakul Kabakçı vd., 2012). Mishra ve Koehler (2006) geliştirdikleri TPAB modelinde öğretmenlerin kazanması gereken bu üç temel bilgi arasındaki ilişkileri açıklamışlardır (Harris, Mishra ve Koehler, 2009; Koehler ve Mishra, 2008; Mishra ve Koehler, 2006). TPAB'ı Şekil 1'de de gösterildiği gibi, Alan Bilgisi (AB), Pedagojik Bilgi (PB) ve Teknolojik Bilgi (TB) ile bu bilgi türlerinin birleşmesi sonucunda oluşan Teknolojik Pedagojik Bilgi (TPB), Teknolojik Alan Bilgisi (TAB) ve PAB'dan farklı, fakat onlardan bağımsız olmayan bir bilgi türü şeklinde tanımlamışlardır (Harris, Mishra ve Koehler, 2009; Koehler, Mishra ve Yahya, 2007; Mishra ve Koehler, 2006).



Şekil 2.1. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Modeli (Mishra ve Koehler, 2006)

2.2.1.1. Teknoloji Bilgisi

Kitap, tebeşir, yazı tahtası standart teknolojiler ile beraber internet ve dijital video gibi daha ileri düzeyde olan teknolojiler hakkında sahip olunan bilgiyi ve bu teknolojileri kullanabilmek için gerekli olan becerileri kapsayan bilgi türü olarak tanımlanmaktadır. Durmaksızın gelişen dijital teknolojiler göz önünde bulundurulduğunda TB, işletim sistemleri, bilgisayar donanımları hakkında bilgi, kelime işlemciler, tarayıcılar, e-posta kullanım becerileri, dosya oluşturma ve içerisinde veri depolama, gerekli olan bilgisayar yazılımlarının bilgisayarlara gerektiğinde nasıl yüklenip kaldırılacağına ilişkin bilgileri kapsamaktadır (Mishra ve Koehler, 2006). Günümüzde teknoloji sürekli değişim ve gelişim içerisinde olduğundan dolayı teknoloji bilgisinin güncel bir tanımını yapmak zordur. Bunun nedeni, yapılacak tanımın kısa süre sonra eski bir tanım halini alma ihtimalidir. Öğretmenlerden gelişen ve değişen teknolojik yeniliklere ayak uydurmaları beklenmektedir. Ayrıca bu teknolojileri sınıflarında kullanmaları ve teknolojinin öğrenme üzerindeki etkisini dikkate almaları gerektiği düşünülmektedir (Koehler ve Mishra, 2008).

2.2.1.2. Teknolojik Alan Bilgisi (TAB)

Öğretmenlerin konu alan bilgisinin öğretiminde hangi teknolojilerin uygun olduğuna karar verebilmeleri ve konu alanının teknolojiyi nasıl etkilediğini anlamaları TAB olarak ifade edilmektedir (Koehler ve Mishra, 2008). Teknolojinin belirli bir alandaki bilgi ve uygulamalar üzerindeki etkisini anlamak eğitim için uygun teknolojik araçlar geliştirebilmek adına oldukça önemlidir (Koehler ve Mishra, 2009). Bu yüzden teknoloji ve konu alanının karşılıklı olarak birbiri ile nasıl bir ilişki içerisinde olduklarının iyi bir şekilde anlaşılması gerekmektedir. Bu noktada öğretmenlere çok önemli bir görev düşmektedir. Öğretmenlerin, sadece öğretecekleri konu alanını değil, konu alanının teknoloji kullanılarak nasıl daha iyi bir şekilde öğretilbileceğini de bilmeleri gerekir (Koehler ve diğ., 2007). Teknoloji seçimi öğretimi gerçekleştirilecek olan konu alanını sınırlandırabileceği gibi, benzer şekilde konu alanı seçimi de öğretimde kullanılacak teknoloji seçimini sınırlandırabilmektedir (Koehler ve Mishra 2008). Bundan dolayı öğretmenlerin sadece öğretilecek konu ile ilgili değil aynı zamanda konu öğretimi sırasında öğrenme ortamında kullanılacak olan teknolojilerin konu anlatımını nasıl değiştirebileceği konusunda da bilgiye ihtiyaçları olduğu bir gerçektir (Koehler ve Mishra, 2009). Bu noktada TAP öğretmenlere, öğrenme-öğretme ortamlarında kullanmaları ve öğretimde kaliteyi arttırmalarına yardımcı olmak için anlatılan konu alanına özgü kullanılacak en iyi teknolojileri seçme ve ilgili teknolojilerden yararlanma imkânı sunmaktadır.

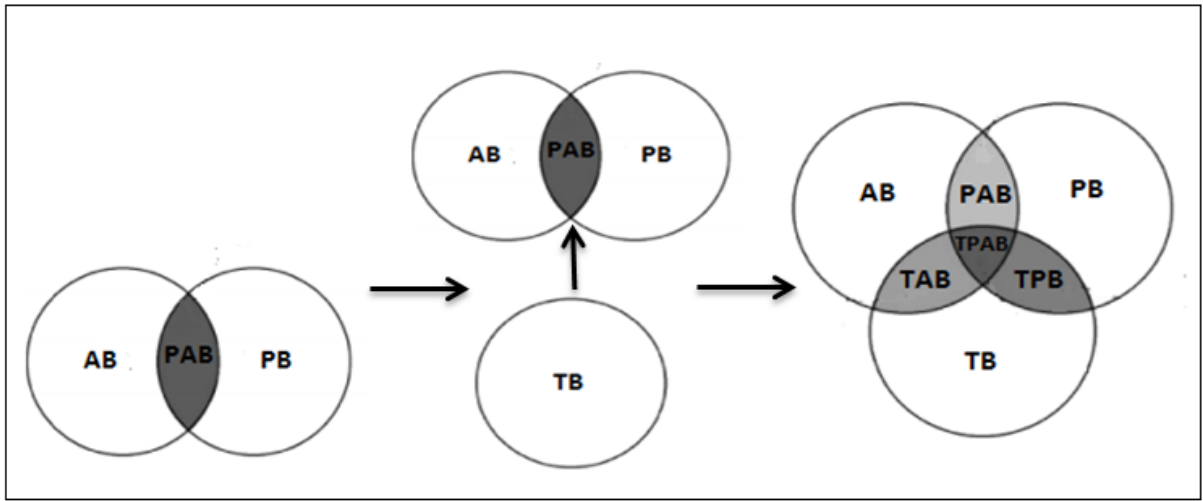
2.2.1.3. Teknolojik Pedagojik Bilgi (TPB)

Teknolojik araçlar kullanıldığında öğrenme-öğrenme ortamlarında öğretim sürecinin nasıl değişeceğine ilişkin anlayışı belirtmektedir. TPB, teknolojik araçların pedagoji yönünden yararlarını ve kısıtlamalarını bilmeyi gerektirmektedir (Koehler ve Mishra, 2008, 2009). TPB, önemi günden güne artmaktadır. Günümüzde pedagojik amaçlar doğrultusunda hazırlanmamış olan pek çok teknolojik araç bulunmaktadır (Koehler ve Mishra, 2009). Bu nedenle günümüzde öğretmenlerden beklenen BİT'i uygun pedagojik yaklaşımlarla birlikte öğrenme ve öğretme ortamlarına aktarmaları ve öğrencilerinde var olan bireysel farklılıkları dikkate alarak öğretim ortamlarını tasarlamalarıdır (Kokoç, 2012).

2.2.1.4. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB)

TPAB, AB, PB ve TB olmak üzere üç ana bileşenin ötesinde bu bileşenlerin birbirleriyle etkileşimlerden meydana gelen bir bilgi türüdür (Mishra ve Koehler, 2006). TPAB, alan

yazında teknolojinin, pedagojinin ve alan bilgisinin arasında meydana gelen dinamik ve etkileşimsel bir ilişki olarak da ifade edilmektedir (Koehler ve diğ., 2007). TPAB, teknoloji desteğiyle etkili öğrenmelerin gerçekleştirilmesinde etkili bir faktör olarak görülmektedir. TPAB, içeriğin yapılandırıcı öğrenme ortamlarında anlatılmasında kullanılan uygun pedagojik yaklaşımları, öğrenme süreci boyunca karşılaşılan problemlerin neler olduklarını ve teknolojilerin öğrencilerin karşılaştıkları sorunların giderilmesinde nasıl yardımcı olduğu, öğrencilerin ön bilgilerini, var olan öğrenme yaklaşımları hakkında bilgi sahibi olmayı ve öğrencilerin ön bilgilerini göz önüne alarak yeni bilgiler oluşturmada teknolojiden nasıl yararlanılmasına yönelik bilgileri kapsamaktadır. TPAB kısaca, öğretilecek olan konuların yapılandırıcı bir ortamda sunulmasında, pedagojik yaklaşımları göz önünde bulunduracak şekilde teknolojiden yararlanılmasını anlatmaktadır. Öğretmenlere teknolojinin öğrenme süreci ile bütünleştirilmesi konusunda geniş bir bakış açısı kazandırmaya yardımcı olacağı düşünülen TPAB, öğrenmelerin gerçekleşmesinde TB, PB, AB'nin birbirleri arasındaki ilişkiye vurgu yapmaktadır (Koehler ve Mishra, 2008). TPAB'ı oluşturan ve aralarındaki ilişkiler Şekil 2'de verildiği gibi şematize edilmiştir.



Şekil 2.2. PAB Modelinden TPAB Modeline Geçiş Süreci (Mishra ve Koehler, 2006)

Niess (2005), Grossman'ın (1990) dört temel öğeden oluştuğunu belirttiği PAB modelini genişleterek öğretmen yetiştirme programları için TPAB modelini tasarlamıştır. TPAB'ı, pedagojik ve teknolojik bilgilerin gelişimi ile konu alan bilgisinin gelişiminin bütünleştirilmesi sonucunda oluşan farklı bir bilgi türü olarak tanımlamış ve Grossman'ın (1990; 1991) PAB modelindeki her bir bileşenini teknoloji kavramı açısından geliştirerek bu modeli ileri sürmüştür. Niess'in (2005; 2006; 2007) TPAB modelinde tanımladığı

bileşenler şunlardır; (i) fen/matematik öğretiminde teknoloji kullanımına ilişkin amaç bilgisi, (ii) fen/matematik konularının teknoloji ile öğretiminde kullanılan öğretim strateji ve yöntemleri bilgisi, (iii) öğrencilerin fen/matematik konularını teknolojiyi kullanarak anlama, düşünme ve öğrenmelerine ilişkin bilgi ve (iv) fen/matematik konularını öğrenme ve öğretmede teknolojinin entegre edildiği program ve program materyalleri bilgisidir.

Niess, Lee, Sadri ve Suharwoto (2006) ve Niess, Sadri ve Lee (2007), öğretmen ve öğretmen adaylarının uygun teknolojiler (hesap tablosu vb.) ile fen/matematik öğretimine ilişkin TPAB gelişim seviyelerini açığa çıkarmak için, Rogers'ın (1995) beş aşamalı (Bilgi, İkna olma, Karar verme, Uygulama ve Onaylama) sürecini kullanarak oluşturdukları TPAB modelini önermişlerdir. Bu modelin gelişimsel süreç seviyeleri şunlardır (Niess, 2006; 2007; Niess ve diğerleri, 2009; Niess, Van Zee ve Gillow-Wiles, 2010; Ronau, Rakes ve Niess, 2011):

Tanıma (Bilgi): Bu seviyedeki öğretmenler kendi alanına ilişkin konuları öğretme ve öğrenmede teknolojinin bir araç olarak kullanılabilceğini ve teknolojinin yararlarını bilirler. Fakat, öğretmenler öğrenme-öğretme sürecine teknolojiyi entegre etmeyi düşünmezler.

Kabul etme (İkna olma): Bu seviyedeki öğretmenler teknoloji kullanarak kendi alanlarına ilişkin konuları öğretebilme ve öğrenebilme düşüncesini kabul eder veya öğrenme-öğretme sürecine uygun teknolojileri entegre etmeye karşı olumlu ya da olumsuz tutum oluştururlar.

Uyarılama (Karar verme): Bu seviyedeki öğretmenler öğretme ve öğrenme sürecine teknolojiyi entegre etmek için kendi öğretim programlarındaki teknolojilerle ilgili öğrenmelerini deneyimlerine uyarlar veya öğrenme-öğretme sürecine uygun teknolojileri entegre etmeyi kabul eder ya da reddederler.

Keşfetme (Uygulama): Bu seviyedeki öğretmenler kendi öğretim programlarını teknolojiyi kullanarak öğretme ve öğrenme sürecinde yeni fikirler deneyerek, aktif bir şekilde programı araştırır ve keşfederler veya öğrenme-öğretme sürecine uygun teknolojileri anlamlı ve etkili bir şekilde entegre ederler.

Gelişme (Onaylama): Bu seviyedeki öğretmenler öğrenme-öğretme sürecine uygun teknolojileri anlamlı ve etkili bir şekilde entegre etmeye ilişkin kararlarının sonuçlarını değerlendirirler.

2.3. Mikro Öğretim Yöntemi

Mikro öğretim, sınıf ortamında öğrencilerin anlattıkları derse yönelik geri dönüt almasını sağlayan bir ders uygulamasıdır. Öğrencilerin birçok deneyimlerin kazanmasında etkili derece de kullanılan uygulamadır. Öğretmenin performansı hakkında geri dönüt sağlar. Mikro öğretim, gerçek öğretim durumunun karmaşıklığını ortadan kaldırarak öğrenciyi kontrollü ve simüle şartlar altında öğretim etkinliklerini uygulama fırsatı sunan öğretmen eğitimi aracıdır (Mahmud ve Rawshon, 2013).

Mikro öğretim yöntemi öğretmen eğitiminin bir aracı olarak öğretmen adaylarının minimal formda ileriye dönük bir ders pratiği yapabilecekleri eğitimciler için anahtar bir tekniktir (Bhatta, 2013). Öğretme sanatını öğrenmek için bir araç olan mikro öğretim yöntemi (Abdulwahed ve Ismail, 2011), öğretmen adaylarının mesleğe atacakları adımları güçlendiren, mesleki eksikliklerini gidererek öğretmenlik kalitelerini ve öz güvenlerini artıran, alan ve pedagoji bilgilerini Özel Öğretim Yöntemleri ile harmanlamalarını sağlayan bir benzetim yöntemi olarak kabul edilmektedir (Marulcu ve Dedetürk, 2014).

2.3.1. Mikro Öğretim Yönteminin Ortaya Çıkışı

Mikro öğretim, öğretmen eğitim programlarından bir şey öğrenmediklerini ifade eden öğretmenlerden yola çıkarak ilk defa Stanford Üniversitesinde kullanılmıştır (Kartal, 2017b). Stanford Üniversitesi'nde uygulanan mikro-öğretim modelinde, öğretmen adaylarının özel öğretim becerilerinde pratik yapmaları amaçlanmıştır (Karaman, 2014). Mikro öğretimler “*Plan yapma, öğretme, gözlem yapma, tekrar plan yapma, tekrar öğretme, tekrar gözleme*” döngüsü çerçevesinde gerçekleştirilmiştir (Karaman, 2014). Her dersin ilk denemesi videokaset üzerine kaydedilerek öğretmen adayı öğretmenleri ve akranları tarafından değerlendirilmiştir. Ayrıca öğretmen adayı öz değerlendirme yapmıştır. Geribildirimlere bağlı olarak tekrarlanan ders benzer şekilde sunulmuş ve değerlendirmesi yapılmıştır (Karaman, 2014). Stanford'da yapılan çalışmalar mikro öğretim yönteminin öğretmen yetiştirmedeki geçerliğini göstermiştir (Umuzdaş, 2010). Mikro öğretim yöntemi daha sonra çeşitli amaçlarla diğer öğretmen eğitimi programlarında kullanılmaya başlanmıştır (Abdulwahed ve Ismail, 2011). Adaylara öğretmenlik becerileri kazandırmak amacıyla birçok eğitim fakültesinde mikro-öğretim tekniği kullanılmıştır (Çakır, 2000). 1963 yılında Stanford Üniversitesi'nde ortaya atıldığı günden beri öğretmen eğitimcilerinin yöneme ilgisi hızla artmış, önde gelen kolejler, üniversiteler, meslek

kuruluşları ve mesleki dergiler mikro öğretim üzerine sempozyum ve çalıştaylar gerçekleştirmiştir.

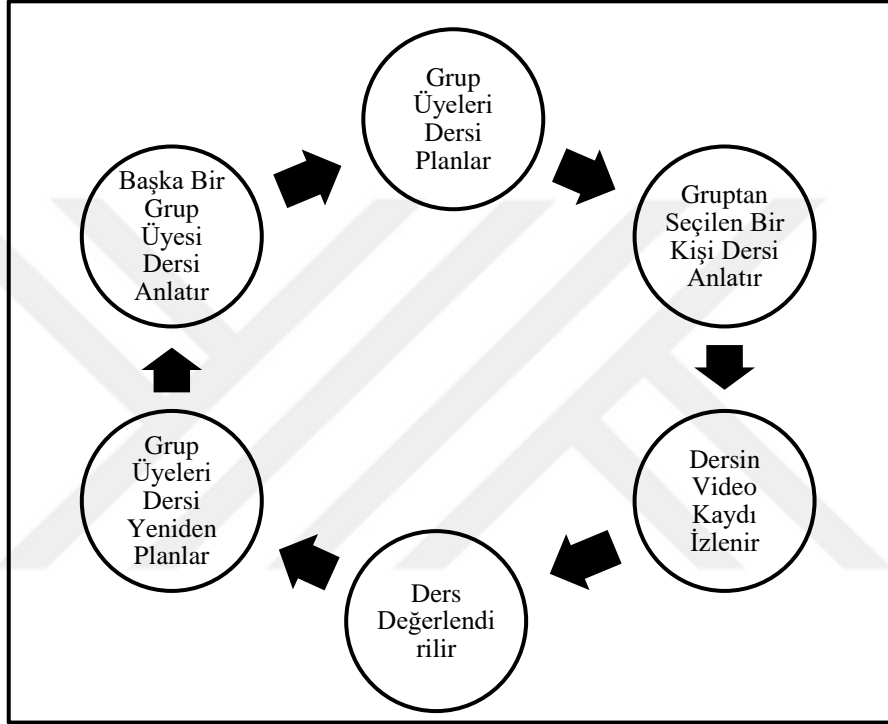
Ülkemizde ilk olarak Yüksek Öğretim Kurumu'nun aldığı kararla 1990-1991 yıllarında öğretmen yetiştirmede kullanılmak üzere Eğitim Fakülteleri'nin programlarında yer alan mikro öğretim yöntemi (Uşun ve Zorlubaş, 2007), bazı üniversite ve özel kuruluşlarda da hizmet içi eğitim yöntemi olarak kullanılmaya başlanmıştır (Görgen, 2003).

2.3.2. Mikro Öğretim Yönteminin Kullanımı

Mikro öğretim yöntemiyle önceden belirlenmiş kritik öğretmen davranışları adaylara kazandırılarak adayları gerçek öğretim uygulamasına hazırlamak amaçlanmıştır (Görgen, 2003). Mikro öğretim pedagojik yetenekleri güçlendirme noktasında etkili bir strateji olarak ele alınmaktadır (Metcalf, Hammer ve Kahlich, 1996). Mikro öğretim uygulamaları zaman açısından kısıtlanmış bir deneyim olduğundan öğretmen adayları çoğunlukla bir veya iki öğretim becerisi üzerine odaklanırlar. Mikro öğretim esnasında öğretmen adayları akranlarından oluşan küçük bir gruba dersin küçük bir kısmını anlatmakta, öğretim yeterlikleri sıkı gözetim ile devam ettirilmektedir (Kılıç, 2010). Şahinkayası (2009), mikro öğretim yönteminin eğitim etkilerini araştırmak için bir araştırma aracı ortaya koymak, belirli teknik becerilerin kullanımı açısından öğretmen adaylarını eğitmek ve adaylara eğitilmiş bir danışmanın yoğun gözetiminde mikro öğretim kliniklerinde bu becerileri uygulama fırsatı vermek olmak üzere 3 ana amaçla geliştirildiğini belirtmiştir. Taşdelen Karçkay ve Şanlı (2009) ise, mikro öğretim yönteminin amaçlarını 4 kategoride açıklamıştır. Bunlar; (i) öğretmen adaylarının genel öğretim becerilerini değerlendirmek, (ii) iyileştirme ve gelişim gerektiren becerileri belirlemek, (iii) becerileri uygulamak için bir sistem sağlamak ve (iv) beceri geliştirme sürecini izlemek, şeklindedir.

Sevim (2013) mikro öğretim yönteminin amacının öğretmen adayının sınıfta alacağı rolleri ve göstereceği davranışları tamamen benimseyerek kazanmasını sağlamak olduğunu belirtmiştir. Görgen (2003) ve Erdem, Erdoğan, Özyalçın Oskay ve Yılmaz (2012) ise, yöntemin öğretmen yetiştirmeyi, öğretmen adaylarına kişilik kazandırmayı ve araştırma becerilerini geliştirmeyi amaçladığını ifade etmiştir. Gürses ve diğerleri (2005), öğretmen adaylarına kapsamlı bir deneyim fırsatı sunan mikro öğretim yönteminin amacını adayların davranışlarındaki istendik gelişmeyi ve değişmeyi gerçekleştirebilecek ortam, faaliyet ve yaşantıları öğretmen adaylarına sağlamak olarak açıklamıştır. Bilen (2014) ve Mahmud ve Rawshon (2013), yöntemin öğretmen adaylarına arkadaşları önünde küçük bir deneme

fırsatı vererek adaylara güven, destek ve dönüt sağlamayı amaçladığını belirtmiştir. Atav, Kunduz ve Seçken'e (2014) göre, mikro öğretim yönteminde amaç, öğretmen adayları öğretmenlik becerilerini gerçek sınıf ortamında göstermeden, adaylara söz konusu beceriye ilişkin uygulama yapma ve kendini değerlendirme imkânı vermektir. Bu bağlamda mikro öğretim yöntemi ile öğretmen adaylarının gerçek uygulamaya başlamadan önce kontrollü şartlar altında mümkün olduğunca çok uygulama yapmalarını sağlamak hedeflenmektedir (Goldthwaite, 1968). Mikro öğretim uygulama aşamaları Şekil 3'te belirtilmiştir.



Şekil 2.3. Mikro Öğretim Uygulama Aşamaları

2.4. Fen Eğitiminde Kullanılabilecek Teknolojiler

Günümüzde öğrenciler elektronik araçların çeşitli türlerini kullanmaktadırlar. Öğrenciler mesajlaşma, ipodlar, sosyal ağ siteleri ve daha fazlası ile devamlı uğraştıkları için öğretmenlerin teknolojiyi kullanarak öğretim yapmanın yollarını bulmaları önemlidir. Öğrencileri sınıf içerisinde canlı tutabilmek için öğretmenlerin teknolojiyi sınıflarına entegre etmeleri ve interaktif öğrenme ortamları geliştirmeleri gerekmektedir. Teknolojiyi entegre etmek isteyen bir öğretmenin amacı bilgisayar ve dijital ortamlarda en yeni uygulamalar ile öğrencilerini güdülemek olmalıdır (Jasper, 2012). Fen öğretimi ile teknolojiyi birleştirmenin çeşitli yolları bulunmaktadır ve okullar sınıfların teknolojik açıdan zenginleşebilmesi için çaba sarf etmelidir. Fen sınıflarının teknoloji açısında zenginleştirmede kullanılabilecek araçlar; Web 2.0 (interaktif bulmacalar, Google earth,

içerik yönetim sistemleri, online depolama ve dosya paylaşma, interaktif sunumlar ve online ölçek), Hesap çizelgeleri (Spreadsheets), Bilimsel Ölçüm Yapan Araçlar), Digital Görüntü ve Video, Kavram Haritaları(İnspiration, Kidspration, Edraw Max), Simülasyon(PhET, Crocodile Physics, Interactive Physics) ve Akılla Tahta (Activinspire) olarak sıralanabilir (Kartal, 2017a).

2.4.1. Dijital Görüntü ve Video

Fen bilimleri öğretmenleri anlaşılması güç ve soyut olan bilimsel kavramların gösterilmesinde dijital görüntü ve videolardan yararlanarak öğretimlerini zenginleştirebilirler. Öğrenciler gözleme fırsatı bulamadıkları olguları bu araçlar sayesinde izleyerek kavramları algılayabilirler, örneğin öğrenciler dünyanın oluşum aşamaları, tektonik hareketler ve volkan oluşumlarının görüntülerini ya da kısa filmlerini izleyerek bu kavramları daha iyi anlayabilirler (Guzey, 2010). İnternetin yaygınlaşmasıyla çok sayıda fen kavramlarıyla ilgili kaliteli fotoğraflar ve videolar eğitim amacıyla kullanılabilir. Bu amaçla; youtube, Vimeo, Dailymotion, khanacademy, nextvista ve fosil fotoğraflarının gösterimi amacıyla hazırlanan bazı siteler öğretmenlerin faydalanabilmesi için hazırlanmıştır. (Bell ve Park, 2008; Bilici, 2013). Öğretmenler kendi videolarını çekip onları Windows MovieMaker yazılımlar kullanarak işleyip bilgisayarlarda kullanılabilir hale getirebilirler (Guzey, 2010). Öğrencilerin kendi videolarını yapmalarına izin vererek onların feni anlamaları ve bilimsel becerilerini geliştirmeleri sağlanabilir (Yerrick ve Ross, 2003). Bell ve Park (2008) öğretmenlerin dijital görüntü ve videoların etkin kullanımlarıyla ilgili dört öneride bulunmuşlardır. . Bu öneriler; (i) seçilen görüntü veya video hedeflenen konuya ait olmalı ve öğretim hedeflerini karşılamalıdır, (ii) öğrenciler görüntü veya video ile anlamlı bir etkileşim içerisinde olmalıdır, (iii) seçilen görüntü veya video öğretimin tamamlayıcısı olmalıdır, öğretimin yerine geçmemelidir ve (iv) seçilen görüntü ve videolarının telif haklarını gözeterek uygun bir şekilde kullanılmasında model olmalıdır. Dijital görüntü ve video kullanım avantajlarından biri de onları kullanabilmek için çok büyük bütçelere ihtiyaç olamaması ve bir fen kavramının gösterilmesinde kolayca erişilebilir olması, bu yönüyle de öğretmenlere kolaylıklar sağladığı ifade edilebilir.

2.4.2. İnteraktif Bulmacalar

Bulmacalar öğrenciler için heyecan verici ve çekici olabilir. Perinparingam ve Balapumu (2017) çalışmalarına katılan tüm öğrencilerin bulmacaları eğlenceli ve ilginç bulduklarından bahsetmişlerdir. Araştırmacılar bulmacaların öğrencilerin bireysel öğrenmelerini desteklediğini çünkü öğrencilerin kendi başına keşfetme ve yeni kelimeler üzerine inşa etmelerine yardım ettiğini dile getirmiştir. Gomez ve Scher(2005)'e göre bir bulmayca kalem ve kağıt yardımıyla el ile oluşturabileceği gibi, son yıllarda bulmaca geliştirmek isteyenlere yardım etmek amacıyla çok sayıda uygulama ortaya çıkmıştır. Bu uygulamalar kullanıcıların bir dizi ipucu ve cevabı girmelerine sonuçta ortaya çıkacak bulmaca şeklini elde edebilmeleri için keşifsel bir algoritma kullanmalarına imkan sağlamaktadır. Bu uygulamaların pek çoğu kullanıcıların bir ürün olarak bulmaca şeklini html formatında almalarına imkân sağlamaktadır.

2.4.3. Web 2.0 Araçları

WEB 2.0 Araçları Web 2.0 kullanıcıların birbirleriyle daha çok etkileşimde ve paylaşımda olabilmelerini, istedikleri zaman bir fotoğraf, video ya da yazı paylaşabilmelerini sağlayan teknolojidir. Web 2.0 araçlarının, öncesindeki web 1.0 araçlarından farklı olmasının nedeni sadece verilen bilgilerin ekranda okunmasından ziyade, birçok kullanıcıyı bir arada sosyal ve aktif bir ortamda aynı hedefe ya da ürüne odaklayabilmesidir (O'Reilly, 2007). Bir başka ifadeyle Web 2.0, kullanıcılarının içerik geliştirebildiği, birbirleriyle işbirliği yapabildiği, kullanıcılar arasında bilgi ve fikir alışverişini destekleyen ikinci nesil ya da www (world wide web)'in daha kişiselleştirilmiş iletişimsel formudur (McLoughlin ve Lee, 2007).

Web 2.0 içerisinde yer alan araçlar (Techtarget, 2015) Wikiler (wikipedia gibi), herhangi bir kurulum gerektirmeyen servis yazılımları (web uygulamaları ya da depolama yazılımları), mobil uygulamalar (akıllı telefon ve tablet uygulamaları) ve sosyal medya araçlarıdır (facebook, twitter, linkedln ve Google+). Web 2.0 araçlarının kullanımının kolay olması, kullanıcılarının aynı zamanda içerik geliştirebilmeleri ve içerik geliştirme konusunda paydaş haline gelmesi bu araçların tercih edilme nedeni olmuştur (Elmas ve Geban, 2012). Web 2.0 araçlarının kullanımındaki kolaylıklar ve yeni neslin bu teknolojilere olan bağlılıklarından dolayı bu araçlar eğitim alanında kullanılmaya

başlanmıştır. Byrne öğretmenler ve öğrenciler için web 2.0 araçları kullanmanın faydalarını dört başlık altında toplamıştır (Byrne, 2009). Bu dört başlık şöyledir;

Verimlilik: Uygun bir öğretimle, öğrenciler daha çok ve detaylı bilgilere ulaşırlar, öğrendikleri konuyla ilgili sunumlar, videolar ve podcastler hazırlayabilirler ve öğretmenler ders planlarına daha güncel öğretim materyalleri ekleyebilirler. Aynı zamanda öğrenci çalışmalarının bağlantılar kurarak oluşturulması öğrenci ve öğretmenlere bilginin doğrulanmasında kolaylıklar sağlar, öğrenciler sınıf tartışmalarına, yazım çalışmalarına ve multimedya sunumlarına daha dolu gelirler.

Öğrenme Motivasyonu: Öğrenciler birbirlerine meydan okumak için bilgiye ulaşırlar ve onu kullanırlar.

Detaylı Anlama: Öğrenciler ders kitaplarından ulaşamayacakları bilgilere ulaşırlar. Öğretmenler öğrencilerin öğrenimlerini desteklemek için en iyi uygulamaları bulur ve kendilerini sürekli güncellemek için interneti kullanırlar.

Öğrenmeyi Öğrenme: Öğrenciler sadece kendine sorulan soruları cevaplamakla kalmaz daha detaylı bilgilere ulaşabildikleri için kendi sorularını oluştururlar. Eserlerin kaynakça kısmındaki bağlantıları takip ederek verilen bilgileri doğrulama alışkanlıkları kazanırlar. Öğrenciler web bağlantıları (hyperlink) mantığı ile öğrendikleri bilgilerin kaynağına gidebilir ve rahatlıkla istedikleri kavramlar hakkında daha derinlemesine araştırma yapabilirler (O'Reilly, 2007).

Anlaşılabacağı üzere eğitim alanında web 2.0 araçları kullanımının öğretmenler ve öğrenciler üzerinde olumlu etkileri olduğu söylenebilir. Özellikle öğretmenlerin derslerde ve okul sonrasında da kullanabilecekleri web 2.0 araçları sayesinde öğrencilerin gelişimlerini takip etmek kolaylaşabilir aynı zamanda onlara anında dönütler verilerek projelerine ya da ödevlerine destek sağlanabilir. Bu bağlamda öğretmenlerin bu araçları etkin bir şekilde kullanabilmesi ve bu araçları öğretimlerine doğru bir şekilde entegre edebilmeleri için öğretmenlerin TPAB yeterliklerine sahip olması gerektiği söylenebilir. Teknoloji kullanma konusunda yeterlik öğrenme anlamına gelmediğinden, iyi düzeyde TPAB yeterlikleri olan öğretmenler için web 2.0 araçları; öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştıran ve öğretim programını, öğretim hedeflerini destekleyen araçlardır (Nelson, Christopher ve Mims, 2009).

2.4.4. Eclipse Crossword

Eğitim amaçlı bulmaca kullanıma mantıklı düşünme ve doğru yazmayı desteklemektedir. İçeriğın özel bir konuya ait olduğu bulmaca uygulamaları derste öğrencilerin ilgilerini gerçeklere dayana bilgiye (ki burda “ıpuçu” olarak adlandırılmaktadır) çekmenin bir yolu olarak görölmektedir. Online bir bulmaca öğrenmeyi derinleştiren işbirlikçi etkinlikler çerçevesinde pedagojik süreçlerde kullanılabilir (Gomez ve Scher, 2005). Pedagojik bir araç olarak bulmacaların öğretmenlerin sınıf içerisinde kullanılabilir materyal dağılımına önemli bir katkısı bulunabilir. Bulmacalar tek başına bir öğrenci veya işbirliği içinde öğrenci grupları tarafından geliştirilebilir (Kartal, 2017a).

2.4.5. Prezi

Prezi kullanıcılar çevrim içi sunumlar hazırlamasını sağlayan bir Web 2.0 aracıdır. 2009 yılında piyasaya sürölmüştür ve sunum piyasasına egemen olan PowerPoint'in yerini alma potansiyeline sahip yenilikçi ve ücretsiz bir yazılım olarak değerlendirilmektedir (Chou, Chang, ve Lu, 2015). Prezi, flash tabanlı bir uygulama kullanarak yakınlaştırabilir bir ekran yüzeyi ve kelime, şekil, video ve bağlantılara dair görsel bir harita sunan bulut tabanlı bir araçtır. Sunumların görsel bir harita sunan bulut tabanlı bir araçtır. Sunumların görsel ve kavramsal haritaları büyük bir ekran yüzeyinde tasarlanmıştır ve kullanıcıların kavramlar arasındaki ilişkileri kolaylıkla görmesini mümkün kılmaktadır (Jensen ve Tunon, 2012). Prezi, sonsuz bir ekran yüzeyi ve lineer olmayan bir sunum stilidir. Sonsuz taval değişik kavram bloklarının sunum slaytlar arasındaki ilişkiyi göstermek için kullanıcı tarafından tanımlanmış yolları ve ekrandaki animasyonların kaydırılmasını içermektedir (Chou vd., 2015). Lineer olmayan sunumlar, geleneksel PowerPoint sunumlarından daha fazla heyecan ve hareket içermektedir. Sunum yapan kişiler yakınlaştırma özelliğini kullanırken dikkat etmelidirler çünkü dinleyicilerin kafası karışabilir ve sunum yapan bireyler nerede olduklarını unutabilirler. Sunum araçlarının etkisi ve öğrenme ne derece entegre edildiği öğrenmesini desteklemektedir (Kartal, 2017a).

2.4.6. İnpiration (Kavram Haritaları)

Görsel düşünme fikirler, kelimeler ve kavramların görüntülerle ilişkili olduğu zamanlarda öğrenenlerin daha iyi anlamasını ve bilgiyi daha iyi anlamasını ve bilgiyi uzun süre zihinlerinde tutmalarını sağlayan bir öğrenme stilidir. Araştırmalar öğrencilerin bilgiyi öğrenebilmek için bilgiyi görmelerine ihtiyaç olduğunu göstermektedir. İnpiration çeşitli

özellikleriyle pek çok şeyi kolaylaştırmaktadır. Örneğin, çizelge ve harita görünümleri ile beyin fırtınası yapılabilir, düşünceler yapılandırılabilir ve anlayışı güçlendirmek için kavramlar görsel olarak sunulabilir. Düşünme, düzenleme ve yazma etkinlikleri için fikir haritaları, zihin haritaları, kavram haritaları, grafik düzenleyiciler, süreç akışları ve diğer çizelgeler oluşturulabilir. Bu görsel düşünme ve öğrenme teknikleri beyin fırtınası yapmak, ilişkileri keşfetme ve açıklamak ve yeni bilgiyi var olan bilgi ile bütünleştirmek için kullanılabilir (<http://www.inspiration.com/>). Inspiration yaratıcılık, kavrama ve hafızayı güçlendiren daha derin ve eleştirel düşünme süreçlerini teşvik etmektedir (Kartal, 2017a).

2.4.7. Simülasyon

Bilgisayarlar ve bilgisayarlarla ilgili araçların (akıllı tahtalar ve mobil araçlar) kullanılabilirliğinin artmasıyla beraber simülasyonlar, geniş bir alanda fen konuları için (örneğin PhET simülasyonu), fen öğretiminin ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir (Rutten, Van Joolingen ve Van Der Veen, 2012). Simülasyonlar, gözlenmesi zor olan, fazla zaman alan ve tehlikeli olan olguların ve süreçlerin gözlemlenmesini sağlayarak, onları keşfederek, yeniden tasarlayarak ve süreçle ilgili anında dönütler vererek öğrenme fırsatları sağlarlar. Bir başka deyişle, simülasyonlar; gerçek dünya bileşenlerinin, olgularının ya da süreçlerinin teorik veya basitleştirilmiş modellerini sunan bilgisayar tarafından oluşturulmuş dinamik modellerdir (Bell ve Smetana, 2008). Simülasyonlar; animasyonları, canlandırmaları ve sanal laboratuvar ortamlarını içerebilirler. Simülasyonların fen alanında kullanımıyla beraber daha önceleri hiç olmadığı kadar yüksek öğrenme çıktıları elde edebilme potansiyeli oluşturabilmektedirler (Akpan, 2001). Simülasyonlar ders kitapları ve derslerde anlatılanlara kıyasla; öğrencilerin stres olmadan gerçekçi bir ortamda hipotetik durumları keşfetmelerinde, bir sistemin ya da sürecin basitleştirilmiş haliyle etkileşime girmesinde, olayın zaman akışını değiştirmesinde ve uygulamalar yapıp problemi çözebilmeleri konusunda avantajlara sahiptir (Van Berkum ve De Jong, 2001). Pek çok çalışmada öğretim sürecinde simülasyonların kullanımının öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür (Bell ve Smetana, 2008; Rutten ve diğerleri, 2012) simülasyonların öğrenmeyi destekleyen bir araç olduğunu vurgulayarak, fen eğitiminde simülasyonların kullanılmasıyla ilgili dört öneride bulunmuşlardır. Bu öneriler;

1. Bilgisayar simülasyonları (sanal laboratuvar uygulamaları) el becerilerine dayalı (hands-on) laboratuvar etkinlikleriyle beraber onları tamamlayıcı olarak kullanılmalı, diğer etkinliklerin yerine geçmemeli (Zacharia, 2011),
2. Simülasyon etkinlikleri öğrenci merkezli gerçekleştirilmeli, öğrenciler etkinliklere aktif bir şekilde katılmalıdır,
3. Simülasyonların gerçek dünyayı yansıtmayan yönleri varsa öğrencilerde kavram yanılgılarının oluşmaması için bu sınırlılıklardan öğrencilere bahsedilmelidir,
4. Simülasyonlar kullanılırken teknolojinin kendisi yerine öğretim hedeflerinin içeriğine odaklanılmalıdır. Öğrenciler simülasyonun nasıl çalıştığını öğrenmeye çalışırken, her bir değişkende nelerin gerçekleştiğini gözden kaçırmamalıdır, aksi halde öğrenciler simülasyonun çalışmasını anlamaya çalışarak dersin kazanımlarından uzaklaşacaklardır (Bell ve Smetana, 2008).

2.4.8. PhET (Physics Education Technology)

İnteraktif simülasyonlar bilimsel fikirleri aktarmanın ve öğrencileri eğitim etkinlikleri ile meşgul etmenin yeni bir yolu olarak görülmektedir. PhET aylar süren bir gelişim ve deneme aşamasının ardından gelişmiş grafikler ile zenginleştirilmiş interaktif simülasyonlar içermektedir. Simülasyonların kullanım şekline göre simülasyonların eğitim üzerindeki etkileri değişiklik gösterebilir. Örneğin kötü bir kullanımla mükemmel bir simülasyonun öğrenme ortamında hiçbir etkisinin olmaması ihtimaline karşı, mükemmel bir kullanım zayıf bir biçimde tasarlanmış bir simülasyonu oldukça etkili hale getirebilir (Wieman, Perkins ve Adams, 2008). Ayrıca, simülasyonların etkisi öğrencilerin beceri seviyesine göre de değişiklik gösterebilir. Huppert ve diğerleri (2002) simülasyonların daha düşük düzeyde muhakeme becerisine sahip öğrencilerde en iyi etkiyi göstereceğini ileri sürmüşlerdir.

PhET altmıştan fazla simülasyona sahiptir ve bu simülasyonların çoğu fizik ile ilgilidir. Simülasyonlar mekaniğe girişten kuantum mekaniği, lazerler ve manyetik rezonans (MR) görüntüleme gibi gelişmiş materyaller arasındaki ayrımı bulanıklaştırmasıdır. Bu sayede pek çok lise öğretmeni gelişmiş konularla alakalı simülasyonları oldukça kullanışlı bulabilir ve üniversite hoca ve öğrencileri temel konulara ilişkin simülasyonların bakış açıları geliştirebileceğinin farkına varabilirler. PhET simülasyonları öğretim için çok yönlü araçlardır ve güçlü görsel destek işlevini görmektedirler, geleneksel sınıf demonstrasyonlarını tamamlamaktadırlar ve interaktif gösterimler ve kavram testleri

aracılığıyla interaktif katılım imkanı sunmaktadırlar. Ders sadece resimler, kelimeler ve el/kol hareketleri ile sınırlandırıldığı zaman öğrencilerin fizikte yaygın bir biçimde kullanılan dinamik modelleri anlamaları zor olabilir. Simülasyonlar bu anlamayı kolaylaştırabilir ve öğretmen ve öğrencilerin zaman ve ilgilerini fizik kavramlarını anlamaya odaklamalarını sağlayabilir (Wieman vd., 2008). Simülasyonlar aracılığıyla öğrencilerin önceden sahip oldukları kavramları zorlayan veri ve gerçek olaylarla karşılaşarak bilişsel uyumsuzluğu yaşamaları sağlanır bu sayede kavramsal değişim sağlanmaktadır.

2.4.9. Crocodile Physics

Crocodile Physics okullarda fizik konularına dair görsel deneyler tasarlamak için kullanılmaktadır (Baca, 2004; Le Thang, 2014). Bu tarz bir yazılım tüm görsel bileşenleri ile görsel bir laboratuvar olarak ele alınabilir. Kullanıcılar bu donanımları kolaylıkla çalıştırabilirler çünkü sembol ve görünümü gerçek deneylere oldukça benzerdir ve kendi seçimlerine göre deneyleri seçebilirler (Le Thang, 2014). Böylece fizik konuları daha anlaşılabilir hale getirilebilir, öğrencilerin fizik kavramları ve gerçek dünya arasında ilişki kurması sağlanabilir. Iunusova (2014)'e göre Crocodile Physics; (i) Yardım ve destek imkanı sunmaktadır, (ii) Kontrol edilebilir deney durumlarını modellemektedir, (iii) Deneyleri kaydetme, bitirme, durdurma ve tekrar yükleme seçenekleri bulunmaktadır, (iv) Öğrencilerin deneyleri istedikleri kadar tekrar etmesine olanak sağlamaktadır, (v) Zor deneyleri basit bir şekilde canlandırmaktadır, (vi) Öğretmenlerin derslerini basit bir şekilde canlandırmaktadır, (vii) Zamandan tasarruf sağlamaktadır ve (viii) Deneylerin güvenli bir şekilde yapılmasını sağlamaktadır.

2.4.10. Interactive Physics

Interactive PhysicsTM simülasyonlar aracılığıyla fiziksel dünyayı gözlemlemeyi, incelemeyi ve keşfetmeyi kolaylaştırmaktadır. Interactive Physics birçok çeşitli fizik fenomenlerini modelleme canlandırma ve keşfetme ve hayal edilebilir deneyler oluşturma imkanı sunmaktadır. Bir fare yardımıyla daireler, bloklar ve çokgenler çizerek nesnel oluşturulabilir; hız, ivme, kuvvet ve enerji ile ilgili ölçümler yapılabilir; çarpışma ve sürtünme canlandırılabilir; hava direnci, yer çekimi veya maddelerin özellikleri değiştirilebilir; sonuçlar sayı, grafik ve hareketlendirilmiş vektörler olarak görülebilir; sese seviyesi ve frekansı ve Doppler etkisi dulaabilir ve ölçülebilir; grafikler ile nesnel birleştirilerek görsel olarak uygun sunumlar oluşturulabilir. Keşfederek öğrenme için güçlü

bir araçtır ve öğrenci soyut kavramları görselleştirmeleri ve öğrenmelerine yardım etmektedir. Interactive Physics kullanıcıların fiziksel parametreleri (örn, yerçekimi, kuvvet, hız, yay sabiti) değiştirmelerine ve bu değişimin herhangi ölçülebilir nicelik (Örn. Konum enerji, desibel seviyesi) üzerinde etkilerini ölçmelerine izin verdiği için kullanıcıların sorgulama becerileri ve fizik bilgilerini geliştirmektedir.

Öğrencilerin kontrollü deneyler sürecinde birçok bilimsel süreç becerisini birlikte kullanmalarını gerektirmektedir. Öğrencilerin bu becerilerini eleştirel düşünme ve bilimsel muhakeme ile birleştirmeleri beklenmektedir (Smetana ve Bell, 2012).

2.4.11. Akıllı Tahta (Activinspire)

Promethean ilk olarak yaklaşık sekiz yıl önce ActivInspire yazılımını geliştirdi. O zamandan bu yana eğitimciler öğrencilerin derse aktif katılımlarını teşvik eden binlerce kâğıt tahta(flipchart) geliştirmiş ve bildirmişlerdir (Kartal, 2017a). Activinspire bir öğretmenin deneyimine, konuya ve öğretim stiline uyarlanabilecek şekilde tasarlanmış kullanımı kolay bir yazılımdır ve öğretmenler tarafından yine öğretmenler için geliştirilmiş ve akıllı tahtalar için bir çok platformlu bir yazılımdır. Çeşitli işletim sistemleri (Windows, Mac ve Linux) ve akıllı tahtalarda kullanım için tasarlanmıştır (Kartal, 2017a). ActivInspire ilkökul ve ortaokuldan liseye ve üniversiteye kadar dünya genelinde sınıflarda kullanılacak şekilde geliştirilmiştir. Yazılımın temel özelliği kullanıcılar dinleyicilere kağıt tahta ahazıhlama ve sunma imkanı sağlamasıdır. Ayrıca, ActivInspire sunumları güçlendirecek yüzlerce kaynağa imkan sağlamaktadır.

2.5. İlgili Araştırmalar

Günümüzde, öğretmen/öğretmen adaylarının öğretmenlik meslek bilgisi konusu gittikçe önem kazanmaya başlamış ve öğretmen eğitimi alanında yapılan araştırmaların çoğu özellikle TPAB kavramı üzerinde durmuştur. Bu araştırmalarda, TPAB'ın tanımı ve önemi, TPAB'ın belirlenmesi, TPAB'ın geliştirilmesi, TPAB'ın sınıf ortamına uygulanabilirliği ile öğretmen ve/veya öğretmen adaylarının TPAB ve bileşenlerine ilişkin algıları belirlenmiştir (Canbazoğlu Bilici, 2012; Cox, 2008; Mishra ve Koehler, 2009; Kılıç, 2011; Mishra ve Koehler, 2006, gibi). Yapılan bu çalışmalara göre, genel olarak, birçok ülkede öğretmen yetiştirme programlarının yeniden yapılandırılmasında TPAB kavramının kullanıldığı ve önemli bir rol oynadığı görülmektedir (Baran ve Canbazoğlu Bilici, 2015).

2.5.1. Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar

Literatürde, öğretmen ve/veya öğretmen adaylarının TPAB'ları genellikle likert anketler kullanılarak belirlenmiştir. Örneğin; Mishra ve Koehler (2006), öğretmenlerin TPAB'larını belirlemek için 35 maddelik bir anket kullanırken, Archambault ve Crippen (2009) da öğretmenlerin TPAB algılarını belirlemek için 24 maddeden oluşan bir anket uygulamışlardır. Graham ve diğerleri (2009), fen bilgisi öğretmenlerinin TPAB'larına ilişkin özgüvenlerini belirlemek için sadece TB, TAB, TPB ve TPAB ile ilgili maddeleri içeren bir anket geliştirmişlerdir. Schmidt ve diğerleri (2009) yaptıkları çalışmalarında, öğretmen/öğretmen adaylarının TPAB'larını değerlendirmeye ilişkin anket geliştirme sürecini ve sonuçlarını açıklamışlardır. Bu araştırmada kullanılan Öğretmen Adaylarının Öğretim ve Teknoloji Bilgisi (The Survey of Preservice Teachers' Knowledge of Teaching and Technology) anketi, öğretmen adaylarının TPAB'ın tüm bileşenlerine (TB, AB, PB, PAB, TAB, TPB ve TPAB) ilişkin öz-değerlendirmelerini belirlemek üzere oluşturulmuştur. Bu araştırmada, öğretmenlerin TPAB gelişimlerini değerlendirmek için gerçekleştirilecek boylamsal çalışmalarda, araştırmacıların kullanacakları geçerli ve güvenilir bir anket geliştirildiği belirtilmiştir. Bununla beraber mikroöğretim uygulamalarının TPAB uygulamaları ile entegre edildiği çalışmalarda vardır (Cavin, 2007; Kafyulilo, 2010). TPAB ve mikroöğretim uygulamaları ile ilgili yapılan çalışmalar aşağıda belirtilmiştir.

Cavin (2007) çalışmasında, altı fen bilgisi ve matematik öğretmen adayının mikro öğretim yöntemi ile TPAB'larındaki meydana gelen değişimi araştırmıştır. Araştırmacı Fernandez, tarafından geliştirilen mikro öğretim yöntemini TPAB gelişimini izleyebilmek için teknoloji ile destekleyerek kendi çalışmasına uyarlayarak kullanmıştır. Gerçekleştirilen döngüsel mikro öğretim yöntemi ile öğretmen adaylarının; öğrenci merkezli öğrenme ortamlarında teknoloji ile öğretim gerçekleştirmek için gerekli ayrıntılar hakkında ve geleneksel öğretim yöntemlerinin teknoloji ile nasıl kullanıldığı hakkında farkındalık kazandıkları gözlemlenmiştir.

Kafyulilo (2010), 29 fen ve matematik öğretmen adayıyla yürüttüğü çalışmasında öğretmen adaylarının TPAB kavramını daha önce hiç duymadıklarını belirtmiştir. Mikro öğretim yönteminin ilk uygulanmasından sonra öğretmen adaylarının ders anlatımlarında alan ve teknoloji bilgilerini pedagojik bilgilerine göre daha iyi kullandıkları ancak TPAB bilgilerinin sınırlı olduğu ortaya çıkmıştır. İkinci mikro öğretim uygulamasında ise

öğretmen adaylarının teknoloji, pedagoji ve alan bilgilerini birlikte kullanabildikleri, TPAB ve bileşenleriyle ilgili bilgilerinde artış gözlemlenmiştir.

Suharwoto (2006) öğretmen adaylarının mikro öğretim yöntemi kapsamında arkadaşlarının öğretim sürecindeki davranışlarını, gerçek sınıf ortamına göre gerçekçi bulmadıklarını tespit etmiştir. Bu nedenle öğretmen adaylarının üniversite ortamında mikro öğretim ile kazandıkları TPAB becerilerini gerçek sınıf ortamında kullanmaları için öğretim uygulamaları gerçekleştirilmesini önermiştir. Araştırma sorgulama temelli öğrenme yoluyla teknoloji destekli fen öğrenme gibi pedagoji ağırlıklı verilen gelişim kurslarının öğretmenlerin TPAB gelişimleri üzerine olumlu etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Niess (2005), İki fizik, beş matematik, dört kimya, beş biyoloji ve altı fen bilimleri olmak üzere toplamda 22 lisans mezunu öğretmen adaylarının bir yıl boyunca TAB larındaki gelişimleri gözlemlenmiştir. Bu çalışmada fen ve matematik öğretiminde teknolojiyi öğretim süresince kullanabilecek 14 lisans mezunu öğretmen adayı ve TPAB ile ilgili daha fazla çalışmaları gerektiğini fark eden sekiz lisans mezunu öğretmen adayları ortaya çıkmıştır. Beş öğretmen adayının ise durum çalışması ile bu yaşadığı zorluklar tespit edilmiştir. Bu araştırma sonucunda ise öğretmen yetiştirme programlarının alan bilgisi ve teknoloji arasındaki bağlamı kavramalarında rehberlik yapması gerekmektedir. Bunun yanı sıra TPAB'ın gelişimindeki önemli etkenlerden biri de öğretmen adaylarının disiplin doğası ve teknolojinin bir araya gelmesi bakış açılarıdır.

Guzey ve Roehrig (2009) bir yıl boyunca dört fen bilimleri öğretmenin TPAB larındaki gelişimlerini gözlemlenmiş ve sonuç olarak öğretmen adayları için hazırlanan programların gelişimlerini olumlu yönde etkilediği görüşüne ulaşmışlardır. Programda ilk iki hafta boyunca zihin haritaları, simülasyonlar, dijital resimler araştırma ve sorgulamaya dayalı öğretim stratejileri hakkında öğretmen adaylarına bilgi verilmiştir ve uygulamalar ile kendilerince hazırlanan ders programları ile ilgili kendi aralarında web ortamında tartışma fırsatı elde etmişlerdir.

Graham ve arkadaşları (2009) birbirinden bağımsız meslek deneyimlerine sahip olan 15 fen bilimleri öğretmenine sekiz ay boyunca öğrenme, harekete geçirme ve transfer aşamalarından oluşan bir eğitim programı vermişlerdir. Program boyunca Oluşturulan anket 31 madde ve iki açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Bu anket yardımıyla farklı meslek deneyimlerine sahip olan öğretmenlerin TB, TPB, TAB VE TPAB larına yönelik öz güven düzeyleri belirlenmeye çalışılmıştır. Kodlamalar ve bağımsız t-testi ile katılımcıların öz-

güvenlerinin arttığı gözlemlenmiştir. Araştırma yapılmadan önce en yüksek olarak tespit edilen, öğretmenlerin TB'ye yönelik öz-güvenleri iken araştırma yapıldıktan sonra bu durum değişmiş, en yüksek öğretmenlerin TAB'a yönelik öz-güven düzeylerindeki artış olarak gözlemlenmiştir.

Jang ve Chen (2010), akran eğitimi ve PAB'a teknoloji ile birleşmesinden elde edilen dönüşümcü modelin fen bilgisi öğretmen adaylarının TPABlarının gelişimine etkisini incelemiştir. Bu çalışmada kullanılan TPAB modeli; *e-öğrenme, TPAB, PAB ile ilgili bilgi verme – öğretmenlerin öğretim sürecinin izlenmesi – öğretmen adayları tarafından ders planı hazırlanması – etkinlik – bu yapılan etkinliklerin beraber izlenerek değerlendirme çalışması yapılması* olarak oluşturulmuştur. Veriler fen bilimleri dersi kapsamında 18 hafta boyunca toplanmış olup, görüşmeler, video kayıtları, derste derilen ödev dökümanlarından faydalanılarak sonuca ulaşılmıştır. Çalışmanın sonucu göstermektedir ki 12 öğretmen adayı fen bilimleri dersinde yer alan bazı konuları düz anlatım ile öğrencilere aktarmakta ve öğrencilerin anlamasında zorluk yaşadığı gözlemlenmekte olup başka bir öğretim tekniği olan benzetim tekniği ya da fen bilimlerinde öğrencilerin en iyi anlayabileceği basit deney düzenekleri ile anlatılması gerektiğini fark etmişlerdir ve bu yöntemlerle öğrencilerin günlük yaşam ile bağlantı kurabileceklerini açıklamışlardır. İkinci aşamada ise ilk olarak verilen dökümanların özellikle öğretmenlerin öğretim sürecini gözlemlemesi ve simülasyon gibi teknolojik kısımlar derslerinde nasıl bir yol izlemeleri gerektiğini hangi konularda hangi öğretim stratejilerini uygulamaları gerektiği hakkında bilgi sahibi olmalarını sağlanmıştır. Üçüncü aşamada öğretmen adayları ders aşamasında dersi anlatırken teknolojik araçlarla birleştirmeye çalışmışlardır ve bu durumun kendilerinde kalıcılık yarattığı kanısına varmışlardır. Çalışmanın son aşamasına bakıldığında öğretmen adaylarının TPAB ile ilgili daha fazla bilgi edinme ve öğretim süreçleri ile ilgili geri dönüt almaları sağlanmıştır.

Jimoyiannis (2010), otantik öğrenme yaklaşımını ve TPAB modelindeki alan bilgisi kavramı yerine fen kavramını kullanarak *teknolojik pedagojik fen bilgisi* (TPFB) modelini yapılandırmıştır. Bu ortaya atılan yeni model doğrultusunda fen bilimleri öğretmenlerinin BİT'ni derslerinde kullanmaları ile ilgili fikirlerine başvurulmuştur. Araştırmada yer alan öğretmenler BİT'in kullanımına yönelik özgüvenlerinin, isteklerinin ve yeteneklerinin arttığını söylemişlerdir. Bunun yanısıra eğitim sistemi ve bağlamsal etkenler BİT entegrasyonunu oldukça zorlaştırmakta olduğunu ifade etmişlerdir.

Öğretmen/öğretmen adaylarının TPAB ve sınıf içi uygulamalarının belirlenmesine ilişkin araştırmaların yanı sıra TPAB'larının geliştirilmesiyle ilgili de birçok araştırma yapılmıştır. Örneğin; Guzey ve Roehrig (2009) yaptıkları çalışmalarında, 1 yıl süresince kendi hazırladıkları bir program ile 4 fen bilgisi öğretmenin TPAB'larının gelişimini değerlendirmişlerdir. Programda prob ve sensörler (Probeware), bilgisayar simülasyonları, zihin haritaları oluşturmak için kullanılan araçlar, dijital resimler ve filmler, internet uygulamaları ve araştırma/sorgulamaya dayalı etkinlikler hakkında öğretmenlere bilgiler verilerek uygulamalar yapılmıştır. Bu çalışmada, teknolojinin entegre edilerek hazırlandığı programın öğretmenlerin TPAB'larının gelişimini etkilediği görülmüştür.

Koh ve Divaharan (2011) çalışmasında TPAB-Gelişimi Öğretim Modeli'ne dayalı olarak oluşturduğu öğrenme ortamının, 74 öğretmen adayının TPAB gelişimleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Bu modeli, Niess'in (2007) TPAB gelişimine ilişkin aşamaları göz önünde bulundurularak üç aşamalı olacak şekilde tasarlamış ve BİT öğretimiyle öğretmen adaylarının TPAB'larını geliştirmeyi amaçlamışlardır. Buna göre, I. aşamasında TPB'nin gelişimine, II. aşamada TB, TPB ve TAB gelişimine ve III. aşamada ise çoğunlukla TPAB gelişimine ilişkin etkinlikler düzenleyerek uygulamışlardır. Bu araştırmanın sonuçlarına göre, bu modelin öğretmen adaylarının TPB ve TB seviyelerini diğer bileşenlere göre daha fazla geliştirdiği ve öğretmen adaylarının daha önceden bilmediği ve kullanmadığı teknolojik araçların pedagojik kullanımına yönelik özgüvenlerini arttırdığı belirtilmiştir. TPAB Gelişimi Öğretim Modeli'nin, etkili bir şekilde öğretmen adaylarının TPAB'larını geliştirdiği vurgulanmıştır. Lee (2011), 8 fen öğretmenine TPAB'ın bileşenleri üzerinde sorgulama yeteneği kazandırmak için ders planlarına teknolojiyi entegre etmelerini sağlayarak, TPAB ve alan bilgilerini nasıl geliştirdiklerini araştırmıştır. Öğretmenlerin TPAB'larını geliştirmek için, üç boyutlu etkileşimli bilgisayar simülasyonları kullanılmıştır. Bu çalışmada tasarım yoluyla öğrenme (Learning-by-design) yaklaşımı ile araştırmaya dayalı deneyim modeli (Experiencing-model-based-inquiry) yaklaşımının TPAB'ın geliştirilmesi açısından etkinliği araştırılmıştır. Bu araştırmanın sonuçlarına göre, araştırmaya dayalı deneyim modeli yaklaşımının öğretmenlerin TPAB bileşenlerinin geliştirilmesinde tasarım yoluyla öğrenme yaklaşımından daha etkili olduğu görülmüştür.

2.5.2. Türkiye’de Yapılan Araştırmalar

Yapılan alışmalar incelendiği zaman ülkemizde fen eğitimi alanında gerçekleştirilen TPAB ve mikroöğretim konulu araştırmalar 2010 yılında başladığını göstermektedir. Bu araştırmalar ve sonuçları aşağıda gösterilmiştir.

Aldemir (2017) tarafından yürütülen araştırmanın amacı dinamik bir yazılım (GeoGebra 3D) ile oluşturulan ortamda Mikro ğretim Ders İmecesini yönteminin ğretmen adaylarının geometrik cisimler konusunda TPAB düzeylerinin gelişimine etkisini araştırmaktır. Araştırma nitel (durum çalışması) olarak tasarlanmış ve Mikro ğretim Ders İmecesini yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın katılımcıları bir devlet niversitesinde öğrenimine devam eden üç ilköğretim matematik ğretmeni adaydır. Katılımcıların seçiminde amaçsal örnekleme yöntemlerinden lt örnekleme kullanılmıştır. Veriler yarı yapılandırılmış görüşme formu, ders planı, mikro-ğretim ve her bir veri toplama aracı sonrası yapılan yapılandırılmamış görüşmeler yoluyla toplanmıştır. Verilerin analizinde ğretmen Adayları TPAB Gelişim Modeli baz alınmış ve betimsel analiz kullanılmıştır. Her bir veri toplama aracındaki verilerin analizi için model doğrultusunda geliştirilen veri analiz araçları kullanılmıştır. İlk olarak katılımcıların müdahale öncesi geometrik cisimler konusuna yönelik TPAB düzeyleri belirlenmiştir. Bunun için ğretmen adayları yarı yapılandırılmış görüşme formunu doldurmuşlardır. Ardından geometrik cisimler konusunda kazanım veya kazanımlar belirleyerek ders planlamış ve planlanan dersi akranlarına anlatmışlardır. Bu işlem üç ğretmen adayı için de yapılmıştır. Müdahale ncesi TPAB düzeyinin belirlenmesinin ardından müdahale aşamasına geçilmiştir. Katılımcıların TPAB'larına müdahale etmek için alan (geometrik cisimler) ve pedagojiye yönelik bilgi verilmiştir. Teknoloji olarak GeoGebra 3D tanıtılmış ve geometrik cisimler konusuna yönelik dinamik materyaller tasarlanmıştır. Öğretmen adaylarının GeoGebra 3D'de ustalaşmalarının ardından Mikro ğretim Ders uygulamaları yapılmıştır. Uygulamalarda ğretmen adayları ve araştırmacı bir araya gelerek seçilen geometrik cisimler konusu kazanımına yönelik ders planlamışlardır. Planlanan ders ilk ğretmen adayı tarafından akranlarından oluşan altı kişilik gruba anlatılmıştır. Anlatımın ardından ders revize edilmiş ve ikinci ğretmen adayı tarafından farklı altı kişilik gruba anlatılmıştır. Yeniden revize edilen ders son ğretmen adayı tarafından yine farklı altı kişiye anlatılmış ve son revize toplantısı yapılmıştır. Mikro ğretim Ders İmecesini uygulamaları dört kez yapılmıştır. Her ğretmen adayı dört kez dersi anlatmıştır. Toplam 12 ders anlatımı ve 12 revize toplantısı yapılmıştır. Bu uygulamalar ile ğretmen adaylarının alan, pedagoji ve

teknoloji bilgilerinin harmanlanması sağlanmıştır. Ayrıca uygulamalarda öğretmen adaylarının müdahale öncesi seçtikleri kazanımlar dışındaki kazanımlar üzerinde çalışılmıştır. Uygulamaların bitmesiyle öğretmen adaylarının müdahale sonrası geometrik cisimler konusuna yönelik TPAB düzeyleri belirlenmiştir. Bu kısımda yapılanlar müdahale öncesi TPAB düzeyi tespiti için yapılanlarla aynıdır. Araştırma sonuçlarına göre öğretmen adaylarının müdahale öncesi TPAB düzeylerinin çoğunlukla düşük olduğu belirlenmiştir. Müdahale sonrası ise öğretmen adaylarının TPAB düzeylerinin yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Sonuç olarak öğretmen adaylarının geometrik cisimler konusunda TPAB düzeylerinde artış olduğu görülmüştür. Bu artışın özellikle ders planı ve mikro-öğretim bulgularında olduğu gözlenmiştir. Buradan hareketle öğretmen adaylarının TPAB'larını geliştirmede Mikro Öğretim Ders İmecesi yönteminin etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının yarı yapılandırılmış görüşme formundaki sorulara verdikleri cevapların ders planı ve mikro-öğretim bulgularına göre daha yüksek düzey TPAB'ı gösterdiği belirlenmiştir. Bunun yanı sıra ders planı ve mikro-öğretimlerden elde edilen TPAB düzeyi bulgularının birbirine yakın çıktığı araştırmanın bir diğer sonucudur.

Canbazoğlu Bilici (2012) tarafından yürütülen araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarının bir eğitim ve öğretim yılında TPAB ve TPAB öz-yeterlik düzeylerinin nasıl değiştiğini araştırmıştır. Bu çalışmanın ilk kısmında (güz dönemi), 27 öğretmen adayına TPAB odaklı beş haftalık eğitim verildikten sonra sekiz hafta boyunca farklı fen konularında teknolojinin entegre edildiği ders planları hazırlandığı mikro öğretim uygulamaları gerçekleştirilmiştir. İkinci kısmında (bahar dönemi) ise, 27 öğretmen adayı içerisinde seçilen 6 öğretmen adayının ilköğretim okulundaki sınıf içi uygulamaları gözlemlenmiştir. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; ilk kısımda öğretmen adaylarının TPAB'ın teknolojinin entegre edildiği FT öğretim programı bilgisi bileşenine yönelik bilgilerinin tamamen yeterli, fenin teknoloji ile öğretimine yönelik amaç ve hedef bilgilerinin de kısmen yeterli olduğu belirlenirken, ikinci kısma katılan 6 öğretmen adayının güz dönemine kıyasla bahar döneminde öğrencilerin belirli bir fen konusunu anlayarak öğrenebilmesi için teknolojik araç-gereçlerden faydalanma ile ilgili bilgilerinin arttığı görülmüştür. Ayrıca, ilk kısımda 27 öğretmen adayının TPAB'a ilişkin öz-yeterlik düzeylerinin arttığı, fakat ikinci kısımdaki 6 öğretmen adayının TPAB'a ilişkin öz-yeterlik düzeylerinde anlamlı bir değişimin olmadığı tespit edilmiştir.

Canbazoğlu ve Yamak (2014) yaptıkları çalışmada mikro öğretim yönteminin en önemli etkisinin öğretmen adaylarının kendilerinin yürüttükleri bir dersteki performanslarını

izleyebilme imkânı sağlaması olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Araştırmanın güz dönemindeki ders öğretimlerini değerlendiren öğretmen adayları, bahar döneminde gerçekleştirdikleri ders öğretim videolarını izlediklerinde ilk dönemdeki hataları yapmadıklarını ifade etmiştir. Bu açıdan öğretmen adayları mikro öğretim yöntemi ile gerçek sınıf ortamındaki öğretimlerinde neyi yapıp yapmamaları konusunda deneyim kazanmışlardır. Öğretmen adaylarının akranlarını değerlendirme konusundaki profesyonel bakış açısı eksiklikleri (Kavas, 2009), gerçek bir sınıf ortamının sağlanamamasını (Şahinkayası, 2009) ve video kaydının yarattığı heyecan (Görgeç, 2003; Şen, 2010) mikro öğretim yönteminin zayıf yönleri olarak sıralanabilir. Özellikle TPAB ön bilgi ve kavram yanılgılarını dikkate alma ve uygun öğretim yöntemini kullanma alanlarında olumlu etkisi olduğu TPAB'nin müfredat programı ve ölçme değerlendirme bilgilerinde daha az gelişim olduğu ve fen dersinde teknoloji kullanma amacı ile ilgili bilginin oluşmadığı tespit edilmiştir.

Kaya (2014) tarafından yapılan araştırmada Boylamsal-deneysel desenli bu çalışmanın amacı, yüz yüze öğrenme ortamına kıyasla harmanlanmış öğrenme ortamının fen bilgisi öğretmen adaylarının küresel ısınma konusundaki Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) ve sınıf içi öğretim becerileri üzerine etkisini araştırmaktır. Bu amaçla, fen bilgisi Öğretmenliği Lisans Programı 4. sınıfında yer alan Özel Öğretim Yöntemleri-II (ÖÖY-II), Okul Deneyimi (OD) ve Öğretmenlik Uygulaması (ÖU) dersleri, bilgi ve iletişim teknolojilerinin hızlı gelişimiyle eğitim alanında değişen şartlara dayalı olarak ortaya çıkan, yüz yüze ve çevrimiçi öğrenme ortamlarının güçlü yönlerinin bir araya getirildiği harmanlanmış öğrenme ortamına göre tasarlanmıştır. fen bilgisi Öğretmenliği Programı 4. sınıfta öğrenim gören toplam 69 öğretmen adayı 34'ü kontrol ve 35'i deney grubu olmak üzere rastgele iki gruba ayrılmıştır. ÖÖY-II, OD ve ÖU dersleri, kontrol grubunda sadece yüz yüze öğrenme ortamında gerçekleştirilirken, deney grubunda aynı dersler harmanlanmış öğrenme ortamına dayalı olarak yürütülmüştür. Her iki gruptaki sınıf içi yüz yüze öğrenme, sosyal yapılandırmacı bakış açısıyla argümantasyona dayalı işlenmiştir. Deney grubu öğretmen adayları için oluşturulan harmanlanmış öğrenme ortamı; Moodle Öğrenme Yönetim Sistemi (Moodle-ÖYS), Web-Otantik Değerlendirme Sistemi (Web-ODS), İşbirlikli Tartışmacı Öğrenme Nesne Ambarı (İTÖNA) ve Mahara Elektronik Portfolyo (Mahara E-Portfolyo) sistemi olmak üzere dört ana ve 18 alt çevrimiçi bileşenin, yüz yüze öğrenme ortamı ile etkili bir şekilde harmanlanması sonucu oluşturulmuştur. Üçgenleme yaklaşımına dayalı yürütülen veri toplama sürecinde; TPAB

ve ögeleri için vignette tekniğine dayalı yarı-yapılandırılmış bireysel mülakatlar ve İçerik Sunumları Tekniği (İST); sınıf içi öğretim becerileri için gözlem ölçeği, ders video kayıtları ve gözlem notları kullanılmıştır. Her iki gruptaki öğretmen adaylarının TPAB ve ögeleri ile sınıf içi öğretim becerilerindeki değişimi belirlemek için veri toplama süreci, nicel boylamsal-deneyssel desene uygun olarak akademik yılın başında, ortasında ve sonunda olmak üzere üç kez gerçekleştirilmiştir. Elde edilen verilerin istatistiksel analizlerinde Doubly-MANOVA analizi kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçları, TPAB/ögeleri ve sınıf içi öğretim becerileri kapsamında kontrol ve deney grupları arasında ön ve orta test sonuçları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığını ($p>0,05$), fakat orta ve son test sonuçları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir artışın olduğunu göstermiştir (TAB bileşeni hariç) ($p<0,01$). Elde edilen verilerin nitel analizleri de, araştırmanın nicel sonuçlarını desteklemektedir. Çalışmanın sonuçları, Türk öğretmen yetiştirme sistemi açısından tartışılmıştır.

Şahin (2011), öğretmen adaylarının TPAB algılarını belirlemede kullanılacak bir anket çalışması gerçekleştirmiştir. Bu çalışmaların sonuçlarına göre, genel olarak, öğretmenlerin alan ve pedagojik bilgilerinin yanı sıra teknolojik bilgiye de sahip olmaları gerektiği ve bu bilgilerini sınıf ortamında/dışında etkili ve anlamlı bir şekilde kullanmaları gerektiği belirtilmektedir. Bazı araştırmalarda ise, öğretmen/öğretmen adaylarının TPAB ve sınıf içi uygulamaları hem nitel hem de nicel araştırma yaklaşımları kullanılarak değerlendirilmiştir.

Kaya (2010) 41 fen bilgisi öğretmen adayının fotosentez ve hücre sel solunum konularındaki TPAB ve sınıf içi uygulamalarını tarama metoduyla araştırmıştır. Bu çalışmada, öğretmen adaylarının fotosentez ve hücre sel solunum konularındaki kavramsal bilgi ve bilimin doğası ile ilgili görüşlerinin bilimsel olarak yeterli düzeyde olmadığı, pedagojik bilgi alt bileşenlerinden öğrencilerin öğrenme güçlükleri bilgilerinin ve teknolojik bilgilerinin oldukça yetersiz düzeyde olduğu ve sınıf içi uygulamalarının da ortalama olarak yaklaşık % 50 civarında başarılı oldukları belirlenmiştir.

Kılıç (2011), 44 fen bilgisi öğretmen adaylarının elektrik akımı konusu kapsamındaki TPAB ve sınıf içi uygulamalarını araştırmıştır. Araştırma sonucunda, öğretmen adaylarının elektrik akımı konusu kapsamındaki kavramsal bilgileri ve bilimin doğası ile görüşleri bilimsel olarak yeterli düzeyde olmadığı ve konu alan bilgisi kapsamında çeşitli kavram yanlışlıklarına sahip oldukları belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının, pedagojik bilgileri ile

teknolojik bilgilerinin kısmen yeterli düzeyde olduğu ve elektrik akımı konusu kapsamındaki ilköğretim sınıflarındaki uygulamalarında ortalama olarak yaklaşık % 47 civarında başarılı oldukları görülmüştür.

Karakaya (2012) tarama metodu kullanılarak yaptığı çalışmasında, 54 fen bilgisi öğretmen adaylarının küresel boyuttaki çevresel sorunlar (küresel ısınma, asit yağmurları, ozon tabakasının seyrelmesi) kapsamındaki TPAB ve sınıf içi uygulamalarını değerlendirmiştir. Bu araştırmadan elde edilen verilere göre, öğretmen adaylarının küresel boyuttaki çevresel sorunlar konularındaki sahip oldukları kavramsal bilgi, bilimin doğası ve bilimsel araştırmayla ilgili görüşlerinin kısmen bilimsel olarak yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının PAB ve teknolojik bilgi seviyelerinin yeterli düzeyde olduğu, fakat özellikle PAB'ın alt bileşenlerinden öğrencilerinin konuya özgü öğrenme güçlüklerine ilişkin bilgilerinin, TAB ve TPB seviyelerinin de oldukça yetersiz düzeyde olduğu görülmüştür. TPAB'ın beş alt bileşeninde ise, öğretmen adaylarının bu konuların öğretiminde kullanılan teknoloji destekli strateji ve yöntem bilgisi bileşeninde yeterli düzeyde olduklarını diğer dört bileşende yetersiz oldukları tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının bu konulara ilişkin sınıf içi uygulamalarında elde edilen verilere göre; küresel ısınma konusunda ortalama olarak yaklaşık % 65, asit yağmurları konusunda ortalama olarak yaklaşık % 65, ozon tabakasının seyrelmesi konusunda ise % 60 civarında başarılı oldukları belirlenmiştir.

Ergün (2014), dört farklı ilde görev yapan 15 fen bilgisi öğretmeni ile 23 fen bilgisi öğretmen adayının ışığın kırılması konusuyla ilgili TPAB ve sınıf içi öğretim becerilerini araştırmıştır. Bu çalışmada, öğretmen ve öğretmen adaylarının ışığın kırılması konusuyla ilgili kavram testi ve bilimin doğası ve bilimsel araştırma ile ilgili kısmen bilimsel düzeyde bilgilere sahip oldukları belirlenmiştir. PAB ve TPAB seviyelerinin de kısmen bilimsel düzeyde yeterli olduğu ve PAB'ın alt bileşenlerinden öğrencilerin konuya özgü öğrenme güçlükleri ve değerlendirme bilgi seviyelerinin oldukça yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Öğretmen ve öğretmen adaylarının ışığın kırılması konusunun öğretimine ilişkin elde edilen verilere göre, fen bilgisi öğretmenlerinin başarı yüzdesinin yaklaşık olarak % 60 ve fen bilgisi öğretmen adaylarının başarı yüzdesinin ise % 49 olduğu görülmüştür.

Akkoç ve diğerleri (2011), TÜBİTAK tarafından desteklenen ve Marmara Üniversitesi bünyesinde “Matematik öğretmen adaylarına teknolojiye yönelik pedagojik alan bilgisi kazandırma amaçlı bir program geliştirme” başlıklı bir araştırma projesini yürütmüşlerdir.

Bu proje kapsamında, matematik eğitiminde teknoloji literatürü doğrultusunda öğretmen adaylarının TPAB'larını geliştirmeye yönelik bir program hazırlanmıştır. Bu program, 41 öğretmen adayına iki dönem boyunca Okul Deneyimi ve Öğretmenlik Uygulaması derslerinde uygulanmıştır. Bu projeden elde edilen bulgulara göre, tasarlanan ve uygulanan programın öğretmen adaylarının etkili bir şekilde TPAB'larını geliştirdiği tespit edilmiştir.

Timur (2011) yaptığı çalışmasında, karma yöntemler araştırma yöntemiyle 5 hafta boyunca kuvvet ve hareket konusu kapsamında sadece teknolojik bilgilerinin gelişimine yönelik uygulamalar gerçekleştirerek, fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB'lerinin gelişimini belirlemeye çalışmışlardır. Bu araştırmaya göre, teknoloji destekli öğretimlerin fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB öz güvenlerini, fen öğretiminde bilgisayar kullanımına yönelik öz yeterlik inançlarını ve teknolojik bilgilerini geliştirdiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca, teknoloji destekli öğretimlerin öğretmen adaylarının TPAB'nin bileşenlerinden amaç bilgisi, program ve program materyalleri bilgisi, öğretim stratejileri bilgisi ve değerlendirme bilgilerini geliştirdiği, fakat öğrencilerin anlamaları, düşünmeleri ve öğrenmelerine yönelik bilgilerinin gelişimi üzerinde etkili olmadığı belirtilmiştir.

Gencosman (2015) doktora tez çalışmasındaki amaç, öğrenme- öğretim ortamındaki teknolojinin etkisi ve 'Etkinlik Kuramı' ile, deneyimli fen bilimleri öğretmenlerinin TPAB'lerini incelemektir. Etkinlik kuramı modeli ile fen bilimleri öğretmenlerinin eğitim- öğretim süresince TPAB'lerini ne derecede kullandıkları incelenmiştir. Bu çalışma 8 fen bilimleri öğretmenleri ile yapılmış olup durum çalışmasından yararlanılmıştır. Doküman incelemesi, gözlem formu görüşme ve TPAB Ölçeği kullanılarak veriler elde edilmiştir. Bu çalışmanın sonucunda ise teknolojinin öğretiminde öğretmenlerin yararlı olduğu fakat bunun yanı sıra sıkıntılar yaşadıklarını söylemişlerdir. Teknolojiyi kullanma konusunda isteklerinin var olup, bu isteklere engel olacak sıkıntılardan biri olan teknik sorunlarla baş edemedikleri, teknolojik araçlarının temininin kısıtlı olması ve sınıf içerisindeki yönetimi sağlamakta sıkıntı çektikleri sonucu ortaya çıkmıştır.

Canbazoğlu, Demirelli ve Kavak (2010) çalışmalarında fen bilimleri öğretmen adayları üzerinde yapılmış olup, fen bilimleri dersinde yer alan 'Maddenin Tanecikli Yapısı' ünitesi ile katılımcı öğretmen adaylarının konuya yönelik pedagojik ve alan bilgileri incelenmiştir. Bu ünitenin seçilme amacı ise kavram yanılığının en çok yaşandığı konulardan biri olmasıdır. Fen bilimleri öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmeler göstermektedir ki bu ünitenin yer aldığı sınıf düzeyi bilinmekte fakat kazanımlara dair

bilgilerinin olmadığı görülmektedir. Ünite içerisinde önemli kilit kelimeler hakkında kavram yanılgısı ve bilgi eksikliği olduğu belirlenmiştir. Seçilmiş olan maddenin tanecikli yapısı ünitesinin hangi öğretim tekniğinden faydalanılarak anlatılacağı konusu hakkında bir bilgiye sahip olmadıklarını ve genellikle düz anlatım yöntemine başvurduklarını molekül ve atom gibi kavramlarda sadece modellerden faydalanabilecekleri gözlemlenmiştir. Aynı zamanda eğitsel oyun, drama, benzetme ve debey gibi öğretim tekniklerini sınıf içerisinde uygulama konusunda da eksik olduklarını, bazı sınırlılıkların bu uygulamaları yapmaya engel olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarında var olan alan bilgilerini sınıf içerisinde teknoloji ile birleştirip gerekli öğretim stratejilerini kullanamama nedenlerinden biride bu öğretim stratejilerinin yeterli düzeyde araştırılmaması ve pedagojik bilgi eksikliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Kartal ve Kartal (2018) tarafından yapılan bir çalışma öğretmen adaylarının epistemolojik ve pedagojik inançlarını ve teknoloji kabullerini incelemeyi amaçlamaktadır. 655 öğretmen adayına öğretme ve öğrenme, bilimsel epistemolojik inançlar ve teknoloji kabulü ile ilgili kavramlardan oluşan bir anket uygulanmıştır. Katılımcıların% 25'i erkek,% 75'i kadındır. Verilerin analizi sırası da çıkarımsal analiz, bağımsız örneklem t testi ve korelasyon analizinden faydalanılmıştır. Öğretmen adayları, gelişim ve gerekçelendirme alt ölçeklerinde kaynak ve kesinlik bilgisine göre daha yüksek ortalama puanlarına sahiptir. Bu bulgu, katılımcılar bilginin gerekçelerle gelişebileceğine inandıkları ve bilginin kesinliği konusunda tarafsız oldukları inancıyla yorumlanabilir.

Bilici, Yamak ve Kavak (2011) Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi İmajları adlı çalışmalarında TPAB modeli yönünde 27 öğretmen adayı ile 5 hafta süren bir eğitim uygulanmıştır. Bu model ile ilgili ne düşündüklerini çizimleri istenmiştir ve çizimler değerlendirilmiştir. Bunun sonucunda elde kalan altı öğretmen adayıyla uygulama derslerine devam edilmiştir. Çizim sonuçlarından bazıları öğretmen adaylarının öğrenci merkezli öğretim tekniklerini resmettiği, diğer öğretmen adaylarının ise teknolojik aletler çizmekle sınırlı kaldığı gözlemlenmiştir. Bunun yanı sıra altı öğretmen adayı ile yapılan çalışma öncesi ve sonrasında TPAB'a yönelik iyi yönde farklılaşma söz konusu olduğu belirlenmiştir.

Güder (2018) tarafından yapılan araştırmada sınıf öğretmenlerinin fen bilimleri dersine yönelik teknolojik pedagojik alan bilgisi öz güven algılarının çeşitli değişkenler üzerinden incelenmesidir. Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden biri olan tarama modeli

kullanılmıştır. Çalışmaya 2017-2018 eğitim-öğretim yılında Kütahya ili ve ilçelerinde, devlet okulu ve özel okulda görev yapan 314 sınıf öğretmeni katılmıştır. Veri toplama araçları olarak; Graham, Burgoyne, Cantrell, Smith, ve Harris (2009) tarafından geliştirilen, Timur ve Taşar (2011) tarafından Türkçe'ye uyarlanan "Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Öz Güven Ölçeği (TPABÖGÖ)" ile araştırmacı tarafından geliştirilen "Kişisel Bilgi Formu" kullanılmıştır. Çalışma sonucunda; örnekleme yer alan sınıf öğretmenlerinin TPAB öz güven algılarının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Sınıf öğretmenlerinin TPAB ölçeğinin TPB bileşeninden aldıkları puanların cinsiyet değişkenine göre analiz edildiğinde, erkek öğretmenlerin lehine istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Sınıf öğretmenlerinin TPAB öz güven algıları ile görev yapılan okul türü, mobil cihazlarında internet ve eğitim amaçlı uygulama yüklü olup-olmama durumu, bilişim teknolojileri ile ilgili hizmet içi eğitim alıp-almama durumu ve günlük internet kullanım süresi arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Bunun yanında sınıf öğretmenlerinin yaş ve mesleki kıdemleri arttıkça TB, TBP ve TPAB öz güven algı düzeylerinin azaldığı; mezun olduğu okul düzeyi yükseldikçe TB düzeylerinin arttığı; bilgisayar tecrübesi ve internet tecrübesi arttıkça da TPAB öz güven algı düzeylerinin de arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Mıhladız ve Doğan (2016) çalışmalarında bilimin doğası konusunda Fen bilgisi öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgileri incelenmiştir. Bu çalışmada görüşme, bilimin doğası konulu anket, özdeğerlendirme, ders planlarını kapsayan veri toplama araçlarına yer verilmiştir. Öğretmen adaylarının öz-yeterlik düzeylerinin ve bilimin doğasına bakış açılarının oldukça düşük olduğu sonucuna varılmış olup, bilimin doğasında yer alan kazanımlardan da habersiz oldukları gözlemlenmiştir. Öğretmen adayları genellikle bilimin doğasını, bilimin tarihi olarak ilişkilendirdikleri belirlenmiştir. Bilimin doğasını gerekli kılmak açısından öğretmenlik uygulamalarının 4 yıllık bir süreye yayılması gerektiği düşünülmektedir.

Avcı (2014) tarama yönteminden faydalanarak 332 fen bilimleri öğretmeni ile çalışmış olup, bu öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgilerini ve bu bilgilere yönelik öz güven seviyelerini belirlemeyi amaçlamıştır. TPAB öz güven ölçeği ve TPAB ölçeği kullanılarak yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Katılımcıların yerleşim yeri, cinsiyet mezun oldukları bölüm açısından farklılık gösterdiği görülmüştür. Puanlamalar sonucu TPAB nin alt boyutlarında iyi düzeyde olduğu gözlemlenmiştir. Kadın öğretmenlerin erkek

öğretmenlere göre TPAB konusunda özgüvenlerinin daha düşük olduğu ve kıdem yılı arttıkça özgüvenin düştüğü gözlemlenmiştir.

Savaş (2011) çalışmasında TPAB bilgileri ile fen bilimleri öğretmen adayları arasındaki ilişkiye bakmayı amaçlamıştır. Yaptığı çalışmada betimsel tarama yöntemini ile TPAB ölçeği ve katılımcıların genetik bilgilerini ölçen bir alan testi kullanmıştır. Genetik konusunu seçme sebebi ise günlük yaşamımızda karşımıza çıkması olarak çalışmada belirtilmiştir. Öğretmen adaylarının genetik konusu üzerinde TPAB algılarının orta seviyede olduğu gözlemlenmiştir. Buradan çıkacak sonuç ise öğretmen adaylarının TPAB dahada geliştirmek istedikleridir. Sonuçlardan elde edilen bulgular göstermektedir ki genetik alan bilgisi ve teknolojinin bu konuya entegre edilmesi hakkında kendilerini yeterli görememektedirler. Cinsiyet faktörüne bakıldığı zaman herhangi bir farklılık gözlenmemiştir. Katılımcıların içerik bilgisi olarak algılanan TPAB ları arasında bir ilişki olmasına rağmen korelasyon oldukça düşük çıkmıştır.

Bilici ve Baran (2015) yaptıkları çalışmada TPAB kazandırma amaçlı eğitim uygulamaları programının fen bilimleri öğretmenlerinin TPAB'a yönelik öz-yeterlik düzeyleri üzerindeki etkisini boylamsal açıdan ele almışlardır. Araştırma 24 Fen Bilimleri öğretmeni uygulanmış olup, 19 farklı uygulama yapılmıştır. Deneysel desen çalışması kullanılarak yapılan bu çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin eğitim sürecine tabi tutulmuş ve TPAB ile alt boyutlarda görülen değişimler ele alınmıştır. Bu projede öğretmenlerin son test puanlarına bakıldığında TB, TAB, TPB ve TPAB'larına yönelik olumlu bir artış gözlemlenmiştir. Öz-yeterlilik puanlarını artmasının ile öğretmenler teknolojiyi öğretim süreci ile birleştirebildiklerini gözlemlenmişlerdir.

3. YÖNTEM

3.1. Araştırma Deseni

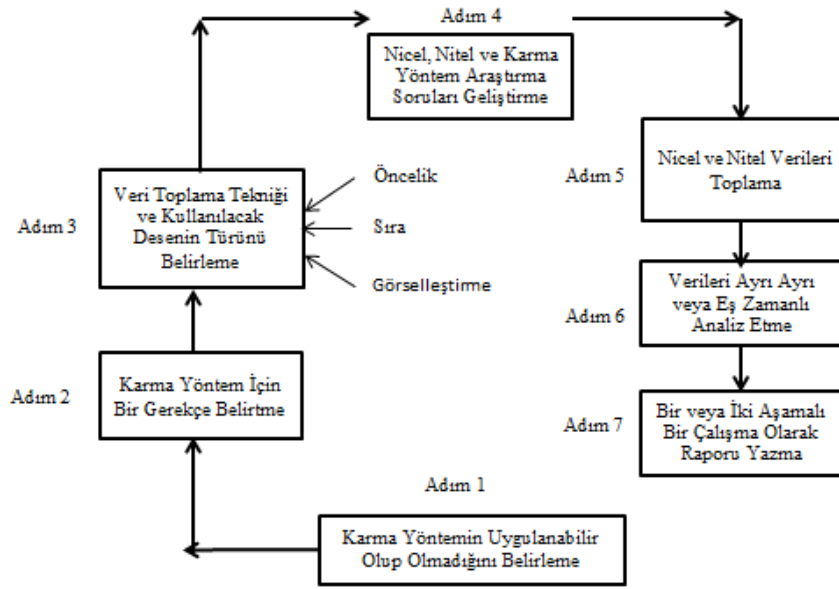
Fen Bilimleri öğretmen adaylarının bir dönem boyunca gerçekleştirdikleri Özel Öğretim Yöntemleri-II dersi mikro öğretim uygulamalarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgileri (TPAB) ve TPAB öz yeterlikleri üzerine etkisini incelemek amacıyla yapılan bu çalışmada, nitel ve nicel yöntemlerin bir arada kullanıldığı karma yöntem araştırma deseni kullanılmıştır.

3.1.1. Karma Desen

Bu çalışma, Tashakkori ve Creswell (2007) tarafından araştırmacının veri topladığı ve analiz ettiği, bulguları birleştirdiği ve nitel ve nicel araştırma yöntemleri ile sonuca vardığı araştırma (Creswell ve Clark, 2018) olarak tanımlanan karma yöntem araştırması temele alınarak gerçekleştirilmiştir. Karma yöntem, araştırmacının iki veri (nicel ve nitel veri) türünü aynı anda veya veri türlerinden birini diğerinin içine yerleştirerek harmanlaması anlamına da gelmektedir (Creswell ve Clark, 2014). Bu tanım doğrultusunda karma yöntem bir araştırmada araştırmacı; (i) Araştırma sorularına dayalı olarak hem nitel hem de nicel veriler titiz bir şekilde toplanır ve analiz eder, (ii) Bu iki sonucu birleştirir ve birbirine bağlar, (iii) Veri türlerinden birine ya da bir kaçına sonuca bağlı olarak öncelik verebilir, (iv) Bu prosedürleri tek çalışmada ya da birden fazla çalışmada kullanabilir, (v) Prosedürleri felsefi dünya görüşleri ile kuramsal olarak ele alır, (vi) Tüm bu işlemleri araştırma deseniyle birleştirir (Creswell ve ark 2014). Karma yöntem araştırmaların güçlü yönleri; (i) Nitel ve nicel araştırmaların kendi başına kullanıldıklarında ortaya çıkan zayıf yönlerini telef edebilmekte, ortaya daha fazla delil sunabilmektedir, (ii) Ayrıca tek başına cevaplanamayan sorulara cevap bulunabilmektedir, (iii) Araştırma sonucunun birleştirilmesinde köprü görevi görebilir, çoklu dünya görüşlerine yer verebilir, (iv) Araştırmayı çözüme ulaştırmakta daha pratiktir, çünkü hem sayıları hem sözleri, kelimeleri değerlendirmeyi sağlar (Creswell ve ark 2014, Creswell 2017).

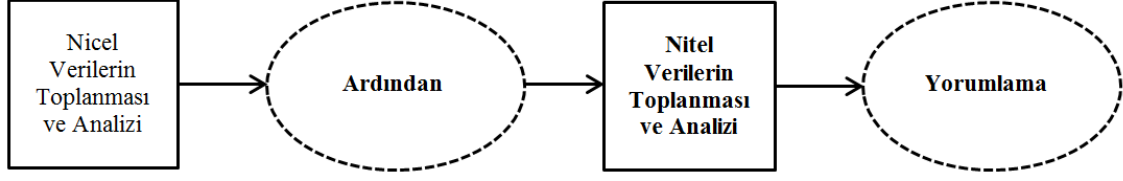
Karma yöntemin ortak özelliklerini inceleyen Johnson, Onwuegbuzie ve Turner (2007), farklı tanımları inceledikten sonra şu şekilde bir tanım yapmışlardır. “*Karma yöntem araştırmaları, bir araştırmacının ya da bir grup araştırmacının nitel ve nicel araştırma yaklaşımlarının çeşitli öğelerinin geniş ve derin anlayış ve doğrulama amacıyla*

birleştirildiği (örneğin nitel ve nicel bakış açılarının kullanılması, veri toplama, analiz, çıkarımlar) araştırma çeşididir” (s. 123). Karma yöntem, tek boyutlu tasarımların sınırlarının ötesine geçmek ve çapraz metodolojik avantajlardan yararlanmak isteyenler için üçüncü seçenek olarak görünmektedir. Johnson ve Onwuegbuzie'ye (2004) göre, araştırmacının / araştırmacıların araştırma sorularına mantıklı cevap vermelerini sağlayan bir araştırma süreci tasarlamak, karma yöntemler araştırmasının çekirdeğini oluşturur. Buna paralel olarak, en uygun araştırmayı tasarlamak için bazı kritik hususların dikkate alınması önem kazanmaktadır. Bu kritik konular (Creswell, 2012) aşağıdaki şekilde sıralanabilir; (i) Nicel ve nitel verilerin önceliği veya ağırlığı: Hangisi daha çok vurgulanıyor veya kullanılıyor? (ii) Nicel ve nitel veri toplama sırası: Çalışma sırasında hangi veriler birinci ve ikinci gelir? (iii) Verileri analiz etme: Veriler bir analizde birleştirildi mi yoksa ayrı olarak mı analiz edildi?



Şekil 3.1. Karma Desen Adımları (Creswell, 2012)

Araştırmada açılımcı karma yöntem ile çalışılmıştır. Bu yöntem nicel ve nitel yöntemler olmak üzere iki temel yönetime dayanmaktadır (Şekil 3.2). Araştırma öncelikle nicel verilerin toplanması ve bulguların analiz edilmesi ile başlar. Nicel verilerin ışığında nitel olarak süreç devam eder (Creswell, 2014). Yöntemin temel amacı nicel yöntemde elde edilen bulguların nitel yöntem ile ayrıntılandırıp derinlerine inerek açıklamaktır (Creswell ve Plano Clark, 2011). Açılımcı karma yöntemin bu araştırmanın hedefleri için en uygun desen olduğu düşünülmektedir.



Şekil 3.2. Açıklayıcı Karma Yöntem

Bu araştırmanın nicel verilerin toplanması sırasında deneysel desenden faydalanılırken nitel verilerin toplanması sırasında ise durum çalışmasından faydalanılmıştır.

3.1.1.1. Deneysel Desen

Deneysel araştırma deseni araştırmacılar tarafından kullanılan en güçlü araştırma yöntemlerinden biridir. Deneysel araştırma, değişkenler arasında neden-sonuç ilişkilerini en iyi biçimde açıklayan araştırma deseni olup bu desende araştırmacılar en az bir değişkenin bir ya da daha fazla bağımlı değişken üzerindeki etkilerine bakarlar ve bu desenin diğer desenlerden ayıran en önemli farkı araştırmacıların bağımsız değişkene müdahale edebilmesidir (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012). Deneysel araştırmanın uygulamasının yapılması için birkaç basamak vardır (Muijs, 2010). Bunlar; (i) Araştırma hedefleri tanımlanır, (ii) Hipotezler hazırlanır, (iii) Araştırma deseni kurulur, (iv) Veri toplama araçları seçilir, (v) Hipotezlerin test edileceği uygun seviyeler belirlenir, (vi) Kişiler gruplara uygun şekilde atanır, (vii) Deneyler titizlikle yürütülür ve (viii) Veriler analiz edilir.

Araştırmada gerçek deneysel desen türlerinden biri olan ön-test -son-test kontrol gruplu seçkisiz desen kullanılmıştır. Deneme modellerinde, neden-sonuç ilişkilerinin belirlenmesini incelemek amaçlanır ve bu model doğrudan araştırmacının kontrolünde, gözlenmek istenen verilerin üretildiği araştırma modelidir. Deneme modellerinden olan tek grup ön-test son-test modelinde de, yine gelişigüzel seçilmiş bir grup üzerinde bağımsız değişkenin etkisi test edilir. Hem deney öncesi hem de deney sonrası ölçmeler vardır (Leavy, 2017). Burada esas olan, deney öncesi ile deney sonrası arasında bağımsız değişkenin denekler üzerinde etkisinin ne olduğudur. Ön-Test Son-Test kontrol gruplu seçkisiz desen modelinde ise; rastgele örnekleme ile atanan iki grup bulunur. Bunlardan biri deney grubu iken, diğeri kontrol grubudur. Her iki gruptaki eğitim sürecinde hem deney öncesinde hem de deney sonrasında ölçmeler yapılır. Bu yöntem özellikle sosyal bilimler içerisinde yer alan eğitim bilimler alanında en çok kullanılan modeller arasında yer almaktadır. Bu tür çalışmalarda, iki grubun ön-test puanlarının birbirine olabildiğince

yakın olması gerekir (Kaptan,1998). Bu modelde ön-testlerin yapılması, grupların deney öncesi benzerlik derecelerinin bilinmesine ve son-test sonuçlarının buna göre düzenlenmesine yardım eder. Bu modelde, bağımsız değişkenin ne ölçüde etkili olduğuna karar vermek için ön-test ve son-test ölçme sonuçları birlikte kullanılır (Fraenkel ve diğ. 2012). Bu araştırma kapsamında uygulanan deneysel desene ait açıklayıcı görünüm Tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.1. Çalışmada Kullanılan Ön-Test Son-Test Kontrol Gruplu Seçkisiz Desen

Kontrol Grubu	R ₁	O ₁	C	O ₁
Deney Grubu	R ₂	O ₂	X	O ₂

R: Her bir gruptaki bireylerin gruplara rastgele atanması

O: Deney ve kontrol gruplarının ön-test ve son-test ölçümleri (Bağımlı değişken)

X: Deney grubu uygulamaları

C: Kontrol grubu uygulamaları

3.1.1.2. Durum Çalışması

Bu çalışmada nitel araştırma metodolojisi durum çalışması (örnek olay) ile incelenmiştir. Yin’e (2003) göre durum çalışması; (i) güncel bir olguyu gerçek yaşam çerçevesi içinde inceleyen, (ii) özellikle bu olgu ve yaşam çerçevesi (içerik) arasındaki sınırlar kesin hatlarıyla belirgin olmayan, (iii) çeşitli kanıt ve veri kaynaklarına dayanarak üçgenleme yapan, (iv) daha önce geliştirilmiş teorik durumları veri toplama ve analizinde rehber olarak kullanan görgül bir araştırma yöntemidir.

Durum çalışmaları genelde kişisel grupları bireyleri temsil eden olguya odaklanır. Bu olguyu doğal ortamında zaman ve mekânı sınırlandırarak inceler, bu olguyu zengin olarak betimler çünkü bilgiyi derin ve çeşitli kaynaklardan elde eder (Hancock ve Algozzine, 2006). Durum çalışmaları nasıl ve neden sorularına cevap arayan (Yin, 2003) nitel sorgulamanın en yaygın yoludur (Stake, 2005). Bu çalışmalarda (i) birey ya da gruplarla derin görüşmelerle, (ii) davranışın sistematik gözlenmesiyle ve (iii) yazılı dokümanlar olmak üzere üç tür veri toplanır (Darlingston ve Scott, 2002). Yin (2003) durum çalışmalarını dörde ayırmıştır. Bunlar; (i) Bütüncül Tek Durum, (ii) İç İç Geçmiş Tekli Durum, (iii) Bütüncül Çoklu Durum ve (iv) İç İç Geçmiş Çoklu Durum olarak sıralanabilir.



Şekil 3.3. Durum Çalışmaları İçin Temel Tasarım Türleri (Yin, 2003, s.40).

Bu araştırma bütüncül çoklu durum deseninde düzenlenmiştir. Çalışmada faydalanılan ünitelerde 8 öğretmen adayının TPAB gelişimleri görüşme ile ayrı ayrı incelenmiş ve daha sonra birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Burada her bir öğretmen adayı analiz birimi olarak ele alınmıştır. Her bir öğretmen adayının TPAB gelişimi bütüncül olarak ele alınmış ve kendi içinde değerlendirildikten sonra diğer öğretmen adayları ile karşılaştırılmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Bu araştırma, 2017-2018 Eğitim-Öğretim yılının güz döneminde Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı'nda 4. Sınıfta okutulmakta olan Özel Öğretim Yöntemleri I dersini alan öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilmiştir. Bu koşulu sağlayan öğretmen adaylarına araştırmanın kapsamı anlatılmıştır ve gönüllü olan 8 öğretmen adayıyla çalışılmıştır. Bu çalışma sırasında öğretmen adayları arasından deney ve kontrol grupları belirlenerek uygulama yürütülmüştür.

Araştırmada, Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümünde okumakta olan 4. sınıf öğretmen adaylarından çalışma grupları oluşturulmuştur. Bu çalışmada 4. sınıf öğretmen adayları ile çalışmanın sebebi öğretmen adaylarının teknoloji, pedagoji ve alan bilgisini içeren birçok dersleri üniversite öğrenimlerinde almış olmaları ve öğretmenliğe yakın olmalarıdır. Bu kapsamda, Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümünde (n=60) basit seçkisiz örnekleme kapsamında Deney-I (n=26) ve Kontrol-I (n=23) grupları oluşturularak çalışma grubuna dâhil edilmiştir. Öğretmen adayları 1. sınıfta Genel Fizik I-II derslerini, 2. sınıfta Bilgisayar I-II derslerini, 3. sınıfta Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme derslerini almışlardır. Ayrıca, nitel araştırma için seçilecek öğretmen adaylarının ders notları ve genel not ortalamaları dikkate alınarak ölçüt örnekleme yöntemine gidilmiştir. Buradaki amaç örneklemin küçük tutularak zengin ve derin veri elde edilmesi (Yin, 2003) ve bu örnekleme çalışılan probleme taraf olabilecek bireylerin çeşitliliğini maksimum derecede yansıtmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Çalışmanın nicel kısmı içinden maksimum çeşitleme örneklemesine gidilerek nitel araştırma 8 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Ölçüt örnekleme literatürü kapsamında Patton (2002) küçük örnekleme heterojen bir çeşitlemeye gidilmesinde iki tür veri elde edileceğini belirtir. Buna göre her durumu yüksek kendi içinde benzersiz olarak tanımlayan dokümanlar ve katılımcıları diğerlerinden farklı ve heterojen yapan ortak özellikler tanımlanmalıdır. Bu nedenle katılımcılar seçilirken amaçlı olarak ve maksimum çeşitlilik gösterecek şekilde seçilmiştir. Ayrıca katılımcılar seçilirken, öğretmen adayları bu çalışmadan haberdar edilmiş ve dönem boyunca gözlem, görüşmeler sürecinde samimi ve gönüllülük gösteren bireyler tercih edilmiştir.

Nitel verilerin toplanması sırasında bu çalışmada maksimumu çeşitliliği sağlamak için; öğretmen adaylarının TB - Öz-yeterlik İnanç Ölçeğinden almış olduğu puan ortalamaları kriter olarak belirlenmiştir. Bu ölçütler çerçevesinde her gruptan 2'şer kişilik olması şartıyla 8 kişilik çalışma grubu Tablo 3.2'ye göre belirlenmiştir.

Tablo 3.2. Ölçüt Örnekleme Kapsamında Belirlenen Çalışma Grubu

Ölçüt	2 Kişi	2 Kişi	2 Kişi	2 Kişi
Teknolojik Bilgi Düzeyi	Yüksek	Yüksek	Düşük	Düşük
Fen Öğretimine Yönelik İnanç Düzeyi	Yüksek	Düşük	Yüksek	Düşük

3.3. Çalışmanın Uygulanma Süreci

Bu bölümde, 2017-2018 öğretim yılının güz ve bahar dönemleri boyunca sekizer hafta olarak TPAB temelli mikroöğretim öğrenme ortamının ve Öğretmenlik Uygulaması ve Özel Öğretim Yöntemleri I-II derslerinin nasıl yürütüldüğüyle ilgili ayrıntılı bilgiler verilmiştir.

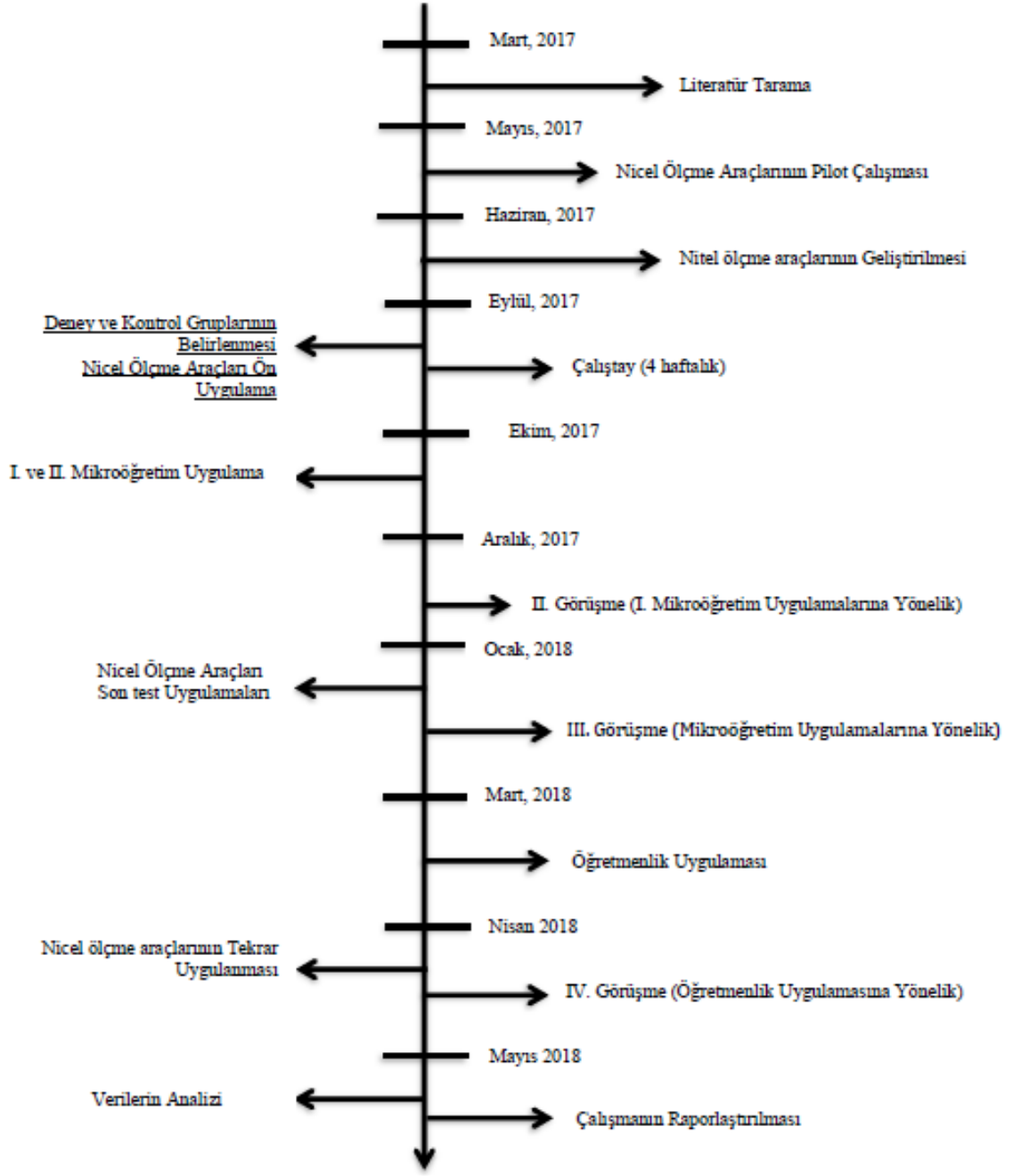
21. yüzyıl öğretmen ve öğretmen adaylarının çeşitli eğitim teknolojilerini etkili bir şekilde nasıl kullanabilecekleri, öğrencilerin kalıcı öğrenmeler gerçekleştirmeleri için bu teknolojileri sınıf ortamına anlamlı bir şekilde nasıl entegre edebilecekleri ve pedagojik açıdan kendi alanlarına uygun bir biçimde belirli bir öğrenme ortamına nasıl uygulayabileceklerine ilişkin birçok konuda bilgi ve beceri sahibi olmaları gerekmektedir (McCrorry, 2008; Niess, Sadri ve Lee, 2007; Niess, Van Zee ve Gillow- Wiles, 2010). Bu nedenle bu çalışmada, öğretmen adaylarının TPAB ve sınıf içi uygulamalarını geliştirme açısından Özel Öğretim Yöntemleri I-II dersinin içeriği ve uygulamaları bu çerçevede geliştirilerek, teknolojik açıdan zengin öğrenme ortamları oluşturulmaya çalışılmıştır. Bu amaç doğrultusunda, araştırmacı tarafından literatürde bulunan TPAB ve bileşenleri ile sınıf içi uygulamaların gelişimine ilişkin birçok araştırma (Jang ve Chen, 2010; Kaya ve diğerleri, 2013; Koehler ve diğerleri, 2011; Koh ve Divaharan, 2011; Niess, 2005; Soong ve Tan, 2010) incelenip analiz edilerek, mikroöğretim öğrenme ortamına göre yeniden tasarlanmıştır. Bu sınıf içi-dışı öğretim uygulamaları, çeşitli teknolojilerin sınıf ortamına nasıl entegre edileceği, öğrenme-öğretme sürecinde kullanılacak fen konularıyla ilgili animasyon, video, kavram karikatürleri, dijital hikayeler vb. oluşturulması ve gerçek sınıf ortamında uygulanması, bu süreçte yaşanan sorunlar ve hangi çözüm yollarının nasıl uygulanacağıyla ilgili araştırmalardır. Bunlara ek olarak, tasarlanan TPAB temelli mikroöğretim öğrenme ortamı fen bilgisi öğretmen adaylarının kendi öğrenme sürecinde etkin ve sorumlu bir rol oynaması, öğrenmeleri açısından eşit fırsatlar sunulması, araştırmacının dersler kapsamında çeşitli teknolojileri neden ve nasıl kullandığını belirterek uygulaması ile öğretmen adaylarının da bu süreci birebir aktif bir şekilde yaşaması ve çeşitli öğretim teknolojilerinin fen derslerine nasıl entegre edildiğinin öğrenilmesi, analiz edilerek sorgulanıp değerlendirilmesi ve birçok açıdan tartışılması gibi durumlar göz önünde bulundurularak yürütülmüştür.

Araştırma güz döneminde iki farklı uygulama sürecinde yürütülmüştür. Kontrol grubuna teknoloji konular ile ilgili herhangi bir eğitim verilmezken deney grubuna ise eğitimde

kullanılan teknolojik yaklaşımlara yönelik eğitim verilmiştir. Uygulama süresince; İnteraktif Bulmacalar, Web 2.0 Araçları, Prezi, Eclipse Crossword, Kavram Haritaları, Simülasyon, PhET (Physics Education Technology), Crocodile Physics, İnteractive Physics ve Akıllı Tahta (Activinspire) teknolojik yazılım ve donanımlar kullanılmıştır.

Araştırmanın bahar döneminde ise öğretmen adayları ortaokullarda 5E öğrenme döngüsü ve mikro öğretimden faydalanarak (i) Kuvvet ve Enerji, (ii) Kaldırma Kuvveti, (iii) Isı ve sıcaklık, (iv) Maddenin Yapısı ve Özellikleri (Asit ve Bazlar), (v) Madde, (vi) Vücudumuz ve Sistemler, (vii) Mitoz ve Mayoz Bölünme ve (viii) Elektrik (Ampülleri Seri ve Paralel Bağlama) fen konularını anlatmışlardır.

Araştırmada son olarak öğretmen adaylarına TPAB gelişimleri, süreç boyunca yaşadıkları deneyimler, fen eğitiminde teknolojinin yeri, hazırladıkları ders planı ve uygulama sürecinde yönelik önerilerinin de yer aldığı yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılarak süreç tamamlanmıştır. Bu görüşmeler sırasında genel görüşme soruları, dersi planlama soruları ve dört bileşenle ilgili sorular yer almaktadır. Çalışmanın Yapılması ve Veri Analiz Süreci Şekil 3.4'te gösterilmiştir.



Şekil 3.4. Çalışma Uygulama Süreci

3.4. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada nicel ve nitel ölçme araçları birlikte kullanılmıştır. Bu araştırma kapsamında, araştırmanın öğretmen adaylarının fen öğretimi ve teknoloji kullanımlarına ilişkin bilgi ve inançlarının araştırılması amaçlanmıştır. Bu çerçevede bu çalışmada Kişisel Bilgiler, Bilgisayar Kullanım Amacı, Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Öz Değerlendirme ve Fen Öğretimine Yönelik Öz-yeterlik İnanç ölçekleri yer almaktadır.

3.4.1. Kişisel Bilgi Formu

Birinci Bölümde de öğretmen adaylarının demografik özelliklerinin betimlenmesinde *Kişisel Bilgi Formu* (cinsiyet, sınıf, kendine ait bir bilgisayara sahip olma durumu ve bilgisayar kullanma düzeyi) kullanılmıştır.

3.4.2. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği (TPAB)

Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği, Kartal, Kartal ve Uluay (2016) tarafından geliştirilmiştir ve yedi faktör (*TB, PB, AB, TPB, TAB, PAB ve TPAB*) ve 67 maddeden oluşmaktadır. Ölçek maddeleri “Kesinlikle Katılıyorum” ile “Kesinlikle Katılmıyorum” arasında değişen yedili likert tipindedir. Ölçeği geliştiren araştırmacıların yaptıkları güvenirlik analizi sonucunda elde ettikleri güvenirlik katsayısı PB, TB, AB, TAB, TPB, PAB ve TBAP için sırasıyla .97, .93, .92, .96, .94, .94 ve. 93 olarak bulunmuştur.

3.4.3. Fen Öğretimine Yönelik Öz-Yeterlik İnanç Ölçeği

Fen Bilgisi Öğretimine Yönelik Öz-yeterlik İnanç Ölçeği Tekkaya, Çakıroğlu ve Ozkan (2004) tarafından geliştirilmiştir ve ve iki boyut (*fen bilgisi öğretimi sonuç beklentisi ve kişisel fen öğretimi etkinlik inançları*) ve 23 maddeden oluşmaktadır. Ölçek maddeleri “Kesinlikle Katılıyorum” ile “Kesinlikle Katılmıyorum” arasında değişen yedili likert tipindedir. Ölçeği geliştiren araştırmacıların yaptıkları güvenirlik analizi sonucunda elde ettikleri güvenirlik katsayısı kişisel fen öğretimi etkinlik inançları ve fen bilgisi öğretimi sonuç beklentisi için sırasıyla. 84 ve. 76 olarak bulunmuştur.

3.4.4. Görüşme Formu

Görüşme, durum çalışmasının en önemli veri kaynağı olup nasıl ve neden sorusuna cevap arar. Öğrencilerin bir konuda neler düşündüklerinin altında yatan nedenleri anlamaya çalışır. Görüşme, nitel araştırmanın temel veri toplama araçlarından. İnsanların gerçekliği nasıl algıladıklarını, nasıl anlamlandırdıklarını, nasıl tanımladıklarını ve nasıl oluşturduklarını kavramanın etkili bir yolu olduğu gibi bireyleri anlamada kullanılan en güçlü yöntemlerdendir (Punch, 2005; Punch, 2011). Bu çalışmada da fen bilgisi öğretmen adaylarının öğrendikleri fen bilimleri ve teknoloji kapsamında TB’lerinin ve Fen Öğretimine Yönelik inançlarının derinlemesine inceleyebilmek için görüşmeler yapılarak veri toplanmıştır. Görüşmeler sırasında yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmede, sorular önceden hazırlanır ancak görüşme sırasında

araştırılan kişilere göre kısmi esneklik sağlanarak oluşturulan sorular yeniden düzenlenip tartışılabilir (Ekiz, 2009). Araştırmanın görüşmelerinin yapılması için nicel veri süresinde 8 kişi belirlenmiştir. Araştırma sırasında öğrencilere yöneltilen görüşme soruları Ek-4'te verilmiştir.

3.4.5. Ders Video Kayıtları

Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının fen konularındaki sınıf içi uygulamalarını belirlemek için kullanılan diğer veri toplama aracında ders video kayıtlarıdır. Ders video kayıtları tekrar edilmesi mümkün olmayan olay ya da durumların tespit edilmesine imkân sağlaması, video kayıtlarının değişik aralıklarda defalarca izlenebilmesi, ortamda gerçekleşen olayların ayrıntılı olarak incelenip tanımlanması ve yüz ifadeleri, vücut hareketleri gibi sözel olmayan tüm davranışların olduğu gibi gösterilmesi vb. birçok avantajlara sahip olması açısından, nitel gözleme dayalı araştırmalarda çoğunlukla kullanılan bir veri toplama aracıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu nedenle araştırmada deneysel işlem öncesi ve sonrasında, fen bilgisi öğretmen adaylarının gerçek sınıf ortamındaki uygulamalarına ilişkin elde edilen verileri daha ayrıntılı hale getirmek ve sınıf ortamında öğretmen adaylarının uygulama becerilerini daha derinlemesine ve defalarca izleyip inceleyebilmek amacıyla ders video kayıtları kullanılmıştır. Araştırmaya katılan tüm fen bilgisi öğretmen adaylarına çalışmanın amacına yönelik gerekli açıklamalar yapılarak, kamera sınıfın en arka kısmına yerleştirilerek ders video kayıtları tutulmuştur.

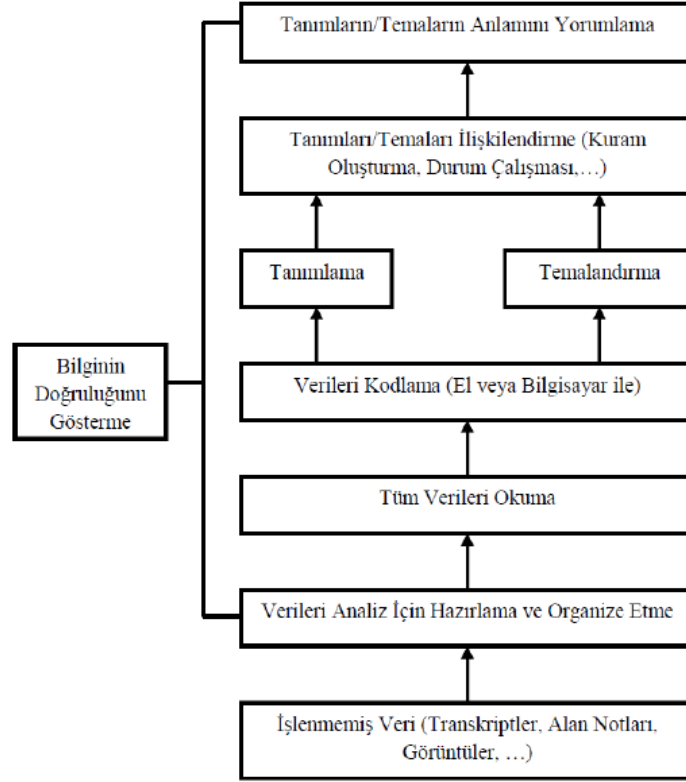
3.5. Verilerin Analizi

Araştırma kapsamında hem nicel hem de nitel verilerin analizleri yapılmıştır. Nicel verilerin analizinde SPSS 22 programı kullanılmıştır. Verilerin analizine geçilmeden önce veriler üzerinde ayıklama yapıp, öğretmen adayları tarafından verilen cevaplar her bir madde için tek tek incelenip ve kayıp veriler çıkarılmıştır. Öğretmen adaylarının ölçeceği oluşturan faktörler puanlarının demografik özelliklerine göre farklılık gösterip-göstermediği ise bağımsız örneklem t testi kullanılmıştır. Son olarak değişkenler arasındaki ilişkileri incelemek için ise Pearson Moment Korelasyon katsayısından yararlanılmıştır. Analiz sonucunda meydana gelen farklılığın hangi değişkenler arasında olduğunu belirlemek için ise Scheffe testi kullanılmıştır. Yapılan analizler sonrasında gruplar ya da değişkenler arasındaki farklılığın ne düzeyde olduğunu belirlemek için ise t-testi için Cohen's D etki büyüklüğü (η^2) hesaplanmıştır.

Nitel verilerin analizi sürecinde öğretmen adayları ile gerçekleşen yarı yapılandırılmış görüşmeler kelime işlem programında yazıya dökülmüştür. Bu transkriptler birkaç kez ses kayıtları eşliğinde gözden geçirilmiş ve eksiklikler/fazlalıklar giderilmiştir. Ayrıca dil bilgisi, yazım ve imla kuralları çerçevesinde Türkçe açısından da transkriptler hem araştırmacı hem de Türkçe alanındaki iki uzman tarafından da değerlendirilmiş ve gerekli düzenlemeler ve güncellemeler gerçekleştirilmiştir. Ardından transkriptler görüşme yapılan katılımcılara geri gönderilmiş ve ekleme/çıkarma/düzeltilme yapmalarına imkân tanınmıştır.

Bu çalışmada, araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının fen konuları [Kuvvet ve Enerji, Kaldırma Kuvveti, Isı sıcaklık, Maddenin Yapısı ve Özellikleri (Asit ve Baz), Madde, Vücudumuzdaki Sistemler, Mitoz ve Mayoz Bölünme ve Elektrik Enerjisi (Ampülleri Seri ve Paralel Bağlama] kapsamında bireysel yarı-yapılandırılmış mülakatlar ve ders planı hazırlama metodu kullanılmıştır.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının hazırladığı ders planları ve yapılan mülakatlar sonucu elde edilen nitel verilerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizi yapılmasındaki amaç, birbiriyle benzerlik gösteren verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirmek ve bunları okuyucunun anlayabileceği biçimde organize ederek yorumlamaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). İçerik analizinde derin bir işleme tabi tutma söz konusudur. Bu analizde temel amaç verilerin işaret ettiği kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır. Verilerin analizi esnasında takip edilecek aşamalar verilerin kodlanması (1), temaların bulunması (2), kodların ve temaların düzenlenmesi (3) ve bulguların tanımlanması ve yorumlanması (4) olmak üzere dört bölümden oluşmaktadır. Araştırmanın nitel verilerinin analizinde takip edilen adımlara yönelik detaylı bilgiler Şekil 3.5' te yer almaktadır.



Şekil 3.5. Nitel veri analizinde takip edilen adımlar (Creswell, 2012).

3.6. Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği

Araştırmalarda geçerlik ve güvenilirlik kavramları araştırmanın inandırıcılığını belirler (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bir araştırmanın geçerlik ve güvenilirliği arttırmak için; araştırmacının çalıştığı durumla kalma süresini uzatması, veri çeşitlemesi (triangulation) yöntemlerini kullanması, sonuçları araştırmasına katılan bireylerle paylaşılması ve aynı alanda çalışan diğer araştırmacıların görüşlerine başvurulmasıdır (Merriam, 1998). Nitel araştırmalarda geçerliği ve güvenilirliği arttırmak için kullanılacak stratejiler; (i) Katılımcı Teyidi (Dönüt alma, İletişimsel Geçerleme), (ii) Uzun Süreli Çalışmalar, (iii) Ayrıntılı Betimleme, (iv) Kısa Yoldan Denetleme, (v) Eş Denetleme (Uzman İncelemesi), (vi) Çeşitleme (Üçgenleme, Saç Ayağı), (vii) Negatif ve Alternatif Sonuçlarla Karşılaştırma, (viii) Çarpık Durumları Gösterme, (ix) Kendini Değerlendirme (Dönüşlülük, Eylemden Etkilenme), (x) Araştırmanın Sınırlarını Ortaya Koyma, (xi) Analiz Formu Bağlantılara Yoğunlaşma, (xii) Ayrıntılı Alıntılar Yapma, (xiii) Rastlantısal Örneklem Seçme, (xiv) Tekrarlı Sorular ve (xv) Sorularla Araştırmacının Kendi Rolünü Sorgulaması şeklinde sıralanabilir (Yıldırım, 2010). Diğer taraftan Yin (2003) bir araştırmanın niteliğinin arttırılması için, (i) Yapı geçerliği, (ii) İç geçerlik, (iii) Dış geçerlik ve (iv) Güvenilirlik olmak üzere dört özelliğe dikkat edilmesi gerektiğini belirtmiştir.

3.6.1. Yapı Geçerliği

Durum çalışmalarına yöneltilen en önemli eleştiri alanlarından biri veri toplama sırasında araştırmacının öznel yargılarının işe karıştığıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Durum çalışmalarında yapı geçerliliğini arttırmanın yolları da vardır. Bunlar; birden fazla veri türünün veri toplama sürecinde kullanılması, toplanan verilere ilişkin bir kanıt zincirinin oluşturulması ve son olarak da hazırlanan durum çalışma raporunun veri toplama sürecinde rol almış deneklerden birine okutulması ve görüşünün alınmasıdır (Yin, 2003). Bu araştırmanın yapı geçerliliğinin sağlanması için, görüşme ve doküman gibi birden fazla veri kaynakları kullanılmış ve araştırma raporu iki ğretmen adayına okutulmuştur.

3.6.2. İ Geçerlik

Bir çalışmada araştırılan değişkenler arasında bulunan ilişkinin gerçekte öyle olup olmadığı ile ilgilidir (Merriam, 1998). Araştırmacının sonuçlara nasıl vardığını açık seçik ortaya koyması ve çıkarımları ile ilgili kanıtları diğer kişilerin ulaşabileceği tarzda sunması gerekir (Yin, 2003). Bu çalışmada farklı veri kaynakları, bu konuda çalışan yardımcı araştırmacı kullanılarak i geçerlik sağlanmaya çalışılmıştır. Ayrıca elde edilen veriler, eğitim alanında konu uzmanları olan kişilerle tartışılmış, bu kişilerin sonuçlar ile ilgili yorumları alınmıştır.

3.6.3. Dış Geçerlik

Bir araştırmanın sonuçlarının genellenmesi ile ilgilidir. Durum çalışmalarında, doğal olarak istatistiksel bir genelleme söz konusu değildir, ancak “analitik genelleme” yapılabilir. Analitik genellemede araştırmacı, nüfusla ilgili bir evrene değil, bir kurama genelleme yapmaktadır. Belirli bir durumun çalışılması sonucunda elde edilen sonuçlar, belli bir kavramsal modelin nerilmesine olanak verir. Bu kavramsal modelin kuram olabilmesi için birkaç durumda daha sınanması gereklidir. Bu mantık, deneysel çalışmalar için de aynı Şekilde işlemektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu araştırmada nicel kısımda genelleme yapılmıştır ancak durum çalışması derinlemesine araştırıldığı için genelleme yapılmamıştır.

Bu araştırmanın nicel verilerinin güvenirliğini test etmek için Cronbach Alpha katsayısına bakılmıştır. Araştırmada kullanılan eklere yönelik güvenilirlik çalışması sonucunda Alpha güvenilirlik katsayısı Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi leği ve Fen Bilgisi ğretimine Yönelik z-yeterlik İnanç leği için sırasıyla 0,926 ve 0,821 olarak

bulunmuştur. Hesaplanan bu güvenilirlik katsayısı veri toplama aracında yer alan maddelerin birbirleri ile olan tutarlılıklarını ve bu veri toplama aracındaki sorunu ne düzeyde yansıttığını açıklamaktadır. Bu veri toplama aracında yer alan maddelerin güvenilirliklerin ne düzeyde olduğunu yorumlayabilmek için Kalaycı (2014) tarafından belirtilen aralıklar incelenir. Bu aralıklar aşağıda yer almaktadır.

- $0,00 \leq \alpha < 0,40$ ise ölçek güvenilir değildir.
- $0,40 \leq \alpha < 0,60$ ise ölçeğin güvenirliliği düşüktür,
- $0,60 \leq \alpha < 0,80$ ise ölçek güvenilirlerdir,
- $0,80 \leq \alpha < 1,00$ ise ölçek yüksek derecede güvenilirlerdir.

Bu değerlere göre güvenilirlik katsayısının 0,70 ve daha yüksek değerde olması test puanlarının güvenirliliği için yeterlidir (Büyüköztürk, 2007). Araştırmada elde edilen güvenilirlik katsayıları veri toplama aracının güvenilir olduğunu göstermektedir.

Nitel verilerinin güvenirliliğinin test edilmesi amacıyla görüş birliğinin sağlanması için kullanılan ve Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen hesaplama yöntemi kullanılmıştır. Görüşme verileri bilgisayar ortamına aktarılarak alanında uzman iki öğretim üyesi tarafından incelenerek kodlanmış ve belirli kategorilere ayrılmıştır. İki uzmandan elde edilen görüş birliği ve görüş ayrılıklarının hesaplanması sonucunda (Güvenirlilik = Görüş Birliği / Görüş Birliği +Görüş Ayrılığı) güvenilirlik 0,86 çıkmıştır. Bu değer 0,70' in üzerinde çıktığı için araştırmanın güvenilir olduğunu göstermektedir (Miles ve Huberman, 1994).

4. BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi ve fen öğretimine yönelik inanç gelişimlerine ilişkin nicel ve nitel araştırma yöntemlerinden elde edilen bulgular iki bölümde yorumlanmıştır.

İlk bölümde nicel araştırma yöntemlerinden öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desende elde edilen bulgular grup içi ve gruplar arası olmak üzere iki boyutta ele alınmış ve gruplardan elde edilen bulguların yorumları ayrı ayrı başlıklar altında verilmiştir.

Araştırmanın ikinci bölümünde ise nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasında elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretiminde teknoloji kullanımı onların Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ve fen öğretimine yönelik inanç gelişimleri yarı yapılandırılmış görüşmeler ile incelenmiştir. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi gelişimleri Niess (2005) tarafından geliştirilen TPAB modeli çerçevesinde; (1) belirli bir konunun öğretiminde teknolojiyi kullanımına ilişkin amaçlar, (2) konuya özgü teknolojilerin kullanımı ile öğrenci öğrenmelerine dair bilgi, (3) teknolojiyi entegre eden program ve programa dair materyaller bilgisi ve (4) teknoloji ile bir konunun öğrenimi ve öğretimi için öğretim stratejileri bilgisinin gelişimlerine ilişkin bulgular yorumlanmıştır.

Ayrıca, öğretmen adaylarının fen öğretiminde teknoloji kullanımlarının onların fen öğretimine yönelik inançlarının *öz yeterlik ve beklenti çıktılarında* nasıl bir değişim olduğu betimlenmiştir.

4.1. Nicel Verilerin Analizinden Elde Edilen Bulgu ve Yorumlar

Çalışmanın nicel kısmında öğretmen adaylarına Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi-Öz Değerlendirme (TPAB-ÖDÖ) ve Fen Öğretimine Yönelik İnanç Ölçekleri kullanılmıştır. Bu ölçme araçlarından elde edilen sonuçlar bu bölümde detaylı bir biçimde ele alınmıştır.

4.1.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Öntest Uygulamalarına İlişkin Bulgular

Deney ve kontrol grubu fen bilgisi öğretmen adaylarının Bilgisayar Kullanım Amacı ve Sıklığı, TPAB ve Fen Öğretimi İnançlarına ait ön test puan ortalamalarına ilişkin verilerin yorumları Tablo 4.1 ile Tablo 4.9 arasında verilmiştir.

4.1.1.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Bilgisayar Kullanım Amacı ve Sıklığına İlişkin Öntest Puan Ortalamaları İle İlgili Bulgular

Deney ve kontrol grubu fen bilgisi öğretmen adaylarının bilgisayar kullanım amacı ve sıklığına ilişkin bulgular Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1. Deney ve kontrol grubu fen bilgisi öğretmen adaylarının bilgisayar kullanım amacına ilişkin ön test betimsel analiz sonuçları

	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	\bar{x}	Ss	\bar{x}	Ss
Bilgisayarı sosyal medya için kullanıyorum.	3,346	1,623	3,152	1,849
Bilgisayarı video, film izlemek ve müzik dinlemek için kullanıyorum.	4,423	1,301	4,260	1,421
Bilgisayarı derslere yönelik araştırma yapmak için kullanıyorum.	5,384	1,298	5,239	0,940
Bilgisayarı oyun oynamak için kullanıyorum.	2,153	1,286	2,413	1,202
Bilgisayarı bilgi depolama aracı olarak kullanıyorum.	5,423	1,270	5,260	1,737
Bilgisayarı ödev hazırlamak için kullanıyorum.	5,769	1,106	5,782	1,204
Bilgisayarı günlük hayatla ilgili güncel gelişmeleri takip etmek (örneğin; haber, oyun, program...) için kullanıyorum.	3,730	1,845	3,896	1,460
Bilgisayarı alanımla ilgili gelişmeleri takip etmek (örneğin; yeni çıkan kitap, makale, bilgisayar uygulaması...) için kullanıyorum.	3,692	1,319	4,127	1,566
Bilgisayarı iletişim (örneğin; elektronik posta almak veya göndermek, chat yapmak, ...) için kullanıyorum.	3,653	1,917	3,652	1,612
Bilgisayarı internette alışveriş yapmak için kullanıyorum.	3,346	1,831	2,936	1,622
Bilgisayarı yabancı dilimi iletirmek için kullanıyorum.	2,269	1,041	3,298	1,362
Bilgisayarı uzaktan eğitim için kullanıyorum.	3,153	2,091	3,158	1,370
Genel	3,862	0,742	3,931	1,551

Tablo 4.1’de elde edilen analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol gruplarının ön test puanları incelendiğinde, deney grubu fen bilgisi öğretmen adaylarının bilgisayar kullanım amacına ilişkin ön test puanlarının genel olarak *kararsız* düzeyde ($\bar{x}=3,862$, $Ss=0,742$) olduğu, kontrol grubu ön test puan ortalamalarının da benzer şekilde *kararsız* düzeyde ($\bar{x}=3,931$, $Ss=1,551$) olduğu görülmektedir. Deney grubu öğretmen adaylarının bilgisayarını oyun oynamak ($\bar{x}=2,153$, $Ss=1,286$) ve yabancı dil öğrenme ($\bar{x}=2,269$, $Ss=1,041$) noktasında *katılmıyorum* düzeyinde en düşük ortalamaya sahip olduğu ve benzer şekilde kontrol grubu öğretmen adaylarının ise bilgisayarını oyun oynamak ($\bar{x}=2,413$,

Ss=1,202) amacıyla *katılmıyorum* düzeyinde ve internetten alış-veriş yapmak ($\bar{x}=2,936$, Ss=1,622) amacıyla ise biraz katılıyorum düzeyinde en düşük ortalama puanlara sahiptirler. Deney grubu öğretmen adayları bilgisayarı derslere yönelik araştırma yapmak amacıyla ($\bar{x}=5,384$, Ss=1,298) *katılıyorum* düzeyinde ve kontrol grubu öğretmen adaylarının ise bilgisayarı ödev yapmak amacıyla ($\bar{x}=5,782$, Ss=1,204) *katılıyorum* düzeyinde kullandıkları görülmüştür.

Öğretmen adaylarının *bilgisayar kullanım amacına* ilişkin ön test deney ve kontrol gruplarının ortalama puanları arasında bağımsız t-testi analiz sonuçları Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2. Bilgisayar kullanım amacına ilişkin deney ve kontrol grubu ön test puan ortalamalarına ilişkin bağımsız t-testi analiz sonuçları

	Uygulama	Grup	N	\bar{X}	SS	t	p
Bilgisayar Kullanım Amacı	Ön test	Deney Grubu	26	3,862	0,742	0,202	0,841
		Kontrol Grubu	23	3,931	1,551		

Tablo 4.2’de deney ve kontrol grubu ön test puanlarına ilişkin öğretmen adaylarının bilgisayar kullanım amaçları incelendiğinde; deney ve kontrol grubu ön test puanları arasında kontrol grubu ön test puanları lehine ($\bar{X}_{\text{Kontrol}} - \bar{X}_{\text{Deney}} = 0,069$) fark olmasına rağmen bu farkın istatistiki olarak anlamlı olmadığı görülmüştür ($t = 0,202$; $p > 0,05$). Başka bir ifadeyle deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının bilgisayar kullanma amaçları arasında farklılığın olmadığı ve grupların bu anlamda denk oldukları söylenebilir.

4.1.1.2. Deney ve Kontrol Gruplarının TPAB Merkez Bileşenine İlişkin Öntest Puan Ortalamaları İle İlgili Bulgular

Deney ve kontrol grubu fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB merkez bileşenine ilişkin bulgular Tablo 4.3’te verilmiştir.

Tablo 4.3. Deney ve kontrol grubu fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB merkez bileşenine ilişkin ön test betimsel analiz sonuçları

	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	\bar{x}	Ss	\bar{x}	Ss
Belirli kavramların öğretilmesinde öğrencilerin yaşamış oldukları zorlukların nedenlerini belirlemek için teknolojiden yararlanabileceğimi düşünüyorum.	5,423	0,757	5,608	1,339
Belirli kavramların öğretilmesinde öğrencilerin yaşamış oldukları zorlukların ortadan kaldırılmasında teknolojiden yararlanabileceğimi düşünüyorum.	5,326	0,643	5,396	1,184
Öğrencilerin ön bilgileri üzerine yeni bilgileri inşa etmeleri için teknolojiyi etkili bir şekilde kullanabileceğimi düşünüyorum.	5,387	0,852	5,436	0,671
Öğretme ve öğrenme sürecini olumlu yönde etkileyen öğretim teknolojilerinin neler olduğuna karar verebileceğimi düşünüyorum.	5,538	0,811	5,437	0,891
Alan, pedagoji (örneğin; öğretim yöntemleri, kavram yanılgıları, sınıf yönetimi...) ve teknoloji bilgisini bir arada kullanmaları için meslektaşlarımı yönlendirebileceğimi düşünüyorum.	5,230	1,106	5,304	0,702
Alan, pedagoji (örneğin; öğretim yöntemleri, kavram yanılgıları, sınıf yönetimi...) ve teknoloji bilgisinin birbiri ile olan etkileşimlerinin farkında olduğumu düşünüyorum.	5,421	0,788	5,347	1,152
Belirli bir konunun öğretiminde pedagojik ihtiyaçları (öğretim yöntemleri, öğretim materyalleri, ölçme değerlendirme, sınıf yönetimi, öğrenci öğrenmeleri...) karşılamak için teknolojiyi etkin bir şekilde kullanabileceğimi düşünüyorum.	5,369	0,859	5,197	1,121
Genel	5,385	0,650	5,389	0,660

Tablo 4.3'te fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB merkez bileşenine ilişkin görüşleri incelendiğinde; deney ($\bar{x}=5,385$; $Ss=0,650$) ve kontrol ($\bar{x}=5,389$; $Ss=0,660$) grubu öğretmen adaylarının TPAB merkez bileşenine ilişkin genel olarak *katılıyorum* düzeyinde olduğu görülmektedir. Deney grubu öğretmen adayları en düşük ortalama *alan, pedagoji (örneğin; öğretim yöntemleri, kavram yanılgıları, sınıf yönetimi...)* ve *teknoloji bilgisini bir arada kullanmaları için meslektaşlarımı yönlendirebileceğimi düşünüyorum* ($\bar{x}=5,230$; $Ss=1,106$) maddesinde *biraz katılıyorum* düzeyinde olduğu ve en yüksek ortalama ise *öğretme ve öğrenme sürecini olumlu yönde etkileyen öğretim teknolojilerinin neler olduğuna karar verebileceğimi düşünüyorum* ($\bar{x}=5,538$; $Ss=0,811$) maddesinde ise *katılıyorum* düzeyindedir. Kontrol grubu öğretmen adaylarında ise en düşük puan ortalamasına *belirli bir konunun öğretiminde pedagojik ihtiyaçları (öğretim yöntemleri,*

öğretim materyalleri, ölçme değerlendirme, sınıf yönetimi, öğrenci öğrenmeleri...) karşılamak için teknolojiyi etkin bir şekilde kullanabileceğimi düşünüyorum ($\bar{x}=5,197$; 1,121) maddesinde *biraz katılıyorum* düzeyinde olduğu ve en yüksek puan ortalamasına ise *belirli kavramların öğretilmesinde öğrencilerin yaşamış oldukları zorlukların nedenlerini belirlemek için teknolojiden yararlanabileceğimi düşünüyorum* ($\bar{x}=5,608$; $S_s=1,339$) maddesinde *katılıyorum* düzeyinde olduğu görülmektedir.

Öğretmen adaylarının TPAB merkez bileşenine ilişkin deney ve kontrol grubu ön test puan ortalamaları arasında bağımsız t-testi analiz sonuçları Tablo 4.4'te gösterilmiştir.

Tablo 4.4. TPAB merkez bileşenine ilişkin deney ve kontrol grubu ön test ortalamaları arasındaki bağımsız t-testi analiz sonuçları

	Uygulama	Grup	N	\bar{x}	Sd	t	p
TPAB	Ön Test	Deney Grubu	26	5,385	0,650	0,019	0,985
		Kontrol Grubu	23	5,389	0,660		

Tablo 4.4'te deney ve kontrol grubu ön test puanlarına ilişkin öğretmen adaylarının TPAB merkez bileşen puanları incelendiğinde; deney ve kontrol grubu ön test puanları arasında kontrol grubu ön test puanları ($\bar{X}_{\text{Kontrol}} - \bar{X}_{\text{Deney}} = 0,09$) lehine farklılık olmasına rağmen bu farkın istatistiki olarak anlamlı olmadığı görülmüştür ($t=0,019$; $p>0,05$). Başka bir ifadeyle deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının TPAB puanları arasında farklılığın olmadığı ve grupların bu anlamda denk oldukları söylenebilir.

4.1.1.3. Deney ve Kontrol Gruplarının Fen Öğretimi İnançlarına İlişkin Öntest Puan Ortalamaları İle İlgili Bulgular

Deney ve kontrol grubu fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimi yönelik beklenti çıktısı inançlarına ilişkin bulgular Tablo 4.5'te verilmiştir.

Tablo 4.5. Deney ve kontrol grubu fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik beklenti çıktısı inançlarına ilişkin ön test betimsel analiz sonuçları

	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	\bar{x}	Ss	\bar{x}	Ss
Eğer bir öğrenci fen dersinde her zamankinden daha iyi ise, bunun nedeni çoğunlukla öğretmenin daha fazla çaba harcamasıdır.	5,076	1,383	5,087	1,676
Öğrencilerin fen bilgisi dersi notlarının iyiye gitmesi genellikle öğretmenin daha etkili bir öğretim yöntemi kullanmasının sonucudur.	5,576	0,902	5,391	1,076
Öğrencilerin fen bilgisi dersinde başarısız olmasının nedeni büyük bir olasılıkla etkili olmayan fen öğretimidir.	4,346	1,547	4,521	1,927
İyi bir öğretimle, öğrencilerin fen bilgisi dersindeki bilgi yetersizliklerinin üstesinden gelinebilir.	5,846	0,784	5,869	1,217
Öğrencilerin fen bilgisi dersindeki başarısının düşük olmasından öğretmen sorumlu tutulamaz.	4,307	1,407	4,956	1,718
Fen bilgisi dersinde başarısız olan bir öğrencinin başarısının artması genellikle öğretmenin daha fazla ilgi göstermesinin sonucudur.	5,384	0,941	5,173	1,266
Fen bilgisi dersini öğretirken öğretmenin daha fazla çaba harcaması, bazı öğrencilerin başarısını çok az oranda değiştirir.	3,923	1,521	3,826	1,722
Öğrencilerin fen bilgisi dersindeki başarısından genellikle öğretmen sorumludur.	4,115	1,657	4,434	1,727
Öğrencinin fen bilgisi dersindeki başarısı, öğretmenin etkili fen öğretimi ile doğrudan ilgilidir.	5,307	1,225	5,521	1,162
Bir veli çocuğunun fen dersine daha fazla ilgi duyduğunu belirtiyorsa, bunun nedeni büyük olasılıkla öğretmenin dersteki performansıdır.	5,192	1,132	5,304	1,063
Genel	4,907	0,822	5,008	0,914

Tablo 4.5'te deney ve kontrol grubu fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik beklenti çıktılarına ilişkin inanç ön test puan ortalamaları incelendiğinde; deney grubu öğretmen adaylarının beklenti çıktılarına ilişkin genel ortalama puanlarının ($\bar{x}=4,907$; $Ss=0,822$) *biraz katılıyorum* düzeyinde oldukları, kontrol grubu öğretmen adaylarının ($\bar{x}=5,008$; $Ss=0,914$) ise benzer şekilde biraz katılıyorum düzeyinde oldukları görülmektedir. Deney ($\bar{x}=3,923$; $Ss=1,521$) ve kontrol ($\bar{x}=3,826$; $Ss=1,722$) grubu öğretmen adaylarının *fen bilgisi dersini öğretirken öğretmenin daha fazla çaba harcaması, bazı öğrencilerin başarısını çok az oranda değiştirir* maddesinde en düşük ortalamayla *kararsızım* düzeyinde görüş belirttikleri görülmektedir. Benzer şekilde deney ($\bar{x}=5,846$; $Ss=0,784$) ve kontrol ($\bar{x}=5,869$; $Ss=1,217$) grubu öğretmen adaylarının her ikisi de *iyi bir*

öğretimle, öğrencilerin fen bilgisi dersindeki bilgi yetersizliklerinin üstesinden gelinebilir maddesinde en yüksek ortalama puan ile *katılıyorum* düzeyinde görüş bildirdikleri görülmektedir.

Deney ve kontrol grubu fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançlarına ilişkin bulgular Tablo 4.6’da verilmiştir.

Tablo 4.6. Deney ve kontrol grubu fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançlarına ilişkin ön test betimsel analiz sonuçları

	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	\bar{X}	Ss	\bar{X}	Ss
Fen konularını öğretmek için sürekli daha iyi yöntemler bulacağımı düşünüyorum.	5,846	1,222	5,521	1,377
Ne kadar çok çaba harcasamda fen bilgisi konularını öğretirken yeterince etkili olamayacağım.	5,346	1,831	5,913	1,564
Fen bilgisi kavramlarını etkili bir şekilde öğretebilmek için gerekli basamakları biliyorum.	5,192	1,265	5,173	1,230
Öğrencilerin fen bilgisi dersinde yaptıkları deneyleri takip etmede yeterince etkili olamayacağımı düşünüyorum.	5,615	1,416	5,826	1,466
Fen bilgisi dersini genellikle etkili bir şekilde öğretemeyeceğim.	5,461	1,475	6,173	1,114
Etkili bir şekilde öğretecek kadar fen kavramlarından iyi anlıyorum.	5,538	1,420	5,217	1,312
Fen bilgisi deneyleriyle ilgili soruları açıklamada zorlanırım.	4,500	1,749	5,304	1,635
Öğrencilerin fen bilgisi dersi ile ilgili sorularını genellikle cevaplarım.	5,192	1,296	5,652	,884
Fen dersini öğretmek için gerekli becerilere sahip olacağımdan endişeliyim.	4,730	1,686	5,217	1,832
Eğer seçim hakkı verilseydi, okul müdürünü veya müfettişleri beni değerlendirmesi için dersime çağırırdım.	4,384	1,790	5,260	2,115
Fen kavramlarını anlamada zorlanan öğrencilerime nasıl yardımcı olacağımı bilemem.	5,500	1,503	5,956	1,260
Fen bilgisi dersini öğretirken öğrencilerden gelecek soruları her zaman hoş karşılarım.	5,961	0,915	6,087	0,848
Öğrencilere fen bilgisi dersini sevdirmek için ne yapmam gerektiğini bilmiyorum.	5,423	1,553	5,391	1,751
Genel	5,283	0,594	5,591	0,623

Tablo 4.6’da fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz yeterlik inançları incelendiğinde; deney grubu öğretmen adaylarının ön test puan ortalamalarının (\bar{X} =5,283;

Ss=0,594) genel olarak *biraz katılıyorum* düzeyinde, kontrol grubu öğretmen adaylarının ($\bar{x}=5,591$; Ss=0,623) ise *katılıyorum* düzeyinde görüş bildirmişlerdir. Deney grubu öğretmen adaylarının görüşleri incelendiğinde en düşük ortalama ile *eğer seçim hakkı verilseydi, okul müdürünü veya müfettişleri beni değerlendirmesi için dersime çağırılmazdım* ($\bar{x}=4,384$; Ss=1,790) maddesinde kararsızım düzeyinde, en yüksek ortalama ile *fen konularını öğretmek için sürekli daha iyi yöntemler bulacağımı düşünüyorum* ($\bar{x}=5,846$; Ss=1,222) maddesinde katılıyorum düzeyinde olduğu görülmektedir. Kontrol grubu öğretmen adaylarının ön test puan ortalamalarına ilişkin görüşleri incelendiğinde ise en düşük puan ortalamasının *fen bilgisi kavramlarını etkili bir şekilde öğretebilmek için gerekli basamakları biliyorum* maddesine ($\bar{x}=5,173$; Ss=1,230) ait olduğu ve *biraz katılıyorum* düzeyinde olduğu, en yüksek puan ortalamasının ise *fen bilgisi dersini genellikle etkili bir şekilde öğretemeyeceğim* maddesine ($\bar{x}=6,173$; Ss=1,114) ait olduğu ve bu maddenin *kesinlikle katılıyorum* düzeyinde olduğu görülmektedir.

Öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik inançlarına ilişkin deney ve kontrol grupları ön test puan ortalamaları arasında bağımsız t-testi analiz sonuçları Tablo 4.7’de gösterilmiştir.

Tablo 4.7. Fen öğretimine yönelik inançlara ilişkin deney ve kontrol grubu ön test puan ortalamaları arasında bağımsız t-testi analiz sonuçları

	Uygulama	Grup	N	\bar{X}	SS	t	p
Fen Öğretimine Yönelik İnanç	Ön Test	Deney Grubu	26	5,120	0,690	1,117	0,270
		Kontrol Grubu	23	5,338	0,674		

Tablo 4.7’de deney ve kontrol grubu ön test puanlarına ilişkin öğretmen adaylarının Fen Öğretimine Yönelik İnançları açısından incelendiğinde; deney ve kontrol grubu ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür ($t=1,117$; $p>0,05$). Başka bir ifadeyle deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının genel olarak fen öğretimine yönelik inançları açısından farklı olmadığı ve grupların bu anlamda denk oldukları söylenebilir.

4.1.1.4. Deney ve Kontrol Gruplarının Bilgisayar Kullanım Amacı, TPAB Öz Değerlendirme ve Fen Öğretimi İnançlarına İlişkin Ön Test Puanları Arasındaki İlişkiye Yönelik Bulgular

Deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının TPAB öz değerlendirme ve fen öğretimi inançlarına ilişkin korelasyon analiz sonuçları Tablo 4.8 ve Tablo 4.9’da verilmiştir. Deney grubu öğretmen adaylarının ön test TPAB öz değerlendirme ve fen öğretimi inançlarına ilişkin korelasyon analiz sonuçları Tablo 4.8’de verilmiştir.

Tablo 4.8. Deney grubu öğretmen adaylarının ön test TPAB öz değerlendirme ve fen öğretimi inançlarına ilişkin korelasyon analiz sonuçları (N=26)

	PB (b)	TB (c)	AB (d)	TAB (e)	TPB (f)	PAB (g)	TPAB (Merkez) (h)	TPAB (Genel) (i)	Çıktı Beklentisi (j)	Özyeterlik (k)	Fen Öğretimine Yönelik İnanç (Genel)	
a	r	0,137	0,433*	0,313	0,278	0,190	0,142	0,193	0,332	-0,187	0,163	0,066
	p	0,505	0,027	0,120	0,169	0,353	0,488	0,345	0,098	0,362	0,426	0,750
b	r		0,310	0,480*	0,684*	0,590*	0,761*	0,393*	0,759*	0,118	0,742*	0,675*
	p		0,123	0,013	0,000	0,002	0,000	0,047	0,000	0,567	0,000	0,000
c	r			0,567*	0,680*	0,587*	0,122	0,491*	0,722*	-0,361	0,499*	0,282
	p			0,003	0,000	0,002	0,553	0,011	0,000	0,070	0,009	0,163
d	r				0,695*	0,539*	0,561*	0,711*	0,833*	-0,258	0,499*	0,322
	p				0,000	0,005	0,003	0,000	0,000	0,202	0,010	0,109
e	r					0,711*	0,686*	0,681*	0,916*	-0,158	0,639*	0,480*
	p					0,000	0,000	0,000	0,000	0,442	0,000	0,013
f	r						0,496*	0,542*	0,805*	-0,005	0,783*	0,661*
	p						0,010	0,004	0,000	0,980	0,000	0,000
g	r							0,612*	0,728*	0,128	0,596*	0,555*
	p							0,001	0,000	0,534	0,001	0,003
h	r								0,763*	-0,257	0,463*	0,292
	p								0,000	0,204	0,017	0,147
i	r									-0,156	0,769*	0,591*
	p									0,446	0,000	0,001
j	r										0,200	0,558*
	p										0,328	0,003
k	r											0,925*
	p											0,000

*p< 0,05

a)Bilgisayar Kullanma Amacı, b) PB (Pedagojik Bilgi), c) TB (Teknolojik Bilgi), d) AB (Alan Bilgisi), e) TAB (Teknolojik Alan Bilgisi), f) TPB (Teknolojik Pedagojik Bilgi), g) PAB (Pedagojik Alan Bilgisi), h) TPAB (Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi) (Merkez), i) TPAB (Genel), j) Çıktı Beklentisi, k) Özyeterlik).

Tablo 4.8 incelendiğinde, deney grubu öğretmen adaylarının TPAB öz değerlendirme ve fen öğretimine yönelik inanç ön test puanları arasında farklı düzeylerde ilişkinin olduğu görülmektedir. Genel TPAB öz değerlendirme puanları ile pedagojik bilgi ($r=0,759$; $p<0,05$), teknolojik bilgi ($r=0,722$; $p<0,05$), alan bilgisi ($r=0,833$; $p<0,05$), teknolojik alan bilgisi ($r=0,916$; $p<0,05$), teknolojik pedagojik bilgi ($r=0,805$; $p<0,05$), pedagojik alan bilgisi ($r=0,728$; $p<0,05$), TPAB merkez bileşeni ($r=0,763$; $p<0,05$) ve öz yeterlik arasında pozitif bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Fen öğretimine yönelik inanç puanları ile pedagojik bilgi ($r=0,675$; $p<0,05$), teknolojik alan bilgisi ($r=0,480$; $p<0,05$), teknolojik pedagojik bilgi ($r=0,661$; $p<0,05$), pedagojik alan bilgisi ($r=0,555$; $p<0,05$), çıktı beklentisi ($r=0,558$; $p<0,05$) ve öz yeterlik ($r=0,925$; $p<0,05$) arasında pozitif bir korelasyonun olduğu görülmektedir.

Kontrol grubu öğretmen adaylarının ön test TPAB öz değerlendirme ve fen öğretimi inançlarına ilişkin korelasyon analiz sonuçları Tablo 4.9'da verilmiştir.

Tablo 4.9. Kontrol grubu öğretmen adaylarının ön test TPAB öz değerlendirme ve fen öğretimi inançlarına ilişkin korelasyon analiz sonuçları (N=23)

	PB (b)	TB (c)	AB (d)	TAB (e)	TPB (f)	PAB(g)	TPAB (Merkez) (h)	TPAB (Genel) (i)	Çıktı Beklentisi (j)	Özyeterlik (k)	Fen Öğretimine Yönelik İnanç (Genel)
a	r 0,075	0,560*	0,397	0,103	0,297	0,055	0,259	0,366	0,127	0,261	0,260
	P 0,733	0,005	0,060	0,640	0,169	0,802	0,233	0,086	0,563	0,229	0,231
b	r	0,311	0,276	0,488*	0,520*	0,608*	0,481*	0,735*	0,191	0,627*	0,572*
	P	0,149	0,202	0,018	0,011	0,002	0,020	0,000	0,383	0,001	0,004
c	r		0,174	0,625*	0,630*	0,428*	0,551*	0,733*	0,154	0,476*	0,439*
	P		0,428	0,001	0,001	0,042	0,006	0,000	0,483	0,022	0,036
d	r			-0,027	0,196	0,115	0,063	0,381	0,251	0,287	0,336
	P			0,903	0,369	0,603	0,776	0,073	0,247	0,185	0,117
e	r				0,715*	0,661*	0,688*	0,746*	0,102	0,398	0,355
	P				0,000	0,001	0,000	0,000	0,645	0,060	0,097
f	r					0,861*	0,883*	0,903*	0,271	0,576*	0,568*
	P					0,000	0,000	0,000	0,212	0,004	0,005
g	r						0,870*	0,853*	0,247	0,639*	0,607*
	P						0,000	0,000	0,257	0,001	0,002
h	r							0,839*	0,055	0,533*	0,438*
	P							0,000	0,802	0,009	0,037
i	r								0,262	0,706*	0,665*
	P								0,227	0,000	0,001
j	r									0,277	0,668*
	P									0,201	0,000
k	r										0,900*
	P										0,000

*p< 0,05

a)Bilgisayar Kullanma Amacı, b) PB (Pedagojik Bilgi), c) TB (Teknolojik Bilgi), d) AB (Alan Bilgisi), e) TAB (Teknolojik Alan Bilgisi), f) TPB (Teknolojik Pedagojik Bilgi), g) PAB (Pedagojik Alan Bilgisi), h) TPAB (Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi) (Merkez), i) TPAB (Genel), j) Çıktı Beklentisi, k) Özyeterlik).

Tablo 4.9’da deney grubu öğretmen adaylarının ön test puanları incelendiğinde, genel TPAB puanları ile pedagojik bilgi (r=0,735; p<0,05), teknolojik bilgi (r=0,733; p<0,05), teknolojik alan bilgisi (r=0,746; p<0,05), teknolojik pedagojik bilgi (r=0,903; p<0,05), pedagojik alan bilgisi (r=0,853; p<0,05) ve TPAB merkez bileşeni (r=0,839; p<0,05) arasında pozitif bir ilişki varken alan bilgisi (r=0,381; p>0,05) arasında ise bir ilişkinin olmadığı görülmektedir. Öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik inanç puanları ile pedagojik bilgi (r=0,572; p<0,05), teknolojik bilgi (r=0,439; p<0,05), teknolojik pedagojik bilgi (r=0,568; p<0,05), pedagojik alan bilgisi (r=0,607; p<0,05), TPAB merkez bileşeni (r=0,438; p<0,05), çıktı beklentisi (r=0,668; p<0,05) ve öz yeterlik arasında pozitif bir

ilişki varken bilgisayar kullanım amacı ($r=0,260$; $p<0,05$), alan bilgisi ($r=0,336$; $p<0,05$) ve teknolojik alan bilgisi ($r=0,355$; $p<0,05$) arasında ise anlamlı bir ilişkinin olmadığı görülmektedir.

4.1.2. Deney Grubu Öntest-Sontest Puan Ortalamalarına İlişkin Bulgular

Deney grubu öğretmen adaylarının bilgisayar kullanım amacı, teknolojik pedagojik alan bilgisi öz değerlendirme (pedagojik bilgi, teknolojik bilgi, alan bilgisi, teknolojik alan bilgisi, teknolojik pedagojik bilgi, pedagojik alan bilgisi ve teknolojik pedagojik alan bilgisi merkez bileşeni) ve fen öğretimine yönelik inanç (beklenti çıktısı ve özyeterlik) düzeyi öntest-sontest puan ortalamalarına ilişkin analiz sonuçları Tablo 4.10 ile Tablo 4.11 arasında verilmiştir.

4.1.2.1. Deney Grubu Bilgisayar Kullanım Amacı ve Sıklığına İlişkin Öntest-Sontest Puan Ortalamaları İle İlgili Bulgular

Öğretmen adaylarının bilgisayar kullanım amacına ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları Tablo 4.10'de verilmiştir.

Tablo 4.10. Deney grubu öğretmen adaylarının öntest-sontest bilgisayar kullanım amacına ilişkin betimsel analiz sonuçları

	Ön Test		Son Test	
	\bar{x}	Ss	\bar{x}	Ss
Bilgisayarı sosyal medya için kullanıyorum.	3,346	1,623	3,923	1,671
Bilgisayarı video, film izlemek ve müzik dinlemek için kullanıyorum.	4,423	1,301	4,576	1,527
Bilgisayarı derslere yönelik araştırma yapmak için kullanıyorum.	5,384	1,298	5,346	1,056
Bilgisayarı oyun oynamak için kullanıyorum.	2,153	1,286	3,115	1,704
Bilgisayarı bilgi depolama aracı olarak kullanıyorum.	5,423	1,270	5,692	1,123
Bilgisayarı ödev hazırlamak için kullanıyorum.	5,769	1,106	5,923	0,844
Bilgisayarı günlük hayatla ilgili güncel gelişmeleri takip etmek (örneğin; haber, oyun, program...) için kullanıyorum.	3,730	1,845	4,123	1,617
Bilgisayarı alanımla ilgili gelişmeleri takip etmek (örneğin; yeni çıkan kitap, makale, bilgisayar uygulaması...) için kullanıyorum.	3,692	1,319	3,729	1,142
Bilgisayarı iletişim (örneğin; elektronik posta almak veya göndermek, chat yapmak...) için kullanıyorum.	3,653	1,917	4,538	1,272
Bilgisayarı internetten alışveriş yapmak için kullanıyorum.	3,346	1,831	4,241	1,657
Bilgisayarı yabancı dilimi ilerletmek için kullanıyorum.	2,269	1,041	3,613	1,576
Bilgisayarı uzaktan eğitim için kullanıyorum.	3,153	2,091	3,038	1,843
Genel	3,862	0,742	4,312	0,592

Tablo 4.10’da öğretmen adaylarının bilgisayar kullanım amacına ilişkin öntest-sontest puan ortalamaları incelendiğinde, genel olarak ön test ($\bar{x}=3,862$; $Ss=0,742$) ve son test ($\bar{x}=4,312$; $Ss=0,592$) puanlarının *kararsızım* düzeyinde oldukları görülmektedir. Ayrıca ölçek maddeleri incelendiğinde en yüksek ön test ($\bar{x}=5,769$; $Ss=1,106$) ve son test ($\bar{x}=5,923$; $Ss=0,844$) puanlarının *bilgisayarı ödev hazırlamak için kullanıyorum* maddesine ait olduğu ve *katılıyorum* düzeyindedir. Ön test uygulamaları arasında en düşük puanın *bilgisayarı oyun oynamak için kullanıyorum* maddesinde ($\bar{x}=2,153$; $Ss=1,286$) ve *katılmıyorum* düzeyindedir. Son testte ise en düşük puanın *bilgisayarı uzaktan eğitim için kullanıyorum* maddesine ($\bar{x}=3,038$; $Ss=1,843$) ait olduğu ve *biraz katılmıyorum* düzeyinde olduğu görülmektedir.

Öğretmen adaylarının bilgisayar kullanım amacına ilişkin deney grubu ön test-son test ortalama puanlarına ilişkin bağımsız t-testi analiz sonuçları Tablo 4.11’de verilmiştir.

Tablo 4.11. Bilgisayar kullanım amacına ilişkin deney grubu ön test-son test ortalama puanlarına ilişkin t-testi analiz sonuçları

	Grup	Uygulama	N	\bar{X}	SS	t	p	cohen d
Bilgisayar Kullanım Amacı	Deney Grubu	Ön Test	26	3,862	,742	2,496	0,016*	0,705
		Son Test	26	4,312	,592			

Tablo 4.11’de deney grubu öntest-sontest puanlarına ilişkin öğretmen adaylarının bilgisayar kullanma amaçları incelendiğinde; öğretmen adaylarının ön test ve son test puanları arasında son test puanları lehine ($\bar{X}_{\text{Sontest}} - \bar{X}_{\text{Öntest}} = 0,450$) istatistiki olarak anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür ($t= 2,496$; $p<0,05$). Başka bir ifadeyle öğretmen adaylarının ön test uygulamaları ile son test uygulamaları arasında yapılan uygulamaların bilgisayar kullanımı noktasında pozitif bir değişimin olduğu görülmektedir. Ayrıca ortaya çıkan anlamlı farklılığın geniş bir etki büyüklüğüne ($d=0,705$) sahip olduğu görülmektedir.

4.1.2.2. Deney Grubu TPAB Öz Değerlendirmeye İlişkin Öntest-Sontest Puan Ortalamaları İle İlgili Bulgular

Deney grubu öğretmen adaylarının TPAB öz değerlendirme (pedagojik bilgi, teknolojik bilgi, alan bilgisi, teknolojik alan bilgisi, teknolojik pedagojik bilgi, pedagojik alan bilgisi ve teknolojik pedagojik alan bilgisi) öntest-sontest puan ortalamalarına ilişkin bulgular Tablo 4.12 ile Tablo 4.25 arasında verilmiştir.

Öğretmen adaylarının pedagojik bilgi bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları Tablo 4.12’de verilmiştir.

Tablo 4.12. Deney grubu öğretmen adaylarının pedagojik bilgi bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları

	Ön Test		Son Test	
	\bar{x}	Ss	\bar{x}	Ss
Öğrencilerin farklı kavramları ilişkilendirebilmelerini sağlayacak çeşitli öğretim stratejilerini kullanabileceğimi düşünüyorum.	5,346	1,263	5,730	1,002
Öğretim yöntemlerini öğrenci seviyesine göre belirleyebileceğimi düşünüyorum.	5,461	1,139	5,423	0,744
Sınıf içerisinde öğrenci öğrenmelerini değerlendirebileceğimi düşünüyorum.	5,884	0,652	4,838	0,773
Öğretim stilimde, öğrencilerin farklı öğrenme şekillerine göre değişiklik(ler) yapabileceğimi düşünüyorum.	5,846	0,674	5,884	0,765
Öğrenci öğrenmelerine rehberlik etmek için dersi çok çeşitli ve etkili öğretim yaklaşımlarına (örneğin; yapılandırmacı yaklaşım, çoklu zekâ kuramı...) uygun şekilde işleyebileceğimi düşünüyorum.	5,692	0,679	5,615	0,852
Öğretim uygulamalarını, stratejilerini ve yöntemlerini sınıfta etkili bir şekilde kullanabileceğimi düşünüyorum.	5,769	0,908	5,653	1,056
Öğrenci motivasyonunu sağlayabileceğimi düşünüyorum.	6,115	0,816	5,238	0,598
Öğrencilerle etkili iletişim kurabileceğimi düşünüyorum.	6,307	0,549	5,630	1,069
Sınıfı fiziksel olarak öğrenme ve öğretme etkinlikleri için en uygun hale getirebileceğimi düşünüyorum.	5,923	0,890	5,264	1,200
Süreyi verimli bir şekilde kullanabileceğimi düşünüyorum.	5,653	1,056	5,769	1,031
Öğretimi öğrenci kazanımlarına uygun bir şekilde planlayabileceğimi düşünüyorum.	5,846	0,833	5,546	0,784
Öğretimi öğrencilerin bireysel farklılıklarını esas alarak gerçekleştirebileceğimi düşünüyorum.	5,692	0,970	5,692	0,928
Gerektiğinde öğrencilerin dikkatlerini derse çekebileceğimi düşünüyorum.	6,076	0,744	5,992	0,633
Öğrencilerin ön bilgilerini harekete geçirebileceğimi düşünüyorum.	6,000	0,748	5,846	0,543
Öğrencilerin istek, beklenti ve ihtiyaçlarını karşılayabileceğimi düşünüyorum.	6,153	0,674	5,265	0,876
Genel	5,851	0,584	5,548	0,521

Tablo 4.12’de deney grubu öğretmen adaylarının pedagojik bilgi bileşenine ilişkin ön test ve son test puanları incelendiğinde, genel olarak ön test puanlarının ($\bar{x}=5,851$; $Ss=0,584$) ve son test puanlarının ($\bar{x}=5,851$; $Ss=0,584$) *katılıyorrum* düzeyinde olduğu görülmektedir. Pedagojik bilgi bileşenine ilişkin maddeler incelendiğinde, ön test puanları arasında en düşük puan ortalamasının öğrenci kavramlarını ilişkilendirmede öğretim stratejilerini kullanmaya dair ($\bar{x}=5,346$; $Ss=1,263$) olduğu, en yüksek puan ortalamasının ise öğrenciler

ile etkili iletişim kurabileceklerini ($\bar{x}=6,307$; $Ss=0,549$) düşündükleri maddeye ait olduğu görülmektedir. Son test puanları arasında ise en düşük puan ortalamasının öğrenci öğrenmelerini değerlendirmeye ($\bar{x}=4,838$; $Ss=0,773$) ilişkin olduğu, en yüksek puan ortalamasının öğrenci dikkatini derse çekebileceklerini ($\bar{x}=5,992$; $Ss=0,633$) düşünmeye dair maddeye aittir.

Öğretmen adaylarının pedagojik bilgi bileşenine ilişkin deney grubu ön test-son test ortalama puanlarına ilişkin bağımsız t-testi analiz sonuçları Tablo 4.13'te verilmiştir.

Tablo 4.13. Pedagojik bilgiye ilişkin deney grubu ön test-son test ortalama puanlarına ilişkin t-testi analiz sonuçları

	Grup	Uygulama	N	\bar{X}	SS	t	p
PB	Deney Grubu	Ön Test	26	5,851	0,584	-1,969	0,055
		Son Test	26	5,548	0,521		

Tablo 4.13 incelendiğinde, deney grubu öntest-son test puan ortalamaları arasında ön test puan ortalamaları lehine bir farkın olduğu görülmektedir ($\bar{X}_{\text{Öntest}} - \bar{X}_{\text{Sontest}} = 0,303$). Öğretmen adayları mikro öğretim uygulamaları sonrasında pedagojik bilgi düzeylerine ilişkin puanlarının düştüğü görülmektedir. Fakat bu fark istatistiki olarak anlamlı değildir ($t=1,969$; $p>0,05$).

Öğretmen adaylarının teknolojik bilgi bileşenine ilişkin öntest-son test puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları Tablo 4.14'te verilmiştir.

Tablo 4.14. Deney grubu öğretmen adaylarının teknolojik bilgi bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları

	Ön Test		Son Test	
	\bar{x}	Ss	\bar{x}	Ss
Bilgisayar donanımlarıyla ilgili teknik problemleri (örneğin; ağ bağlantıları, Windows sistem dosyası hatası...) çözebilirim.	4,115	1,883	4,317	1,691
Yazılımla ilgili çeşitli bilgisayar sorunlarının (örneğin; uygun eklentileri indirme, programları yükleme...) üstesinden gelebilirim.	4,538	1,748	4,359	1,866
Çevremdeki insanlara, kendi bilgisayarları ile ilgili yaşadıkları teknik sorunları çözmeleri noktasında yardımcı olabilirim.	4,500	1,606	4,872	1,667
Teknolojiyi kullanmada zorluk yaşamayacağımı düşünüyorum.	4,807	1,720	4,769	1,773
Günlük hayatta teknolojiyi kullanmak için gerekli bilgi ve becerilere sahip olduğumu düşünüyorum.	5,384	1,358	5,576	0,856
Farklı teknolojiler hakkında (örneğin; bilgisayar, akıllı tahta, tablet...) yeterli bilgiye sahip olduğumu düşünüyorum.	5,576	0,986	5,625	1,061
Temel bilgisayar donanımlarını (örneğin; CD-Rom, ana kart, RAM...) ve bunların fonksiyonlarını bildiğimi düşünüyorum.	4,538	1,725	4,769	1,582
Temel bilgisayar yazılımlarını (örneğin; Windows Media Player, Abode Reader, Foxit,...) ve bunların özelliklerini bildiğimi düşünüyorum.	4,692	1,761	5,153	1,222
Kelime işlemci programını/programlarını (örneğin; Microsoft Word, LibreOffice, Apache OpenOffice ve Calligra...) kullanabilirim.	4,692	1,543	4,769	1,557
Elektronik tablo programını/programlarını (örneğin; Microsoft Excel...) kullanabilirim.	5,192	1,523	5,423	1,064
İnternet araçlarıyla (örneğin; e-mail, Skype, Hangouts...) iletişim kurabilirim.	5,576	1,172	5,784	0,711
Genel	4,874	1,151	5,038	0,985

Tablo 4.14'te öğretmen adaylarının teknolojik bilgi bileşenine ilişkin ön test ($\bar{x}=4,874$; Ss=1,151) ve son test ($\bar{x}=5,038$; Ss=0,985) puan ortalamalarının *biraz katılıyorum* düzeyinde olduğu görülmektedir. Teknolojik bilgiye ilişkin ölçek maddeleri incelendiğinde ön test ve son test puan ortalamalarında en düşük puana bilgisayar donanımlarına ilişkin problemlerin çözümüne ait olduğu, en yüksek puan ortalamalarının ise internet araçlarını kullanarak iletişim kurabileceklerine yönelik bilgiye aittir.

Öğretmen adaylarının teknolojik bilgi bileşenine ilişkin deney grubu ön test-son test ortalama puanlarına ilişkin bağımsız t-testi analiz sonuçları Tablo 4.15'te verilmiştir.

Tablo 4.15. Teknolojik bilgi bileşenine ilişkin deney grubu öntest-sontest ortalama puanlarına ilişkin t-Testi Analiz Sonuçları

	Grup	Uygulama	N	\bar{X}	SS	t	p
TB	Deney Grubu	Ön Test	26	4,874	1,151	0,553	0,583
		Son Test	26	5,038	0,985		

Tablo 4.15 incelendiğinde, deney grubu öntest-sontest puan ortalamaları arasında son test puan ortalamaları lehine bir farkın olduğu görülmektedir ($\bar{X}_{\text{Sontest}} - \bar{X}_{\text{Öntest}} = 0,164$). Öğretmen adayları mikro öğretim uygulamaları sonrasında teknolojik bilgi düzeylerine ilişkin puanlarının artmasına rağmen bu artışın istatistiki olarak anlamlı olmadığı görülmüştür ($t=0,553$; $p>0,05$).

Öğretmen adaylarının alan bilgisi bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları Tablo 4.16’da verilmiştir.

Tablo 4.16. Deney grubu öğretmen adaylarının alan bilgisi bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları

	Ön Test		Son Test	
	\bar{x}	Ss	\bar{x}	Ss
Alanımla ilgili yeterli bilgiye sahip olduğumu düşünüyorum.	4,846	1,541	5,446	1,093
Alanımda uzman bir kişi olduğumu düşünüyorum.	4,346	1,573	4,930	1,401
Öğreteceğim konuları kapsamlı bir şekilde bildiğimi düşünüyorum.	4,423	1,604	5,376	1,055
Alanımdaki güncel gelişmeleri takip ettiğimi düşünüyorum.	4,615	1,444	5,284	1,243
Alanımda ismini duyurmuş kişileri tanıdığımı düşünüyorum.	4,384	1,471	5,261	1,148
Alanımdaki güncel kaynakları (örneğin; Kitaplar, dergiler...) ve etkinlikleri takip ettiğimi düşünüyorum.	4,269	1,563	4,975	1,200
Öğretim programında yer alan kazanımlar hakkında yeterli bilgiye sahip olduğumu düşünüyorum.	4,346	1,412	5,115	1,107
Alanımdaki kavram, ilke, genelleme ve yasalar hakkında bilgi sahibi olduğumu düşünüyorum.	4,346	1,468	5,276	0,976
Genel	4,447	1,263	5,208	0,661

Tablo 4.16 incelendiğinde, deney grubu öğretmen adaylarının alan bilgisi bileşenine ilişkin ön test ($\bar{x}=4,447$; $Ss=1,263$) ve son test ($\bar{x}=5,208$; $Ss=0,661$) puan ortalamalarının *biraz katılıyorum* düzeyinde olduğu görülmektedir. Ayrıca ön test puanları arasında en düşük puanın alana ilişkin güncel kaynakları takip etme ($\bar{x}=4,269$; $Ss=1,563$), en yüksek puanın ise alana ilişkin yeterli bilgiye sahip olduğumu düşünme ($\bar{x}=4,846$; $Ss=1,541$) maddesine aittir. Son test puanları arasında ise en düşük puanın alana ilişkin uzman bir kişi olduğumu düşünme ($\bar{x}=4,930$; $Ss=1,401$), en yüksek puanın ise alana ilişkin yeterli bilgiye sahip

olduklarını düşünmektedirler ($\bar{x}=5,446$; $Ss=1,093$). Öğretmen adaylarının ön test puanlarında en düşük ve son test puanlarında ise en yüksek puana sahip oldukları maddenin ortak ve alana ilişkin yeterli bilgiye sahip olma maddesine ait olduğu görülmektedir. Bu çerçevede en büyük gelişimin bu maddede olduğu söylenebilir.

Öğretmen adaylarının alan bilgisi bileşenine ilişkin deney grubu ön test-son test ortalama puanlarına ilişkin bağımsız t-testi analiz sonuçları Tablo 4.17’ de verilmiştir.

Tablo 4.17. Alan bilgisi bileşenine ilişkin deney grubu ön test-son test ortalama puanlarına ilişkin t-Testi Analiz Sonuçları

Boyutlar	Grup	Uygulama	N	\bar{X}	SS	t	P	cohen d
AB	Deney Grubu	Ön Test	26	4,447	1,263	2,723	0,009*	0,770
		Son Test	26	5,208	0,661			

Tablo 4.17 incelendiğinde, deney grubu öntest-sontest puan ortalamaları arasında son test puan ortalamaları lehine bir farkın olduğu görülmektedir ($\bar{X}_{\text{Sontest}} - \bar{X}_{\text{Öntest}} = 0,761$). Öğretmen adayları mikro öğretim uygulamaları sonrasında alan bilgisi düzeylerine ilişkin puanlarının arttığı ve bu artışın istatistiki olarak anlamlı olduğu görülmüştür ($t=2,723$; $p<0,05$). Ayrıca istatistiki olarak bu anlamlı farkı geniş etki büyüklüğüne sahiptir.

Öğretmen adaylarının teknolojik alan bilgisi bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları Tablo 4.18’de verilmiştir.

Tablo 4.18. Deney grubu öğretmen adaylarının teknolojik alan bilgisi bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları

	Ön Test		Son Test	
	\bar{x}	Ss	\bar{x}	Ss
Alanımda kullanabileceğim teknolojileri (Örneğin; konu anlatımlı videolar, materyal ve modeller, interaktif/etkileşimli yazılımlar...) bildiğimi düşünüyorum.	5,500	1,240	5,884	0,993
Soyut kavramların öğrenilmesini kolaylaştırmak için teknolojiyi kullanabileceğimi düşünüyorum.	5,846	0,731	6,028	0,662
Alanıma ilişkin teknoloji kullanımının hangi konuları desteklediğine karar verebileceğimi düşünüyorum.	5,500	1,067	5,846	0,833
Alanıma ilişkin teknoloji kullanımının hangi konuları sınırlandırdığına karar verebileceğimi düşünüyorum.	5,384	1,022	5,656	0,948
Ders içeriği ile ilgili online kaynaklara ulaşabilirim.	5,538	1,303	5,769	0,862
Genel	5,553	0,833	5,838	0,617

Tablo 4.18’de deney grubu öğretmen adaylarının genel olarak ön test puan ($\bar{x}=5,553$; $Ss=0,833$) ve son test puan ortalamalarının ($\bar{x}=5,838$; $Ss=0,617$) *katılıyorum* düzeyinde olduğu görülmektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının ön test puanları arasında en düşük puanın alana ilişkin teknoloji kullanımının hangi konuların öğretimini sınırlandırdığını bilmeye ait olduğu, son test puanları arasında ise en düşük puan ortalamasının ise ders içeriği ile ilgili online kaynaklara ulaşabilmeye ait olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının teknolojik alan bilgisi bileşeni maddeleri incelendiğinde soyut kavramların öğretilmesini kolaylaştırmak amacıyla teknolojiyi kullanabileceklerini hem ön test hem de son test puanlarında en yüksek puan ortalamasında görüş bildirmişlerdir.

Öğretmen adaylarının teknolojik alan bilgisi bileşenine ilişkin deney grubu ön test-son test ortalama puanlarına ilişkin t-testi analiz sonuçları Tablo 4.19’da verilmiştir.

Tablo 4.19. Teknolojik alan bilgisi bileşenine ilişkin deney grubu ön test-son test ortalama puanlarına ilişkin t-testi analiz sonuçları

	Grup	Uygulama	N	\bar{X}	SS	t	P
Teknolojik Alan Bilgisi	Deney Grubu	Ön Test	26	5,553	0,833	1,399	0,168
		Son Test	26	5,838	0,617		

Tablo 4.19 incelendiğinde deney grubu öğretmen adaylarının öntest-sontest puan ortalamaları incelendiğinde, son test puanları lehine ($\bar{X}_{\text{Sontest}} - \bar{X}_{\text{Öntest}} = 0,285$) fark olmasına rağmen bu farkın istatistiki olarak anlamlı olmadığı görülmektedir ($t=1,399$; $p>0,05$). Deney grubu öğretmen adaylarının fen öğretiminde teknoloji kullanımlarının onların teknolojik alan bilgisi puan ortalamalarında gelişimin olduğu fakat bu gelişimin istatistiki olarak önemli olmadığı görülmüştür.

Öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik bilgi bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları Tablo 4.20’de verilmiştir.

Tablo 4.20. Deney grubu öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik bilgi bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları

	Ön Test		Son Test	
	\bar{x}	Ss	\bar{x}	Ss
Öğrencilerin bilgi ve becerilerini geliştirmek için farklı öğretim yöntemlerinden yararlanarak online bir ortam (örneğin; bloglar, Google grupları, Facebook grupları) oluşturabileceğimi düşünüyorum.	5,730	1,150	5,857	0,849
Online etkileşim kurmaları için öğrencileri yönlendirebileceğimi düşünüyorum.	5,500	1,104	5,615	0,803
Teknolojinin öğretme ve öğrenme süreçlerini nasıl etkileyeceğini bildiğimi düşünüyorum.	5,230	1,176	5,392	0,808
Teknolojinin öğretme ve öğrenme süreçlerine nasıl entegre edileceğini bildiğimi düşünüyorum.	5,153	1,007	5,827	0,849
Öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarını karşılamak için teknolojiden etkili bir şekilde faydalanabileceğimi düşünüyorum.	5,423	,945	6,068	0,773
Öğrenme sürecini geliştirmek için hangi teknolojilerin kullanılması gerektiğine karar verebileceğimi düşünüyorum.	5,384	1,134	6,165	0,652
Öğrenme sürecini geliştirmek için belirlenen teknolojilerin nasıl kullanılacağını bildiğimi düşünüyorum.	5,269	,961	5,712	0,928
Teknolojiyi farklı öğretim etkinliklerinde nasıl kullanabileceğimi bildiğimi düşünüyorum.	5,346	1,263	6,328	0,692
Öğrenme sürecini destekleyen bilgisayar uygulamalarını kullanabileceğimi düşünüyorum.	5,423	1,101	5,894	0,588
Yeni bir teknolojinin öğretme ve öğrenme süreci için uygun olup olmadığına karar verebileceğimi düşünüyorum.	5,538	0,989	5,730	0,724
Genel	5,400	0,748	5,859	0,528

Tablo 4.20 incelendiğinde, öğretmen adaylarının ön test ($\bar{x}=5,400$; $Ss=0,748$) ve son test ($\bar{x}=5,859$; $Ss=0,528$) teknolojik pedagojik bilgilerinin katılıyorum düzeyinde olduğu görülmektedir. Öğretmen adayları mikro öğretim uygulamaları öncesinde ve sonrasında teknolojinin öğrenme ve öğretme süreçlerini nasıl etkileyeceği noktasında en düşük puan ortalamasına sahip olduğu ve bu maddeye ilişkin görüşlerinde önemli bir değişimin olmadığı söylenebilir. Öğretmen adaylarının uygulama öncesinde öğrencilerin bilgi ve becerilerini geliştirmek için farklı öğretim yöntemlerini kullanabileceği online bir ortam oluşturabileceğine ilişkin en yüksek puan ortalamasına sahip olduğu, uygulama sonrası aynı maddeye bakıldığında ise önemli bir artışın olmadığı görülmektedir. Mikro öğretim uygulamaları sonrasında teknolojik pedagojik bilgi maddeleri incelendiğinde ise teknolojiyi farklı öğretim etkinliklerinde nasıl kullanabileceğini bildiklerini ifade ettiği maddenin en yüksek puan ortalamasına sahip olduğu görülmektedir.

Öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik bilgi bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik t-testi analiz sonuçları Tablo 4.21’de verilmiştir.

Tablo 4.21. Deney grubu öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik bilgi bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik t-testi analiz sonuçları

	Grup	Uygulama	N	\bar{X}	Ss	t	p	cohen d
Teknolojik Pedagojik Bilgi	Deney Grubu	Ön Test	26	5,400	0,748	2,556	0,014*	0,565
		Son Test	26	5,859	0,528			

Tablo 4.21 incelendiğinde deney grubu öntest-sontest puanları incelendiğinde, öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik bilgilerinin son test puanları lehine ($\bar{X}_{\text{Sontest}} - \bar{X}_{\text{Öntest}} = 0,459$) istatistiki olarak anlamlı bir farklılığın olduğu görülmektedir ($t=2,556$; $p<0,05$). Mikro öğretim uygulamaları ile öğretmen adaylarının fen öğretimi sürecinde teknolojik pedagojik bilgilerinde önemli bir değişimin olduğu söylenebilir. Ayrıca bu değişimin geniş bir etki büyüklüğüne sahip olduğu görülmektedir ($d=0,565$).

Öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgisi bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları Tablo 4.22’de verilmiştir.

Tablo 4.22. Deney grubu öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgisi bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları

	Ön Test		Son Test	
	\bar{x}	Ss	\bar{x}	Ss
Alanıma uygun öğretim yöntemlerini (örneğin; işbirlikli öğrenme, problem çözme, gösterip yaptırma, sorgulamaya dayalı öğrenme, tartışma, anlatım, örnek olay...) kullanabileceğimi düşünüyorum.	5,769	1,031	5,987	0,632
Alanımla ilgili bir konuda farklı sunum şekillerini (örneğin; görsel, işitsel...) hazırlayıp kullanabileceğimi düşünüyorum.	6,038	0,915	6,230	0,587
Öğrencilerin belirli bir konu hakkında sahip olabilecekleri kavram yanlışlarına aşına olduğumu düşünüyorum.	5,463	1,272	5,769	1,210
Sınıf içerisinde kullanabileceğim bir materyali öğrenci öğrenmelerine (örneğin; öğrenci yeteneklerine, ön bilgilerine, önyargılarına ve kavram yanlışlarına...) göre uyarlayabileceğimi düşünüyorum.	5,807	0,895	5,681	1,010
Öğrencilerin konuya özgü karşılaşabileceği öğrenme güçlüklerinin farkında olduğumu düşünüyorum.	5,692	0,884	5,730	1,115
Öğrencilerin düşünme ve öğrenme süreçlerine rehberlik etmede gerekli öğretim yaklaşımlarını (örneğin; yapılandırmacı yaklaşım, çoklu zeka kuramı...) kullanabileceğimi düşünüyorum.	5,461	1,103	5,642	0,837
Alanımla ilgili geleneksel ölçme ve değerlendirme araçlarını (örneğin; çoktan seçmeli, doğru yanlış, açık uçlu soru...) geliştirebileceğimi düşünüyorum.	5,961	0,958	6,153	0,731
Alanımla ilgili alternatif ölçme ve değerlendirme araçlarını (örneğin; portfolyo hazırlama, performans görevi, proje...) geliştirebileceğimi düşünüyorum.	5,923	1,230	5,692	1,349
Kapsamlı bir ders planı (örneğin; öğrencilerde merak oluşturacak etkinlikleri, değişik materyallerin kullanımını içeren...) hazırlayabileceğimi düşünüyorum.	5,884	0,816	5,807	1,132
Ders planında belirlenen kazanımlara ulaşabileceğimi düşünüyorum.	6,076	0,890	5,930	0,827
Alanımda birbiriyle ilişkili konular arasında bağlantı kurabileceğimi düşünüyorum.	5,807	0,800	5,923	0,890
Genel	5,807	0,793	5,867	0,749

Tablo 4.22 incelendiğinde deney grubu öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgisine ilişkin ön test ($\bar{x}=5,807$; $Ss=0,793$) ve son test ($\bar{x}=5,867$; $Ss=0,749$) puanlarının *katılıyorum* düzeyinde olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının PAB maddelerine ilişkin ön test ($\bar{x}=5,461$; $Ss=1,103$) ve son test ($\bar{x}=5,642$; $Ss=0,837$) puanları incelendiğinde, öğrenci öğrenmelerine rehberlik etmede öğretim yaklaşımlarını kullanabilmeye ilişkin maddenin en düşük ortalama puana sahiptirler. PAB'a ilişkin ön test puan ortalamalarının en yüksek olduğu düşüncenin ders planında belirlenen kazanımlara

ulaşabilmeye aittir. Son test puanları arasında ise en yüksek ortalama puanın fen öğretiminde farklı sunum şekillerini kullanabileceğine ilişkin düşüncedir.

Öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgisi bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik t-testi analiz sonuçları Tablo 4.23’de verilmiştir.

Tablo 4.23. Pedagojik alan bilgisi bileşenine ilişkin deney grubu ön test-son test ortalama puanlarına ilişkin t-testi analiz sonuçları

Boyutlar	Grup	Uygulama	N	\bar{X}	SS	t	p
PAB	Deney Grubu	Ön Test	26	5,807	0,793	0,278	0,782
		Son Test	26	5,867	0,749		

Tablo 4.23 incelendiğinde, öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgisi bileşenine ilişkin ön test ve son test puanları incelendiğinde, son test puanları lehine ($\bar{X}_{\text{Sontest}} - \bar{X}_{\text{Öntest}} = 0,060$) bir farklılık olmasına rağmen bu farkın istatistiki olarak anlamlı olmadığı görülmektedir ($t=0,278$; $p>0,05$). Fen öğretiminde teknoloji kullanımına ilişkin yapılan mikro öğretim uygulamalarının pedagojik alan bilgisi bileşeninin gelişiminde çok fazla etkili olmadığı söylenebilir.

Öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi merkez bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları Tablo 4.24’te verilmiştir.

Tablo 4.24. Deney grubu öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi merkez bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları

	Ön Test		Son Test	
	\bar{x}	Ss	\bar{x}	Ss
Belirli kavramların öğretilmesinde öğrencilerin yaşamış oldukları zorlukların nedenlerini belirlemek için teknolojiden yararlanabileceğimi düşünüyorum.	5,423	0,757	6,574	0,940
Belirli kavramların öğretilmesinde öğrencilerin yaşamış oldukları zorlukların ortadan kaldırılmasında teknolojiden yararlanabileceğimi düşünüyorum.	5,576	0,643	6,484	1,070
Öğrencilerin ön bilgileri üzerine yeni bilgileri inşa etmeleri için teknolojiyi etkili bir şekilde kullanabileceğimi düşünüyorum.	5,615	0,852	6,145	0,674
Öğretme ve öğrenme sürecini olumlu yönde etkileyen öğretim teknolojilerinin neler olduğuna karar verebileceğimi düşünüyorum.	5,538	0,811	5,930	0,874
Alan, pedagoji (örneğin; öğretim yöntemleri, kavram yanılgıları, sınıf yönetimi...) ve teknoloji bilgisini bir arada kullanmaları için meslektaşlarımı yönlendirebileceğimi düşünüyorum.	5,230	1,106	5,707	1,543
Alan, pedagoji (örneğin; öğretim yöntemleri, kavram yanılgıları, sınıf yönetimi...) ve teknoloji bilgisinin birbiri ile olan etkileşimlerinin farkında olduğumu düşünüyorum.	5,307	0,788	5,915	1,061
Belirli bir konunun öğretiminde pedagojik ihtiyaçları (öğretim yöntemleri, öğretim materyalleri, ölçme değerlendirme, sınıf yönetimi, öğrenci öğrenmeleri...) karşılamak için teknolojiyi etkin bir şekilde kullanabileceğimi düşünüyorum.	5,538	0,859	5,822	0,908
Genel	5,461	0,598	6,082	0,497

Tablo 4.24 incelendiğinde, deney grubu öğretmen adaylarının mikro öğretim uygulamaları öncesinde ($\bar{x}=5,461$; $Ss=0,598$) ve sonrasında ($\bar{x}=6,082$; $Ss=0,497$) TPAB merkez bileşenine ilişkin görüşlerinin *katılıyorum* düzeyinde olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının ön test ve son test puanları arasında en düşük puan ortalamasının alan, pedagoji ve teknoloji bilgisini birarada kullanmaya ilişkin meslektaşlarını yönlendirmeye dönük olduğu görülmektedir. Bu maddeye ilişkin öğretmen adaylarının ön test ve son test puanları arasında bir değişim ve gelişim olmasına rağmen her iki uygulamada da en düşük puan ortalamasına sahiptir. Ayrıca öğretmen adayları mikro öğretim uygulamaları öncesinde ($\bar{x}=5,615$; $Ss=0,852$) öğrencilerin ön bilgileri üzerine yeni bilgilerin inşaa edilmesinde teknolojiyi kullanabileceğine yönelik düşüncenin, mikro öğretim uygulamaları sonrasında ($\bar{x}=6,574$; $Ss=0,940$) ise kavram öğretiminde öğrencilerin yaşamış oldukları

öğrenme zorluklarının nedenini belirlemede teknolojiden yararlanabileceklerini düşünmeleri en yüksek puan ortalamasına sahip olduğu görülmektedir.

Öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi merkez bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik t-testi analiz sonuçları Tablo 4.25'te verilmiştir.

Tablo 4.25. Pedagojik alan bilgisi bileşenine ilişkin deney grubu ön test-son test ortalama puanlarına ilişkin t-testi analiz sonuçları

	Grup	Uygulama	N	\bar{X}	SS	t	p	cohen d
TPAB (Merkez Bileşen)	Deney Grubu	Ön Test	26	5,461	0,598	4,071	0,000*	1,151
		Son Test	26	6,082	0,497			

Tablo 4.25'e göre, deney grubu TPAB merkez bileşenine ilişkin ön test ve son test puan ortalamaları arasında son test puanları lehine ($\bar{X}_{\text{Sontest}} - \bar{X}_{\text{Öntest}} = 0,621$) bir farklılığın olduğu ve bu farklılığın istatistiki olarak anlamlı olduğu görülmektedir ($t=2,298$; $p<0,05$). Ayrıca istatistiki olarak ortaya çıkan bu anlamlı farklılığın geniş etki büyüklüğüne sahiptir. Bu sonuca göre öğretmen adaylarının fen öğretimi sürecinde derlerine teknoloji kullanımını dâhil etmeleri onların teknolojik pedagojik alan bilgilerinin gelişimine katkı sağladığı söylenebilir.

Öğretmen adaylarının genel olarak teknolojik pedagojik alan bilgisi öz değerlendirmelerine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik t-testi analiz sonuçları Tablo 4.26'da verilmiştir.

Tablo 4.26. Genel TPAB öz değerlendirmeye ilişkin deney grubu ön test-son test ortalama puanlarına ilişkin t-testi analiz sonuçları

	Grup	Uygulama	N	\bar{X}	SS	t	p	cohen d
Genel TPAB Öz Değerlendirme	Deney Grubu	Ön Test	26	5,385	0,650	2,298	0,026*	0,649
		Son Test	26	5,775	0,569			

Tablo 4.26 incelendiğinde, deney grubu öğretmen adaylarının mikro öğretim öncesi ve sonrası genel TPAB öz değerlendirme puan ortalamalarına göre son test puanları lehine ($\bar{X}_{\text{Sontest}} - \bar{X}_{\text{Öntest}} = 0,390$) istatistiki olarak anlamlı bir farklılık vardır ($t=2,298$; $p<0,05$). Ayrıca bu farkın geniş bir etki büyüklüğüne sahip olduğu görülmektedir. Bu sonuca göre deney grubu öğretmen adaylarının mikro öğretim sürecinde teknoloji kullanımları onların TPAB öz değerlendirme düzeylerinin gelişimini göstermektedir.

4.1.2.3. Deney Grubu Fen Öğretimine Yönelik İnançlarına İlişkin Öntest-Sontest Puan Ortalamaları İle İlgili Bulgular

Deney grubu öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik inanç (çıktı beklentisi ve özyeterlik) öntest-sontest puan ortalamalarına ilişkin bulgular Tablo 4.27 ile Tablo 4.31 arasında verilmiştir.

Öğretmen adaylarının fen öğretiminde çıktı beklentisine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları Tablo 4.27’de verilmiştir.

Tablo 4.27. Deney grubu öğretmen adaylarının fen öğretiminde çıktı beklentisine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları

	Ön Test		Son Test	
	\bar{X}	Ss	\bar{X}	Ss
Eğer bir öğrenci fen dersinde her zamankinden daha iyi ise, bunun nedeni çoğunlukla öğretmenin daha fazla çaba harcamasıdır.	5,076	1,383	5,115	1,451
Öğrencilerin fen bilgisi dersi notlarının iyiye gitmesi genellikle öğretmenin daha etkili bir öğretim yöntemi kullanmasının sonucudur.	5,576	0,902	5,269	1,457
Öğrencilerin fen bilgisi dersinde başarısız olmasının nedeni büyük bir olasılıkla etkili olmayan fen öğretimidir.	4,346	1,547	4,923	1,695
İyi bir öğretimle, öğrencilerin fen bilgisi dersindeki bilgi yetersizliklerinin üstesinden gelinebilir.	5,846	0,784	5,569	1,531
Öğrencilerin fen bilgisi dersindeki başarısının düşük olmasından öğretmen sorumlu tutulamaz.	4,307	1,407	4,607	1,625
Fen bilgisi dersinde başarısız olan bir öğrencinin başarısının artması genellikle öğretmenin daha fazla ilgi göstermesinin sonucudur.	5,384	0,941	5,338	1,028
Fen bilgisi dersini öğretirken öğretmenin daha fazla çaba harcaması, bazı öğrencilerin başarısını çok az oranda değiştirir.	3,923	1,521	4,453	1,547
Öğrencilerin fen bilgisi dersindeki başarısından genellikle öğretmen sorumludur.	4,115	1,657	4,576	1,474
Öğrencinin fen bilgisi dersindeki başarısı, öğretmenin etkili fen öğretimi ile doğrudan ilgilidir.	5,307	1,225	5,315	1,451
Bir veli çocuğunun fen dersine daha fazla ilgi duyduğunu belirtiyorsa, bunun nedeni büyük olasılıkla öğretmenin dersteki performansıdır.	5,192	1,132	5,238	1,066
Genel	4,907	0,617	5,038	0,733

Tablo 4.27’de öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik inanç bileşenlerinden öğrenme çıktıları incelendiğinde, deney grubu ön test (\bar{X} =4,907; Ss=0,617) ve son test (\bar{X} =5,038; Ss=0,733) puan ortalamalarının genel olarak *biraz katılıyorum* düzeyinde olduğu

görülmektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının mikro öğretim uygulamaları öncesinde ve sonrasında fen öğretiminde öğretmen çabasının öğrenci başarısını çok az oranda etkileyeceğine yönelik görüşlerinin en düşük puan ortalamasına, iyi bir öğretimle öğrencilerin fen derslerindeki bilgi eksikliklerinin üstesinden gelinebileceğine ilişkin düşüncelerinin ise en yüksek puan ortalamasına sahip olduğu görülmektedir. Bu duruma göre öğretmen adayları iyi bir öğretimle öğrenci bilgi eksiklerinin üstesinden gelebileceğine olan inancının her zaman yüksek olduğu, fen öğretiminde öğretmen çabasının her zaman öğrenci başarısı üzerinde etkin olacağına inandığı söylenebilir.

Öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik inanç bileşenlerinden çıktı beklentisine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik t-testi analiz sonuçları Tablo 4.28’de verilmiştir.

Tablo 4.28. Fen öğretiminde çıktı beklentisi bileşenine ilişkin deney grubu ön test-son test ortalama puanlarına ilişkin t-testi analiz sonuçları

	Grup	Uygulama	N	\bar{X}	SS	t	p
Çıktı Beklentisi	Deney Grubu	Ön Test	26	4,907	0,617	0,695	0,490
		Son Test	26	5,038	0,733		

Tablo 4.28’de öğretmen adaylarının mikro öğretim uygulamaları öncesinde ($\bar{x}=4,907$; $Sd=0,617$) ve sonrasında ($\bar{x}=5,038$; $Sd=0,733$) fen öğretimine yönelik inanç bileşenlerinden öğrenme çıktıları incelendiğinde, son test puanları lehine ($\bar{X}_{\text{Sontest}} - \bar{X}_{\text{Öntest}} = 0,131$) bir farklılık olmasına rağmen bu farkın istatistiki olarak anlamlı olmadığı görülmektedir ($t=0,695$; $p>0,05$). Başka bir ifadeyle mikro öğretim uygulamalarının fen öğretimine yönelik çıktı beklentilerinin gelişiminde etkili olmadığı söylenebilir.

Öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz yeterlik inançlarına ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları Tablo 4.29’da verilmiştir.

Tablo 4.29. Deneş grubu öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz yeterlik inançlarına ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları

	Ön Test		Son Test	
	\bar{x}	Ss	\bar{x}	Ss
Fen konularını öğretmek için sürekli daha iyi yöntemler bulacağımı düşünüyorum.	5,846	1,222	5,897	1,435
Ne kadar çok çaba harcasamda fen bilgisi konularını öğretirken yeterince etkili olamayacağım.	5,346	1,831	6,361	1,907
Fen bilgisi kavramlarını etkili bir şekilde öğretebilmek için gerekli basamakları biliyorum.	5,192	1,265	5,692	0,989
Öğrencilerin fen bilgisi dersinde yaptıkları deneyleri takip etmede yeterince etkili olamayacağımı düşünüyorum.	5,615	1,416	5,862	1,529
Fen bilgisi dersini genellikle etkili bir şekilde öğretmeyeceğim.	5,461	1,475	5,807	1,761
Etkili bir şekilde öğretecek kadar fen kavramlarından iyi anlıyorum.	5,538	1,420	5,423	1,238
Fen bilgisi deneyleriyle ilgili soruları açıklamada zorlanırım.	4,500	1,749	5,653	1,461
Öğrencilerin fen bilgisi dersi ile ilgili sorularını genellikle cevaplarım.	5,192	1,296	5,438	1,660
Fen dersini öğretmek için gerekli becerilere sahip olacağımdan endişeliyim.	4,730	1,686	5,692	1,715
Eğer seçim hakkı verilseydi, okul müdürünü veya müfettişleri beni değerlendirmesi için dersime çağırmazdım.	4,384	1,790	5,730	1,613
Fen kavramlarını anlamada zorlanan öğrencilerime nasıl yardımcı olacağımı bilemem.	5,500	1,503	5,940	1,531
Fen bilgisi dersini öğretirken öğrencilerden gelecek soruları her zaman hoş karşılarım.	5,961	0,915	5,253	1,781
Öğrencilere fen bilgisi dersini sevdirmek için ne yapmam gerektiğini bilmiyorum.	5,423	1,553	5,884	1,796
Genel	5,284	1,034	5,742	0,440

Tablo 4.29'da öğretmen adaylarının mikro öğretim uygulamaları öncesinde (\bar{x} =5,284; Ss=1,034) fen öğretimine yönelik öz yeterlik inanç düzeylerinin *biraz katılıyorum* düzeyinde, sonrasında (\bar{x} =5,742; Ss=0,440) ise *katılıyorum* düzeyinde olduğu görölmektedir. Mikro öğretim uygulamaları öncesinde fen öğretimine yönelik öz yeterlik maddeleri incelendiğinde, öğretmen adaylarının kendi fen öğretimi derslerini değerlendirmeleri için okul müdürü ya da müfettişi derslerine çağırma noktasında (\bar{x} =4,384; Ss=1,790) en düşük puan ortalamasına, öğretim sürecinden öğrencilerden gelebilecek sorular karşısında hoşgörölü olabilme noktasında ise (\bar{x} =5,961; Ss=0,915) en yüksek puan ortalamasına sahip oldukları görölmektedir. Mikro öğretim uygulamaları sonrasında ise öğrencilerden gelebilecek sorular karşısında hoşgörölü olabilme en düşük puan ortalamasına (\bar{x} =5,253; Ss=1,781), fen konularını öğretirken etkili olamayacağımı

düşünme ise en yüksek puan ortalamasına sahip olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının mikro öğretim öncesinde öğrencilerden gelebilecek soruları hoş karşılama noktasında en yüksek puana sahip iken mikro öğretim sonrasında ise aynı maddenin en düşük puana sahip olması dikka çeken bir madde olarak karşımıza gelmektedir. Öğretmen adaylarının gerçek sınıf ortamında öğrenci sorularına yönelik hoşgörülü yaklaşım düşüncelerinin gerilediği görülmektedir.

Öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz yeterlik inanç bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik t-testi analiz sonuçları Tablo 4.30’da verilmiştir.

Tablo 4.30. Fen öğretimine yönelik öz yeterlik inanç bileşenine ilişkin deney grubu ön test-son test ortalama puanlarına ilişkin t-testi analiz sonuçları

	Grup	Uygulama	N	\bar{X}	SS	t	p	cohen d
Özyeterlik	Deney Grubu	Ön Test	26	5,284	1,034	2,079	0,043*	0,565
		Son Test	26	5,742	0,440			

Tablo 4.30’da deney grubu ön test ($\bar{X}=5,284$; $Sd=1,034$) ve son test ($\bar{X}=5,742$; $Sd=,440$) puanları arasında; fen öğretimine ilişkin *öz yeterlik* inanç düzeyleri arasında son test puanları lehine ($\bar{X}_{\text{Sontest}} - \bar{X}_{\text{Öntest}} = 0,458$) istatistiki olarak anlamlı bir farklılığın olduğu görülmektedir ($t=2,079$; $p < 0,05$). Ayrıca bu istatistiki fark *geniş* bir etki büyüklüğüne sahiptir. Bu sonuca göre mikro öğretim uygulamalarının fen öğretimi öz yeterlik inançlarının gelişiminde etkili olduğu söylenebilir.

Öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik genel inançlarına ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik t-testi analiz sonuçları Tablo 4.31’da verilmiştir.

Tablo 4.31. Fen öğretimine yönelik öz yeterlik inançlarına ilişkin deney grubu ön test-son test ortalama puanlarına ilişkin t-testi analiz sonuçları

	Grup	Uygulama	N	\bar{X}	SS	t	p
Genel	Deney Grubu	Ön Test	26	5,120	0,690	0,191	0,849
		Son Test	26	5,157	0,694		

Tablo 4.31’de deney grubu öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik genel inançları incelendiğinde, ön test ($\bar{X}=5,120$; $Ss=0,690$) puanları ile son test ($\bar{X}=5,157$; $Ss=0,694$) puanları arasında son test puanları lehine bir farklılık olmasına rağmen ($\bar{X}_{\text{Sontest}} - \bar{X}_{\text{Öntest}} = 0,037$) bu farkın istatistiki olarak anlamlı olmadığı görülmüştür ($t=0,191$; $p > 0,05$).

4.1.3. Kontrol grubu ön test-son test puanlarına ilişkin bulgular

Kontrol grubu öğretmen adaylarının bilgisayar kullanım amacı, teknolojik pedagojik alan bilgisi öz değerlendirme (pedagojik bilgi, teknolojik bilgi, alan bilgisi, teknolojik alan bilgisi, teknolojik pedagojik bilgi, pedagojik alan bilgisi ve teknolojik pedagojik alan bilgisi merkez bileşeni) ve fen öğretimine yönelik inanç (beklenti çıktısı ve özyeterlik) düzeyi öntest-sontest puan ortalamalarına ilişkin bulgular ve yorumları Tablo 4.32 ile Tablo 4.32 arasında verilmiştir.

4.1.3.1. Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Bilgisayar Kullanım Amacına İlişkin Ön Test Puan Ortalamaları İle İlgili Bulgular

Kontrol grubu öğretmen adaylarının bilgisayar kullanım amacına ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları Tablo 4.32 ve Tablo 4.33'te verilmiştir.

Tablo 4.32. Kontrol grubu öğretmen adaylarının öntest-sontest bilgisayar kullanım amacına ilişkin betimsel analiz sonuçları

	Ön Test		Son Test	
	\bar{x}	Ss	\bar{x}	Ss
Bilgisayarı sosyal medya için kullanıyorum.	3,152	1,849	3,517	1,807
Bilgisayarı video, film izlemek ve müzik dinlemek için kullanıyorum.	4,260	1,421	4,447	1,228
Bilgisayarı derslere yönelik araştırma yapmak için kullanıyorum.	5,239	0,940	5,421	1,199
Bilgisayarı oyun oynamak için kullanıyorum.	2,413	1,202	2,943	1,695
Bilgisayarı bilgi depolama aracı olarak kullanıyorum.	5,260	1,737	4,926	1,795
Bilgisayarı ödev hazırlamak için kullanıyorum.	5,782	1,204	5,731	1,027
Bilgisayarı günlük hayatla ilgili güncel gelişmeleri takip etmek (örneğin; haber, oyun, program...) için kullanıyorum.	3,896	1,460	3,869	1,791
Bilgisayarı alanımla ilgili gelişmeleri takip etmek (örneğin; yeni çıkan kitap, makale, bilgisayar uygulaması...) için kullanıyorum.	4,127	1,566	4,353	1,414
Bilgisayarı iletişim (örneğin; elektronik posta almak veya göndermek, chat yapmak...) için kullanıyorum.	3,652	1,612	4,521	1,675
Bilgisayarı internette alışveriş yapmak için kullanıyorum.	2,936	1,622	3,465	1,974
Bilgisayarı yabancı dilimi ilerletmek için kullanıyorum.	3,298	1,362	3,530	1,289
Bilgisayarı uzaktan eğitim için kullanıyorum.	3,158	1,370	2,966	1,537
Genel	3,931	1,551	4,140	0,959

Tablo 4.32’de kontrol grubu öğretmen adaylarının bilgisayar kullanma düzeylerine ilişkin ön test ($\bar{x}=3,931$; $Ss=1,551$) ve son test ($\bar{x}=4,140$; $Ss=0,959$) puanlarının *kararsızım* düzeyinde olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının ön test ($\bar{x}=2,413$; $Ss=1,202$) ve son test ($\bar{x}=2,943$; $Ss=1,695$) puanlarının her ikisinde de bilgisayarı oyun oynamak amaçlı kullanma düzeylerinin en düşük puana sahip olduğu ve *katılmıyorum* düzeyinde olduğu görülmektedir. Ayrıca kontrol grubu öğretmen adaylarının bilgisayar kullanımına ilişkin ön test ve son test puanları incelendiğinde, her iki uygulamada da en yüksek puan ortalamasına öğretmen adaylarının bilgisayarı ödev yapma amaçlı kullanma düşüncelerine ait olduğu ve her iki uygulama puan ortalamalarının *katılıyorum* düzeyinde oldukları görülmektedir.

Öğretmen adaylarının bilgisayar kullanım amacına ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik t-testi analiz sonuçları Tablo 4.33’te verilmiştir.

Tablo 4.33. Bilgisayar kullanım amacına ilişkin kontrol grubu ön test-son test ortalama puanlarına ilişkin bağımsız t-testi analiz sonuçları

	Grup	Uygulama	N	\bar{X}	SS	t	p
Bilgisayar	Kontrol	Ön Test	23	3,931	1,551	0,551	0,584
Kullanım Amacı	Grubu	Son Test	23	4,140	0,959		

Tablo 4.33’te kontrol grubu ön test-son test puanlarına ilişkin öğretmen adaylarının bilgisayar kullanma amaçları incelendiğinde; kontrol grubu ön test-son test puanları arasında istatistiki olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür ($t= 0,551$; $p>0,05$). Başka bir ifadeyle kontrol grubu öğretmen adaylarının bilgisayar kullanma amaçlarında bir değişiklik olmadığı söylenebilir.

4.1.3.2. Kontrol Grubu TPAB Öz Değerlendirmeye İlişkin Ön Test Puan Ortalamaları İle İlgili Bulgular

Kontrol grubu öğretmen adaylarının TPAB öz değerlendirme (pedagojik bilgi, teknolojik bilgi, alan bilgisi, teknolojik alan bilgisi, teknolojik pedagojik bilgi, pedagojik alan bilgisi ve teknolojik pedagojik alan bilgisi) öntest-sontest puan ortalamalarına ilişkin bulgular Tablo 4.34 ile Tablo 4.48 arasında verilmiştir.

Öğretmen adaylarının pedagojik bilgi bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları Tablo 4.34’te verilmiştir.

Tablo 4.34. Kontrol grubu öğretmen adaylarının pedagojik bilgi bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları

	Ön Test		Son Test	
	\bar{x}	Ss	\bar{x}	Ss
Öğrencilerin farklı kavramları ilişkilendirebilmelerini sağlayacak çeşitli öğretim stratejilerini kullanabileceğimi düşünüyorum.	5,478	1,344	5,695	0,926
Öğretim yöntemlerini öğrenci seviyesine göre belirleyebileceğimi düşünüyorum.	5,564	1,036	5,756	0,824
Sınıf içerisinde öğrenci öğrenmelerini değerlendirebileceğimi düşünüyorum.	5,826	0,886	5,826	0,886
Öğretim stilimde, öğrencilerin farklı öğrenme şekillerine göre değişiklik(ler) yapabileceğimi düşünüyorum.	5,869	0,868	5,756	0,705
Öğrenci öğrenmelerine rehberlik etmek için dersi çok çeşitli ve etkili öğretim yaklaşımlarına (örneğin; yapılandırmacı yaklaşım, çoklu zekâ kuramı, ...) uygun şekilde işleyebileceğimi düşünüyorum.	5,739	0,810	5,913	1,083
Öğretim uygulamalarını, stratejilerini ve yöntemlerini sınıfta etkili bir şekilde kullanabileceğimi düşünüyorum.	5,913	0,792	5,956	0,824
Öğrenci motivasyonunu sağlayabileceğimi düşünüyorum.	5,827	0,936	5,084	0,792
Öğrencilerle etkili iletişim kurabileceğimi düşünüyorum.	5,869	0,967	5,260	0,688
Sınıfı fiziksel olarak öğrenme ve öğretme etkinlikleri için en uygun hale getirebileceğimi düşünüyorum.	5,739	0,810	5,830	0,694
Süreyi verimli bir şekilde kullanabileceğimi düşünüyorum.	5,391	0,940	5,886	0,792
Öğretimi öğrenci kazanımlarına uygun bir şekilde planlayabileceğimi düşünüyorum.	5,652	0,884	5,089	0,733
Öğretimi öğrencilerin bireysel farklılıklarını esas alarak gerçekleştirebileceğimi düşünüyorum.	5,566	1,160	5,652	0,982
Gerektiğinde öğrencilerin dikkatlerini derse çekebileceğimi düşünüyorum.	5,826	1,072	5,173	0,716
Öğrencilerin ön bilgilerini harekete geçirebileceğimi düşünüyorum.	5,869	1,099	5,088	0,733
Öğrencilerin istek, beklenti ve ihtiyaçlarını karşılayabileceğimi düşünüyorum.	5,911	0,848	5,713	1,345
Genel	5,736	0,764	5,573	0,481

Tablo 4.34'te kontrol grubu öğretmen adaylarının pedagojik bilgi bileşenine ilişkin ön test ve son test puanları incelendiğinde, genel olarak ön test puanlarının (\bar{x} =5,736; Ss=0,764) ve son test puanlarının (\bar{x} =5,573; Ss=0,481) *katılıyorum* düzeyinde olduğu görülmektedir. Pedagojik bilgi bileşenine ilişkin maddeler incelendiğinde, ön test puanları arasında en düşük puan ortalamasının süreyi verimli bir şekilde kullanabilmeye dair

($\bar{x}=5,391$; $Ss= 0,940$) olduğu, en yüksek puan ortalamasının ise öğretim uygulamalarını, stratejilerini ve yöntemlerini sınıfta etkili bir şekilde kullanabilmeye dair ($\bar{x}=5,913$; $Ss=0,792$) olduğu görülmektedir. Son test puanları arasında ise en düşük puan ortalamasının öğrenci motivasyonunu sağlayabilmeye ($\bar{x}=5,084$; $Ss=0,792$) ilişkin olduğu, en yüksek puan ortalamasının ise öğretim uygulamalarını, stratejilerini ve yöntemlerini sınıfta etkili bir şekilde kullanabilmeye ($\bar{x}=5,956$; $Ss=0,824$) dair maddeye aittir.

Öğretmen adaylarının pedagojik bilgi bileşenine ilişkin kontrol grubu ön test-son test ortalama puanlarına ilişkin bağımsız t-testi analiz sonuçları Tablo 4.35' te verilmiştir.

Tablo 4.35. Pedagojik bilgiye ilişkin kontrol grubu ön test-son test ortalama puanlarına ilişkin t-testi analiz sonuçları

	Grup	Uygulama	N	\bar{X}	SS	t	p
PB	Kontrol Grubu	Ön Test	23	5,736	0,764	-0,862	0,393
		Son Test	23	5,573	0,481		

Tablo 4.35 incelendiğinde, kontrol grubu öntest-son test puan ortalamaları arasında ön test puan ortalamaları lehine bir farkın olduğu ($\bar{X}_{\text{öntest}} - \bar{X}_{\text{son test}} = 0,163$), fakat bu farkın istatistiki olarak anlamlı olmadığı görülmektedir ($t=0,862$; $p>0,05$).

Öğretmen adaylarının teknolojik bilgi bileşenine ilişkin öntest-son test puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları Tablo 4.36'da verilmiştir.

Tablo 4.36. Deney grubu öğretmen adaylarının teknolojik bilgi bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları

	Ön Test		Son Test	
	\bar{x}	Ss	\bar{x}	Ss
Bilgisayar donanımlarıyla ilgili teknik problemleri (örneğin; ağ bağlantıları, Windows sistem dosyası hatası, ...) çözebilirim.	4,173	1,749	4,869	1,713
Yazılımla ilgili çeşitli bilgisayar sorunlarının (örneğin; uygun eklentileri indirme, programları yükleme...) üstesinden gelebilirim.	4,695	1,819	5,304	1,428
Çevremdeki insanlara, kendi bilgisayarları ile ilgili yaşadıkları teknik sorunları çözmeleri noktasında yardımcı olabilirim.	3,826	1,898	5,087	1,411
Teknolojiyi kullanmada zorluk yaşamayacağımı düşünüyorum.	4,826	2,014	5,108	1,834
Günlük hayatta teknolojiyi kullanmak için gerekli bilgi ve becerilere sahip olduğumu düşünüyorum.	5,130	1,632	5,521	1,473
Farklı teknolojiler hakkında (örneğin; bilgisayar, akıllı tahta, tablet...) yeterli bilgiye sahip olduğumu düşünüyorum.	5,217	1,650	5,495	1,063
Temel bilgisayar donanımlarını (örneğin; CD-Rom, ana kart, RAM...) ve bunların fonksiyonlarını bildiğimi düşünüyorum.	4,913	1,621	4,956	1,460
Temel bilgisayar yazılımlarını (örneğin; Windows Media Player, Abode Reader, Foxit,...) ve bunların özelliklerini bildiğimi düşünüyorum.	4,913	1,649	5,304	1,329
Kelime işlemci programını/programlarını (örneğin; Microsoft Word, LibreOffice, Apache OpenOffice ve Calligra...) kullanabilirim.	5,020	1,477	5,460	1,514
Elektronik tablo programını/programlarını (örneğin; Microsoft Excel...) kullanabilirim.	5,521	0,994	5,826	0,886
İnternet araçlarıyla (örneğin; e-mail, Skype, Hangouts...) iletişim kurabilirim.	5,956	1,065	5,830	0,694
Genel	4,924	1,159	5,339	0,865

Tablo 4.36'da öğretmen adaylarının teknolojik bilgi bileşenine ilişkin ön test (\bar{x} =4,924; Ss=1,159) puan ortalamalarının *biraz katılıyorum* düzeyinde; son test (\bar{x} =5,339; Ss=0,865) puan ortalamalarının ise *katılıyorum* düzeyinde olduğu görülmektedir. Teknolojik bilgiye ilişkin ölçek maddeleri incelendiğinde ön test (\bar{x} =5,956; Ss=1,065) ve son test (\bar{x} =5,830; Ss=0,694) puan ortalamalarının her ikisinde de en yüksek puanın internet araçlarıyla (örneğin; e-mail, Skype, Hangouts...) iletişim kurabilmeye ait olduğu görülmektedir.

Öğretmen adaylarının teknolojik bilgi bileşenine ilişkin kontrol grubu ön test-son test ortalama puanlarına ilişkin bağımsız t-testi analiz sonuçları Tablo 4.37'de verilmiştir.

Tablo 4.37. Teknolojik bilgi bileşenine ilişkin kontrol grubu öntest-sontest ortalama puanlarına ilişkin t-Testi Analiz Sonuçları

	Grup	Uygulama	N	\bar{X}	SS	t	p
TB	Kontrol Grubu	Ön Test	23	4,924	1,159	1,376	0,176
		Son Test	23	5,339	,865		

Tablo 4.37 incelendiğinde, kontrol grubu öntest-sontest puan ortalamaları arasında son test puan ortalamaları lehine bir farkın olduğu görülmesine ($\bar{X}_{\text{Sontest}} - \bar{X}_{\text{Öntest}} = 0,415$) rağmen bu artışın istatistiki olarak anlamlı olmadığı görülmüştür ($t=1,376$; $p>0,05$).

Öğretmen adaylarının alan bilgisi bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları Tablo 4.38’de verilmiştir.

Tablo 4.38. Kontrol grubu öğretmen adaylarının alan bilgisi bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları

	Ön Test		Son Test	
	\bar{x}	Ss	\bar{x}	SS
Alanımla ilgili yeterli bilgiye sahip olduğumu düşünüyorum.	4,964	1,580	5,391	1,033
Alanımda uzman bir kişi olduğumu düşünüyorum.	3,695	1,428	4,521	1,620
Öğreteceğim konuları kapsamlı bir şekilde bildiğimi düşünüyorum.	4,652	1,401	5,087	0,996
Alanımdaki güncel gelişmeleri takip ettiğimi düşünüyorum.	4,608	1,405	5,087	1,345
Alanımda ismini duyurmuş kişileri tanıdığımı düşünüyorum.	4,217	1,506	4,913	1,649
Alanımdaki güncel kaynakları (örneğin; Kitaplar, dergiler...) ve etkinlikleri takip ettiğimi düşünüyorum.	4,347	1,401	4,913	1,378
Öğretim programında yer alan kazanımlar hakkında yeterli bilgiye sahip olduğumu düşünüyorum.	4,782	1,126	5,130	1,217
Alanımdaki kavram, ilke, genelleme ve yasalar hakkında bilgi sahibi olduğumu düşünüyorum.	4,937	1,021	5,173	1,114
Genel	4,527	1,053	5,005	0,968

Tablo 4.38 incelendiğinde, kontrol grubu öğretmen adaylarının alan bilgisi bileşenine ilişkin ön test ($\bar{x}=4,4527$; $Ss=1,053$) ve son test ($\bar{x}=5,005$; $Ss=0,968$) puan ortalamalarının *biraz katılıyorum* düzeyinde olduğu görülmektedir. Ayrıca ön test ($\bar{x}=3,695$; $Ss=1,428$) ve son test ($\bar{x}=4,521$; $Ss=1,620$) puanlarının her ikisinde de en düşük puan ortalamasının alanında kendisini uzman bir kişi olarak görmeye ait olduğu görülmektedir. Ön test ($\bar{x}=4,964$; $Ss=1,580$) ve son test ($\bar{x}=5,391$; $Ss=1,033$) puanlarının her ikisinde de en yüksek

puan ortalamasının ise alana ilişkin yeterli bilgiye sahip olduğu görüşünün ön plana çıktığı görülmektedir.

Öğretmen adaylarının alan bilgisi bileşenine ilişkin kontrol grubu ön test-son test ortalama puanlarına ilişkin bağımsız t-testi analiz sonuçları Tablo 4.39’da verilmiştir.

Tablo 4.39. Alan bilgisi bileşenine ilişkin kontrol grubu ön test-son test ortalama puanlarına ilişkin t-Testi Analiz Sonuçları

Boyutlar	Grup	Uygulama	N	\bar{X}	SS	t	p
AB	Kontrol Grubu	Ön Test	23	4,552	1,053	1,603	0,116
		Son Test	23	5,005	0,968		

Tablo 4.39 incelendiğinde, kontrol grubu öntest-sontest puan ortalamaları arasında son test puan ortalamaları lehine bir farkın olmasına ($\bar{X}_{\text{Sontest}} - \bar{X}_{\text{Öntest}} = 0,453$) rağmen bu puan artışının istatistiki olarak anlamlı olmadığı görülmüştür ($t=1,603$; $p>0,05$).

Öğretmen adaylarının teknolojik alan bilgisi bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları Tablo 4.40’da verilmiştir.

Tablo 4.40. Kontrol grubu öğretmen adaylarının teknolojik alan bilgisi bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları

	Ön Test		Son Test	
	\bar{x}	Ss	\bar{x}	Ss
Alanımda kullanabileceğim teknolojileri (Örneğin; konu anlatımlı videolar, materyal ve modeller, interaktif/etkileşimli yazılımlar,...) bildiğimi düşünüyorum.	5,391	0,988	5,726	1,029
Soyut kavramların öğrenilmesini kolaylaştırmak için teknolojiyi kullanabileceğimi düşünüyorum.	5,826	0,650	5,869	0,674
Alanıma ilişkin teknoloji kullanımının hangi konuları desteklediğine karar verebileceğimi düşünüyorum.	5,478	0,845	5,913	0,733
Alanıma ilişkin teknoloji kullanımının hangi konuları sınırlandırdığına karar verebileceğimi düşünüyorum.	5,652	0,714	5,869	0,625
Ders içeriği ile ilgili online kaynaklara ulaşabilirim.	5,913	0,848	6,087	0,733
Genel	5,652	0,615	5,904	0,574

Tablo 4.40’da deney grubu öğretmen adaylarının genel olarak ön test puan ($\bar{x}=5,652$; $Ss=0,615$) ve son test puan ortalamalarının ($\bar{x}=5,904$; $Ss=0,574$) *katılıyorum* düzeyinde olduğu görülmektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının ön test ($\bar{x}=5,391$; $Ss=0,988$) ve son test ($\bar{x}=5,726$; $Ss=1,029$) puanlarının her ikisinde de en düşük puanın alana ilişkin teknoloji

kullanımına aittir. Ön test ($\bar{x}=5,913$; $Ss=0,848$) ve son test ($\bar{x}=6,087$; $Ss=0,733$) puanlarının her ikisinde de ders içeriği ile ilgili online kaynaklara ulaşabilme maddesine ait olduğu görülmektedir.

Öğretmen adaylarının teknolojik alan bilgisi bileşenine ilişkin kontrol grubu ön test-son test ortalama puanlarına ilişkin t-testi analiz sonuçları Tablo 4.41’de verilmiştir.

Tablo 4.41. Teknolojik alan bilgisi bileşenine ilişkin kontrol grubu ön test-son test ortalama puanlarına ilişkin t-testi analiz sonuçları

	Grup	Uygulama	N	\bar{X}	SS	t	P
Teknolojik Alan Bilgisi	Kontrol Grubu	Ön Test	23	5,652	0,615	1,436	0,158
		Son Test	23	5,904	0,574		

Tablo 4.41 incelendiğinde kontrol grubu öğretmen adaylarının öntest-sontest puan ortalamaları incelendiğinde, son test puanları lehine ($\bar{X}_{\text{Sontest}} - \bar{X}_{\text{Öntest}} = 0,252$) fark olmasına rağmen bu farkın istatistiki olarak anlamlı olmadığı görülmektedir ($t=1,436$; $p>0,05$).

Öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik bilgi bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları Tablo 4.42’de verilmiştir.

Tablo 4.42. Kontrol grubu öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik bilgi bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları

	Ön Test		Son Test	
	\bar{x}	Ss	\bar{x}	Ss
Öğrencilerin bilgi ve becerilerini geliştirmek için farklı öğretim yöntemlerinden yararlanarak online bir ortam(örneğin; bloglar, Google grupları, Facebook grupları) oluşturabileceğimi düşünüyorum.	5,913	0,792	6,087	0,792
Online etkileşim kurlmaları için öğrencileri yönlendirebileceğimi düşünüyorum.	5,478	1,162	6,652	0,852
Teknolojinin öğretme ve öğrenme süreçlerini nasıl etkileyeceğini bildiğimi düşünüyorum.	5,434	0,843	5,897	0,738
Teknolojinin öğretme ve öğrenme süreçlerine nasıl entegre edileceğini bildiğimi düşünüyorum.	5,217	1,204	5,782	0,671
Öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarını karşılamak için teknolojiden etkili bir şekilde faydalanabileceğimi düşünüyorum.	5,608	1,157	5,826	0,777
Öğrenme sürecini geliştirmek için hangi teknolojilerin kullanılması gerektiğine karar verebileceğimi düşünüyorum.	5,521	1,081	6,043	0,705
Öğrenme sürecini geliştirmek için belirlenen teknolojilerin nasıl kullanılacağını bildiğimi düşünüyorum.	5,391	1,157	5,826	0,834
Teknolojiyi farklı öğretim etkinliklerinde nasıl kullanabileceğimi bildiğimi düşünüyorum.	5,434	1,079	5,869	0,694
Öğrenme sürecini destekleyen bilgisayar uygulamalarını kullanabileceğimi düşünüyorum.	5,478	0,994	5,713	0,900
Yeni bir teknolojinin öğretme ve öğrenme süreci için uygun olup olmadığına karar verebileceğimi düşünüyorum.	5,391	1,076	6,336	0,674
Genel	5,487	,809	6,000	0,505

Tablo 4.42 incelendiğinde, öğretmen adaylarının ön test (\bar{x} =5,487; Ss=0,809) ve son test (\bar{x} =6,000; Ss=0,505) teknolojik pedagojik bilgilerinin *katlıyorum* düzeyinde olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının ön test puanları arasında teknolojinin öğrenme ve öğretme süreçlerine nasıl entegre edileceğini bilme noktasında en düşük puan ortalamasına, son test puanlarında ise öğrenme sürecini destekleyen bilgisayar uygulamalarını kullanabilmeye dair maddeye ait olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının ön uygulamalarında öğrencilerin bilgi ve becerilerini geliştirmek için farklı öğretim yöntemlerinden yararlanarak online bir ortam (örneğin; bloglar, Google grupları, Facebook grupları) oluşturabileceğine ilişkin düşüncelerinin en yüksek puan ortalamasına, son test puanları arasında en yüksek puan ortalamasının ise online etkileşim kurlmaları için öğrencileri yönlendirebileceğine dair düşünceye aittir.

Öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik bilgi bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik t-testi analiz sonuçları Tablo 4.43'te verilmiştir.

Tablo 4.43. Kontrol grubu öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik bilgi bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik t-testi analiz sonuçları

	Grup	Uygulama	N	\bar{X}	SS	t	p	cohen d
Teknolojik	Deney Grubu	Ön Test	23	5,487	0,809	2,579	0,013	0,760
Pedagojik Bilgi		Son Test	23	6,000	0,505			

Tablo 4.43 incelendiğinde kontrol grubu öntest-sontest puanları incelendiğinde, öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik bilgilerinin son test puanları lehine ($\bar{X}_{\text{Sontest}} - \bar{X}_{\text{Öntest}} = 0,513$) istatistiki olarak anlamlı bir farklılığın olduğu görülmektedir ($t=2,579$; $p<0,05$). Kontrol grubu öğretmen adaylarının fen öğrenme ve öğretme sürecinde teknolojik pedagojik bilgilerinde önemli bir değişimin olduğu söylenebilir. Ayrıca bu değişimin geniş bir etki büyüklüğüne sahip olduğu görülmektedir ($d=0,760$).

Öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgisi bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları Tablo 4.44’te verilmiştir.

Tablo 4.44. Kontrol grubu öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgisi bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları

	Ön Test		Son Test	
	\bar{x}	Ss	\bar{x}	Ss
Alanıma uygun öğretim yöntemlerini (örneğin; işbirlikli öğrenme, problem çözme, gösterip yaptırma, sorgulamaya dayalı öğrenme, tartışma, anlatım, örnek olay,...) kullanabileceğimi düşünüyorum.	5,781	1,042	6,130	0,814
Alanımla ilgili bir konuda farklı sunum şekillerini (örneğin; görsel, işitsel,...) hazırlayıp kullanabileceğimi düşünüyorum.	5,782	1,241	6,260	0,688
Öğrencilerin belirli bir konu hakkında sahip olabilecekleri kavram yanlışlarına aşina olduğumu düşünüyorum.	5,347	1,191	5,839	1,053
Sınıf içerisinde kullanabileceğim bir materyali öğrenci öğrenmelerine (örneğin; öğrenci yeteneklerine, ön bilgilerine, önyargılarına ve kavram yanlışlarına...) göre uyarlayabileceğimi düşünüyorum.	5,739	0,751	5,913	0,949
Öğrencilerin konuya özgü karşılaşabileceği öğrenme güçlüklerinin farkında olduğumu düşünüyorum.	5,434	0,727	5,613	0,668
Öğrencilerin düşünme ve öğrenme süreçlerine rehberlik etmede gerekli öğretim yaklaşımlarını (örneğin; yapılandırmacı yaklaşım, çoklu zeka kuramı,...) kullanabileceğimi düşünüyorum.	5,867	0,814	5,913	1,083
Alanımla ilgili geleneksel ölçme ve değerlendirme araçlarını (örneğin; çoktan seçmeli, doğru yanlış, açık uçlu soru...) geliştirebileceğimi düşünüyorum.	5,652	0,934	5,956	1,186
Alanımla ilgili alternatif ölçme ve değerlendirme araçlarını (örneğin; portfolyo hazırlama, performans görevi, proje...) geliştirebileceğimi düşünüyorum.	5,652	1,335	5,871	1,057
Kapsamlı bir ders planı (örneğin; öğrencilerde merak oluşturacak etkinlikleri, değişik materyallerin kullanımını içeren...) hazırlayabileceğimi düşünüyorum.	5,782	1,241	5,826	1,114
Ders planında belirlenen kazanımlara ulaşabileceğimi düşünüyorum.	5,869	1,013	6,287	0,900
Alanımda birbiriyle ilişkili konular arasında bağlantı kurabileceğimi düşünüyorum.	5,695	1,184	5,973	0,650
Genel	5,691	0,920	5,968	0,655

Tablo 4.44 incelendiğinde kontrol grubu öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgisine ilişkin ön test (\bar{x} =5,691; Ss=0,920) ve son test (\bar{x} =5,968; Ss=0,655) puanlarının *katılıyor* düzeyinde olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının PAB maddelerine ilişkin ön test (\bar{x} =5,869; Ss=1,013) ve son test (\bar{x} =6,287; Ss=0,900) puanları incelendiğinde, ders planında belirlenen kazanımlara ulaşabileceğini düşünmeye ilişkin en yüksek ortalama puana sahip olduğu görülmüştür.

Öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgisi bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik t-testi analiz sonuçları Tablo 4.45'te verilmiştir.

Tablo 4.45. Pedagojik alan bilgisi bileşenine ilişkin kontrol grubu ön test-son test ortalama puanlarına ilişkin t-testi analiz sonuçları

Boyutlar	Grup	Uygulama	N	\bar{X}	SS	t	p
PAB	Deney Grubu	Ön Test	23	5,691	0,920	1,175	0,246
		Son Test	23	5,968	0,655		

Tablo 4.45'te öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgisi bileşenine ilişkin ön test ve son test puanları incelendiğinde, son test puanları lehine ($\bar{X}_{\text{Sontest}} - \bar{X}_{\text{Öntest}} = 0,277$) bir farklılık olmasına rağmen bu farkın istatistiki olarak anlamlı olmadığı görülmektedir ($t=1,175$; $p>0,05$). Öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi merkez bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları Tablo 4.46'da verilmiştir.

Tablo 4.46. Kontrol grubu öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi merkez bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları

	Ön Test		Son Test	
	\bar{x}	Ss	\bar{x}	Ss
Belirli kavramların öğretilmesinde öğrencilerin yaşamış oldukları zorlukların nedenlerini belirlemek için teknolojiden yararlanabileceğimi düşünüyorum.	5,608	1,339	5,973	0,576
Belirli kavramların öğretilmesinde öğrencilerin yaşamış oldukları zorlukların ortadan kaldırılmasında teknolojiden yararlanabileceğimi düşünüyorum.	5,695	1,184	5,556	0,852
Öğrencilerin ön bilgileri üzerine yeni bilgileri inşa etmeleri için teknolojiyi etkili bir şekilde kullanabileceğimi düşünüyorum.	5,782	0,671	5,469	1,013
Öğretme ve öğrenme sürecini olumlu yönde etkileyen öğretim teknolojilerinin neler olduğuna karar verebileceğimi düşünüyorum.	5,608	0,891	5,695	1,362
Alan, pedagoji (örneğin; öğretim yöntemleri, kavram yanılgıları, sınıf yönetimi...) ve teknoloji bilgisini bir arada kullanmaları için meslektaşlarımı yönlendirebileceğimi düşünüyorum.	5,304	0,702	5,748	1,305
Alan, pedagoji (örneğin; öğretim yöntemleri, kavram yanılgıları, sınıf yönetimi...) ve teknoloji bilgisinin birbiri ile olan etkileşimlerinin farkında olduğumu düşünüyorum.	5,347	1,152	5,569	0,868
Belirli bir konunun öğretiminde pedagojik ihtiyaçları (öğretim yöntemleri, öğretim materyalleri, ölçme değerlendirme, sınıf yönetimi, öğrenci öğrenmeleri,...) karşılamak için teknolojiyi etkin bir şekilde kullanabileceğimi düşünüyorum.	5,565	1,121	5,695	1,459
Genel	5,559	0,853	5,670	0,692

Tablo 4.46’da öğretmen adaylarının ön test puanları incelendiğinde; en düşük puan ortalamasının alan, pedagoji (örneğin; öğretim yöntemleri, kavram yanılgıları, sınıf yönetimi...) ve teknoloji bilgisini bir arada kullanmaları için meslektaşlarını yönlendirme maddesine ait olduğu, en yüksek puan ortalamasının ise öğrencilerin ön bilgileri üzerine yeni bilgileri inşa etmeleri için teknolojiyi etkili bir şekilde kullanabilmeye dair maddeye ait olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının son test puanları incelendiğinde ise, en yüksek puan ortalamasının kavram öğretilmesinde öğrencilerin yaşamış oldukları zorlukların nedenlerini belirlemek için teknolojiden yararlanabilme maddesine ait olduğu görülmektedir.

Öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi merkez bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik t-testi analiz sonuçları Tablo 4.47’de verilmiştir.

Tablo 4.47. Pedagojik alan bilgisi bileşenine ilişkin kontrol grubu ön test-son test ortalama puanlarına ilişkin t-testi analiz sonuçları

	Grup	Uygulama	N	\bar{X}	SS	T	p
TPAB (Merkez Bileşen)	Kontrol Grubu	Ön Test	23	5,559	0,853	0,488	0,628
		Son Test	23	5,670	0,692		

Tablo 4.47’de kontrol grubu TPAB merkez bileşenine ilişkin ön test ve son test puan ortalamaları arasında son test puanları lehine ($\bar{X}_{\text{Sontest}} - \bar{X}_{\text{Öntest}} = 0,111$) bir farklılığın olduğu fakat bu artışın istatistiki olarak anlamlı olmadığı görülmektedir ($t=0,488$; $p>0,05$).

Öğretmen adaylarının genel olarak teknolojik pedagojik alan bilgisi öz değerlendirmelerine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik t-testi analiz sonuçları Tablo 4.48’de verilmiştir.

Tablo 4.48. Genel TPAB öz değerlendirmeye ilişkin kontrol grubu ön test-son test ortalama puanlarına ilişkin t-testi analiz sonuçları

	Grup	Uygulama	N	\bar{X}	SS	T	p
Genel TPAB Öz Değerlendirme	Deney Grubu	Ön Test	23	5,389	0,660	0,488	0,628
		Son Test	23	5,707	0,398		

Tablo 4.48 incelendiğinde, öğretmen adaylarının genel TPAB öz değerlendirme puan ortalamalarına göre son test puanları lehine ($\bar{X}_{\text{Sontest}} - \bar{X}_{\text{Öntest}} = 0,318$) bir farklılık olduğu görülmesine rağmen istatistiki olarak bu farkın anlamlı olmadığı görülmektedir ($t=0,488$; $p>0,05$).

4.1.3.3. Kontrol Grubu Öğretmen Adaylarının Fen Öğretimine Yönelik İnançlarına İlişkin Öntest-Sontest Puan Ortalamaları İle İlgili Bulgular

Kontrol grubu öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik inanç (çıktı beklentisi ve özyeterlik) öntest-sontest puan ortalamalarına ilişkin bulgular Tablo 4.49 ile Tablo 4.53 arasında verilmiştir.

Öğretmen adaylarının fen öğretiminde çıktı beklentisine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları Tablo 4.49’da verilmiştir.

Tablo 4.49. Kontrol grubu öğretmen adaylarının fen öğretiminde çıktı beklentisine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları

	Ön Test		Son Test	
	\bar{x}	Ss	\bar{x}	Ss
Eğer bir öğrenci fen dersinde her zamankinden daha iyi ise, bunun nedeni çoğunlukla öğretmenin daha fazla çaba harcamasıdır.	5,087	1,676	4,521	1,903
Öğrencilerin fen bilgisi dersi notlarının iyiye gitmesi genellikle öğretmenin daha etkili bir öğretim yöntemi kullanmasının sonucudur.	5,391	1,076	4,608	1,852
Öğrencilerin fen bilgisi dersinde başarısız olmasının nedeni büyük bir olasılıkla etkili olmayan fen öğretimidir.	4,521	1,927	4,652	1,824
İyi bir öğretimle, öğrencilerin fen bilgisi dersindeki bilgi yetersizliklerinin üstesinden gelinebilir.	5,869	1,217	5,191	1,671
Öğrencilerin fen bilgisi dersindeki başarısının düşük olmasından öğretmen sorumlu tutulamaz.	4,956	1,718	4,043	1,551
Fen bilgisi dersinde başarısız olan bir öğrencinin başarısının artması genellikle öğretmenin daha fazla ilgi göstermesinin sonucudur.	5,173	1,266	4,782	1,677
Fen bilgisi dersini öğretirken öğretmenin daha fazla çaba harcaması, bazı öğrencilerin başarısını çok az oranda değiştirir.	3,826	1,722	4,087	1,649
Öğrencilerin fen bilgisi dersindeki başarısından genellikle öğretmen sorumludur.	4,434	1,727	4,434	1,502
Öğrencinin fen bilgisi dersindeki başarısı, öğretmenin etkili fen öğretimi ile doğrudan ilgilidir.	5,521	1,162	4,565	1,854
Bir veli çocuğunun fen dersine daha fazla ilgi duyduğunu belirtiyorsa, bunun nedeni büyük olasılıkla öğretmenin dersteki performansıdır.	5,304	1,063	4,669	1,486
Genel	5,008	0,704	4,560	0,861

Tablo 4.49’da öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik inanç bileşenlerinden öğrenme çıktıları incelendiğinde, kontrol grubu ön test ($\bar{x}=5,008$; $Ss=0,704$) ve son test ($\bar{x}=4,560$; $Ss=0,861$) puan ortalamalarının genel olarak *biraz katılıyorum* düzeyinde olduğu

görülmektedir. Öğretmen adaylarının öntest ($\bar{x}=5,869$; $Ss=1,217$) ve sontest ($\bar{x}=5,191$; $Ss=1,671$) puan ortalamaları incelendiğinde her iki uygulamada da iyi bir öğretimle, öğrencilerin fen bilgisi dersindeki bilgi yetersizliklerinin üstesinden gelinebileceğine inanılmaktadır. Ayrıca öntest puanları arasında fen bilgisi dersini öğretirken öğretmenin daha fazla çaba harcaması, bazı öğrencilerin başarısını çok az oranda değiştireceğine olan inançlarının en düşük puan ortalamasına sahip olduğu görülmektedir. Son test puanları arasında ise öğrencilerin fen bilgisi dersindeki başarısının düşük olmasından öğretmen sorumlu tutulamayacağına olan inançlarının da en düşük puan ortalamasına sahiptir.

Öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik inanç bileşenlerinden çıktı beklentisine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik t-testi analiz sonuçları Tablo 4.50’de verilmiştir.

Tablo 4.50. Fen öğretiminde çıktı beklentisi bileşenine ilişkin kontrol grubu ön test-son test ortalama puanlarına ilişkin t-testi analiz sonuçları

	Grup	Uygulama	N	\bar{X}	SS	T	P
Çıktı Beklentisi	Kontrol Grubu	Ön Test	23	5,008	0,704	1,930	0,060
		Son Test	23	4,560	0,861		

Tablo 4.50’de kontrol grubu öğretmen adaylarının ön test ($\bar{x}=5,008$; $Sd=0,704$) ve son test ($\bar{x}=4,560$; $Sd=0,861$) fen öğretimine yönelik inanç bileşenlerinden öğrenme çıktıları incelendiğinde, ön test puanları lehine ($\bar{X}_{\text{Sontest}} - \bar{X}_{\text{Öntest}} = 0,448$) bir farklılık olmasına rağmen bu farkın istatistiki olarak anlamlı olmadığı görülmektedir ($t=1,930$; $p>0,05$). Başka bir ifadeyle kontrol grubu öğretmen adaylarının ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir değişimin olmadığı söylenebilir.

Öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz yeterlik inançlarına ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları Tablo 4.51’de verilmiştir.

Tablo 4.51. Kontrol grubu öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz yeterlik inançlarına ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik betimsel analiz sonuçları

	Ön Test		Son Test	
	\bar{x}	Ss	\bar{x}	Ss
Fen konularını öğretmek için sürekli daha iyi yöntemler bulacağımı düşünüyorum.	5,521	1,377	5,347	1,335
Ne kadar çok çaba harcasamda fen bilgisi konularını öğretirken yeterince etkili olamayacağım.	5,913	1,564	5,304	1,690
Fen bilgisi kavramlarını etkili bir şekilde öğretebilmek için gerekli basamakları biliyorum.	5,173	1,230	5,130	1,486
Öğrencilerin fen bilgisi dersinde yaptıkları deneyleri takip etmede yeterince etkili olamayacağımı düşünüyorum.	5,826	1,466	5,221	1,780
Fen bilgisi dersini genellikle etkili bir şekilde öğretemeyeceğim.	6,173	1,114	5,347	2,080
Etkili bir şekilde öğretecek kadar fen kavramlarından iyi anlıyorum.	5,217	1,312	5,434	1,408
Fen bilgisi deneyleriyle ilgili soruları açıklamada zorlanırım.	5,304	1,635	4,565	2,106
Öğrencilerin fen bilgisi dersi ile ilgili sorularını genellikle cevaplarım.	5,652	0,884	4,869	1,791
Fen dersini öğretmek için gerekli becerilere sahip olacağımdan endişeliyim.	5,217	1,832	4,782	2,214
Eğer seçim hakkı verilseydi, okul müdürünü veya müfettişleri beni değerlendirmesi için dersime çağırmazdım.	5,260	2,115	5,043	1,870
Fen kavramlarını anlamada zorlanan öğrencilerime nasıl yardımcı olacağımı bilemem.	5,956	1,260	4,862	2,153
Fen bilgisi dersini öğretirken öğrencilerden gelecek soruları her zaman hoş karşılarım.	6,087	,848	4,826	2,103
Öğrencilere fen bilgisi dersini sevdirmek için ne yapmam gerektiğini bilmiyorum.	5,391	1,751	5,087	1,904
Genel	5,592	0,923	5,066	0,933

Tablo 4.51’de öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz yeterlik inanç bileşeni incelendiğinde, kontrol grubu ön test ($\bar{x}=5,592$; $Ss=0,923$) puan ortalamalarının *katılıyorum* düzeyinde, son test ($\bar{x}=5,066$; $Ss=0,933$) puan ortalamalarının ise *biraz katılıyorum* düzeyinde olduğu görülmektedir. Ön test puanları daha detaylı incelendiğinde fen bilgisi kavramlarını etkili bir şekilde öğretebilmek için gerekli basamakları bildiklerine olan inançlarının en düşük puan ortalamasına sahip olduğu, fen bilgisi dersini genellikle etkili bir şekilde öğretemeyeceğine yönelik inanlarının ise en yüksek puan ortalamasına sahip oldukları görülmektedir. Son test puanları incelendiğinde ise, fen bilgisi dersini öğretirken öğrencilerden gelecek soruları her zaman hoş karşılayacaklarına olan inançlarının en düşük,

etkili bir şekilde öğretecek kadar fen kavramlarından iyi anladığına yönelik inançlarının ise en yüksek puan ortalamasına sahiğ olunduğı görölmektedir.

Öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik öz yeterlik inanç bileşenine ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik t-testi analiz sonuçları Tablo 4.52’de verilmiştir.

Tablo 4.52. Fen öğretimine yönelik öz yeterlik inanç bileşenine ilişkin deney grubu ön test-son test ortalama puanlarına ilişkin t-testi analiz sonuçları

	Grup	Uygulama	N	\bar{X}	SS	T	p
Özyeterlik	Kontrol Grubu	Ön Test	23	5,592	0,923	-1,918	0,062
		Son Test	23	5,066	0,933		

Tablo 4.52’de kontrol grubu ön test ($\bar{x}=5,592$; $Sd=0,923$) ve son test ($\bar{x}=5,066$; $Sd=0,933$) puanları arasında; fen öğretimine ilişkin *öz yeterlik* inanç düzeyleri arasında ön test puanları lehine ($\bar{X}_{\text{Sontest}} - \bar{X}_{\text{Öntest}} = 0,526$) bir farklılık olmasına rağmen bu azalmanın istatistiki olarak anlamlı olmadığı görölmektedir ($t=1,918$; $p > 0,05$).

Öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik genel inançlarına ilişkin öntest-sontest puanlarına yönelik t-testi analiz sonuçları Tablo 4.53’te verilmiştir.

Tablo 4.53. Fen öğretimine yönelik öz yeterlik inançlarına ilişkin kontrol grubu ön test-son test ortalama puanlarına ilişkin t-testi analiz sonuçları

	Grup	Uygulama	N	\bar{X}	SS	t	P	Cohen d
Genel	Kontrol Grubu	Ön Test	23	5,338	,674	-2,310	0,026	0,729
		Son Test	23	4,846	,765			

Tablo 4.53’te kontrol grubu öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik genel inançları incelendiğinde, ön test ($\bar{x}=5,338$; $Ss=0,674$) puanları ile son test ($\bar{x}=4,846$; $Ss=0,765$) puanları arasında ön test puanları lehine bir farkın olduğu ($\bar{X}_{\text{Sontest}} - \bar{X}_{\text{Öntest}} = 0,492$) ve bu farkın istatistiki olarak anlamlı olduğu görölmektedir ($t=2,310$; $p < 0,05$). Başka bir ifadeyle kontrol grubunda yer alan öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik genel inançlarının azaldığı söylenebilir.

4.1.4. Deney ve kontrol grubu son test puanlarına ilişkin bulgular

Deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının son test puan ortalamaları bilgisayar kullanım amacı, teknolojik pedagojik alan bilgisi ve fen öğretimine yönelik inançlarına ilişkin analiz sonuçları Tablo 4.54 ile Tablo 4.58 arasında verilmiştir.

Deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının bilgisayar kullanım amacı son test ortalama puanlarına ilişkin t-testi analiz sonuçları Tablo 4.54’te verilmiştir.

Tablo 4.54. Bilgisayar kullanım amacına ilişkin deney ve kontrol gruplarının son test ortalama puanlarına ilişkin t-testi analiz sonuçları

	Uygulama	Grup	N	\bar{X}	SS	t	p
Bilgisayar Kullanma Amacı	Son Test	Deney Grubu	26	4,327	0,592	0,828	0,412
		Kontrol Grubu	23	4,140	0,959		

Tablo 4.54’te deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının bilgisayar kullanma amacı son test puanlarına ilişkin analiz sonuçları incelendiğinde, deney grubu öğretmen adaylarının son test puanları lehine bir fark olmasına rağmen bu farkın istatistiki olarak anlamlı olmadığı görülmektedir ($t=0,828$; $p>0,05$). Başka bir ifadeyle mikro öğretim uygulamalarına katılan öğretmen adaylarının kontrol grubu öğretmen adaylarına göre bilgisayar kullanım amaçlarında önemli bir değişimin olduğu fakat bu farkın istatistiki olarak anlamlı değildir.

Deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının TPAB ve alt boyutlarına ilişkin son test ortalama puanlarına ait t-testi analiz sonuçları Tablo 4.55’te verilmiştir.

Tablo 4.55. Öğretmen adaylarının TPAB ve Alt Boyutlarına İlişkin Deney ve Kontrol Grubu Son Test Puanlarına Ait Bağımsız t-Testi Analiz Sonuçları

	Uygulama	Grup	N	\bar{X}	SS	t	p	Cohen d
PB	Son Test	Deney Grubu	26	5,548	0.521	0,175	0,862	-
		Kontrol Grubu	23	5,573	0.481			
TB	Son Test	Deney Grubu	26	5,038	0.985	1,131	0,264	-
		Kontrol Grubu	23	5,339	0.865			
AB	Son Test	Deney Grubu	26	5,208	0.661	0,864	0,392	-
		Kontrol Grubu	23	5,005	0.968			
TAB	Son Test	Deney Grubu	26	5,838	0.617	0,385	0,702	-
		Kontrol Grubu	23	5,904	0.574			
TPB	Son Test	Deney Grubu	26	5,859	0.528	0,947	0,349	-
		Kontrol Grubu	23	6,000	0.505			
PAB	Son Test	Deney Grubu	26	5,867	0.749	0,500	0,619	-
		Kontrol Grubu	23	5,968	0.655			
TPAB	Son Test	Deney Grubu	26	6,082	0.497	2,412	0,020*	0,683
		Kontrol Grubu	23	5,670	0.692			
Genel	Son Test	Deney Grubu	26	5,775	0.569	0,480	0,633	-
		Kontrol Grubu	23	5,707	0.398			

Tablo 4.55’te elde edilen analiz sonuçlarına göre, deney ve kontrol grubu son test ortalama puanları arasında ölçeğin geneli açısından istatistiki olarak anlamlı bir farkın oluşmadığı görülmektedir ($t=0,480$; $p>0,05$). Deney grubu öğretmen adaylarının mikro öğretim uygulamaları sonrasında kontrol grubuna göre puanlarının daha fazla arttığı fakat bu artış istatistiki olarak anlamlı değildir. Fakat ölçme aracını oluşturan TPAB merkez bileşeninde deney ve kontrol grubu son test puanları incelendiğinde deney grubu lehine anlamlı bir farklılığın olduğu görülmektedir ($t=2,412$; $p<0,05$). Başka bir ifadeyle mikro öğretim sürecinde öğretmen adaylarının ders anlatımlarında teknolojiyi sürece dâhil etmeleri onların TPAB merkez bileşeni açısından önemli bir gelişim gösterdiklerinden bahsetmek mümkündür.

Deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının Fen öğretimine yönelik inançlara ilişkin son test ortalama puanlarına ait t-testi analiz sonuçları Tablo 4.56’da verilmiştir.

Tablo 4.56. Fen öğretimine yönelik inançlara ilişkin deney ve kontrol grubu son test ortalama puanlarına göre t-testi analiz sonuçları

	Uygulama	Grup	N	\bar{X}	SS	T	p	Cohen d
Çıktı Beklentisi	Son Test	Deney Grubu	26	5,038	0,733	2,097	0,041*	0,597
		Kontrol Grubu	23	4,560	0,861			
Özyeterlik	Son Test	Deney Grubu	26	5,742	0,440	3,301	0,002*	0,926
		Kontrol Grubu	23	5,066	0,933			
Genel	Son Test	Deney Grubu	26	5,157	0,694	1,487	0,144	-
		Kontrol Grubu	23	4,846	0,765			

Tablo 4.56’da elde edilen analiz sonuçlarına göre, deney ve kontrol grubu son test puanları incelendiğinde, mikro öğretim sürecinde derslerine teknolojiyi dâhil ederek fen öğretimi gerçekleştiren deney grubu öğretmen adaylarının öğretime yönelik son test puanları kontrol grubu son test puanlarına göre daha çok değişim gösterdiği fakat bu değişimin istatistiki olarak anlamlı olmadığı görülmektedir ($t=1,487$; $p> 0,05$). Fakat ölçeği oluşturan her bir bileşen ayrı ayrı incelendiğinde; deney grubu öğretmen adaylarının son test puanlarının kontrol grubu son test puanlarına göre *çıkıtı beklentisi* ($t=2,097$; $p<0,05$) ve *özyeterlik* ($t=3,301$; $p<0,05$) inançlarında istatistiki olarak anlamlı bir gelişim olduğu görülmektedir. Başka bir ifadeyle mikro öğretim uygulamaları ile fen öğretimi sürecine dâhil edilen teknolojilerin öğretmen öz yeterlik ve çıkıtı beklentilerini olumlu etkilemiştir.

Deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının TPAB öz değerlendirme ve fen öğretimi inançlarına ilişkin korelasyon analiz sonuçları Tablo 4.57 ve Tablo 4.58’de verilmiştir.

Deney grubu öğretmen adaylarının son test TPAB öz değerlendirme ve fen öğretimi inançlarına ilişkin korelasyon analiz sonuçları Tablo 4.57’de verilmiştir.

Tablo 4.57. Deney grubu öğretmen adaylarının son test TPAB öz değerlendirme ve fen öğretimi inançlarına ilişkin korelasyon analiz sonuçları (N=26)

	PB (b)	TB (c)	AB (d)	TAB (e)	TPB (f) (f)	PAB (g)	TPAB (h) (Merkez)	TPAB (i) (Genel)	Çıktı Beklentisi (j)	Özyeterlik (k)	Fen Öğretimine Yönelik İnanç (Genel)
a	r -0,178	0,173	0,045	-0,158	-0,103	-0,195	0,007	-0,081	0,046	0,162	0,109
	p 0,385	0,397	0,828	0,441	0,617	0,339	0,974	0,693	0,822	0,430	0,595
b	r	0,181	0,385	0,636*	0,723*	0,855*	0,638*	0,624*	0,373	-0,199	0,384
	p	0,377	0,052	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,060	0,331	0,053
c	r		0,447*	0,272	0,423*	0,404*	0,314	0,698*	0,305	0,064	0,385
	p		0,022	0,178	0,031	0,040	0,119	0,000	0,129	0,757	0,052
d	r			0,658*	0,461*	0,575*	0,544*	0,510*	0,235	0,094	0,220
	p			0,000	0,018	0,002	0,004	0,008	0,248	0,648	0,281
e	r				0,663*	0,665*	0,627*	0,682*	0,382	-0,258	0,283
	p				0,000	0,000	0,001	0,000	0,054	0,203	0,161
f	r					0,773*	0,609*	0,575*	0,533*	-0,281	0,490*
	p					0,000	0,001	0,002	0,005	0,165	0,011
g	r						0,816*	0,644*	0,259	-0,100	0,386
	p						0,000	0,000	0,201	0,628	0,052
h	r							0,575*	0,394*	0,021	0,518*
	p							0,002	0,047	0,918	0,007
i	r								0,516*	-0,077	0,541*
	p								0,007	0,707	0,004
j	r									-0,225	0,688*
	p									0,269	0,000
k	r										0,296
	p										0,143

*p< 0,05

a)Bilgisayar Kullanma Amacı, b) PB (Pedagojik Bilgi), c) TB (Teknolojik Bilgi), d) AB (Alan Bilgisi), e) TAB (Teknolojik Alan Bilgisi), f) TPB (Teknolojik Pedagojik Bilgi), g) PAB (Pedagojik Alan Bilgisi), h) TPAB (Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi) (Merkez), i) TPAB (Genel), j) Çıktı Beklentisi, k) Özyeterlik).

Tablo 4.57’de incelendiğinde, TPAB öz değerlendirme ve fen öğretimi inançlarına ilişkin korelasyon değerleri göz önüne alındığında TB, PB, AB, TAB, TPB, PAB ve TPAB (merkez Bileşen) ile TPAB (Genel) arasında yüksek düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki vardır. Bununla birlikte TB, PB, AB, TAB, TPB, PAB ve TPAB (merkez Bileşen) ile Çıktı Beklentisi arasında düşük ve orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur. TB,

PB, AB, TAB, TPB, PAB, TPAB (Genel), Çıktı Beklentisi ve TPAB (merkez Bileşen) ile öz-yeterlik arasında düşük düzeyde ve anlamlı bir ilişki vardır. Son olarak TB, PB, AB, TAB, TPB, PAB, TPAB (Genel), Çıktı Beklentisi, TPAB (merkez Bileşen) ve öz-yeterlik ile Fen Öğretimine Yönelik İnanç (Genel) arasında düşük ve orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki vardır.

Kontrol grubu öğretmen adaylarının son test TPAB öz değerlendirme ve fen öğretimi inançlarına ilişkin korelasyon analiz sonuçları Tablo 4.58’de verilmiştir.

Tablo 4.58. Kontrol grubu öğretmen adaylarının son test TPAB öz değerlendirme ve fen öğretimi inançlarına ilişkin korelasyon analiz sonuçları (N=23)

	PB (b)	TB (c)	AB (d)	TAB (e)	TPB (f)	PAB (g)	TPAB (h) (Merkez)	TPAB (Genel) (i)	Çıktı Beklentisi (j)	Özyeterlik (k)	Fen Öğretimine Yönelik İnanç (Genel)	
a	r	-0,064	0,002	0,358	0,050	0,205	0,046	-0,206	0,116	0,334	0,130	0,253
	p	0,772	0,991	0,093	0,822	0,347	0,833	0,346	0,597	0,119	0,555	0,245
b	r		-0,040	0,010	0,503*	0,772*	0,835*	0,740*	0,832*	0,183	0,272	0,277
	p		0,857	0,964	0,014	0,000	0,000	0,000	0,000	0,403	0,210	0,201
c	r			0,398	0,165	-0,131	-0,281	-0,065	0,363	0,207	0,347	0,340
	p			0,060	0,453	0,550	0,194	0,769	0,089	0,344	0,105	0,112
d	r				-0,074	-0,030	0,022	-0,204	0,410	0,175	0,086	0,145
	p				0,736	0,891	0,920	0,350	0,052	0,424	0,698	0,510
e	r					0,732*	0,424*	0,283	0,554*	0,236	0,154	0,222
	p					0,000	0,044	0,191	0,006	0,278	0,482	0,309
f	r						0,735*	0,507*	0,720*	0,319	0,245	0,325
	p						0,000	0,014	0,000	0,139	0,259	0,131
g	r							0,620*	0,720*	0,321	0,072	0,207
	p							0,002	0,000	0,135	0,743	0,344
h	r								0,605*	0,165	0,241	0,247
	p								0,002	0,453	0,268	0,256
i	r									0,401	0,344	0,433*
	p									0,058	0,108	0,039
j	r										0,425*	0,782**
	p										0,043	0,000
k	r											0,897*
	p											0,000

*p<0,05

a)Bilgisayar Kullanma Amacı, b) PB (Pedagojik Bilgi), c) TB (Teknolojik Bilgi), d) AB (Alan Bilgisi), e) TAB (Teknolojik Alan Bilgisi), f) TPB (Teknolojik Pedagojik Bilgi), g) PAB (Pedagojik Alan Bilgisi), h) TPAB (Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi) (Merkez), i) TPAB (Genel), j) Çıktı Beklentisi, k) Özyeterlik).

Tablo 4.58 incelendiğinde, TPAB öz değerlendirme ve fen öğretimi inançlarına ilişkin korelasyon değerleri göz önüne alındığında TB, PB, AB, TAB, TPB, PAB ve TPAB (merkez Bileşen) ile TPAB (Genel) arasında yüksek düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki vardır. Bununla birlikte TB, PB, AB, TAB, TPB, PAB ve TPAB (merkez Bileşen) ile Çıktı Beklentisi arasında düşük ve orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur. TB, PB, AB, TAB, TPB, PAB, TPAB (Genel), Çıktı Beklentisi ve TPAB (merkez Bileşen) ile öz-yeterlik arasında düşük düzeyde ve anlamlı bir ilişki vardır. Son olarak TB, PB, AB, TAB, TPB, PAB, TPAB (Genel), Çıktı Beklentisi, TPAB (merkez Bileşen) ve öz-yeterlik ile Fen Öğretimine Yönelik İnanç (Genel) arasında düşük ve orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki vardır.

4.2. Nitel Verilerden Elde Edilen Bulgu ve Yorumlar

Bu bölümde ise çalışmanın nitel kısmına katılan sekiz öğretmen adayı Bilgehan, Pınar, Melek, Tuğba, Ebru, Dilan, Hilal ve Mustafa'nın teknolojiyi konuların öğretime dahil etme amacına ilişkin kapsamlı bir anlayış, öğrencilerin konuları teknoloji ile anlama, düşünme ve öğrenmelerine dair bilgi, teknolojiyi konuların öğrenme ve öğretilmesine entegre eden program (müfredat) ve programa dair materyal bilgisi ve teknoloji ile konuları öğretmek ve öğrenmek için öğretim stratejileri ve sunumlara dair bilgilerindeki değişimlere dair nitel bulgular yer almaktadır. Nitel veriler öğretmen adaylarıyla gerçekleşen görüşmeler (çalıştay sonrası ve ders anlatımları sonrası), öğretmen adaylarının fen öğretiminde teknoloji kullanımına yönelik çalıştay sonrası konu anlatımları ve öğretmenlik uygulamaları ile gerçek sınıf ortamında gerçekleştirilen ders anlatımlarından elde edilmiştir.

4.2.1. Öğretmen Adaylarının Fen, Teknoloji ve Öğrenme-Öğretme Sürecine İlişkin Görüşleri

4.2.1.1. Öğretmen Adayı Bilgehan

Bilgehan, feni yaşamın kendisi olarak kabul etmektedir. Fizik, kimya, biyoloji olarak yaşadığı ortamla bağdaştırmıştır. Feni yaşadığı ortamla bütünleştirmiş, yaşamının her alanında kullanıldığını düşünmektedir.

“...Fizikte basit makineler olsun, dişliler olsun fizikte hayatımızın her yerinde arabalar, yollar. Kimya olarak bi içtiğimiz çayı yemekler falan hepsi karşıma giriyor hocam hayatımızın kendisini fen bilgisi olarak

tanımlayabiliriz. Biyoloji; canlı demek zaten hocam, canlıyı kullanıyoruz biyolojide...”

Bilgehan Fen de kendini yeterli görmekte ve feni öğretebileceğine inanmaktadır. Ancak kendini geliştirmesi gerektiğini, fenin sürekli güncellediğini, bunun yanı sıra Bilgehan feni hayata uygulayarak daha kolay öğretebileceğini günlük hayatla bağdaştırıldığında feni daha iyi öğretebileceğini düşünmektedir.

“...Mesela bir fiziği anlatırken el arabası kullandığımızda daha kalıcı olur. Parklardaki oyuncaklarla birlikte kaldıraçları anlattığımızda daha kalıcı olur öğrencilerde...”

Bilgehan hayatımızı kolaylaştıran her şeyi teknoloji olarak kabul etmektedir. Yaptığımız çalıştay sürecinin teknolojiye yönelik düşünceleri olumlu yönde etkilediğini dile getirmiştir. Bunu şu cümlelerle dile getirmiştir.

“...etkilediğini düşünüyorum, bu animasyonlarda atomu falan anlatırken elektronları, nötronları falan hepsini nasıl yerleştirdiğimizi bir katmanda kaç tane elektron olduğunu görsel olarak daha iyi anlayabiliyoruz öğrenci bunu daha iyi anlayabilir. Başka sürtünme kuvveti ile ilgili animasyonlar var hocam. Bunlar kullanılabilirdi, fizikte elektrik konusu var bunlar orda yapılabilir...”

Ayrıca Bilgehan fen öğretiminde teknoloji kullanmak için lisans eğitiminde sadece dönemlik değil bütün dönemlerde bilgisayar eğitimi verilmesi gerektiğini düşünmektedir. Böyle düşünmesinin sebebi sınıf arkadaşlarının çoğu bilgisayar ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmadığını ve bir program kurarken bile kuran arkadaşlara yaptırmalardır. Eğitim fakültelerinde eğitim programlarının teorik bilgi yerine laboratuvar eğitimi, animasyonlarla ders anlatılması gerektiğini savunmaktadır. Teknolojiyle fen öğretimi içinde teknolojiyi, akıllı tahta bilgisayar, internet yazılımlarını indirip kurmalı ancak bunların da tek başına yeterli olmadığını düşünüp etkin bir şekilde kullanılması gerektiğini düşünmektedir. Kendisinin bile etkin kullanıp kullanmayacağı konusunda emin olmamaktadır. Teknolojinin etkin bir şekilde kullanılması için (i) öğrencinin dikkati, (ii) sınıf yönetimine hâkim olması gerektiğini düşünmektedir.

4.2.1.2. Öğretmen Adayı Ebru

Ebru fen denildiğinde aklına gelen ilk şeyi hayatımızın her yerinde ve feni herşey olarak değerlendirmektedir. fen varlığını her yerde hissettiğini, feni sorgulayabildiğini ilgili alanları araştırabildiğini fenin kendini geliştirebildiğini düşünmektedir. Fende kendini fizik alanında yeterli görmediğini ve eksikleri olduğunu düşünmektedir. Biyoloji ve kimya

alanında iyi olduğunu ve daha da kendini geliştireceğine inanmaktadır. Fen öğretiminin kolay olmadığını sürekli kendini yenilediğini düşünmektedir.

“...çünkü hani sürekli sorguluyor kendini yenileyebiliyor, bu en büyük etken zaten kendini yenileyebilmesi bunu bu yüzden bence zor bir iş fen öğretmek ...”

Fen öğretimi hakkında şu an kendini yeterli görmediğini bildiği şeylerinin sürekli değişim halinde olduğunu bunları yakalayamazsa geride kalacağını düşünmektedir. Okulda uygulanan bir aylık çalıştay sürecinin fen hakkında düşüncesini değiştirdiğini düşünmektedir.

“...Çünkü bildiğim şeyler mesela sürekli değişim halinde bunları yakalamak zorundayım bunları yakalayamazsam çok geride kalırım ve kendimi yeterli görmüyorum bu yüzden ...”

Okulda uygulanan bir aylık çalıştay sürecinin fen hakkında düşüncesini değiştirdiğini düşünmektedir. Büyük katkısı olduğunu, bunları basit bir slayt gibi düşündüğünü ve fen ile içiçe olacağının farkına sonradan varmıştır.

“...Sizin öğrettiğiniz programlardan birini kullanıp öğrencilere kullanmayı bile düşünüyorum kesinlikle. Ondan sonra prezi dediğiniz uygulamasını ben biliyordum ama fenle alakası olduğunu bilmiyordum...”

Ebru çalıştay da öğrendiği programları ders anlatımında kesinlikle kullanacağını, ünite sonlarında yapılan etkinliklerin dersin etkin ve kılacağını düşünmektedir.

“...Evet kesinlikle mesela bir ders anlatırım bu dersin daha iyi anlaşılması için bunları kesinlikle uygulayım ünite sonlarında ondan sonra diğer yaptığımız videoları olsun bunlar akılda kalıcı etkinlikler olduğu için kesinlikle önemli...”

Ebru teknolojinin hayatımızın her yerinde olduğunu, farkında olmadan geliştiğini ve sürekli kendini yenilediğini düşünmektedir. Çalıştay sürecinin teknolojiye yönelik düşüncelerinin değiştiğini, geçmiş yıllara göre teknolojinin daha çok hayatımızda olduğu ve öğretmenlerin de bu zaman zarfında teknoloji kullanmaya başladığını ifade etmektedir. Öğretmenin teknoloji kullanmasının gerektiğini düşünmektedir.

“...Üretim sanayi gibi olanlarda genellikle kullanılabilir ve sürekli yenileniyor. Teknoloji de kesinlikle hiç farkında olmadan geliyor. Normal bir öğretmenin mesela bizim geçmiş yıllardaki öğretmenlerimizin kesinlikle hiç teknolojiye alakası yoktu ama bizim şu an hayatımızı her şeyde teknoloji var...”

Fen alanlarında fen öğretimine teknoloji kullanmak için yani nasıl bir eğitim almaları gerektiğini ve fen eğitiminde teknoloji kullanmaya yönelik programlarını kullanmaları

gerektiğini düşünmektedir. Bu program destekli ders anlatmaları gerektiğini düşünmektedir. Fen bilgisi öğretmen adayları ilerde fen öğretimi teknolojiyi gerçekleştirebilmesi için öğretmen adaylığı döneminde üniversite döneminde eğitim alması gerektiğini teknolojiyle daha içli dışlı olması gerektiğini düşünmektedir.

“...Kesinlikle daha içli dışlı almalıyız. Mesela ben bilgisayar dersi tekrar aldım kursuna da gittim bilgisayarla olduğu zaman daha çok şey öğrendiğimin farkındayım...”

Fen öğretmek için fen öğretmenin teknoloji bilmesi gerektiğini, teknolojiyi nerelerde kullanacağını ve doğru ve yararlı kullanılması gerektiğini düşünmektedir. Programları dersin pekiştirilmesi için kullanılması gerektiğini bunun için ölçme ve değerlendirmeyi ifade etmektedir. Başka programlar hakkında da bilgi sahibi olması gerektiğini kullandığı programları öğretim yöntemleri stratejileri ve tekniklerini de bilmesi gerektiğini düşünmektedir. Hangi tekniklere yönelik olduğunu bilmesi gerektiğini, öğretim yöntem tekniklerine göre teknolojiyi kullanırken hayatımızdaki ders anlatma yöntemlerine bağlı olarak devam etmemiz gerektiğini düşünmektedir. Ebru sürekli tahtadan veya teknolojiden anlatıldığında verimli olamayacağını, zamanı doğru ayarlanması ve doğru yöntemi birlikte kullanılması gerektiğini düşünmektedir.

“...Teknolojiyi nerelerde kullanacağımı bilmem gerektiğini bilmem gerekiyor en başta doğru kullanmam gerekiyor...”

“... Mesela programlar biraz önceki dediğimiz gibi mesela bir dersi anlatıyorsun bunun daha iyi pekişmesi için bulmaca yapmak için bir program. Mesela kullandığın öğretim yöntemleri stratejileri, tekniklerle ilgili bir şey bilmem gerekir...”

4.2.1.3. Öğretmen Adayı Dilan

Dilan fen denilince ilk aklına bilim geldiğini, bilimi de doğa ve tabiatla bağdaştırmıştır. Buna sebep olarak da hayatının fenden ibaret olduğunu düşünmektedir. Kısacası hayata fen gözüyle bakabilmeyi öğrendiğini iddia etmekte günlük hayatı fenle bağdaştırmayı öğrendiğini söylemektedir.

“...Ya ilk aklıma gelen tabiki de bilim fen denilince aklıma doğa tabiat geliyor, çünkü hayatımız gerçekten fenden oluşmakta. Buna 4 sene eğitimden sonra günümüzde daha çok fenin olduğunu anladım, nasıl gördüğümüz dersler kapsamı içeriğinde fizik, kimya, biyoloji gibi derslerde hep ee mesela sizin sayenizde de fen laboratuvarında öğrendiğimiz bilgilerin günlük hayatta ne ifade ettiği aslında karşımıza çıkmış ama u bilmediğimizi sonradan bunları fark ettiğimizi anladım mesela gördüm...”

Dilan fende kendini yeterli hissetmemekle birlikte zaman içerisinde kendisini geliştirebileceğini düşünmektedir. Fizik dersinde eksikliğinin fazla olduğunu düşünmektedir. üniversite de aldığı bir derste feni günlük hayata aktarmada kolaylaştırdığını dile getirmemektedir.

“...En basit bir örneği makarna suyuna kaynatıldıktan sonra tuz atılması bunun şimdi fen öğretiminde çok daha küçük yaşlarda öğretilmesi gerekiyor bana göre yani ortaokuldan itibaren değil de bireyin çocukluktan itibaren “...eğitim alması gerekiyor. Günümüzde eğitimde fen eğitimine çok önem verilmediğini düşünüyorum bence...”

Dilan günümüzde fen dersine ve fene verilen önemi yeterli görmemektedir. Fen dersinde bir çok öğrencinin geride kaldığını, öğrencilerin tutumunun fene karşı ön yargılı olduğunu düşünmektedir. Buna sebep olarak derslerin teorik olarak anlatılıp uygulama ve deney yaptırılmadığı, fenin güncel hayatla bağdaştırılmadığını savunmaktadır.

“...fen öğretiminde mesela u çok geri planda kalıyor öğrenciler korkuyor, korku var fen deyince böyle çok zor bir ders gibi geliyor u bir de mesela deney fazla yapılmıyor, genelde ders teorik olarak anlatılıyor, çok fazla uygulama yapılmıyor çok fazla deney yapılmıyor gerçek yaşantılarla güncel olarak bilgiler verilmiyor...”

Dilan, fen öğretimi hakkında tecrübe sahibi olmadığını, ilerde atanırsa öğrencilere teorik bilgiden ziyade materya, deney ve ders ile alakalı yazılım programlarından anlatacağını böylece fen dersinin daha etkili ve kalıcı olduğunu düşünmektedir.

“...fen eğer ders kapsamı olarak bakarsam kimya biyoloji de belki biraz evet ama fizik konusunda gerçekten eksik olduğumu düşünüyorum sizin dersinizde de öyle mesela dediğim gibi sonradan fark ettim fenin doğada veya yaşamımızda olduğunu yeni yeni keşfediyorum. Belki daha çok daha şeyler var bunlarda gelecek yaşantılarda yaşanacak öğrenilen şeyler...”

Dilan yapılan çalıştay sürecinden fen öğretimi hakkında düşüncelerinin değiştiğini programları tanımadan önce gittiği okulda laboratuvarın olmaması ile birlikte materyallerle ders anlatmak zorunda kalacağını bu da öğrencilerin dersi anlaması konusunda yeterli olmayacağını ifade etmektedir.

“...bu programı tanımadan önce bir öğrenciye en fazla yapabileceğim şeyin u sınıfta götüreceğim belki birkaç materyalle göstereceğim olurdu u birde şey oluyordu. Mesela doğuya atandığımızı düşünüyoruz ya hani laboratuvar yok ya teorik olarak geçeceğimizi düşünüyordum ama programları öğrendikten sonra u daha fazla dikkat çekebileceğimi derste u sonra görsel olarak tehlike arz etmeden deneylerimi yapabileceğimi, öğrencilerin teker teker deneyleri uygulayabileceğimi sanal alemde mesela günlük hayatta örnekleri daha fazla net bir şekilde gösterebileceğimi öğrendim...”

Dilan Teknoloji herşey olarak tanımlamış, bilgisayar ve telefonun teknoloji olarak tanımlamanın doğru olmadığını; bir kâğıttır bir topraktır ıı bir kablodur, bir masa olarak tanımlamış kısacası hayatımızda olan herşey olarak gördüğünü ifade etmektedir.

“...herşey, teknoloji sadece bir bilgisayar ne bileyim bir şey değil bir kâğıttır ıı teknoloji herşey hayatımızın kolaylaştırabilecek herşey genel de şöyle bir yargı oluyor, teknoloji nedir? Bilgisayardır, telefondur, teknoloji bu değil; teknoloji bir kâğıttır bir topraktır ıı bir kablodur, bir masadır. Teknoloji gerçekten hayatımızda olan herşey olarak görüyorum ben...”

Dilan çalıştay süreci sizin teknolojiye yönelik bakış açısının değiştiğini düşünmektedir. Bu süreçten önce teknolojiye hâkim olmadığını nasıl ders anlatacağını bilmediği ifade etmiş, bu süreçten sonar teknolojiyi iyi kullandığını derste öğrencilere daha kalıcı öğrenmeler sağladığını ifade etmiştir.

“...Önceden mesela ben teknolojiye pek hâkim olan bir insan değildim zaten ama yaptığınız programlar sayesinde mesela teknolojiyi daha iyi şekilde kullanıyorum, ders daha aktif şekilde olacak daha güncel bilgi olacak, daha kalıcı olacak. Bilgisayar anlamayı ben artık program çocuklara ilerde daha iyi öğretebilmek için bilgisayara resmen uğraşıyorum, resmen mücadele ediyorum, program yapıyorum, gerçekten programları öğretirken de gerçekten o da artıyor...”

Öğretmen adaylarının fen öğretiminde teknolojiyi etkin bir şekilde kullanabilmeleri için öncelikle konuya hâkim olması gerektiğini düşünmektedir. Bunun için üniversitede laboratuvar ve teknoloji eğitiminin iyi verilmesi gerektiğini savunmaktadır.

“...Fen öğretmenleri olarak kesinlikle bizim ıı öğretmenlik hayatımızın yarısı belki laboratuvar da geçmesi gerekiyor etkinliklerin kapsamı çünkü ıı konu fen olunca tabiatla zaten doğayla birebir bir konu bunun ilk önce ıı mesela labda şeyleri çok iyi bilmemiz gerekiyor hangi teknolojinin nerde kullanılacağı bilgisi de önemli. Mesela bilgi verilebilir, bilgiyi hangi teknoloji ile öğretmek çok önemli bunun kapsamında...”

Çalıştay sürecinin teknoloji ile fen öğretimine çok katkı sağladığı düşünmektedir. Öğrendiği programlar sayesinde ders anlatımını teorik anlatma yerine öğrencileri aktif tutacak uygulamalar yaptırdığını ifade etmektedir. Yalnız öğretmenin teknolojiye hakim olması gerektiğini, hangi konuyu hangi teknoloji ile anlatmasının önemli olduğunu düşünmektedir.

“...Mesela bir bilgiye sahibim, onu belki projeksiyonla anlatmam daha iyi olabilir ama ben belki projeksiyonla değil de sadece materyalle, labaratuvarla engel, imm hangi konuyu hangi teknolojiyle öğretilmesi gerektiğinin eğitimi verilmeli bence ıı ikincisi ıı teknoloji mesela bir fen öğretmeni ıı bilgisayara çok hâkim olmasa da ıı öğrettiğiniz

programları bilmek zorunda mesela daha görsel daha kalıcı kalması için u dersle alakalı programlara çok hakim olmak lazım. Mesela siz bu programları vermeseydiniz belki biz sadece teorik ya da en fazla materyal ya da ne bileyim en fazla deneyle kendi yapabildiğimiz o da korktuğumuz için belki sınırlı kalacaktı. Sizin mesela öğrettiğiniz programlar sayesinde çok daha fazla çeşit oldu, anlatacaklarken...”

Dilan fen öğretim programını gözönüne aldığınızda sizce fen öğretmen adaylarının teknolojiyi daha etkin kullanabilmeleri programın önceden öğretmen adaylarına anlatılması gerektiğini düşünmektedir.

“...Dediğiniz gibi ilk önce bu programlar kesinlikle bütün öğretmen adaylarına anlatılmalı. Belki biz burda sizin sayenizde öğrendik ama başka bir okulda öğretilmiyor. O bizlere gerçekten bir adım geride kalıyor, bakış açısı...”

Peki teknolojiyle fen öğretebilmek için bir öğretmenin laboratuvar kazalarını önlemek hangi malzemenin hangi işleve yaradığını, yaptığı deneylerin nasıl başlaması bilmesi gerektiğini düşünmektedir.

“...bir öğretmenin neler bilmesi gerekir imm mesela lab.da gerçekten hangi malzemenin u hangi işleve koyulması bilmesi gerekir. Çünkü laboratuvar da o kadar patlamalar, o kadar şeyler var ki ilk önce öğretmenin konuya hâkim olması gerekir. Yaptığı deneyin sonuçlarının, içeriklerinin nasıl başlaması gerektiğini bilmesi gerekir. Sonra çocuğun yani önlem u hangi konularda önlem alması gerekir. Çünkü biz lab.da çok zaman geçireceğimiz için...”

Sadece teknoloji bilmenin fen öğretimine yeterli olmayacağını düşünmektedir. Konunun içeriğine, kendi alanine hâkim olması, günlük hayattan örnekler vererek anlamlı öğrenmeler sağlaması gerektiğine inanmaktadır. Kısacası öğretim stratejilerini, öğretim yöntem ve tekniklerini, materyalleri konu ile paralel olarak teknolojiyi iyi bir şekilde kullanılması gerektiğini ifade etmektedir.

“...teknoloji fen sadece teknolojiyi kullanarak yapılacak bir ders değil kesinlikle konuya çok hâkim olması gerekiyor. Bildiği konuyu önce hayatta nerde karşısına çıkması gerekiyor. Bir mühendis gelipte fen anlat desiniz anlatamaz bir fenciye de mühendisliği verseniz o da onu yapamaz, ilk önce fenin kendi konuları im kendi alan bilgisine çok hakim olması gerekiyor, içerisindeki hedef kazanımları çok iyi bilmesi gerekiyor, öğrenciye bilgiyi aktarırken neyi nasıl kullanması gerektiğini çok iyi bilmesi gerekiyor. Öğretim stratejileri, öğretim yöntemlerini kullanacağı, materyalleri kullanacağı, konuya paralel teknolojiyi çok iyi bilmesi gerekiyor. Zaten konuyu zenginleştirecek olan bunlar...”

4.2.1.4. Öğretmen Adayı Melek

Melek, fenin yaşamının her anında olduğunu sadece ders olarak görülmemesi gerektiğini düşünmektedir.

“...Fen yaşamı ifade ediyor bana yaşam, fensiz bir yaşam olamaz. Çünkü her tarafa baktığımızda etrafımızda her tarafta feni görüyoruz. Bu sadece fizik, kimya, biyoloji anlamında değil...”

Melek fende kendini yeterli görmediğini düşünmektedir. Teknolojinin sürekli gelişip yenilikler ortaya çıkardığı için her geçen gün kendimizi yenilememiz gerektiğini ifade etmektedir.

“...Fende kendimi yeterli görmüyorum u çünkü aslında bana göre kimse kendini fende yeterli görmemeli. Çünkü teknoloji geliştikçe ileriye doğru sürekli birşeyler ortaya çıkıyor teknoloji gelişiyor, yeni yeni şeylerin farkına varıyoruz. Bu da kimsenin fende yeterli olduğunu bana göstermiyor...”

Peki fen öğretimi hakkında kendini yeterli görmemektedir. Fen öğretiminin yaşayarak ve teknoloji ile geliştirebileceğini bunun için kendini geliştirmesi gerektiğini düşünmektedir.

“...Yeterli görmüyorum kendim de tam manasıyla şu an yaşamıyorum ve fenin gerçekten şu an teknoloji kullanılıyor birçok şey var ama bu birçok şeyden habersizim hani hepsini bilmiyorum o yüzden önce geliştirmeliyim daha sonra anlatacağım kişilere sevdirebilirim...”

Melek bir aylık süreçte mesela çalıştay sürecinde fen öğretimi hakkında düşüncelerinin değiştiğini teknoloji kullanarak öğrencilere dersi daha çok sevdirebileceğini, fen dersine karşı önyargılarının azalacağını düşünmektedir.

“...Oldu teknolojiyi kullanarak çocuklarda hani öğrenciler daha fazla sevdirebilirim, onlar daha çabuk sever dersi hani en azından korku olarak bakmazlar, şu an çünkü birçok öğrencinin sayısalı falan tercih etmemesinin sebebi fizikten korkuyor olması...”

Melek teknolojiyi herşey olarak düşünmektedir. Teknolojinin kendiliğinden var olmadığını, insan eseri olduğunu kullandığı kalemin bile teknolojinin eseri olduğunu ifade etmektedir.

“...Teknoloji herşeydir yani hani sadece kalem bir masa dahi teknolojidir önemli olan bunun kullanılması teknolojidir aslında ya teknoloji sonuçta insan elinden çıkan bir şey hani kendiliğinden var olan bir şey değil...”

Melek bir aylık çalıştay süreci teknolojiye yönelik düşüncelerini değiştirdiğini düşünmektedir. Öğretmenlerin genel olarak teknolojiye ve yeniliklere karşı önyargılarının

farkına vardığını bu kaygılarının kendinde oluşmayacağını ve kendini geliştirebileceğini ifade etmektedir.

“...Etkiledi en azından u öğrencilere korku olmadan hani öğretmenlerin şu an belirli bir korkusu var işte deney yaptırıyorlar, teknoloji kullanıyorlar acaba yapabilir miyim en azından bunları kullanarak bir nebze olsa kendimi geliştirebilirim...”

Öğretmen adaylarının fen öğretiminde teknoloji kullanmaları için etkin bir teknoloji kullanmaları gerektiğini ifade etmektedir. Bunun için temel dersler gibi teknoloji öğretiminin de 1. Sınıftan itibaren öğretilmesi gerektiğini düşünmektedir.

“...Bu aslında hocam sadece benim üniversitede değil de temelden atmak gerekir bir matematiği fiziği şey kimyayı daha 1.sınıfta hani temel dersler olarak matematik, Türkçe ahayat bilgisi olarak gösteriyorsak teknolojiyi içerisine yerleştirmemiz çocukların beynin bir yerine not ettirmemiz gerekiyor...”

Bu teknolojilerinde bilgisayar dersi gibi dersten bağımsız değil dersin içerisinde verilmesi gerektiğini savunmaktadır. Temel derslerle birlikte verilirse daha faydalı olacağını düşünmektedir.

“...Derslerin içerisinde vermeli ki çocuk ondan bağımsız olmasın mesela biz bilgisayar dersleri görüyorduk ama apayrı bir ders olarak görüyorduk hiçbir şekilde kalmıyordu herkesin bilgisayarı da yoktu internet kafe oraya şuraya da gidemiyor...”

Melek öğretimin yeterli olması öğretmenin belirli donanımlara sahip olması gerektiğini düşünmektedir. Konu hakkında yeterli bilgi sahibi olması, öğrenmede bireysel farklılıkların farkına varması gerektiğini düşünmektedir. Sadece bilgi birikiminin yeterli olmayacağını teknoloji kullanarak ders anlatması, teknolojiyi etkin kullanması ve sevmesi gerektiğini ifade etmektedir.

“...Önce bir bilgi birikimi olması gerekiyor hem ders hakkında kendi konusuyla ilgili bir bilgi birikimi olacak yani bu teknolojiyi hocaların kendisi ilk önce sevecek kendisi araştırarak normalde uygulaması gerekir hocaların da çünkü hayatta kullanmıyorsa getirip derste kullanamaz zor olur bu bunu da kendisi bilgi birikimiyle. Sonra eğitim dersleri görüyoruz bunları mesela göz önünde bulundurmamız gerekiyor çünkü her çocuk aynı öğrenmiyor bireysel farklılıkları vardır ...”

Bir öğretmenin fen öğretimini teknolojiyi etkin bir şekilde kullanması için öğretim stratejileri, ölçme değerlendirme ve program bilgisine hâkim olması gerektiğini düşünmektedir. Bunları bir ders olarak değil ülkeyi kalkındıracak olan yeni nesil gençlere kendi çocuklarına nasıl eğitim verilmesini istiyorlarsa o şekilde eğitim vermeleri gerektiğini ifade etmektedir.

“...Bunların hepsine sahip olması gerekiyor. En basitinden şöyle düşünebiliriz yarın birgün hepimiz anne baba olacağız çocuklarımıza da bunları uygulamamız gerekecek her çocukta biz öğretmeniz her çocuğu da evladımız gibi görmemiz gerekir onları o şekilde yetiştirmemiz gerekecek. Çünkü bir öğretmen bir nesli yetiştirir u yarın bir gün ülkenin birçok yerinde yetiştirdiğimiz öğrencilerimiz olacak ülke çapında belki bir şey yapacak ülkeyi kalkındıracak bu şekilde düşünmemiz gerekiyor buna göre birşeyler yapmamız gerekiyor...”

4.2.1.5. Öğretmen Adayı Mustafa

Mustafa fen denildiğinde aklına hayatın geldiğini ifade etmiştir. Fen olmazsa hayatın hiçbir anlamı olmadığını ve hayatın boş olduğunu savunmaktadır.

“...ilk önce fen denildiğinde bir kere hayat geliyo aklıma hayat fendir fen olmadığı sürece hayat boştur yani...”

Fende kendini yeterli görmemekte feni kapsayan fizik, kimya, biyoloji derslerinde alt yapısının olmadığını ifade etmektedir. Yeterli olmamasının sebebini pedagoji olduğunu düşünmektedir.

“...eksik konularında var fizik, kimya, biyoloji manasında hiç alt yapı yok sebebini pedagoji olduğunu düşünüyorum...”

Mustafa fenin öğretimi hakkında ilk olarak dersi teorik olarak anlatıp sonrasında dersin kalıcılığını artırmak için dersle ilgili uygulamalar yapmayı planlamaktadır.

“...mutlaka uygulama, gerekirse teorik göstermem uygulama üzerinde hem uygulama hem teorik yaparım...”

Mustafa fen öğretimi noktasında fizik, kimya, biyoloji alt birimlerinden kendini sadece biyoloji öğretimi kısmında kendisini eksik hissettiğini fizik ve kimya öğretiminde yeterli olduğunu düşünmektedir.

“...dediğim gibi sadece biyolojik konusunda eksik olduğumu düşünüyorum diğerlerinde yeterliyim ...”

Mustafa bir aylık çalıştay sürecini göz önüne aldığında fen öğretimi hakkında düşüncelerinin ve yeterliliğini etkilediğini düşünmektedir. Çalıştay sürecinde öğretilen teknoloji programlarını hiç duymadığını öğrendikten sonra öğretmenlik uygulamasında girdiği sınıflarda programlarla ilgili iyi dönütler aldığını ve öğrencilerin derste daha aktif olduğunu ifade etmektedir.

“...o programları hayatımda hiç duymamıştım ilk defa sizden duydum, ve öğretmen olduğumda mutlaka ve mutlaka %100 kullanılması gerekir. Staja gittiğim okullarda da u sekizlere giriyorum sürekli sekizlere giriyorum hoca sürekli veriyor bizi arkadaşımın ve orda morpa kampüs

bulmaca programını gösterdim o kadar iyi ilgililer ki derse kalkmayan arkadaş bile parmak kaldırdı hocam yapabilir miyim diye...”

En ufak bir kalemi bile teknoloji olarak kabul eden Mustafa herşeyi teknolojinin ürünü olarak düşünmektedir.

“...en ufak bir kalem bile bir teknoloji evet herşey her madde bir teknolojidir yani uu bilgisayar uu bu zamana bilgisayarın bulunması gerçekten güzel bişey uu teknoloji dediğimde en ufak bişey kalem bile bi teknoloji ...”

Dönemin başında öğretilen programların teknolojiye yönelik bakış açısında büyük değişme olduğunu çalıştayıdan önce basit bir slaytla anlatacağım dersi programlarla konuyu ilgi çekici ve daha anlamlı olacağını düşünmektedir.

“...verdiğiniz programlar %100 bakış açısını değiştirdi mesela en ufağından bi slayt yapacağım ve slayt verdiğiniz bu phet daha kolay ve daha gösterişli daha çok ilgi çekiyor ...”

Mustafa öğretmen adaylarının fen öğretiminde teknoloji kullanmaları konusunda iyi bir şekilde yetiştirebilmeleri için öğretim programları bilmesi gerektiğini düşünmektedir. Bunun için gerekirse kurslara gidip öğrenmesi gerektiğini ifade etmektedir.

“...bir kere ek uu kurslar mutlaka verilmesi lazım gerekirse fen öğretimiyle ilgili bütün programları o kursta verilmesi lazım tek beş altı tane programın değil...”

Mustafa fen öğretimine eklediği programlarda inspiration ve crocodile programlarını mutlaka dâhil edeceğini ifade etmektedir. Laboratuvar olmayan okullarda öğrencilere katkısının çok fazla olacağını düşünmektedir.

“...inspiration bitanede adını unuttuğum elektrik devresi crocodile, mutlaka bikere yani okullarda çoğu okullarda laboratuvar olmadığı için deneye yapamıyorlar o programı sınıfta gösterse deney yapmış gibi uygulama üzerinden çok iyi olur ...”

Teknoloji ile fen öğretebilmek için teknolojiye hâkim olması gerektiğini düşünmektedir. Bunun yanısıra alan alan bilgisinin yeterli olması ve sınıf ortamında iletişiminin iyi olması gerektiğini belirtmektedir.

“...Bir kere mutlaka teknolojiyi kullanması lazım akıllı tahta. Tabikide alan bilgiside önemlidir bilgisayarı iyi kullanması lazım alanını iyi bilmesi lazım ve sınıf ortamında iletişimin çok iyi olması lazım ...”

4.2.1.6. Öğretmen Adayı Pınar

Pınar üniversite eğitimi boyunca feni yaşamın her yerinde kullandığını öğrendiğini ifade etmektedir. En basitinden yemek yaparken bile fenin hayatımızla içiçe olduğunu söylemektedir.

“...Fen bence hayatımızdaki her şey yani bunu 4 yıldır zaten eğitimi tamamlamak üzereyim şuan 4 yıldır fen bilgisinin içindeyiz her konuda fizik, kimya, biyoloji ve hayatımızın her yerinde kullandığımızı görüyorum yani bunun en ufağından yemek yaparken bir bayan olarak yani artık Fen’in hayatımızın her yerinde olduğunu biliyoruz...”

Fen de kendini yeterli görmediğini bunun için zamana ihtiyaç duyduğunu düşünmektedir. Fenin alanlarının fazla olduğunu bunun için çok fazla çalışması gerektiğini ifade etmektedir.

“...fende tabi ki kendi mi yeterli görmüyorum yani tabi ki bundan uzun yıllar geçse de yeterli olmam için çok çalışmam gerekiyor. Çünkü fen çok geniş bir alan anlamında yani gelişme göstermem için çok çalışmalar yapmam gerekiyor o yüzden şuan yeterli bulduğumu düşünmüyorum...”

Mustafa feni günlük hayatı olarak görmektedir. Günlük hayata örnek olarak Sürtünme kuvveti konusunu kış aylarında göstermeli olarak anlatarak günlük hayata uyarlayarak anlatabileceğini düşünmektedir.

“...mesela ya günlük hayatımızda daha çok feni günlük hayatımız olarak görüyorum çünkü bilmiyorum kışın en ufağından bir sürtünme kuvveti kışın buzlarda orda burada bunu anlatırken kışın bunun öğretimini mesela o şekilde yapabiliriz hocam şuan ...”

Pınar fen öğretiminde kendini yeterli görmediğini, eksiklerinin olduğunu ifade etmektedir. Yapılan çalıştay sonrası yaptığı konu anlatımında kendisinin çok iyi bilmesini, eksikliklerinin olmadığını düşünmesine rağmen eksiklerini fark etmiş bunun için çok çalışması gerektiğini düşünmektedir.

“...yani fen öğretimi şuan en ufağından sunumları yaparken hazırlanırken bile yani mesela sizin derslerinizde sunum yaptım ne kadar eksikliğimin olduğunu gördüm orda bir de o yüzden bunun için de bence çok çalışmalar yapmam gerektiğini görüyorum ...”

Yapılan çalıştay sürecinde fen öğretimi hakkında düşüncelerinin değiştiğini programları keşfetmeye çok istekli olduğunu ifade etmektedir. Laboratuvarın olmadığı okullarda programlar sayesinde sanal laboratuvar oluşturabileceğini düşünmektedir.

“...tabi ki değiştirdi zaten o programları gördüğümde zaten ben çok hevesli öğrendim çünkü idarede de öğretmen olduğumdan zaten o programları kesinlikle kullanacağımı düşünüyorum. Ya en ufak bir

laboratuvar ortamına inemediğimizde bile çok geniş alanları var yani her şeyi öğretebiliriz örneğin şuan staja gidiyoruz stajda öğrenciler hiç laboratuvara inemediklerini söylüyorlar yani öyle imkânım olmasa eğer o şekilde kullanırsam sanal laboratuvar ortamı oluşturabileceğimi düşünüyorum...”

Pınar teknolojinin sürekli kendini yinelediğini, bu yüzden genel bir tanımın yapılmaması gerektiğini düşünmektedir. Fen öğretimi ile ilgili sürekli kendini yinelediğini seneden seneye farklılık gösterdiğini ifade etmektedir.

“...teknoloji denildiğinde teknoloji zaten bence genel bir şey diyemeyiz çünkü habire ilerleyen bir şey yani önümüzde her yıl bilgilerimizde genişliyor teknolojide şuan mesela o programların ben çok geniş bir teknoloji olduğunu düşünüyorum belki seneye daha ilginç programlar öğrencim daha farklı boyuta taşıyacağım teknolojiyi...”

Dört haftalık çalıştay süreci sizin teknolojiye yönelik düşüncelerinizde bakış açısında değişikliğe sebep olmuştur. Deney yapmak için laboratuvara ihtiyacın azalacağını teknolojiyle sanal deney ortamları yapılarak öğrencilere daha etkili uygulamalar geliştirileceğini düşünmektedir.

“...evet, hocam tabi ki bir değişikliğe neden oldu teknolojiye çünkü baktığımda fen ile ilgili sadece bu laboratuvar yani göstererek bir şeyleri yapmak değil de hani sanal ortamda da teknolojiyle de iyi yerlere gelinebileceğini gördük...”

Öğretmen adaylarının fen öğretiminde teknolojiyi etkin bir biçimde kullanabilmeleri için dersi sözel olarak anlatmak değil de bilgisayar ortamında çalıştay sürecinde öğretilen programları kullanarak dersin işlenebileceğini düşünmektedir.

“...bence daha çok sözel derslerden uzak şekilde daha çok teknolojiyle mesela teknoloji yönteminde yaptığımız gibi programları öğrenerek daha farklı ya bilgisayar ortamında derslerin işlenmeli diye düşünüyorum...”

Üniversite hayatı boyunca fen öğretiminde teknoloji kullanarak öğretim yapılması gerektiğini düşünmektedir. Bilgisayar dersinin bir yıl değil her yıl verilmesi gerektiğini ifade etmektedir.

“...mesela biz genel olarak bilgisayarı biliyoruz ama fen öğretiminde bilgisayarı nasıl kullanacağınızı bilme noktasında eksikler olmuştur. Bu programlar dördüncü sınıfta değil de ikinci sınıfta verilseydi bu ders biz iki yıl boyunca bu programları kullanarak sunumları hazırlasaydık daha çok geliştirdik şuan sadece bir derste hazırlayabildik yani belki unutulacak sınırlı kalıcak...”

Teknolojiyle fen öğretebilmek için öğretmenin öncelikle teknolojiye hâkim olması gerektiğini düşünmektedir. Teknolojiyle birlikte alan bilgisine hâkim olması gerektiğini ikisinin birbirini tamamladığını ifade etmektedir.

“...öncelikle teknolojiyi çok iyi bilmesi gerekir bence kendisinin, teknolojiyi feni teknolojiyle geliştirebileceğini bilmesi gerekir ya teknoloji olmadan bence zaten fen çok eksik kalır alan bilgisi olmasa zaten teknoloji eksik kalır öğretim stratejilerini de bilmem gerekiyor ki farklı bir şekilde feni sevdirebileyim öğretebileyim ...”

Pınar fen öğretimini yapmak için programlara hâkim olması gerektiğini düşünmektedir. Öncelikle kafasında nasıl uygulacağını tasarlaması gerektiğini böylece sınıfta etkili bir şekilde öğretim yapacağını ifade etmektedir.

“...fen öğretim programının hâkim olmam gerekiyor ilk önce onu nasıl uygulayacağımı onu çerçevesini kafamda önce oturtmam gerekiyor ki sınıfta etkili bir şekilde onu öyle öğreteyim ...”

4.2.1.7. Öğretmen Adayı Tuğba

Tuğba fen denildiğinde aklına sürekli projeler geldiğini söylemiştir. Günlük hayatla içiçe olduğunu ve sürekli değişim içinde olduğunu ifade etmektedir.

“...yani sürekli aklıma yenilik geliyor hocam değişik projeler geliyor mesela hani Türkçe örnek alırsak hani ne olabilir kitap yazıyordur. Günlük hayatta ama yani sürekli değişim içindeyiz teknoloji değişiyor ondan sonra uuu ne bileyim günlük hayattaki tüm değişimler en ufak mesela evde bir şey oluyor bir şey yırtılıyor aklıma mesela değişik değişik bir şeyler gelebiliyor ve bunu fark edebiliyorum...”

Fende kendini yeterli gördüğünü fakat yinede bazı noktalarda sıkıntı yaşadığını ifade etmektedir. Sıkıntının kendisinden kaynaklı olduğunu bunu zamanla düzeltebileceğini düşünmektedir.

“... Yeterli görüyorum hocam sadece biraz alanda bu da kendimden kaynaklı çünkü çok fazla yüklenmediğim için bazı şey sıkıntılarım olabiliyor ama kesinlikle bana bağlı...”

Tuğba fen öğretimini yenilik ve değişim ifade etmektedir. Fen öğretiminde yeterli olduğunu ama heyecanın bazı noktalarda kendini eksik hissettiğini konuları bazen unutturduğunu düşünmektedir.

“...yenilik, değişim ondan sonra bunu ifade ediyor benim için fen öğretimi. Fen öğretimini yüzdeliğe vurursak yüzde seksen yeterliyim. Her konuda aslında beni eksilten tek şey yapan bu heyecanım yani...”

Çalıştay sürecinde öğretilen programların fen hakkındaki düşüncelerini olumlu yönde etkilediğini programların öğrenciler açısından da faydalı olacağını düşünmektedir. çalıştaydan önce bilgisayardan slayt yapıp anlatmaya düşündüğü konu anlatımını programları öğrendikten sonra farklı geldiğini ve programların ders anlatımında özgüvenini artırdığını düşünmektedir.

“...tabikide etkiledi hocam. Yani ben hiç görmemiştim o programları açıldı yani ben dedim ki hem benim açımdanda çok iyi oldu öğrenciler açısından çok iyi oldu dedimki ben kesinlikle ve kesinlikle kullanacağım dedim. Ben bir de hiç kullanmayacaktım teknolojiyi sadece slayt yapıp okula gidecektim yansıtacaktım ama bunlar bana çok farklı geldi. Ben sadece teknolojinin mesela slayttan projeksiyon, bilgisayar sadece bu kadar olduğunu düşünüyordum yani. Bir de hiç karşıma çıkmadı bu programlar şimdiye kadar...”

Öğretmen adaylarının fen öğretimine etkin bir şekilde güzel bir şekilde kullanabilmesi için öncelikle alan eğitiminin çok iyi bilmesi gerektiğini düşünmektedir. Alan eğitimine hâkim olmasının yanında bilgisinin öğrenciye aktarabilmesi gerektiğini ifade etmektedir.

“...bence kesinlikle u alan eğitiminin çok iyi olması gerekiyor. Bazı insanlar çok bilgiye sahip olabiliyor ama aktaramıyor gerçekten. Anlayamıyorsun yani belkide anlatmaya çalışıyordur anlayamıyordur birincisi bu. İkincisi u yani fen bilmek kitap okuyup anlatmak gibi değildir. Mesela bir tanımı çok değişik cümlelerle sadece düz bir anlatım yapınca anlamıyor öğrenciler ki biz bunu görüyoruz staja giderken...”

Öğretmenin güzel bir fen öğretimi teknoloji kullanabilmesi için birinci öncülün diksiyonunun iyi olması gerektiği, ikincisi ise öğrencinin anlayabileceği gibi ders anlatması gerektiğini düşünmektedir. Öğretim stratejilerini iyi bilmesi gerektiği öğrenci seviyesine göre ders anlatması gerektiği ve süreyi iyi kullanarak öğrencinin derste sıkılmasını gerektiğini düşünmektedir.

“...bence diksiyonu çok iyi olması gerekiyor bu birincisi. İkincisi öğrencinin anlayabileceği gibi anlatması, yani çok bilimsel olmamalı bence bilimseli daha çok böyle günlük hayatta ilişkin örnekler verilmeli. Bize verdiğiniz programların içerisinde hazırlanan programlar öğrencinin seviyesine uyarlanmış. Süresi fark ettiyseniz çoğu kısa kısa veriyorki öğrenci sıkılmasın bunlar benim çok dikkatimi çekti. Biz kendimiz arkadaşım mesela ders anlatınca benim dinleyesim geliyor yani. Öğrenci nasıl dinlemesin küçük öğrenci...”

4.2.1.8. Öğretmen Adayı Tuğçe

Tuğçe Fen denildiğinde teknoloji aklına geldiğini ifade etmektedir. Fen öğretiminde düz anlatımın öğrenciyi sıkıldığını bunun yerine teknoloji kullanarak ders anlatmanın daha faydalı olacağını düşünmektedir.

“...şimdi stajlara gittiğimizde öğrencilerin böyle direk düz anlatım şeklinde anlatmamızı istemiyorlar, çok çabuk sıkılıyorlar. Biz etkinlik götürdük mesela hocam teknolojiyle ilgili çok beğendiler ...”

Fenin günlük hayatla bağdaştırdığını kendi hayatları içerisinde örnekler seçtiği zaman öğrencilerin daha iyi öğreneceğini düşünmektedir.

“...Günlük hayatta yani fen=bence günlük hayat. Mesela kuvvet ve hareketten de yola çıkabilirim. Bir şey çekme itme o şekilde ya çocuklara o şekilde anlatmam lazım mesela günlük hayatta sıkılıyorlar tanım yaptığım zaman direk kuvvet nedir, hareket nedir dediğim zaman ama günlük hayata göre örnek verdiğim zaman onlardan da yorum geliyor hocam ...”

Fende kendini yeterli hissetmediğini eksikleri olduğunu düşünmektedir. Derse bir bütün halinde hâkim olması gerektiğini öğretmenlik uygulamasında konuları anlatmaya fırsat bulamadığı için tam olarak bilmediğini söylemektedir.

“...Valla hocam eksiklerimiz var. Mesela biz bu stajda dinliyoruz ama yani biz de anlatabilir miyiz? Yani biz de eksiklerimizi görelim konuya hakimiz şimdi bir yandan sınıfı susturmaya çalışıyoruz bir yandan ders anlatmaya çalışıyoruz hocam dedim çok zor bir taraftan burası susuyor dinliyor bir taraftan dinlemiyor senin amacın diyor sınıfa hakim olmak dedi hoca...”

Fen öğretimi sınıf hâkimiyetinin olmayacağını düşünmektedir.

“...Sınıf hâkimiyetim olmazdı bir ondan sonra çocuklarla ilgili ilişkim herşey olabilir yani sadece bilgi değil öğrencilerle diyalog sınıfı hâkimiyeti de kurdum anlar aklıma geliyor...”

Tuğçe Fen öğretiminde kendini yeterli bulmadığını önceden konuya hazırlık yapıp çalışması gerektiğini düşünmektedir. Bu eksikliğin sebebi olarak lisans eğitimi boyunca yeteri kadar çalışmadığını ifade etmektedir.

“...Valla hocam ondan da kendimi yeterli hissetmiyorum, mesela hocam makaraları anlattık geçen hafta şimdi palangaları kurun dedi hoca geçen senelerde de gelmiş Kurduk ama hani biraz pratik yapmam lazım hani nasıl diyim materyal önümde hani hazırlayacağım ama hemen hazırlayamıyorum yani çalışmam lazım üzerinde ...”

Tuğçe teknolojiyi öğretmene yardımcı bir kaynak olarak düşünmektedir. Yardımcı kaynağı öğretmenin yararlanacağı bir klavuz olarak değerlendirmektedir.

“...Teknoloji dediğimde ya nasıl diyim öğretmene yardımcı bir kaynak aklıma geliyor. Öğretmenin eline geçmemesi lazım bilgi yani yönlendirerek artık eskisi gibi geleneksel değil yani öğretmen artık soru sorarak anlatmaya çalışıyor teknoloji de bunu yardımcı kaynak olarak düşünüyorum...”

Çalıştay sürecinin teknolojiye olan düşüncelerini olumlu yönde geliştirdiğini düşünmektedir. Öğrenciler artık sadece kitaptan değil teknoloji yardımıyla daha anlamlı öğrenmeler gerçekleştirdiğini düşünmektedir.

“...Çok etkiledi bence iyiki öğretmişsiniz şimdi yani tek çocuklar artık defter, kitap değilde teknoloji üzerinden öğrenmeye çalışıyorlar videodan...”

Öğretmen adaylarının fen öğretiminde teknolojileri kullanabilmeleri için öğretmenlik uygulamasının sadece son sınıfta değil birinci sınıftan başlayarak teknoloji destekli eğitim verilmesi gerektiğini düşünmektedir.

“...Bize bence yani 1.ve 2.sınıfta da böyle aktif olmalıyız biz sadece 4.sınıfta staja gidiyoruz orda çocukları görüyoruz 3.sınıfta ben kendimi biraz daha öğretmen gibi hissetmeye başladım çünkü teknolojiyi kullanmaya başladım, anlatmaya 1ve 2 de böyle olursa bence daha rahat olur gibime geliyor...”

Tuğçe teknolojiyle fen öğretebilmek için bir öğretmenin bilgisayardan anlaması, akıllı tahtayı kullanabilmesi, öğretimi materyallerle desteklemesi gerektiğini düşünmektedir. bunların dışında öğretmenin alan bilgisinin güçlü olması gerektiğini ifade etmektedir.

“...Bence bilgisayardan kesinlikle anlaması gerekiyor, tahtayı kullanması gerekiyor, ondan sonra sonra materyal sürekli fenle ilgili iç içe olacak ki ne çıkmış kesinlikle bilmesi lazım, alan bilgisinden yani kendini sürekli geliştirmeli ...”

Ders anlatımı yaparken öncelikle konuya hâkim olması gerektiğini ikinci olarak öğrencilerin keşfederek öğrenmesini sağlamaktadır.

“...Ben önce konuya kesinlikle hâkim olmam gerekiyor. İkincisi teknoloji çocuklara soru sorarak u ben direk herşeyin cevabını vermek istemiyorum. Teknolojiden de mesela morpo kampüste de öyle soruyor soru sorarak öğrencilere bir şey bilmeyi hedefliyor kendileri ya siz bize öğrettiniz mesela elektrikle ilgili lambaların bağlanması. İki tane bağlarım üç tane bağlarım bunu öğrenci kendisi bilerek yaparken yani nasıl diyeyim daha böyle kendisi keşfederek öğreniyor...”

4.2.2. Teknolojiyi Konuların Öğretimine Dâhil Etme Amacına İlişkin Görüşleri

4.2.2.1. Öğretmen Adayı Bilgehan

Bilgehan fen öğretiminde teknolojiyi faydalı görmektedir. Teknolojiyi kullandığında sınıfın derse biraz daha aktif katıldığını, derse dikkatini daha çok verdiklerini ve dersi daha aktif dinlediğini düşünmektedir. Sınıf kontrolünü kolaylaştırdığını ifade etmiştir. Öğrencilerin teknolojiye karşı üst düzey olduklarını ve teknoloji ile ders işlerken daha mutlu olduklarını ifade etmektedir.

“...Teknolojiyi kullandığımda sınıf derse biraz daha aktif katıldı. Dikkatini daha çok topladılar. Sırasıyla sınıfta tek tahta olduğu için sırasıyla kaldırdım herkes sırasını bekledi daha aktif bir şekilde dinliyorlar hocam...”

Edumedia, Pihet, Morpa kampüs vs. teknolojilerin fen öğretimini desteklediğini düşünmektedir. Konu anlatımlarında Morpa kampüs ve Eba daha öncelikli olduğunu

aktivite olarakta edumedyya pietten daha önemli ama daha çok etkinlik verdiğini daha çok görsel olduğu için öncelikli olduğunu düşünmektedir.

“...Konu anlatımlarında Morpa kampüs ve Eba daha öncelikli. Aktivite olarakta edumedyya ve pihet. Edumedyya pietten daha önemli ama daha çok etkinlik veriyor daha çok görsel var...”

Bilgehan teknolojileri sınıfta konunun akışına göre kullanmaktadır. Öğrencilerin konuyu anlamakta zorlandıkları yerlerde konuyu teknolojiyle desteklemesi gerektiğini düşünmektedir.

“...Öğrencilere konuyu anlamakta takıldıkları noktada animasyonlarla oranın nasıl gerçekleştiğini gösterdiğimizde daha kolay anlıyorlar. Bunları öğrencilerin takıldığı noktalarda daha çok desteklememiz gerekiyor...”

4.2.2.2. Öğretmen Adayı Ebru

Fen öğretiminde teknolojinin faydalı olduğunu düşünmekte, teknolojiyi ne kadar çok entegre edersek öğrenmelerin o kadar kalıcı olduğunu ifade etmektedir.

“...Evet kesinlikle faydalı olduğunu düşünüyorum çünkü teknoloji ne kadar derse entegre edebilirsek. Daha kalıcı olur öğrencilere daha çok hitap ettiğini düşünüyorum ben...”

Ebru staja çıktığı okulda öğretmenin teknolojiye hâkim olduğunu konu anlatımını ve soru çözümünü akıllı tahtadan çözdürdüğünü söylemiştir.

“...Mesela benim gittiğim staj okulunda denemeler akıllı tahtalara yükleniyor daha sonrasında çözebiliyorlar hep birlikte böyle bir şey vardı okul olarak ondan sonra öğretmen zaten sürekli teknolojiye hâkim bir şekilde kullanıyordu. Her dersin sonunda bir etkinlik yapıyordu akıllı tahtadan Bu şekilde dersi entegre ediyorlardı...”

Ebru akıllı tahtalar, kişisel tabletler vs. teknolojilerin Fen öğretimini desteklediğini ifade etmektedir. Bu teknolojileri dersi işledikten sonra dersin sonunda video, etkinlik şeklinde vermeyi düşünmektedir. Sınavı yönelik çalışmalar için bile dersi akıcı ve kalıcı hale getirebileceğimizi ifade etmektedir. Öğrencilere konuyu anlattıktan sonra pekiştirmek için kullanmaktadır.

“...teknolojilerin akıllı tahtalar, ondan sonra kişisel tabletler olabilir ortaokulda Akıllı tahtalara kayıtlı kitaplar oluyor ya mesela o şekilde olabilir bu şekilde akıllı kitaplar. Dersi işliyoruz konuyu anlatıyoruz Güzel bir şekilde notlarımızı aldırıyoruz dersle ilgili daha sonra dersin sonunda Video varsa video seyrettiriyoruz, etkinlik var etkinlik yaptırıyoruz sınava yönelik çalıştırmaya başlıyoruz. Bu yüzden ders daha akıcı hale geliyor...”

Ebru teknoloji ile ders anlatımının dersin her alanında gerekli olduğunu düşünmektedir. Ayrıca öğrencilerin teknoloji ile ders anlatımını sürekli istediklerini ifade etmektedir. Teknoloji ile ders anlatımında derste daha etkin olduklarını ifade etmektedir.

“...aslına bakarsak sürekli çok istiyorlar sürekli akıllı tahtadan bir şeyler yapalım diyorlar görsellere hitap edelim yani bi konuyu anlatıyoruz bir şey takılınca Hocam bi internetten bakalım akıllı tahtadan diyorlar yani dersimizin her alanında akıllı tahta var...”

Ebru ders anlatımında teknolojiyi dersi daha etkin kılmak için kullandığını ifade etmektedir. Öncelikle konuyu anlatıp öğrencinin daha fazla duyusuna hitap etmesi, anlattığı konunun daha kalıcı olması için teknolojiyi kullandığını belirtmektedir.

“...ders anlatımında teknoloji dersi daha etkin kılmak için konuyu anlatıyorum bunları daha çok göze hitap etmesi için kullanıyorum. Uygulamalı olarak başka ne diyebilirim eeee yani teknolojiyi daha çok işte öğrencilerin dikkatini çekebilmek için Daha akılda kalıcı olabilmesi için onların göze hitap etmesi ve uygulamalı olarak anlatmak için kullanıyorum...”

4.2.2.3. Öğretmen Adayı Dilan

Dilan ders anlatımımızda teknolojiyi kullanarak ders anlatımını aktif katılım, gösterip yaptırmayı kullanarak anlattığını söylemiştir. Bunları seçerken konunun yapısı, içerik, hedef ve kazanımları dikkate alarak seçtiğini ifade etmektedir.

“...Soru-cevap kullandım. Aktif katılım kullandım. Gösterip yaptırmayı kullandım. Bunları kullandım herhalde. Konunun yapısı, konunun içeriği, kazanımlarım, hedeflerim bunlar etkiledi...”

Dilan öğrenciler teknolojiyle ilk defa karşılaştıklarında kendisinin kullandığı teknolojiler öğrencilerin öğrenmelerine rehberlik ettiğini ifade etmekte, sınıfta farklı öğrenci profillerin olduğunu, teknolojiyi kullanırken öğretim stratejilerinde farklılığa gitmesi gerektiğini ifade etmektedir. Öğrencilerin bilgi, öğrenme düzeylerinin farklı olabileceğini buna göre ders anlatması gerektiği bilincinde olduğunu programları ona göre seçmesi gerektiğini düşünmektedir.

“...Eğer öğrenciler arasındaki bilgi düzeyi çok farklıysa yani fazlaysa orta düzeyde anlatmaya çalışırım programı da daha basite indirgemeye çalışırım. Ama homojen başarılı bir sınıf benim girdiğim sınıf öyle bir sınıfta daha üst düzey bir program seçerdim...”

Dilan soru cevap şeklinde öğrencilerin bildiklerini paylaşmasını sağlayıp aktif katılım, gösterip-yaptırma ve drama yöntemleriyle öğrenciyi derste aktif hale getirebileceğini ifade etmektedir. Öğrencilerin sınıfta teknolojiye eşit oranda ulaşabilmelerini sağlamak için ise

her çocukta tabletin olması durumunda giderebileceğini düşünmektedir. Akıllı tahta uygulamasını kullanabileceğini eğer okulda laboratuvar varsa laboratuvarında öğrencilerin aktif bir şekilde öğrenmelerini sağlayabileceğini ifade etmektedir.

“...Soru-cevap şeklinde kullanırım, aktif katılım, gösterip-yaptırma, drama bunları kullanırdım, öğrenci merkezli bir eğitim isterdim yani. Mesela tabletler vardı ya hocam herkesin elinde bir tablet olsaydı çocuklara oradan direkt kendim yönetecek şekilde oradan katılmalarını sağlardım. Aynı anda soru sorup aynı anda dönütler almaya çalışırdım. Tahtayı kullandığımda mesela crokodil de çocuklar gelip kendileri düzeltebilirdi. Tek tek kaldırabilirdim. Bu tarz şeyler yapardım. Böyle bir şey istediğimde büyük ihtimalle laboratuvarında yapardım. Yani laboratuvarında olmalarını isterdim. Eğer hepsinin katılmasını isteseydim...”

Dilan Fen öğretimi programında teknoloji entegre edilirken öğretim stratejilerine ilişkin görüşlerinde değişimler olduğunu programları öğrendikten sonra öğretim stratejilerinde gelişme olduğunu ifade etmektedir.

“...Programı öğrendikten sonra normal bir ders anlatmaktan değil programlarla zenginleştirilmiş çocukların kazanımlarını hedeflerime uygun teknolojiyi entegre ederek ders anlatmaya çalıştım...”

4.2.2.4. Öğretmen Adayı Melek

Melek okuldaki ders anlatımlarını göz önüne teknoloji kullanımının fen öğretimine faydalı olduğunu düşünmektedir. Derste öğrencilerin daha aktif olacağını, öğrencilerin daha çok duyusuna hitap edeceği için anlamlı öğrenmeler gerçekleşeceğini ayrıca kendisinin de teknoloji ile daha rahat ders anlattığını ifade etmektedir.

“...Evet düşünüyorum. Çünkü öğrenciler daha aktif, kendimi daha rahat hissediyorum. Teknolojiyi kullandığım zaman görsel olarak daha fazla modeller u göstermiş olabiliyorum çocuklara...”

Birçok teknolojinin fen öğretimini desteklediğini düşünmektedir. Konuların öğretilmesinde 5E öğretim modeline göre fen öğretimi yapmayı düşündüğünü ifade etmektedir.

“...İlk gelişte öğrencinin dikkatini çekmek istedim. Bunu 5E modeline göre kendime göre yapmak istedim...”

Melek ders anlatımında teknolojiyi daha çok pekiştirme, dikkat çekmek için kullandığını söylemiştir.

“...pekiştirmek için, dikkat çekmek için ...”

Fen öğretiminde çalıştay sürecinin teknoloji ile fen öğretme konusunda kendisine güven verdiğini söylemektedir. Önceden ders anlatımında korku yaşadığını öğretilen programlardan sonra teknolojiyi iyi bir şekilde kullanabileceğini belirtmiştir.

“...En azından güven verdi öncesinden direk içerisine atanmış olsaydım teknolojiyi müdür bana teknolojiyi kullan demiş olsaydı Bilmiyorsam bir tedirgin olurum korkabilirdim öğrencinin karşısında ne yapacağımı bilemezdim. Ama şuan o korkum yok. Rahatlıkla bütün teknolojileri kullanabileceğime dair bende güven oluştu...”

4.2.2.5. Öğretmen Adayı Mustafa

Mustafa ders anlatımını çalıştay öncesi ve öğretmenlik uygulaması ders anlatımını göz önüne aldığı zaman Fen öğretiminde teknoloji kullanmasının faydalı olduğunu konu anlatımının etkili, daha kolay aktarıldığını ve süreyi daha iyi kullandığını düşünmektedir.

“...Düşünüyorum ders anlatımında yardımcı oluyor, daha kolay öğretiliyor öğrencilere. Öğrencilerin aklında kalması daha iyi oluyor. Tahta da yazı yazmamıza yardımcı oluyor. Süreyi daha iyi kullanmamıza yardımcı oluyor. Öğrencilerin görsel boyutları gelişiyor...”

Mustafa bilgisayar, akıllı tahta ve teknolojinin fen öğretimini olumlu yönde desteklediğini düşünmektedir. 5E konu anlatımında dersin keşfetme kısmında kullandığını öğrencilere soru sorarak açıklama, keşfetme ve derinleştirme kısmında kullandığını ifade etmiştir. 5E öğretim yöntemini kullanmasındaki amacının öğrencinin dikkatini çekmek olduğunu söylemiştir.

“...Bilgisayar, akıllı tahta bazı programlar bu kadar. Dersin keşfetme kısmında kullandım. İlk önce öğrencilere soru sordum ama görsel olarak sordum orada kullandım. Ders anlatımında kullandım. Alıştırma yaptıramadım öğrenciler malûm çok soru sorduğu için. Keşfetme, açıklama, derinleştirme kısmında kullandım. Keşfetme öğrencilerine normal giriş kısmı olamayacak ama dikkatini çekmek için, ilk önce bir animasyonu izlettiğinde burda ne oldu diye sormak öğrencilerin dikkatini çekmek için aslında...”

Ders anlatımında teknolojiyi uygulama kısmında animasyon, gösterip yaptırma kısmında kullandığını söylemiştir.

“...Anlatım da anlatımdan sonra değerlendirme oluyor artık konu bittikten sonra uygulama oluyor. Uygulama da yaptım...”

Mustafa Fen öğretiminde teknolojiyi kullanmak fen öğretimine yönelik bakış açında bir değişime sebep olduğunu dersi sözel olarak anlatmaktansa teknoloji kullanmanın daha faydalı olacağını dersi daha kolay ve zararsız anlatacağını düşünmektedir. Teknoloji

kullanarak sanal ortamda deney yapmanın gerçek ortama göre daha güvenli olacağını ifade etmektedir. Böylece riski azaltacağını düşünmektedir.

“...Sözel anlatmaktansa teknoloji kullanmak bana daha faydalı bence. Daha kolay öğretim, kendime kolaylık olur ama sözelde kolay olacağını sanmıyorum. Sanal ortamda deney yapabilirim ama gerçek ortamda o deneyin zararlarını öğrenciye zarar verebilirim. Riski azaltmış oluyorum...”

4.2.2.6. Öğretmen Adayı Pınar

Pınar fen öğretiminde fen öğretime teknolojiyi entegre etmenin öğretmen ve öğrenci açısından önemli olduğunu söylemektedir. Bu programları kullanırken öğrencilerin dersten daha fazla zevk aldığını belirtmektedir.

“...tabiki teknoloji kullanımının çok faydalı olduğunu düşünüyorum akıllı Tahtalar morpa kampüsü kullandığımda daha çok zevk aldılar...”

Programları kullanma konusunda sıkıntı yaşadığını bu yüzden Eba, Morpa kampüs vs. gibi teknolojiler kullanmanın biraz kendi açısından zorundalık olduğunu düşünmektedir.

“...akıllı tahtaya orda uyum sağlayamadı bağlanmadı o yüzden morpa,eba gibi ordan etkinlikler yaptırmak zorunda kaldım ...”

Öğrencilerin konuyu anlamakta zorlandıkları yerlerde konuyu teknolojiyle desteklemesi gerektiğini düşünmektedir. Fen öğretimde düz anlatımın öğrencileri sıkıttığını mutlaka teknoloji ile desteklenmesi gerektiğini ifade etmiştir.

“...Teknolojiyi kullanarak daha yüksek oluyor düz anlatım yapıldığında öğrencilerin ilgisi daha çok düşüyor uuu yani öğrencilerin ilgi istekleri daha çok oluyor teknoloji de...”

4.2.2.7. Öğretmen Adayı Tuğba

Tuğba öğretmenlik uygulamasında konu anlatımlarını teknoloji uygulamasında faydalı olduğunu düşünmektedir. Geleneksel anlatıma nazaran daha çok dikkat çektiğini ifade etmektedir.

“...çünkü öğrencilerin dikkatini çekiyor en önemlisi bu ikincisi teknoloji kullanırken derse bağlı gelenekçilikten uzaklaşırken bununla ilgili sunumlar oluyor çok fazla öğrenme şansın oluyor bu geleneksel anlatıma göre. Ondan sonra şunu anlatacağım kâğıda bağlı kalmadan o yapabiliyorsun zaman kısıtı yok buna bağlı olarak neden zaman sıkıntım yok video kısa olabilir bunu kendine göre ayarlayabilirsin...”

Ders anlatımının da teknoloji kullanımını öğrencilerin dikkatini dağılmasını önlemek, dersin yaratıcılığı artması amacıyla kullanmayı düşünmektedir. Ayrıca öğrenciler tarafından dersin daha eğlenceli hale gelmesi amacıyla kullandığını ifade etmektedir.

“...çok derste yaratıcı olsun diye Dersi eğlenceli hale getirsin diye Kullandım çünkü ilkokulda öğrenciler dikkati çok çabuk da dağılabiliyor Telefon olabilir tablet olabilir bunların teknolojiye ilgisi daha fazla kâğıttan kitaptan...”

Fen eğitiminin teknoloji kullanımının düşüncelerinde değişiklik oluşturduğunu derste daha çok ilgi çektiğini öğretimi öğrenci açısından kolaylaştırdığını düşünmektedir. Eba öğretim programı; öğrencilerin derse gelmeden bir önceki dersi tekrar edip bir sonraki konuya bu hazırlıklı gelmesini sağladığını ifade etmektedir. Teknoloji kullanımının öğrenciye ve derste tartışma ortamı oluşturup aktif tutmayı sağladığını söylemektedir.

“...biz de ilk defa teknoloji gördük biz bugün öğrendik daha ne bilim ilgi çekiyor daha çok derse yenilikçi fikirler ortaya atıyoruz. Herkesin bir Eba şifresi var herkes önce bakıp gelebiliyor onlar kendi söylüyor hocam. Daha önce bu video atmıştım bunlar bunların bize yararı çok fazla bunların derste hani hazırlıklı gitmemizi engelliyor ders hazırlıkta da git Bu konuda birincisi bu ikincisi de yani derste derslerde mesela çok fazla mesela soru Çok sorma yeteneğine sahip olmasan da tartışma ortamı yarata biliyorsun...”

Tuğba dersi geleneksel yöntemle anlattığında öğrencilerin dersi dinlemediği, dikkatlerini toplayamadıklarını ifade etmektedir. Derste etkinlik yaptığı zaman öğrencilerin aktif hale geldiğini düşünmektedir.

“...Zaten geleneksel anlatım da çok fazla dinleme olamıyor çok fazla toplayamıyorsun doğrusu. Öğrencilerin dikkatinin ama orada herhangi bir etkinlik yaptırın zaman tamamının katılmasını sağlayabiliyorsun. Çünkü o etkinliği yaptığın zaman o etkinliğe fazla bağlı kalmıyorsun En azından geleneksel anlatma oranında öğrencilerin dikkatini toplaya biliyorsun burada öğrencilerin hepsi birbirleriyle rekabet içine giriyor. Ama geleneksel de senin sordun soruyu biri duyuyor biri duymuyor Burada sessiz bir ortam sağlaya biliyorsun herkesi düşünmeye teşvik edebiliyorsun bu şekilde...”

Ders anlatımını kullandığı teknoloji öğrencilerin ve kendinin düşüncelerinde değişiklik oluşturduğunu düşünmektedir. Teknoloji konusunda kendini çalıştay uygulanmadan öncesine göre geliştirdiğini ifade etmektedir.

“...Evet, tabi düşünüyorum ben çok onlarda zaten öğrendim hocam şurası nasıldı şu şu şuradan açıldı işte ders kaydına nasıl girebiliyorsun işte Kontrast testleri vardı onları şuradan alabiliyoruz yani zaten onlarda biliyorlar demek ki önceki öğretmenlerinden baya bi yardım

almış biliyorlar bu konuda net kendimi biraz daha geliştirdiğimi düşünüyorum önceki görüşmeye göre...”

Dersi planlarken öğrencilerin konuyu nasıl analiz ettiğini, konu anlatımından sonra soru cevap yaptığımda geri dönüt alabilmeyi hedeflemektedir. Öğretmenlik uygulamasında anlattığı mitoz, mayoz bölünme aşamalarını sorduğumda cevap verebilmeleri gerektiğini ifade etmektedir.

“...Evet tabii ki de orada işte daha iyi analiz edebilmeli konuyu daha iyi sentez edebilmeli küçük basamaklara ayıra bilmeli ondan sonra herhangi bir soru sorduğunda bunları soruyu bilmeli üzerine koyabilmeli. O zaman aldığım dönütler dikkatini çekebilmesi atıyorum mayoz bölünmeyi anlattım ve Mayoz bölünmenin aşamalarını bile bilmeli...”

Tuğba teknoloji kullanırken öğrencilerin daha iyi anlamasını sağlayarak ders planında hazırladığını düşünmektedir. Konuyu anlatırken öğrencilerin merak duygusunu uyandırmayı ve konu hakkında kafasında şema oluşturmasını sağlamayı ifade etmektedir.

“...Yani her zaman daha iyi olmak zorunda tabii ki daha iyi anlasın bu konuyu sorgulayabilirsiniz merak içinde olsun yeniliklere yer verebilirsiniz konuda ve hani akılda kalabilsin hani Kendi kafasında şema oluşturabilirsiniz...”

4.2.2.8. Öğretmen Adayı Tuğçe

Tuğçe fen öğretiminde teknolojiyi faydalı görmektedir. Düz anlatım ile derste öğrencilerin aktif olmadığını fark edip farklı teknolojik yöntemleri fen öğretimine entegre ederek öğrencileri daha aktif hale geldiğini ifade etmektedir.

“...öğretmenlik uygulamasında staj yaptığım okulda bir video ekledim mesela hemen kafalarını kaldırdılar yani ilginç geliyo hemde öğrencinin dikkatini çekiyor dersi anlatırken ben direk böyle söyleşi olarak sürekli söylediğimde sıkılıyorlar uuu akıllı tahtada uygulamalar programlar yaptığım zaman daha çok zevk alıyorlar...”

“...Ders anlatımında morpa kampüs ve akıllı tahtaların fen öğretimini desteklediğini düşünmektedir ...”

Tuğçe teknolojiyi öğrencilerin dersi anlamadığı durumda, konuları teknoloji ile desteklediğini ve gerektiğinde bunu kullanabildiğini düşünmektedir.

“...sıkılmamaları için bir de artık günümüz teknoloji olduğu için yani çocuklar genellikle defter pek şey yapmıyor akıllı defterleri var çocukları akıllı tahtayla bir açıyor Hoca mesela ders anlattı diyelim direk. Orada işte örnekler biri kalkıp yapıyor orada fen akıllı defterin her şey yazıyor...”

4.2.3. Öğretmen Adaylarının Öğrencilerin Konuları Teknoloji ile Anlama, Düşünme ve Öğrenmelerine Dair Bilgi Bileşeni ile İlgili Görüşleri

4.2.3.1. Öğretmen Adayı Bilgehan

Bilgehan öğrencilere teknolojiyi kavramları öğretebilmek, sınıf kontrolü sağlamak amacıyla kullanmayı düşünmekte, fen öğretiminde teknolojinin derse entegre edilmesine ilişkin ders anlatımıyla beraber yani bu süreçte fikirlerinde ilişkin bir değişme olduğunu ders anlatmadan önce teknolojiyi kullanmadan öncesi ve sonrasında değişme olmadığını, teknolojiyi yanlış zamanda entegre ettiğinde faydası olmayacağını düşünmektedir. Dersin başında teknolojiyle girdiğinde öğretmenin işe yaramayacağını düşünen öğrenciler olabileceğini düşünmektedir. Bu yüzden konuyu anlattıktan sonra tekrar amaçlı teknoloji kullanması gerektiğini böylece dersin daha kalıcı olacağını düşünmektedir.

“...Düşüncelerimde çok bir değişme yok. Teknolojiyi derse entegre etmek gerekir. Teknolojiyi yanlış zamanda entegre ettiğimiz zaman faydasız oluyor. Dersin başında direkmen morpa kampüsten veya ebadan açtığımızda öğretmen hiçbir işe yaramıyor. Biz zaten bunları buradan öğreniriz diye öğretmeni hiç takmayanlar var. Konuyu anlattıktan sonra oradan tekrar amaçlı pekiştirme amaçlı kullandığımızda daha çok kalıcılık sağlıyor. Hem öğretmen seviliyor hem de dersler ...”

Bilgehan anlattığı dersi göz önüne al orda anlattığı konuyu öğrencilerin fikirlerinde değişimler oluşturduğunu düşünmektedir. Öğrencilerin aynı konuyu başka yerden dinlediklerinde daha iyi anladıklarını ifade edip, dersi daha çok sevdiklerini ifade etmektedir. Teknolojinin öğrenciler üzerinde olumlu bir etki bıraktığını ve dersin daha kalıcı olduğunu ifade etmektedir

“...Biz bunu kursa gittik kursta daha çok zor anlatmışlardı dediler. Zaten biz hocamızla nöbetleşe anlattığımız için o Pazartesi -Salı günleri anlatıyordu ben Cuma benim anlattığım konuyu daha önce derste görmedikleri için daha çok sevdiler. Burada teknoloji kullandığımda bu konuların nasıl gerçekleştiğini, işleyişini gördükleri için daha kalıcı daha etkili oldu. Bu konuyu daha çok sevdiler. ...”

Bilgehan fen öğretimi dersini planlarken öğrenci beklentilerini göz önüne aldığını düşünmektedir. Öğrenciler benden ne bekler, ben ders anlatırken sıkılır mı dersin işleyişi nasıl gider gibi kendine sorular sorduğunu ifade etmektedir. Öğrencilerin daha çok sınava yönelik çalıştıkları için konuları daha iyi öğrenmeyi istediklerini ifade etmektedir. Bu yüzden hem konu hem teknoloji ağırlıklı ortak olarak dersi işlediğini söylemektedir.

“...Öğrenciler bu derste sıkılmadan nasıl dinlerler, dersin işleyişi nasıl gitsin, bu konuyu nasıl öğretirim diye bunları düşündüm. Öğrenciler

daha çok sınava yönelik çalıştıkları için konuları daha iyi öğrenmeyi istiyorlardı. Bende hem teknolojiye olsun hem kendi anlatımım olsun bu konuda destekledim onları. ...”

Bilgehan, öğrencilerin belirli teknolojilerle fen konularını anlama ve öğrenmesine ilişkin bilgi ve düşüncelerinin değiştiğini düşünmekte ve derse teknoloji ile ders anlattığında dersin hem kalıcı olduğunu öğretmen, okul, program, dersin kendisi açısından baktığında faydalı olduğunu hem de öğrencilerin daha çok dersi sevmesini desteklediğini ve dersin sıkıcı geçmesini engellediğini ifade etmektedir.

“...Evet, daha önce öğrenciler sade eba ve morpa kampüsü kullanıyorlardı ben oraya gittiğimde diğer piet olsun edumedyta olsun bu programları gösterdiğimde bu konuları öğrenemedikleri konuları buradan aktivite yaparak işlediklerinde daha çok kalıcı olduğunu söylediler daha çok sevdiler. Bazı okullarda teknoloji yok. O okullar teknoloji kullanmadığı için düz anlatım yapıyor onda öğrenci bir süre sonra sıkılıyor biz bunu zaten kitaptan da okuyup öğrenebiliriz diyorlar. Okulda teknoloji altyapısı olduğu zaman öğretmen bunu kullanabildiği zaman öğrenciye hepsi entegre edilip sunulduğunda konular daha anlaşılır oluyor...”

4.2.3.2. Öğretmen Adayı Ebru

Ayrıca Ebru bu süreçte Fen öğretiminin derse entegre edilmene ilişkin görüşlerinde bir değişme olduğunu öğretmenlik uygulamasının da ders anlatımı yaparken teknoloji programları sayesinde bir çok eksiği olduğunu fark ettiğini söylemektedir.

“...Evet, olduğunu düşünüyorum çünkü mesela biz sadece yüzeysel bir konuyu anlattık sonra etkinlik yapmaya başladık etkinlikte fark ettik ki daha bilmediğimiz yerlerde çıktı. Mesela buralarda merak ettiği soruyu sordular bize yönlendiler yönelttiler veya bilmediğimiz şeyleri orda fark ettik böylece teknolojiye hâkim olmaya daha çok gayret etmeye başladık çünkü teknolojide hem eksik yönlerimizi hem de fazla yönlerimizi görebiliyoruz...”

Ebru konuları teknoloji entegre ederek anlattığında düz anlatıma göre daha çok katılım elde ettiğini öğrencilerin hatasına ve doğrularına daha fazla dönüt alabildiğini ifade etmektedir. Teknoloji olmadan bu konuyu aynı bu konuyu anlattığı zaman konuların akılda kalmayacağını düşünmektedir.

“...işlediğimiz konuları teknoloji olarak anlattığımızda öğrenciler daha katılım sağlıyor. Düz bir anlatımda kesinlikle katılım elde edemiyoruz ama akıllı bir tahtada konuyu açtığımda herkes katılım istiyor doğrusunu yanlışını fak edebiliyorlar ve hani sürekli zaten akıllı tahtaya hâkim olmak kullanmak istiyorlar. Bu yüzden gayet iyi oldu, düz bi anlatım olurdu bi süre sonra zaten akıldan giderdi sözel bir konu olarak kalırdı...”

Ebru belirlenen bu konu anlatılan bu konu için bu teknoloji kullanımıyla öğrencilerimizin bu konu hakkında düşüncelerine kullanılan teknolojinin rehberlik ettiğini düşünmektedir. Öğrencilerin konuları öğrenirken teknolojiyi kendilerine rehberlik ettiğini ifade etmektedir.

“...ondan sonra bunların yaşamlarına vurguluyorduk. Mesela şuan ne varsa onlar için önemli mesela, Sınav sistemi sınavlarına vurgulayarak anlatıyorduk mesela demek istediğim şu şekilde mesela uu örnek veriyorum bi soruda diyor ki: Hasan şu şekilde şu sınavda soru gelmiş bu nasıl olmalı yorumlamalarını istiyoy yani sınava yöneltiyor ama bi yandan da teknolojiyi kendine rehberlik ediyor...”

Ebru teknoloji kullanımında Fen öğretimini planlarken öğrencinin dikkatini çekecek bir şeyler yapmak istemiş onları derste aktif hale getirebilmek için teknolojiyi uygulamalarla öğretime dâhil etmeyi tercih ettiğini ifade etmiştir.

“...Ebru teknolojiyi dâhil ederken öğrenci beklentilerini göz önüne aldığını bilmedikleri değişik bir program kullanmayı çok istedik başta onların ilgisini çeksin ve onu kullanmak için uğraşsınlar istedik daha sonra onların dikkatini daha çok çekecek daha çok uygulamaya onları aktif hale getirebilecek uygulamaları seçmeyi tercih ettik...”

Ayrıca Ebru öğrencilerin belirli teknolojiyi entegre ederek ders anlatımını yaptığında konuları daha iyi anladığını düşünmektedir. Hatta teknolojinin ilerlemesi ile öğretmenler akıllı tahtalara, teknoloji programlarına daha çok yöneldiğini konu anlatımında teknolojiyi tercih ettiklerini düşünmektedir.

“...Evet, kesinlikle çünkü Hocam laboratuvarlar bile artık eskisi gibi kullanılmıyor teknolojinin ilerlemesiyle herkes akıllı tahtalara yönelmiş o şekilde kullanıyorlar bütün etkinliklerini deneylerini akıllı tahtadan yapıyorlar ...”

4.2.3.3. Öğretmen Adayı Dilan

Dilan öğretmenlik uygulaması dersinde konunun öğretimi ile ilgili öğrencilerin fikir ve düşüncelerinde bir değişim olduğunu düşünmektedir. Konuyu direkt anlatmanın öğrencinin dikkatlerini dağıtacaklarını konu anlatımında seçtiği Biyoçeşitlilik konusunu sözel olarak anlattığında öğrencilerin dikkatinin dağılacaklarını bunun yerine teknolojiyle görsel bir şekilde anlattığında dersin daha aktif geçeceğini düşünmektedir.

“...Ben teknolojiyi kullanmadan önce biyoçeşitliliği direkt düzgün bir şekilde anlatsaydım öğrencilerin direkt dikkatleri dağılacaktı. Çünkü çok böyle teknolojiyi kapsamayan sözel bir ders çünkü. Ama teknoloji ile anlattığımda çocukların dikkatini çekiyor. Mesela biyoçeşitlilikte nesli tükenmekte olan hayvanları anlatırken onların görsellerini göstermek,

mesela doğa olaylarında sera etkisini, küresel ısınmayı anlatırken teknolojiyi kullanmak çocukları daha fazla güdüyor. Daha fazla dikkatlerini çektikleri için daha fazla aktif oluyorlardı. Ama sözel olarak anlatsaydım bunu yapacağımı düşünmüyorum...”

Dilan anlattığı konunun kullandığı teknoloji öğrenci öğrenmelerine rehberlik ettiğini, öğrencilerin daha aktif daha öğrendiklerini, bilgiye daha kolay ulaştığını ve öğrenmelerinin daha kalıcı olduğu düşünülmektedir. Ayrıca öğrenci öğrenmelerinde teknolojinin rolü olduğunu düşünülmektedir. Bilginin görsel olarak daha kalıcı olduğunu ifade etmektedir.

“...Görsel olarak daha fazla kalıcı yani daha fazla uzun zamanlı bilgi belleklerinde saklayabilirler ve bilgiye ulaşmalarında sadece ben değil istediği zaman daha kısa sürede her zaman kısa sürede bulabilirler...”

Dilan ders planını hazırlarken öğrenci beklentilerini göz önüne aldığını, öğretmen uygulamasına gittiği okulda yaptığı gözlemlerle daha fazla teknolojiyi aktif hale getirilmesi gerektiğini düşünülmektedir. Kısaca sunuş yoluyla değil öğrenciyi aktif hale getirerek onların daha fazla derse katılımını sağlayarak öğrenci merkezli ders anlatmayı düşünülmektedir.

“...Bizim gittiğimiz okul zaten başarı düzeyi yüksek olan bir okul olduğu için yani normalden daha fazla çalışmak gerekli daha fazla teknolojiyi aktif hale getirmek gerekti. Çocukların beklentileri yüksek çünkü zaten başarılı öğrenciler ona oranla teknolojiyi entegre etmeye çalıştım konumu ona göre anlatmaya çalıştım, bilgi düzeyimi üst seviyede tutmaya çalıştım. Çocuklara daha sunuş yoluyla değil de öğrencileri daha fazla aktif hale getirerek öğrenci merkezli bir ders anlatmaya çalıştım...”

Ayrıca Dilan fen öğrettiğinde öğrencilerin düşüncelerinde, öğrenmelerinde, bakış açılarında değişim olduğunu düşünmekte tekdüze anlatılan bir derse göre teknoloji ile anlatılan dersin öğrenciler için daha faydalı olacağını düşünülmektedir. Böylece dersin öğrencilerin daha fazla duyusuna hitap etmekle birlikte, dersin daha aktif ve öğrencilerin daha etkin olacağı bir ortam oluşacağını düşünülmektedir.

“...Tabi ki düşünüyorum. Normal sözel olarak anlatılan bir derse çocuklar zaten çok fazla bir şey anlayacaklarını sanmıyorum. Zaten ne kadar duyu organlarına hitap edilirse o kadar daha fazla öğreneceğini düşündüğüm için teknolojide hem görsel hem işitsel olarak hem birebir kullandıkları için aktif katıldıkları için öğrencilerin gözünde daha eğlenceli, daha güzel ve etkin bir ders olacağını düşünüyorum...”

4.2.3.4. Öğretmen Adayı Melek

Melek anlattığı konunun öğretimi ile öğrencilerin fikir ve düşüncelerinde değişimler meydana geldiğini düşünmektedir. Fenin yaşamla iç içe olmasından yola çıkarak öğrencilerin bilincinin arttığını belirtmiştir.

“...çevresine karşı biraz daha duyarlı olabilir çocuklar en azından tür tek bir türün zenginlik olmadığını hani bir araya geldiği zaman zenginlik oluşturduğunu, mesela hayvanları bitkileri sadece hani nasıl desem koruması gerektiğini, daha fazla değer vermesi gerektiğini anlattım. Çünkü onlarla hayatın var olduğunu yani onlar olmazsa düzenin bozulduğunu bunların farkına vardığını düşünüyorum...”

Belirlenen bu teknolojiyi teknoloji öğrencilerin bu konu hakkındaki düşüncelerine rehberlik ettiğini düşünmektedir. Konuyu teknoloji olmadan da anlatsaydı farkındalık oluşmayacağını dile getirmiştir.

“...Düşünüyorum dediğim gibi hani mesela çocuklara öğrencilere hani çevre bilinci oluşmasına mesela rehberlik etmiş olabilir. Belki farkındalık oluşturamayabilirdi çocuklarda düz anlatım normal bir ders olarak...”

Melek Teknolojiyle fen öğretimi dersini planlarken öğrenci beklentilerini göz önüne aldığını düşünmektedir. Öğrencilerin farklı zeka türlerine göre ders anlatımını şekillendirildiğini ifade etmektedir.

“...Beklentilerini göz önüne aldım, çünkü daha önce de derslerine girmiştik neyi nasıl hani öğrenmek istediklerini az çok farkına varabiliyoruz. İt onu da şöyle dediğim gibi hani başta da söyledim hangi zekâ türlerine sahip olduklarını bilmediğim için onları da göz önüne aldım. Hani imm onları nasıl eğlendirebilirim derse motive edip hani onları aktif hale getirebilirim bunları da göz önüne alarak zaten hazırlamıştım...”

Öğrencilerin belirli bir teknolojilerle fen konularını anlama ve öğrenmesine ilişkin bilgi ve düşüncelerin de değişim olduğunu düşünmektedir. Ayrıca Melek her konuda teknoloji kullanmaya karşı olduğunu bir yerden sonra sıradanlaşacağını savunmaktadır. Hedef kazanımlarına göre teknolojinin entegre edilmesi gerektiğini ifade etmektedir.

“...Olur, her konuda sürekli teknoloji kullanmaya karşıyım çünkü bir yerden sonra sıradanlaşabilir. Çocuk zaten şurada da şunu yapacağız mantığına girebilir. Her teknolojiyi her konu için kullanılmaması gerekiyor bunu öğretmen de bunun farkında olmalı ...”

4.2.3.5. Öğretmen Adayı Mustafa

Mustafa öğretmenlik uygulamasındaki konu anlatımını göze alarak bu konunun öğretimi ile ilgili öğrencilerin düşüncelerinde değişim olmadığını ifade etmiştir. Gittiği okulda

teknoloji ile öğretim yapıldığını ifade etmiştir. Teknolojinin öğrenciye bilgiye nasıl ulaşacağı konusunda öğrenciye rehberlik ettiğini düşünmektedir.

“...Değişim olmamıştır çünkü benim yaptığım okulda baya teknoloji kullanıyorlar. Derste teknoloji sistemi var. Alıp eline kalemle yazmıyor. Teknoloji kullanıyor...”

Teknoloji ile dersi planlarken öğrencilerin beklentilerini göz önüne almadığını öğretmenlik uygulamasında dersi ilk kez anlattığı için öncelik olarak konuyu nasıl anlatabileceğini dikkate aldığını söylemiştir. Dersi anlattıktan sonra öğrencilerin teknoloji kullandıktan sonra daha kolay öğrendiğini ve daha anlamlı ve kalıcı öğrendiğini ifade etmektedir.

“...Almadım çünkü ben bu dersi ilk kez anlattığım için o sınıfa sürekli anlatıyor olsam dikkate alırım. Öğrencilere benden ne bekliyorsunuz diye sorarım. Sadece ben kendim konuyu nasıl anlatabilirim onu dikkate aldım. Düşünüyorum, çünkü öğrenciler şöyle düşünebilir ben teknoloji ile daha kolay öğrenebiliyorum diyebilirler. Teknoloji kullanılarak daha fazla bilgi ediniyorum diyebilirler...”

4.2.3.6. Öğretmen Adayı Pınar

Pınar fen öğretiminde teknolojiyi entegre edilmesine ilişkin fikirlerinde değişme olduğunu fakat bunu uygulamada bazı sınırlılıklarında önüne geçilemediğini ifade etmiştir.

“...tabiki ders anlatımımız yönünde değişiklikler oldu başta sadece ilerde gördüğümüz şekildeydi ama şu an uyguladığımız için uygulayabildiğimiz zamanlarda oluyor uygulayamadığımız zamanlarda oluyor sınırlılıkları da var yani ortamın koşulları belki uyum sağlayamaya biliyor ve ya da bizim o anki düşüncelerimiz farklı olabiliyor. Yani şunu kullanayım derken dersi öğrencilerin sorularına göre işleyişine göre değişik olabiliyor değişiyor yani...”

Pınar anlatılan konunun öğrencilerin fikirlerinde değişimler oluşturduğunu düşünmektedir. Gittiği okulun öğrenci ve maliyet kapasitesi teknolojiye yatkın olduğundan dolayı düz anlatımı sıkıcı bulmakta ve daha çok teknolojinin entegre edildiği konularda katılımın fazla olduğunu ifade etmektedir.

“...değişiklik olduğunu düşünüyorum zaten öğrenciler biraz da yani gittiğim okulun şartlarına göre de teknolojiye yatkın öğrenciler yani bunu yaptığında da yani daha çok mesela derse girdiğimizde hocanın genel de çok düz anlatım kullanıyordu biz danışman hocamız...”

Pınar fen öğretimi dersini planlarken öğrenci beklentilerini göz önüne aldığını düşünmektedir. İlk önce hedeflerinin var olduğunu hatırlatıp daha sonra beklentilerini karşılayacak bir anlatım, strateji ve yöntem kullanmaya çalışmıştır.

“...Öğrencilerin tabii ki de bir beklentisi var. Başta öğrencilerin dikkat çekme konusunda ve ya da uı yani hedefi bilmeleri konusunda öğrencilerin uı bir takım beklentileri var yani uı nasıl diyim direk konuya uı girmeleri değil de başta hedeften haberdar ettim çünkü öğrencilerin dikkat çekmede çok önemli bir payı var çünkü dikkatleri dağılma konusunda onları toparladım o şekilde...”

Pınar, öğrencilerin belirli teknolojilerle fen konularını anlama ve öğrenmesine ilişkin bilgi ve düşüncelerinin değiştiğini düşünmektedir. öğrencilerin fen konularına karşı bir ön yargısının olduğunu fakat teknoloji konulara entegre edildiği zaman dersin zevk verdiğini dile getirmiştir.

“...öğrenciler normal de fene zaten biraz daha önyargılı olarak yani zor olduğunu düşünüyor...”

“...Ama teknoloji kullanıldığında daha eğlenceli hale geliyor videolarıyla ya da yaptıkları etkinliklerle belki fene karşı daha çok ilimlı oluyor daha çok öğrenmeye yatkın oluyor...”

4.2.3.7. Öğretmen Adayı Tuğba

Öğrenci öğrenmelerini de fen dersinde teknoloji kullanımına yönelik senin düşüncelerin de bir değişme olduğunu geleneksel anlatıma göre öğrencilerin derse katılımının daha fazla olduğunu ifade etmektedir. Teknolojinin öğrencilerin sosyal hayatına yansıdığını düşünmektedir.

“...geleneksel anlatıma göre sorular daha fazla artmış hocam şu ilk izlediğimiz videoda şöyleydi hocam şu şöyleydi ondan sonra duysal becerilerinin de arttığına görüyorum işte diyor ki hocam işte şurada oyun oynamak yerine onu tercih edebiliyor sosyal hayata da yansıyor yani teknoloji böyle...”

Teknolojinin genel olarak faydalı olduğunu düşünmektedir. teknoloji entegre edildi zaman öğrencinin kazanımların daha çok anlaşıldığını öğretimden daha çok verim alındığını ifade etmektedir.

“...Tabii ki de düşünüyorum. Teknoloji bu kazanımları destekliyor çünkü teknolojinin uzmanlar tarafından yapılan teknolojiler zaten okunmuş araştırmalarda kazanımların daha çok anlaşılmasına daha çok verim alınmasını sağlar ...”

4.2.3.8. Öğretmen Adayı Tuğçe

Fen öğretiminde teknolojinin derse entegre edilmesine ilişkin ders anlatımından öncesinde ve sonrasında bir değişme olduğunu, dersin başında teknoloji ile ilgili yöntemlerin işe yaramayacağını düşünürken şimdi işe çok faydalı olduğunu düşünmektedir.

“...Ben ilk başta Bu programlar saçma sapan hiçbir işe yaramaz diye geliyordu gerçekten siz ilk başta gösterdiğiniz de. Ama daha sonra çocuklar yani iyi ki o programları öğrenmişiz çünkü ilerde Kullancaz biz onları yani...”

Tuğçe anlattığı dersi göz önüne alarak öğrencilerin fikirlerinde değişimler oluşturduğunu düşünmektedir. Öğrencilerin aynı konuyu başka yerden dinlediklerinde daha iyi anladıklarını ifade edip, dersi daha çok sevdiğini ifade etmektedir. Teknolojinin öğrenciler üzerinde olumlu bir etki bıraktığını ve dersin daha kalıcı olduğunu ifade etmektedir.

“...Duygu ve düşüncelerinde değişiklik olduğunu tabii düşünüyorum mesela biz eskiden okullarda kabloyla falan yapmaya çalışıyorduk şimdi teknoloji ilerledi tahtaya kaldırdığım Zaman işte deniyor oluyor mu O ampul yerine koyuyor acaba artıyor mu artmıyor mu kendisi öğreniyor pil sayısını artırıp azaltarak faydasının olduğunu kesinlikle düşünüyorum ...”

Tuğçe fen öğretimi dersini planlarken öğrenci beklentilerini göz önüne aldığını ve başta planlama konusunda zorlanırken ileri zamanda teknolojiyi kullanıp bunu derse entegre edebildikçe bir sıkıntı yaşamadığını dile getirmiştir.

“...en başınca teknolojiyi çok fazla kullanmadığımda planlarken zorlanıyordum. Şimdi ise elektrikle ilgili günlük hayattam örnek versem kalıyor aklında...”

Öğrencilerin belirli teknolojilerle fen konularını anlama ve öğrenmesine ilişkin bilgi ve düşüncelerinin değiştiğini ve derse teknolojiyi entegre edebildiğinde kalıcı ve zevkli olduğunu söylemiştir.

“...çok değişik oluyor ya teknoloji altında çocuğun aklında görsel olarak kalıyor mesela ışık Işıktaki işte akıllı tahta kullanarak kapatıyoruz mesela ışıkları akıllı tahtadan yansıttığımızı gördüğümüzde Çocuğun aklında daha çok kalıyor...”

4.2.4. Öğretmen Adaylarının Teknolojiyi Konuların Öğrenme ve Öğretilmesine Entegre Eden Program (Müfredat) ve Programa Dair Materyal Bilgisi Bileşenine dair Görüşleri

4.2.4.1. Öğretmen Adayı Bilgehan

Bilgehan şu andaki program içerisinde yer alan fen konularının genel olarak neler olduğunu bildiğini hangi konunun öğretiminde hangi teknolojilerin kullanabileceğine ilişkin fikre sahibi olduğunu düşünmektedir. Teknolojiyi kullanarak hangi konunun teknoloji ile daha iyi anlatacağına karar verip ona göre dersi planladığını ifade etmektedir.

Ayrıca Bilgehan kazanması öngörülen hedeflerle ilişkili olmadığını, programın kazanımlarıyla beraber olması gerektiğini düşünmektedir. Kavramların teknolojiyle görselleştiği zaman öğrencinin akılda daha kalıcı olacağını ifade etmektedir.

“...Buna programların içeriğini inceleyerek hangi konuda daha hangisi daha etkili olacağını karar verip ona göre derse gidiyorum. İstenilen beceriler birçok kazanım çıkarıldığı için gerçekleşmiyordu ama bu sene yeni müfredata eklenmiş artık kazanımların kazanılacağını düşünüyorum. Bu kavramlar teknolojiyle görselleştirildiği zaman öğrencinin aklında daha çok kalıyor, öğrenci orada animasyonlardan bu kavramların nasıl gerçekleştiğini diye sanatsal olayını görüyor daha iyi öğreniyor konuyu...”

Bilgehan, ders anlatımını göz önüne aldığı anda anlattığı konuyu, teknolojiyi seçerken derse teknolojiyi entegre ederken bir gün öncesinde bütün programları taradığını hangi programda hangi konu ve içerikler olduğunu, hangisini kullanırsam daha etkili olacağını araştırıp derse girdiğini ifade etmektedir.

“...Bir gün önce bütün programların hepsine baktım hangi konuyu anlatırken hangi programda hangi konular var hangi içerikleri veriyor. Hangisinde daha etkili olur diye hepsini düşünüp araştırıp düşünüp ona göre derse gittim dersin hangi aşamalarında hangi programı kullanacağımı ona göre karar verdim...”

Bilgehan fen öğretim programını teknolojiyi entegre etmeye ilişkin programla teknoloji birleştirme noktasında düşünce ve görüşlerinde bir değişme olduğunu düşünmektedir. önceden sadece teknoloji kullanması gerektiğini düşünürken şimdi ise konuyu güzelce anlatıp konuyu teknolojiyle destekleyerek öğrencilerin kavram yanlışlarını gidereceğini düşünmektedir.

“...Daha önce dersin başından sonuna kadar teknolojiyi kullanırım diye düşünüyordum. Ama önce kendimin anlatması gerekiyor çocukları orda kavram yanlışlığına düştüğünde teknolojiyle yanlışları gidermek daha kolay oluyor...”

4.2.4.2. Öğretmen Adayı Ebru

Ebru öğretmenlik uygulamasında anlattığı konunun öğretilmesinde konuyu anlatıp yazdırması durumunda öğrencilerin bilgilerinin kalıcı olmayacağını düşünüp öğretiminde teknoloji kullanıp etkinlikler yaptırdığını böylece öğrenciler daha anlamlı öğrenmeler gerçekleştirdiğini düşünmektedir.

“...evet dediğim gibi sözel bir konu sadece ben anlatıp yazdırmış olsaydım sadece okunup akılda kalmış olacaktı teknolojiyi kullandığımda günlük hayattan daha fazla örnekler verdik etkinlikler yaptık ve böylece daha kalıcı oldu...”

Öğretim hedeflerinin teknolojiyi kullanacak şekilde dizayn edilmediğini kazanımlara uygun olmadığını düşünmektedir. yine de öğretimde teknolojinin kullanılması gerektiğini öğrencinin dikkatini çekmek ve öğrenmelerin daha kalıcı hale getirmek için teknolojinin gerekli olduğunu savunmaktadır. Böylece öğrencilerin istekli olarak derse katılmaları sağlandığını ifade etmektedir.

“...kazanımlar ee şöyle diyelim mesela kazanımlarımız bizim öğrencinin dikkatini toplamak dikkatini çekmek ve daha kalıcı bir hale getirmek. Akıllı yani teknolojiyi kullandığımızda öğrenciler bizim için daha aktif hale geliyo daha ön plana çıkıyorlar burda normal kazanımları ön gördüğümüzde biz orda soru yöneltip öğrencilerle ama burda öğrenciler daha aktif hale geliyorlar kendileri yapmak için can atıyorlar...”

Ebru öğreteceği kavramları önce kendinin öğretmesi gerektiğini öğreteceği konuya, kavramlara göre kullanacağı teknolojilerin değişebileceğini söylemektedir.

“...mesela anlattığım konuda ben test uygulaması ve günlük hayattan Videolar izlettim ama mesela elektrik konusu olmuş olsaydı okulda öğrendiğimiz programları kullanacaktık elektrikle ilgili paralel bağlı seri bağlı devreleri oluşturmak için crokodil falan kullanacaktık yani konuya göre uygulayacağımız program ve teknoloji değişiyor...”

Öğreteceği kavramları teknoloji ile zenginleştirme noktasında konuyu anlattıktan sonra günlük hayattan örnekler verip, video ile ortamın durumuna göre zenginleştireceğini ifade etmektedir.

“...konuda Habitat'ı vermem gerekiyordu, benim daha adaptasyonu popülasyonu bunları vermem gerekiyordu, buradan günlük hayatımızdan örnekler veriyordu. birde videoyla tanıtıyordu böyle hani mesela diyor ki bulunduğumuz ortam sabit adımızı gösteriyordum mesela bulunduğunuz ortamları sınıf, yani dediğim gibi bulunduğu ortamın ne kadar biz entegre edebilirim, yaşadığımız durumu entegre ediyorlardı en başta...”

Ebru dersi planlarken bir gün önceden hazırlık yaptığını öncelikle ilk olarak derse nasıl giriş yapacağını tasarladığını ifade etmektedir. Daha sonra dersi anlatıp, kısa bir not aldirdikten sonra teknolojiyi kullanmaya başladığını, teknolojide kullanılabilecek etkinlikler açıp dersi bitirdiği söylemiştir.

“...ilkönce içtenliği konuya derse nasıl gireceğimi daha sonra anlatmam gereken kazanımların tabiki de hazırlıyorsun da bu düşünceyle gidiyorsunuz dersi anlatıyorsun kısaca bi notunu aldırıyorsun en son olarakta zaten planladığım gibi teknolojiyi kullanıyorum, teknolojide kullanacak etkinlikler açıyorum o şekilde baş dersin bitimine kadar bu şekilde devam ediyoruz...”

Konu öğretiminde ise konuyu anlatıp daha sonrasında konu ile video izletip etkinlikler yaptırdıktan sonra soru cevap şeklinde geri dönütler alıp buna göre öğrenci öğrenmelerini ölçmeye çalıştığını ifade etmektedir.

“...öğrendi çünkü mesela dedim ki konuya anlattım. Videolarını izlettim geçtim etkinlik yapmaya etkinlikler hani katılıma bakıyorum, öğrencinin katılımına hani herkesten katılım alıyor muyum, herkesin cevabı var mı doğru veya yanlış her şekilde cevaplarını almaya bakarım bu şekilde yani...”

Ebru fen programını teknolojiye entegre etmeye ilişkin fen öğretimi programına teknolojiyi entegre etme noktasında düşüncelinin değiştiğini düşünmektedir. Teknoloji kullanılmadığı zaman sadece öğrenciye not aldırıp, test çözümü şeklinde dersin bitirildiğini yani öğrencinin pasif olduğunu ifade etmektedir. Teknoloji entegre edildiğinde öğrencinin daha fazla duyusuna hitap edildiği için öğrenmelerin daha anlamlı gerçekleştiğini ve öğrenci derste aktif hale geldiğini ifade etmektedir.

“...teknoloji kullanmadığımızda dediğim gibi sadece not alınıyor, daha sonra test kitaplarının çözümü ödev veriliyo bu şekilde gidiyor ama teknoloji entegre ettiğimizde konuya anlatıyorsun dersin son saatlerinde son dakikalarında diyelim öğrenciyi aktif hale getiriyorsun bir sonrasını zaten öğrenciyi pasif duruma düşüyor. Daha sonra aktif hale geçiyorsun sınıfı katılımı arttırıyoruz daha sonra uygulama yapıyoruz, bakıldı kırıcı günlük hayattan örnekler verdi diyoruz ya bunlar bence ee dersin en önemli noktaları diye düşünüyorum...”

4.2.4.3. Öğretmen Adayı Dilan

Dilan Öğretmenlik uygulamasında Biyoçeşitlilik konusunu anlatıp bu ünitenin öğretilmesinde teknoloji kullanımının öğrenci öğrenmelerinde daha etkili olduğunu düşünmektedir. Öğrencilerin konuyu teknoloji sayesinde gözlerinde canlandırabileceği için konu daha iyi anladığını sağladığını ifade etmektedir.

“...Dediğim gibi mesela mesela gibi hayvanları bilmeyen öğrencilerimize resmi yansıttığımızda böyle bir hayvan diye demiş olabildiler. Mesela seri etkisi deyip düz bir şekilde anlattığımızda öğrencilerin gözünde belli bir şema çizilmiyordu ama sera etkisi ve küresel ısınma gibi kelimeleri ve cümleleri anlatırken teknoloji üzerinde anlattığımızda öğrenciler olay gözlerinde canlandırdıkları için daha iyi bir şekilde anlamalarını sağlıyoruz...”

Dilan konuların anlatımında teknoloji ile yapıldığında kazanımların olumlu yönde etkilendiğini düşünmektedir. Derse teknoloji entegre edildiğinde öğrencinin daha fazla duyusuna hitap ettiği için öğrenmelerin daha kalıcı olduğunu savunmaktadır. Mevcut programa baktığında mevcut olan kitapta anlattığı konunun etkinliklerinin kapsamlı

olduğunu düşünmemekte eksiklere değinmiş etkinlikte teknolojinin kullanılarak daha çok geliştirilebileceğinden bahsetmektedir.

“...Olumlu yönde etkilenir. Çünkü biz derse teknolojiyi entegre ettiğimiz zaman dediğim gibi daha kalıcı ve daha sürekli bir hale gelir. Öğrenciler daha aktif ve gözleriyle gördükleri için daha kalıcı olacağını düşünüyorum. Yani kitaba baktığımda hep etkinlikler vardı. Benim anlattığım konuda sadece şey etkinliği vardı. Nesli tükenmekte olan hayvanları araştırınız gibi belli etkinlikler vardı yani çok kapsamlı olduğunu düşünüyorum zaten ders kitaplarının. Daha çok geliştirilebilirdi...”

Dilan her konuda teknoloji ile öğretim yapamadığını güzel programlar olmasına rağmen sözel konularda eksik olduğunu teknolojinin tüm konulara yetersiz kaldığını düşünmektedir.

“...Dediğiniz konularda çok güzel programlar var diyebilirim ama biyoçeşitlilikte piHet kullanabilirim EBA yı kullanabilirim Morpa Kampüsü kullanabilirim. Sözel bir konu çünkü ve yaşam kaynaklı olduğu için hani fizik bir kimya gibi değil matematiksel bir şeyleri yok bir deney oluşturacak bir konu değil o yüzden beni sınırlandırıyor...”

Dilan Biyoçeşitlilik konusunu öğretmeden önce teknolojiyi Biyoçeşitlilik konusunun kendisini sınırlandırdığını ifade etmiş, sadece iki programdan yararlanabildiğini ifade etmiştir.

“...İlk önce konumuz zaten konuma baktığımda konunun beni teknolojiyi sınırlandırıyor. Ne yapabilirim dedi morpa kampüsü seçtim EBA yı seçtim. Hocaların kendi kullandığı siteleri vardı zaten oradan sorular açmaya çalıştım. Bu şekilde yaptım...”

Dilan konunun öğretiminde öğrenci öğrenmelerini soru cevap şeklinde yaptığını ifade etmiş, öğrencilerin derse katılım oranlarıyla öğrenip öğrenmediklerini ölçtüğünü ifade etmiştir.

“...Soru soru ve cevaplara aldığım dönütlerle yaptım bir de sonunda yaptığımız bulmacalarla öğrencilerin bilgisini ölçtüm ve derse katılımlarıyla...”

Ayrıca Dilan fen öğretimi programına öğrendiği teknolojik yazılımlarla teknolojiyi entegre edebilme konusunda düşüncelerinde olumlu bir değişim olduğunu fenin teknoloji ve etkinliklerle daha etkili anlatabileceğini gördüğünü ifade etmektedir.

“...Demek ki fen eğitim programı sadece düz bir anlatımla değil çok güzel programlarla daha etkili bir hale getirilebileceğini, sadece normal sınırlı etkinliklerle değil de programlarla zenginleştirilebileceğini düşünüyorum...”

4.2.4.4. Öğretmen Adayı Melek

Melek anlattığı konuda kullandığı teknolojinin konu öğretimine faydalı olduğunu, öğrenciler üstünde bir farkındalık oluşturduğunu düşünmektedir.

“...Düşünüyorum çünkü iki şekilde gösterdim. Bir çevre farkındalığı olmadan bir de çevre farkındalığı olduktan sonra u bu ikisi arasındaki farkı görmüş olmuşturdur, farkında olmuşturdur. Onun dışında birçok hayvanın neslinin tükendiğini u gösterdim hani bunlar ekosistemi bozduğunu hani bunları dile getirdim. Bu konuda düşünüyorum...”

Derste teknolojiyi kullandığımız zaman bu hedeflerin kazanımları etkileyeceğini öğrencilerin derste daha aktif olacağı için daha başarılı olacağını düşünmektedir.

“...uu daha başarılı olacağına inanıyorum o çocuklar hani derste daha aktif olduğu için günlük hayata da onları uygulayacaktır. Hani sadece derste kalmayacaktır, havada kalmayacaktır, bunu yaşama indirgeyeceklerdir...”

Program içerisinde yer alan milli eğitim kitabından incelemiş genel olarak hangi konuların olduğunu bildiğini ifade etmektedir. Bu konuların teknoloji ile öğretilmesinde çok bilgi sahibi olmadığını düşünmektedir.

“...5ve 6 kitaplarına baktım 8’lerin şeylerini yapmadım daha analiz yapmadım sadece beş ve altılara baktım. Iu ısı sıcaklık var ama çok hani düz iii indirgenmiş düzeyde çok öyle girilmemiş sadece katı sıvı gaz t arzı şeylere girilmiş. Onun dışında ekosistem vardı...”

Melek öğretilmesini planladığı kavramların teknoloji kullanımı ile zenginleştirebileceğini düşünmektedir.

“...Düşünüyorum. Mesela teknolojide ben direk anlatmış olsam hani çocuk için sadece bildiği bir kelime de, biliyorsa onun şeydir ,bilmiyorsun hiçbir şekilde bir anlamı yoktur ama ben bunu işte farklı teknolojilerle, görsellerle gösterdiğim zaman çocuk onun anlamını dahi bilmiyorsun ya hani izlemiş olduğu bir videodan bile onun ne demek olduğunu anlayabiliyor yani zenginleşir o...”

Ders planlama sürecini teknolojileri konuya göre planladığını her konuya her teknoloji uymadığını ifade etmiştir. Dersi anlattıktan sonra pekiştirme aşamasında teknolojiyi entegre ettiğini söylemektedir.

“...başta da söyledim zaten önce şey yaptım kazanım ne kitapta ona baktım daha sonra bunu hangi teknolojiyle yapabileceğimi hani çünkü her teknoloji her konuya uymuyordu önce onların elemesini yaptım daha sonra pekiştirme aşaması olması lazım onun için hangi teknolojiyi kullanabilirim bunu düşündüm...”

Konu öğretiminde öğrenci öğrenmelerini dersin sonunda etkinlikler yaparak ölçtüğünü etkinlikler sonunda soru cevap yöntemiyle yaptığını ifade etmektedir.

“...Öğrenci öğrenmelerini şeye göre son aşamada yapmış olduğumuz işte bulmaca da ne bileyim işte Morpa kampüs de verilen cevaplara göre zaten bütün sınıfların kalkıp kalkmamasına zaten bir çoğunu parmak kaldırmadan yaptırırım kişi isim isim söyledim ,hani herkes dinledi mi dinlemedi mi bunu ölçmek istedim .Hani herkesin o dersi gerçekten hani dinleyip , anlayıp anlamadığını ölçmek istedim . O yüzden hani istekli olanları değil de herkesin parmağını indirip kendim aradan seçtim...”

Melek fen öğretiminde teknoloji entegrasyonun, bakış açısında değişimler meydana getirdiği öğretimin daha eğlenceli hale getirdiğini ve öğrencilerin dikkatini çektiği için öğrenmelerin düz anlatıma göre daha kalıcı ve anlamlı öğrenmeler gerçekleştiğini düşünmektedir.

“...hani eğlenceli hale getirip mi anlatıyorsun , düz bir anlatım olarak mı yapıyorsun ama teknolojiyi kullandığın zaman ister istemez bir eğlenceli hale geliyor , çocuğun yani öğrencilerin dikkatini çekiyor .Acaba hani ve her seferinde farklı bir teknoloji kullandığın zaman acaba bu sefer ne olacak ? Çocuğun hani öğrencide bunlar oluşuyor ama hani normal şey yaptığında öğrenci bir yerden sonra kopabilir hani dikkatini toplayamayabilir çünkü belki sınıfta 20 öğrenci var yirmisinin de aynı anda dikkatini toplamak çok zor düz bir anlatımla ama teknolojiyle bunu yapabilmen daha kolay. ...”

4.2.4.5. Öğretmen Adayı Mustafa

Öğretmenlik uygulamasında anlattığın konuyu göz önüne alacak olursak bu ünitenin öğretilmesinde teknoloji kullanımını faydalı olduğunu teknoloji kullanmadan da bu konuyu daha iyi öğretebileceğini konudan konuya farklılık göstereceğini kendi anlattığı konunun teknoloji kullanarak daha anlamlı öğrenmeler gerçekleşebileceğini ifade etmektedir. Teknoloji ile öğrencinin daha fazla duyusuna hitap edildiği için kazanımların daha iyi aktarılacağı hedeflerin ona göre kurulacağını düşünmektedir.

“...Diyebilirsin, konudan konuya değişir. Benim anlattığım konu içinde görsel teknoloji kullanmak daha iyi oldu. Çünkü çocuğun gözünün önünde sadece teknoloji kullanarak anlattıysan o animasyon canlanmaz. Görsel olarak görmediği için üç boyutlu görmediği için canlanmaz havada kalır. Fen öğretim programına teknoloji entegre edildiği zaman öğrenme hedefleri bu durumdan etkilenir mi? Bizim kazanımlarımız teknolojiyi kullanmadan teknolojiyi dahil etmeden ve dahil ettiğimizde bu kazanımlar nasıl etkilenir? Bundan sonra tüm okullarda teknoloji kullanacak olursak kazanımlar mutlaka değişecektir. Çünkü kazanımlar teknoloji üzerine yapılacaktır hedefler ona göre kurulacaktır...”

Mustafa Öğretim programında yer alan hedeflerin öğrencilerin katılımına kendi anlattığı konuda yeterli olduğunu diğer konulara bakmadığı için yeterli bir bilgisi olmadığını ifade etmektedir. Hedefler ile öğrenci kazanımları arasındaki ilişkinin orta düzeyde olduğunu söyleyip öğretilmesini planladığı bu kavramların teknoloji kullanımı ile zenginleştiğini düşünmektedir.

“...Anlattığım konuda yeterli, ama diğer konulara bakmadığım için bilmiyorum...”

Mustafa konu anlatımında öğrenci düzeylerine göre anlatmış daha sonrasında teknolojiye yer vereceğini söylemektedir. Örnek olarak morpa kampüs kullanıp uygulamalar yaptığını ifade etmektedir.

“...ilk önce konuya baktım. Konuya Morpa kullandım animasyonda konuyu kendim çalıştığım için şu olabilir bu olabilir diye karar verdim. Öğrenci düzeylerini göz önüne aldım ...”

Mustafa öğretmenlik uygulamasında sadece konuyu anlatabildiğini uygulamaları ve öğrenci öğrenmelerini zaman problemi yaşadığı için değerlendiremediğini ifade etmektedir. Bir sonraki hafta konuyu kısaca özetleyip soru-cevap şeklinde değerlendirdiğini söylemektedir.

“...Değerlendiremedim işte, zamanım yetmedi. Ama diğer hafta gittiğimde sorduğumda çat çat hepsini söylediler.Konu özeti yaptım kendi konuyla ilgili aklında kalmış mı diye . Soru götürmüştüm sınıfta hepsini fazlasıyla çözdüler...”

Mustafa derste teknoloji kullanımına ilişkin teknolojiyi programa entegre etme noktasında düşüncelerinde bir değişme olduğunu önceden teknolojiyi sadece derslerde kullandığını çalıştay sürecinden sonra programları kullanarak kendi öğretim stilini oluşturup bu şekilde ders anlatımına hala bu şekilde devam etmektedir. Teknolojinin kendi öğretim profilini oluşturmasında fayda sağladığını ifade etmektedir.

“...Önceden teknolojiyi derslerde kullanmıyordum. Ama sizden ders almaya başladığımdan itibaren o programları kullanarak kendimin stilini oluşturdum. Ve o stilin dışına hala da çıkmadım...”

4.2.4.6. Öğretmen Adayı Pınar

Konuların kazanımlar doğrultusunda verildiği müddetçe daha etkili bir anlatımın ortaya çıkacağını ifade etmiştir. Müfredattaki fen konularına hakim olduğunu ve teknolojiden faydalanılması gerektiğini söylemiştir.

“...kazanımlarda daha etkili bir öğrenme gerçekleşir...”

“...yani düz anlatımın yanı sıra biraz daha görsel olarak işte etkinlikler daha çok anlaşılır bence kazanımlar mutlaka etkilenir teknolojiden...”

Pınar ders anlatımı yapmadan önce 5E modelini göz önüne alarak bir hazırlık yaptığı ve konuyu teknolojiye entegre edecek şekilde derse hazırlandığını ifade etmiştir.

“...yani öncesinde zaten 5e modeline göre plan hazırladık giriş konusunda uı yani dikkat çekme konusunda ben kendim sözel olarak dikkat çekmeye çalıştım teknolojiyle dikkat çekseydim daha yararlı olacağını düşünüyorum sonra aşamasında videolarla görsellere destekledim sonra çıkardım etkinlik yaptırıp anlamadıklarına dair sonra testler çözdürdüm internet üzerinden o şekilde...”

Pınar fen öğretim programını teknolojiyi entegre etmeye ilişkin programla teknoloji birleştirme noktasında düşünce ve görüşlerinde bir değişme olduğunu düşünmektedir.

“...ben teknolojinin daha çok kullanacağıma inanıyorum çünkü normal anlatımla gördüğümüz zaman teknolojiyle gördüğümüz zaman ikisi arasında çok fark olduğunu düşünüyorum öğrencilerin ilgi istekleri anlama düzeyleri yüksek olduğunu ve daha çok şey aktarıldığını düşünüyorum o yüzden yani bence teknoloji kullanılmalı...”

4.2.4.7. Öğretmen Adayı Tuğba

Peki, programları göz önüne aldığında hangi konu ile hangi teknoloji öğretiminin öğretileceği bilgisine sahip olduğunu düşünmektedir. Konu anlatımından sonra konu ile ilgili konuya özel model oluşturacağını ifade etmiştir. Yalnız bunun her konu için uygun olmayacağını, her konu için farklı öğretim yöntemlerini kullanacağını söylemiştir.

“...Tabii ki de verebilirim mesela elektrikle ilgili ya da Ampul parlaklıkları ile ilgili İşte kablo bağlama ile ilgili model kullanırım. Mesela atıyorum elektriği anlatacağım ama kalkıp bir kavram haritası yapmam orada genelde Semboller falan kullanırım dene işte parlaklığı artırmak için azaltmak için ampul parlaklığını mesela orada Crokodill kullanırım neden kalkıp gidip kavram haritası kullanım ki ...”

Programda yer alan hedeflerin öğrenciye kazandırılması hedeflenen davranışlarla ilişkili olduğunu düşünmektedir. Kullanılan birçok programda analogi yapıldığını böylece anlamlı ve kalıcı öğrenmelerin gerçekleşeceğini dile getirmiştir.

“...analogiler yapılıyor bazı programlarda kullanılırken bunlarda arasındaki farkı görebiliyorlar. Kendileri sorgulayabiliyorlar ve kendi yanlarıyla sosyal hayatla ilişki kura biliyorlar teknoloji bu anlamda çok kuvvetli çünkü mesela kütle diyor diyor işte kütle değişmiyor aşağı indiğimizde bahçede top da sürtünmeden bahsediyor havada yerde bunları sosyal hayatları ile ilişkilendirdikleri zaman Konuyu derinlemesine kavrayabiliyorlar yani...”

Tuğba teknolojiyi öğretmenlik uygulamasında anlattığı üreme konusundan örnek vermiştir. Konuyu geleneksel olarak sadece çiçeğin resmini çizip teknoloji yardımıyla çiçeğin üremesinin basamaklarını görsel olarak görmelerini sağlamıştır.

“...çiçeğin üremesi vardı. Nasıl ürer onla ilgili bir video açtık işte Önce yavaş yavaş oluşuyor küçük Tohumlardan başlıyor bunun anlatımı nasıl direkt ben anlatsam geleneksel olarak çiçeği çizerim tahtaya şöyle şöyle oldu derim o günlük yaşamda çiçeğin oluşumunu oradaki videoda karşılaştırabilir ...”

Öğrenci değerlendirmelerini öğrencilerin konuyu kendi aralarında tartışmalarını, bana soru sormalarına gözlemleyerek ölçtüğünü söylemiştir.

“...Bana daha fazla soru yönetmeleri şu nasıl olur karşılaştırma yaptırmaları ve kendi aralarında tartışmaları. İşte bunu gelip bana sormaları şöyle mi böyle mi?...”

4.2.4.8. Öğretmen Adayı Tuğçe

Müfredatta yer alan fen konularının neler olduğunu ve bu konuların anlatımında hangi teknolojiden faydalanabileceğini düşünmekte ve dersi planlarken gereken konularda teknolojiyi entegre edebilecek şekilde planlayabilmektedir. Mutlaka konular kazanımlar doğrultusunda planlanması gerektiğini düşünmektedir. Teknoloji dersler ile birleştiği zaman daha kalıcı olabileceğini dile getirmiştir.

“...şimdiye kadar teknoloji bilmiyormuşuz diye düşünüyorum. Bu çalışmadan sonra dersi planladığımızda teknolojide kullanabiliyoruz. Kazanımları düşünerek planlama yapılmalıdır ...”

Tuğçe, ders anlatımını göz önüne aldığı anda anlattığı konuyu, teknolojiyi seçerken derse teknolojiyi entegre ederken bir gün öncesinde bütün programları taradığını hangi programda hangi konu ve içerikler olduğunu, hangisini kullanırsam daha etkili olacağını araştırıp derse girdiğini ifade etmektedir.

“...ilk başta ben ilginç bir soruyla başlayıp daha sonra çocuklara kafasında işte o soruyu ben hemen cevaplandırmak istemedim hani çocukların bilgisinde ne var. yani ilk önce bakıyım biliyorlar mı doğrumu yanlış mı daha sonra ben o derse geçtiğimde işte. anlatmaya başladığımda daha sonra kendileri acaba kendi yanlışlarını görüyor mu kendileri önce bir değerlendirsin en sonda zaten öğretmen toparladığı için yanlışsa da çocuk zaten farkediyor ya da ben uygulamada kaldırdığım zaman kendisi keşfetti ...”

Tuğçe fen öğretim programını teknolojiyi entegre etmeye ilişkin programla teknoloji birleştirme noktasında düşünce ve görüşlerinde bir değişme olduğunu düşünmektedir.

“...benim düşüncelerim çok değişti bunu iyi siz mesela derse gelmeden hiçbir program bilmezdik. Şimdi ise öyle değil...”

4.2.5. Öğretmen Adaylarının Teknoloji ile Konuları Öğretmek ve Öğrenmek İçin Öğretim Stratejileri ve Sunumlara Dair Bilgi Bileşenine Dair Görüşleri

4.2.5.1. Öğretmen Adayı Bilgehan

Bilgehan ders anlatımında önce teknolojiyi belirleyip çünkü öncelikle konuyu iyi bilmesi gerektiğini daha sonra öğretim stratejileri ve teknikleri belirlediğini ifade etmektedir. Başlangıçta sunuş yoluyla anlatmayı daha sonra mevcut olan teknolojiden yararlandığını ifade etmektedir. Bu anlatım sırasını öğrenciyi göze alarak seçtiğini ifade etmektedir. Öğrencilerin sınav ağırlıklı çalıştıklarından dolayı bu seçimi yaptığını dile getirmektedir.

“...Başlangıçta ben kendim sunuş yoluyla anlatmayı düşündüm. Daha sonra programları gösterip programlarda bu konu nasıl gerçekleşiyor diye öğrencilere programın üstünden kendilerinin araştırıp bulmasını sağladım. Önce konuyu bilmem gerekiyor konunun içinde hangi programları kullanacağıma karar vermem gerekiyor. Daha sonra programlara bakıp bu programlarda konuya ilişkin ne kadar kazanım var onları değerlendiririm. En sonunda yöntem tekniklerle teknolojiye... Öğrenciler sınava çalıştığı için öğrencilere bu konuları ne kadar etkili anlatabilirim...”

Öğrencilerin bu teknoloji ile ilk karşılaştıklarını ifade etmektedir. Teknoloji ile ders anlatımını ilk gösterdiğinde ise öğrencilerin hepsinin programı keşfetmek istediğini dile getirmiştir.

“...İlk defa karşılaştıklarında nasıl bir tepki verirler diye düşündüm ve orada teknolojiyi gösterdiğimde hepsi bir anda bu teknolojiyi kullanmak istediler. Sırasıyla bu teknolojiyi kullandırttığımda hepsi kendi konuları tek tek keşfettiler...”

Bilgehan öğrenci profillerini göz önüne aldığı anda öğrenci profillerinde de farklılıklar olduğunu düşünmektedir. Sınıfa girdiğinde bile farklılıklar olduğunu bu profillere göre seçtiği öğretim stratejilerinde bir değişiklik yapması gerektiğini düşünmektedir. Örneğin dersi anlatırken sıkıldıklarında strateji değiştirip etkinlikler yaptığını ifade etmektedir.

“...Ben hem teknoloji hem kendim anlatarak giderken bazı öğrencilerin derste sıkıldığını gördüm. Derste sıkıldıklarında interaktif etkinlikler yaptırдыm. Bu interaktif etkinlikleri çocuklar kendileri yaptığı için daha çok derse katılmaya başladılar hepsi anladı...”

Bilgehan süreyle ilişkili öğrencilerin teknolojiye eşit şekilde fırsat eşitliği sağlayacak şekilde yararlanmasına dikkat ettiğini derste herkes teknolojiden eşit oranda faydalanması gerektiğini düşünmektedir. Derste öğrencileri sıraya koyup sorulara eşit oranda cevap

vermelerini sağlamaktadır. Derse katılmayan öğrencileri bile derse aktif bir şekilde katılmayı sağlamaya çalıştığını ifade etmektedir. Böylece her öğrencinin teknoloji kullanmayı sağladığını düşünmektedir.

“...Derste sıraya koydum sıra sırasıyla kalkıp bir konu üzerinde etkinlik yaptılar. Sorduğum sorulara sırasıyla cevap verdiler. Önce hiç derse katılmayana çağırdım. O ilk çağırdıktan sonra artık derse katılmaya başladı. Tahtada teknolojiyi kullanınca daha çok sevdi herhalde. O derse katılmaya başlayınca sırasıyla en az katılana en çok katılana doğru kaldırdım...”

Bilgehan fen öğretimi programını teknolojiye entegre edilirken kullanılabilir öğretim stratejilerine ilişkin düşüncelerinde, fikrinde bir değişme olduğunu artık teknoloji kullandığında farklı stratejiler düşündüğünü ifade etmektedir. Bilgehan teknoloji kullanımının öğretimi kolaylaştırdığını düşünmektedir. Teknoloji olmasaydı öğrenci merkezli stratejileri ön plana çıkartması gerektiğini aktif etkinlikler düşünerek yaparak yaşayarak öğrenmelerini sağlayacağını düşünmektedir.

“...Stratejileri daha önceden belirleyip gittiğim için çokta değişiklik yapmak istemedim zaten en iyi anlatabilecek stratejiyi belirlediğimi düşündüm. Teknoloji olmasa değiştirdim. Sınıf yapısına göre, Teknoloji desteklediği için öğretim kolaylaşıyordu. Teknoloji olmasaydı öğrenciler daha aktif daha kendileri yapmak isteyecekleri için yaparak yaşayarak öğrenecekleri konulara giderdim...”

4.2.5.2. Öğretmen Adayı Ebru

Ebru ders anlatımında gözleme ve araştırma-incelemeye dayalı uygulamalı teknikler kullanarak derste öğrenciyi aktif hale getirmeyi amaçladığını ifade etmektedir. Derste kullanılan etkinliklerin öğrenciyi daha aktif kılacağını düşünmektedir.

“...sonra şey mm gözleme dayalı, araştırmaya incelemeye dayalı kullanılıyor. Genelde uygulamalı olarak en fazla etkin katılımlarda aktif öğrenme, daha sonra şey yaptık uygulamalı bölüm vardı bunlar vardı hocam. Bunları öğrenciyi aktif tutmak için amaçladım çünkü anlattığım konuda nasıl diyim yani, yapacağımız etkinlikler bu süreci gerektiriyordu öyle söyleyim mesela öğrencinin katılacağı aktif katılacağı ve uygulama yapabileceği...”

Ebru öğretmen olup atandığında atandığı okuldaki öğrencileri teknoloji ile ilk defa karşılaşma ihtimalini düşünmüş, buna göre bir öğretim stratejisini buluş ve keşfetme yoluyla öğrenme stratejisini kafasında tasarladığını ifade etmiştir. Öğrenci profillerinin de farklılıklarını göz önüne alarak öğretim stratejileri ona göre ayarladığını hepsinin eşit şekilde ders anlatmayı planladığını söylemiştir

“...keşfetmelerini araştırmalarını incelemelerini müsaade ederim teknolojiye bunları kullanırım aslında hocam hepsinin aynı şekilde öğrenmesi bizim için en önemli şey bu yüzden hocam. Öğreteceğim strateji sınıfın genelini kapsamı gerekiyor. Bunu da öğrenci aktif işte öğrenci gözün olarak kullanırım. Öğrencinin aktif olacağı her öğrencinin aktif olarak katılabileceği bir strateji seçerim kendime...”

Ebru öğrencilerin bildiklerini aktarmasına yardımcı öğretim stratejilerinde buluş, soru cevap ve işbirliğine dayalı öğretim stratejisini tercih ettiğini söylemiş, bunları öğrencinin eşit oranda öğrenmesini sağlamak için tercih ettiğini ifade etmiştir.

“...işte buluş yoluyla hocam. Bulmalarını araştırmalarını isterim. Araştırıp bana aktarmalarını uygulama yapmaları isterim hep birlikte işbirliği soru cevap tekniği, gruplu olabilir aynen ...”

Sınıfta öğrencileri teknoloji eşit oranda ulaşması, fırsat eşitliğini sağlamak için işbirlikçe öğretim stratejisini kullanmayı düşünmektedir. Bu sayede öğrenciyi daha aktif tutacağını ifade etmektedir.

“...şeyi hangisi stratejiyi işbirlikçi öğrenmeyi olabilir hocam. İşte aynen hocam bu stratejiler konusunda mesela ne diyebilirim yani . mesela bir öğrenci çok iyi kullanırken, diğeri pasif durumda kalıyo teknoloji kullanırken onlara eşit düzeye geçebilmek için teknolojiyi nasıl kullandırmam gerekiyor bunları işte hepsini teker teker uygulatabilirim aslında bireysel olur. ...”

Ebru fen öğretiminde teknolojiyi kullanırken kullanacak olduğu öğretim stratejilerine ilişkin sende düşünce ya da yaklaşım olarak sende bir değişime sebep oldu ve teknoloji ile ders anlattıktan sonra öğretim stratejilerini değiştirip öğrenciyi daha aktif tutacak etkinlikler yaptığını ifade etmiştir.

“...evet güzel soru teknolojiyi kullandığımda hocam uygulamanın aktif öğrencinin aktif olduğu, öğrencilerin birbirleriyle işbirlikleri içerisinde olduğu, teknolojinin daha aktif olan uygun stratejileri kullanırken, teknoloji olmadığından eee sadece sunuş yoluyla bahsederim öğrencilere, onu sonra umm başka ne diyebilirim ...”

Bu süreçte teknoloji kullanımının avantajlı olduğu öğrenciye farklı uygulamalar, etkinlikler, kullanarak öğrenciyi derste daha etkin kılmayı arttırmayı sağladığını ifade etmektedir. Kendini sınırlandıran problemler de yaşadığını okula gittiğinde kendi kullandığı programların okulun akıllı tahtasına yükleyemediğini sadece okulun izin verdiği uygulamaları kullanabildiğini belirtmiş değişik uygulamaları gösteremediği için sıkıntı yaşadığını ifade etmiştir.

“...ben kendi kullanmak istediğim programları okulun akıllı tahtasına yükleyemiyordum çünkü kabul etmiyordu sadece okulun izin verdi,

programlar kullanılıyordu bu dezavantaj da çünkü değişik programlar da göstermek istiyorduk. biz daha akılda kalıcı olsun diye avantajlar olarak hocam her ders için özel kullandığımız kitaplar vardı, testler vardı, denemeler vardı, etkinlikler vardı bunlarda avantajlarıydı...”

Ebru sonraki zamanlar için teknoloji kullanacak bir öğretmen adayı ya da öğretmen için günlük hayattan örnekler vererek öğretim yapmalarını, dersin içeriği ile ilgili teknolojiyi entegre ederek öğretimi daha kalıcı söyleyebileceği. Öğrencilerin teknolojiyi keşfetmeye ilgi duyduğunu bu da öğrenmelerin daha kalıcı olacağını önermektedir.

“...genel olarak mesela öğretmenlerin ee derste daha çok uygulama yani günlük hayatımızda daha çok örnekler vererek etkinlikler yapılmalı. dersin içeriğiyle ilgili daha çok zaman akıllı tahta ile teknolojiyle kullanılmalı, çünkü öğrenciye daha çok hitab ettiğini düşünüyorum ve daha kalıcı oluyor çünkü biz bir konuyu anlatıyoruz ertesi gün öğrenci geldiğinde hocam hani şurada demişti ya akıllı tahtada çok onu mesela yaşadım ben dediklerini de gördüm. yani dediğimiz bir olay teknoloji zaten zaman çocuklar teknolojiyi daha çok hitap ettiklerini düşünüyorum, bu yüzden teknolojinin daha fazla kullanılması gerekiyor...”

4.2.5.3. Öğretmen Adayı Dilan

Dilan ders anlatımımızda teknolojiyi kullanarak ders anlatımını aktif katılım, gösterip yaptırmayı kullanarak anlattığını söylemiştir. Bunları seçerken konunun yapısı, içerik, hedef ve kazanımları dikkate alarak seçtiğini ifade etmektedir.

“...Soru-cevap kullandım. Aktif katılım kullandım. Gösterip yaptırmayı kullandım. Bunları kullandım herhalde. Konunun yapısı, konunun içeriği, kazanımlarım, hedeflerim bunlar etkiledi ...”

Dilan öğrenciler teknolojiyle ilk defa karşılaştıklarında kendisinin kullandığı teknolojiler öğrencilerin öğrenmelerine rehberlik ettiğini ifade etmekte, sınıfta farklı öğrenci profillerin olduğunu, teknolojiyi kullanırken öğretim stratejilerinde farklılığa gitmesi gerektiğini ifade etmektedir. Öğrencilerin bilgi, öğrenme düzeylerinin farklı olabileceğini buna göre ders anlatması gerektiği bilincinde olduğunu programları ona göre seçmesi gerektiğini düşünmektedir.

“...Eğer öğrenciler arasındaki bilgi düzeyi çok farklıysa yani fazlaysa orta düzeyde anlatmaya çalışırım programı da daha basite indirgemeye çalışırım. Ama homojen başarılı bir sınıf benim girdiğim sınıf öyle bir sınıfta daha üst düzey bir program seçerdim...”

Dilan soru cevap şeklinde öğrencilerin bildiklerini paylaşmasını sağlayıp aktif katılım, gösterip-yaptırma ve drama yöntemleriyle öğrenciyi derste aktif hale getirebileceğini ifade etmektedir. Öğrencilerin sınıfta teknolojiye eşit oranda ulaşabilmelerini sağlamak için ise

her çocukta tabletin olması durumunda giderebileceğini düşünmektedir. Akıllı tahta uygulamasını kullanabileceğini eğer okulda laboratuvar varsa laboratuvarında öğrencilerin aktif bir şekilde öğrenmelerini sağlayabileceğini ifade etmektedir.

“...Soru-cevap şeklinde kullanırım, aktif katılım, gösterip-yaptırma, drama bunları kullanırdım, öğrenci merkezli bir eğitim isterdim yani. Mesela tabletler vardı ya hocam herkesin elinde bir tablet olsaydı çocuklara oradan direkt kendim yönetecek şekilde oradan katılmalarını sağlardım. Aynı anda soru sorup aynı anda dönütler almaya çalışırdım. Tahtayı kullandığımda mesela crokodil de çocuklar gelip kendileri düzeltebilirdi. Tek tek kaldırabilirdim. Bu tarz şeyler yapardım. Böyle bir şey istediğimde büyük ihtimalle laboratuvarında yapardım. Yani laboratuvarında olmalarını isterdim. Eğer hepsinin katılmasını isteseydim...”

Dilan Fen öğretimi programında teknoloji entegre edilirken öğretim stratejilerine ilişkin görüşlerinde değişimler olduğunu programları öğrendikten sonra öğretim stratejilerinde gelişme olduğunu ifade etmektedir.

“...Programı öğrendikten sonra normal bir ders anlatmaktan değil programlarla zenginleştirilmiş çocukların kazanımlarını hedeflerime uygun teknolojiyi entegre ederek ders anlatmaya çalıştım...”

4.2.5.4. Öğretmen Adayı Melek

Teknoloji kullanarak ders anlatımında, konu öğretiminde araştırma-sorgulama, yapılandırmacı öğretim yöntem tekniğini kullandığını belirtmiştir. Bu öğretim yöntemini kullanmasındaki amaç öğrenciyi aktif hale getirerek kalıcı öğrenmeler gerçekleştirilebileceğini düşünmektedir.

“...Önce şey düşündüm hani çocuklara acaba nasıl araştırma sorgulama bunu yapabilirim dedim. yapılandırmada çocuk kendisi aktif olduğu zaman bunu daha iyi yapacak, hayata indirgediğinde, kalıcı hale getirdiğinde testlerde daha fazla nete daha fazla net getirmiş olacak dediğim gibi araştırma sorgulama sadece hani normal öğreneyim şey değil bunu başka konular üzerinde de merak uyandırabilir, araştırma sorgulama bunları güdüleyebilir bu tarz şeyler...”

Öğretmenlik uygulaması dersinde girdiği sınıfın öğrencilerinin teknolojiyle ilk kez karşılaşmadıklarını teknolojiyi iyi bildiklerini ifade etmiştir.

“...Teknoloji bizden iyi biliyorlar ama onlar zaten sürekli içerisindeydi .Biz işte sayfa değiştireceğiz mesela konu anlatıyoruz ,test çözüyoruz ;hocam orada değil Öbür sayfaya bakın diyor şurada numara girerseniz zaten sayfa açılır diyor ...”

Öğrenci profillerine göre seçilen öğrenme stratejilerinde değişiklik yapma ihtiyacı hissettiğini düşünmektedir. Çünkü öğrencilerin öğrenme düzeylerinin farklılık gösterdiğini buna göre öğretim stratejilerini belirlemiştir.

“...İllaki hissediyorum. Mesela şöyle bir şey var, her teknoloji her öğrencide kullanılmayacağı gibi u hani bu sadece zekalı olana göre değil, kimi öğrencinin ders başarısı düşüktür , kimininki yüksektir .Düşük olana kalkıp yüksek olan teknoloji kullanamam .Bunu da göz önünde bulundurmam gerekiyor...”

Teknoloji kullanan bir sınıfı göz önüne aldığı zaman araştırma sorgulama öğretim stratejisini kullandığında öğrencilerin bilgi paylaşımı içerisinde olduğunu ifade etmektedir.

“...Bir kere araştırma sorgulama olması gerekiyor, onun dışında etkin zaten sürekli bunlar teknoloji olduğu için etkin katılım da oluyorlar. Onun dışında şuan hiçbir strateji teknoloji aklıma gelmiyor ...”

Tüm öğrencilerin teknoloji eşit oranda ıı yani fırsat eşitliğinden yararlanamayacaklarını ifade etmiş. Belirli ders saatlerinde teknolojiye vakit ayırıp konuları bu şekilde öğrencilere fırsat eşitliği sağlayabileceğini düşünmektedir.

“...Şöyle her öğrenci aynı şekilde, aynı düzeyde yetişebileceğini hani inanmıyorum. Çünkü u bunu okulda anca sağlayabilirler, okul dışında sağlayamayabilirler. Maddi durumu göz önünde bulundurulması da gerekiyor. Belli saatler konulabilir, ben kendim bunu yapmadım inşallah atanınca yapacağım ıı hani sadece şey değil deney sınıfı da değil birkaç tane bilgisayarın olduğu, belli saatlerde belli öğrencilerin olduğu, hani belli öğrencilerden kastım mesela ;belli bir sıra konulabilir , haftanın işte pazartesi günü beş kişi ,Salı günü beş kişi onlarla özel birebir hani bu tarz şeyler de yapılabilir...”

Ders anlatım sürecini göz önüne aldığı zaman senin bir fen öğretimi sürecinde teknoloji kullandığında sınıfında kullandığı öğretim stratejilerine ilişkin farkındalık oluştuğunu belirtmiştir. Başta teknoloji ile konu anlatımında korkularının olduğunu şimdi konuyu anlatabileceğine dair inanç oluştuğunu ifade etmektedir.

“...işte başta da dediğim gibi hani önce bir korkum vardı önce bu korkumu yendim. Daha sonra işte hani başarabileceğime inancım kendime gelişti...”

4.2.5.5. Öğretmen Adayı Mustafa

Ders anlatımında teknolojiyi kullanarak konu öğretiminde öğretim stratejilerinden ilk olarak sunuş yoluyla öğretim yaptığını ama düz anlatım olarak değil uygulamalı olarak konu ile birlikte animasyon üzerinden anlattığını ifade etmiştir.

“...İlk önce sunuş yolu ile anlatmaya başladım, buluş yapmadım. Düz anlatımda yapmadım. Uygulamalı anlatım yapmaya çalıştım. Animasyon

üzerinde. Hem konuyu anlattım hem de animasyon üzerinden hareket ederek gösterdim yaptırmadım ama gösterdim...”

Bu teknoloji kullanımı eğitim stratejilerini belirlemede etkili olduğunu daha önce teknoloji kullanmadan önce sadece sunuş yoluyla anlatım yaptığını teknoloji kullandıktan sonra biraz daha araştırmaya yönelik öğrencileri soru cevap şeklinde geri dönütler alarak sürekli aktif halde tuttuğunu ifade etmiştir.

“...Yöntem olarak düz anlatım genellikle sunuş yoluyla anlatıyordum da teknoloji kullandıktan sonra biraz daha araştırma , ben sorayım onlar cevaplasın...”

Mustafa öğretim stratejilerini seçiminde kendini merkeze alarak konuyu anlattığını ve ne kadar iyi anlatırsa öğrencilerin o kadar iyi anlayabileceğini düşünmektedir.

“...Kendimi merkeze aldım. Konuyu ben anlatıyorum, ben ne kadar iyi anlatırsam öğrencilerde o kadar iyi anlar. Ama hiç bir zaman öğrenciyi arkaya atmadım. Ben kendimi merkeze aldıktan sonra onları düşünerek bir şey yaptım...”

Öğrenciler teknoloji ile ilk kez karşılaştığında, öğrencilerin feni öğrenmeleri noktasında rehberlik etmediğini düşünmektedir. Öğretmenlerin teknoloji konusunda yeterli olmadıkları büyük bir çoğunluğu teknolojiyi öğretime dahil etmediklerini ifade etmektedir.

“...Yeterli olduğunu düşünmüyorum açıkçası. Öğretmenlerin teknolojiyi daha fazla öğrenmeleri lazım. Artık çoğu öğretmen 100 öğretmen varsa 20si kullanıyor. 80 i kullanmıyor. Aslında yüz de yüz hepsi kullanması lazım ki düz anlatım da olmaması lazım öğrenciler yazı da yazmayacaklar. Tablet olacak. Aynı Fatih projesi gibi aslında onun geliştirilmesi lazım. Öğrencilere sanal ortamda gösterecekler...”

Mustafa öğrencilerin profil olarak birbirinden farklı olduğuna değinip fakat öğretim stratejilerini ayarlayamadığını ifade etmektedir. Öğretim stratejilerini mesleğin ilerleyen zamanlarda dikkate alacağını söylemiştir.

“...İlk etapta düşünmedim ama öğretmenlik hayatımda kariyerim boyunca mutlaka düşüneceğim...”

Öğrencilerin teknolojiye meraklı olup ilgi duyduklarını konunun anlatımından sonra teknoloji ile gösterilen programlarına ilgili olduklarını ifade etmiştir. Bu yüzden teknoloji ile öğretim stratejilerinden gösterip yaptırma ve alıştırma öğretim yöntemlerinin etkili olduklarını düşünmektedir.

“...Konuyu anlattıktan sonra, benim gittiğim staj okulunda öğrenciler çok meraklı olduğu için tahtaya kalkıp soruyu ben teknoloji ile uğraşmak

istiyorlar. Gösterip yaptırma ya da alıştırma uygulama yaptığımızda daha etkili olacağını düşünüyorum...”

Mustafa öğrencilerin teknolojiyi eşit oranda ulaşımını sağlamak ders anlatımından sonra öğrencileri sıra ile kaldırıp soruları çözdürmeyi düşündüğünü fakat zamanın yetmediğini ifade etmiştir.

“...Fırsat eşitliği sağlamayı düşünüyordum. sıra ile kaldırıp soruları çözdürtecektim. Zamanım yetmedi. Çocuklar öyle bir soru soruyordu ki durduramıyorsun...”

Mustafa fen öğretim programına teknoloji entegre ederken buluş stratejisi olması gerektiğini, öğrencilerin ne kadar çok uygulama yaparlarsa öğrenme oranlarının doğru orantılı olarak artacağını düşünmektedir. Böylece öğrenci teknolojiye ilgi ve merak duyarak derste daha aktif olacağı ifade etmektedir.

“... Türkiye'nin eğitim sisteminde düz anlatım diye bir şey olmaması lazım. En ön planda uygulama öğrencilerin ne kadar uygulama yaparsa öğrencilerin o kadar çok öğreneceğini düşünüyorum. Zorla dahi olsa teknoloji içinde olursa çocuk merak edecek. Bu ne işe yarar, şu ne işe yarar diye içine sokarsak öğrencilerin hepsi öğrenecektir...”

4.2.5.6. Öğretmen Adayı Pınar

Pınar ders anlatımında ilk öncelikli olarak öğrencilerin bilgilerini yokladığını ve daha sonra buluş yöntemini kullanacağını ifade etmiştir. Bu yöntemden yola çıkarak teknolojiyi tanıtır ve daha sonra konulara entegre edebileceğini söylemiştir.

“...öğrencilerden bilgilerini paylaşmasını isterim...”

“...yani sunuş yoluyla değil daha çok buluş yoluyla kullanmak daha mantıklı çünkü öğrencilerin birbiriyle paylaşımları ve yada araştırmaya yönlendirmek mantıklı yani araştırmaya, buluş yoluna...”

Pınar öğrenciler arası farklılıkların fazla olduğunu ve buna göre bir öğretim stratejisinin belirlenmesi gerektiğini ifade etmiştir.

“...yani hepsine yönelik aynı kullanırsam yararlı olmaz ...”

“...yani bir öğrencinin ilgisi öğrenildikten sonra onun ilgisine yönelik bir şeyler yapılabilir katılmayan öğrencilere yönelik zaten katılan öğrenciler her zaman istekli oluyor ama katılmayan öğrencilerin daha çok nasıl öğrendiklerini öğrendiğimiz zaman onlara yönelik çalışmalara yapılabilir teknolojide...”

4.2.5.7. Öğretmen Adayı Tuğba

Tuğba fen öğretiminde öğretim yöntem tekniklerinden işbirlikli öğrenme, balık kılıcı yöntemi, akran öğrenmesi tekniklerini, kullanarak kullanarak dersin daha etkin ve verimli geçeceğini düşünmektedir.

“...iş birlikli öğrenme olabilir bunlarla birlikte hep beraber çalışmalar yapabiliyorduk hem dedim ki vakit olsun hem de hep beraber gruplar halinde etkili olabiliyordu. Balık kılıcı falan vardı biraz bunlar birazda eğlenceli kılsın diye bunları yaptırđım akran teknikleri falan kullandım...”

Bu öğretim stratejilerini kullanırken belirlediği etken konunun iyi anlaşılması ve konuyu eğlenceli hale getirmek için kullandığını ifade etmiştir.

“...daha iyi anlaşılması daha iyi daha eğlenceli hale getirebilmek öğrencinin dikkati daha fazla çekilebilir ...”

Öğrenciler teknolojiyle ilk kez karşılaştıklarında onların fen öğrenmeleri konusunda Teknolojinin rehberlik ettiğini düşünmektedir. öğrenciler teknoloji ile daha eğlenceli vakit geçirdiğini belirtmektedir. Laboratuvarın eskisi kadar önemi kalmadığını belirtmiştir.

“...çünkü bütün öğrenciler işte hocam daha eğlenceli hale geldi vakit kazanıyoruz hepimiz deney yapabiliyoruz önceden laboratuvarda mı artık laboratuvar devri çok kalmadı gibi. Zamandan tasarruf sağlayamazsın deneyle Tehlikeyi azaltamazsın. Ama orada öğrenciler daha fazla görme daha fazla kabloloları birleştirme işte Ne bilim ampul parlaklığını artıp azaldığını görmek Hepsi bir çok bilgiye sahip oldu ...”

Öğretmenlik uygulamasında ders anlatımında kullandığı öğretim tekniklerinde anlattığı konunun sonraki haftalarda bazı öğretim stratejilerini öğrenci beklentilerine değiştirmek zorunda kaldığını ifade etmiştir.

“...bazı gerçekten stratejiler öğrenciler de ne bilim hani hoşlarına gitmiyor olabilir ya da gerçekten o öğrencilere zaman konusunda hakim olamıyorsun herkes fikrini yönetmek istiyor 40 kişilik sınıf diyelim değiştire biliyorsun Konuya öğrencinin göre anlamasına göre stratejiyi değiştirebiliyorsun...”

Tuğba öğrencilerin teknoloji ile eşit oranda erişimini sağlamak amacıyla yani fırsat eşitliğini sağlamak amacıyla bilgisayarı olmayan öğrencileri de düşünerek mümkün olduğunca sınıf ortamında teknolojiyi kullandığını ifade etmiştir. Fatih programı ile okullarda dağıtılan tabletlerinde öğrenciler için fırsat eşitliği sağlayabileceğini düşünmektedir.

“...Uzmanlar tarafından yapılan uygulamalarda hepimizin aynı ortamda bulunduğu çevrimiçi programlar artırılabilir. Artık tablet bütün

okullarda verildi hemen hemen artık buradan herkes çevrimiçi evet evet buradan düşündüm orada herkese beraber çevrimiçi konuşulabilir hem öğretmen hem öğrenci oradan tartışılabilir ...”

Fen öğretiminde teknolojiyi kullandığın süreçte dersin akışına göre fikir olarak değişimler yaşadığını ifade etmektedir. Derste karşılaştırmalar yapıp buna göre kullandığı stratejileri değiştirdiğini söylemektedir.

“...Yani çünkü kullandığımız bu programlar ve teknolojilerde videolarda ya da programlarda dersin içerisinde falan karşılaştırma yaptıklarında yapılıyor işte bununla ilgili mesela diyorsun ki şurada şunu anlayabilir neyi anlayabilir neyi anlayabilir strateji mi ona göre seçerim...”

4.2.5.8. Öğretmen Adayı Tuğçe

Tuğçe bazı öğretim yöntem tekniklerini hatırlayamadığı için ileriki zamanı düşünerek konuyu belirleyip gerekli yöntemi kullanabileceğini dile getirmiştir. Öğrenciler arasında bir farklılık olabileceğini ve buna göre bir yöntem belirlemesi gerektiğini vurgulamıştır.

“...sınıf düzeyi çok farklı o yüzden öğrenci farklılıklarına göre belirlerim yöntem ...”

Tuğçe her öğrencinin teknolojiye eşit şekilde fırsat eşitliği sağlayacak şekilde yararlanmasına dikkat edeceğini derste herkesin teknolojiden eşit oranda faydalanması gerektiğini düşünmektedir. Derste öğrencileri sıraya koyup sorulara eşit oranda cevap vermelerini sağlaması gerektiğini ve derse katılmayan öğrencileri, aktif hale getirmek için çeşitli yöntemlerden faydalanabileceğini söylemiştir.

“...öğrencilerin eşit oranda teknolojiye sahip olmalarını isterim ...”

“...pasif olanı aktif hale getirmeye çalışırım...”

Tuğçe fen öğretimi programını teknolojiye entegre edilirken kullanılacak öğretim stratejilerine ilişkin düşüncelerinde, fikrinde bir değişme olduğunu öğretmenlerin artık rehber konumunda olduğunu söylemiştir.

“...evet değişme oldu. Öğretmenler artık rehber durumunda ...”

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışmanın amacı fen bilgisi öğretmen adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) yeterliklerindeki ve düzeylerindeki gelişimlerini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda ilk olarak 4.sınıf öğretmen adayları ile Özel Öğretim Yöntemleri-II dersi ve staj uygulamasının (Okul Deneyim ve Öğretmenlik Uygulaması) öğretmen adaylarının TPAB öz-değerlendirme düzeylerini ne kadar etkilediği araştırılmıştır. Araştırma kapsamında ilk olarak güz döneminde, 30 öğretmen adayı TPAB bileşenleri doğrultusunda 1 dönem çalıştay sürecinde teknoloji entegre edilmiştir. Öğretmen adayları bir dönem süren çalışmanın 8 haftasında teknoloji ile fen eğitiminde kullanılacak yazılımlar öğretilmiştir. Daha sonraki 4 hafta boyunca öğretmen adayları 5E doğrultusunda ders planı hazırlama ve plan doğrultusunda teknoloji ile konu anlatımı yapmıştır ve mikro öğretim tekniği ve okullarda öğretmenlik uygulaması gerçekleştirilmiştir. Bu çerçevede ilköğretim fen bilgisi son sınıf öğretmen adaylarının bu çerçevede teknolojiyi kullanarak pedagojik alan bilgilerinin ne yönde geliştiği amaçlanmaktadır.

5.1. Nicel Araştırma Sonuçlarına Yönelik Tartışma

Araştırmada ilk olarak ön test puanları incelenmiştir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB merkez bileşenine ilişkin görüşleri incelendiğinde; deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının TPAB merkez bileşenine ilişkin genel olarak *katılıyorum* düzeyinde olduğu görülmektedir. Ayrıca deney ve kontrol grubu fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik beklenti çıktılarına ilişkin inanç ön test puan ortalamaları incelendiğinde; deney grubu öğretmen adaylarının beklenti çıktılarına ilişkin genel ortalama puanlarının biraz katılıyorum düzeyinde oldukları, kontrol grubu öğretmen adaylarının ise benzer şekilde biraz katılıyorum düzeyinde oldukları görülmektedir.

Ön-test puanları ile son test puanları arasında karşılaştırma yapıldığında, pedagojik bilgi bileşenine ilişkin deney grubu öntest-sontest puan ortalamaları arasında son test puan ortalamaları lehine bir farkın olduğu görülmektedir. Teknolojik bilgi bileşenine ilişkin deney grubu öntest-sontest puan ortalamaları arasında son test puan ortalamaları lehine bir farkın olduğu görülmektedir. Alan bilgisi bileşenine ilişkin deney grubu öntest-sontest puan ortalamaları arasında son test puan ortalamaları lehine bir farkın olduğu görülmektedir. Öğretmen adayları mikro öğretim uygulamaları sonrasında alan bilgisi

düzeylerine ilişkin puanlarının arttığı ve bu artışın istatistiki olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Teknolojik alan bilgisi bileşenine ilişkin deney grubu öğretmen adaylarının öntest-sontest puan ortalamaları incelendiğinde, son test puanları lehine fark olmasına rağmen bu farkın istatistiki olarak anlamlı olmadığı görülmektedir. Pedagojik alan bilgisi bileşenine ilişkin öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgisi bileşenine ilişkin ön test ve son test puanları incelendiğinde, son test puanları lehine bir farklılık olmasına rağmen bu farkın istatistiki olarak anlamlı olmadığı görülmektedir. Deney grubu TPAB merkez bileşenine ilişkin ön test ve son test puan ortalamaları arasında son test puanları lehine bir farklılığın olduğu ve bu farklılığın istatistiki olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının mikro öğretim uygulamaları öncesinde ve sonrasında fen öğretimine yönelik inanç bileşenlerinden öğrenme çıktıları incelendiğinde, istatistiki olarak anlamlı farkın olmadığı görülmektedir. Öz yeterlik inanç bileşenine ilişkin, deney grubu ön test ve son test puanları arasında; fen öğretimine ilişkin *öz yeterlik* inanç düzeyleri arasında son test puanları lehine istatistiki olarak anlamlı bir farklılığın olduğu görülmektedir. Son olarak fen öğretimine yönelik öz yeterlik inançlarına ilişkin deney grubu öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik genel inançları incelendiğinde, istatistiki olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür.

Bu bulgudan hareketle teknoloji destekli öğretimlerin öğretmen adaylarının fen öğretiminde öz yeterlik inançlarını olumlu yönde etkilediği sonucuna varılmıştır. Bu sonuca göre teknoloji destekli öğretimler fen öğretiminde teknoloji kullanımına yönelik öz yeterlik inançlarını geliştirici ve etkili bir rol üstlenmektedir. Ölçekten elde edilen istatistiksel sonuçlardan elde edilen sonuçlara göre, teknoloji destekli öğretimler fen öğretiminde teknoloji kullanımına yönelik öz yeterlik inançlarını geliştirmede olumlu yönde etkiye sahiptir. Bandura (1994)'da öz yeterlik inancını geliştirmede etkili olan 4 faktörden birinin bireylerin doğrudan deneyimleri olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada da öğretmen adayları teknoloji destekli öğretim yaparak doğrudan deneyim kazanmıştır ve bu deneyim öğretmen adaylarının öz yeterlik inançlarının gelişiminde etkili olmuştur. Literatürde de belirtildiği gibi teknoloji kullanmaya yönelik öz yeterlik, öğretme ve öğrenme deneyimleri ve teknoloji kullanımı ile gelişmektedir (Enochs, Riggs ve Ellis, 1993; Enochs ve Riggs, 1990; Kartal ve Dilek, 2018; Koh ve Frick, 2009; Lambert ve Gong, 2010; Uzun, Ekici ve Sağlam, 2010; Compeau ve Higgins, 1995; Compeau, Higgins ve Huff, 1999).

Bu çalışmada öğrencilere verilen çalıştay eğitiminin onlar üzerinde bazı etkileri olmuştur. Literatür incelendiğinde verilen çalıştay ya da bilgilendirme eğitiminin öğretmen adaylarının TPAB ve TPAB öz güven düzeylerine etkisini inceleyen oldukça sınırlı sayıda araştırma yapılmıştır (Canbazoglu, 2012; Timur, 2011). Aşağıda öğretmen adaylarına verilen eğitimin öğretmen adaylarının TPAB ve bileşenleri üzerindeki etkilerine yönelik sonuçlar yer almaktadır.

5.2. Nitel Araştırma Sonuçlarına Yönelik Tartışma

Araştırma nitel sonuçlarına göre, TPAB gelişimlerinden önce de öğretmen adaylarının teknolojiye bakışının olumlu olduğu görülmektedir. İlgili literatür incelendiğinde de benzer sonuçların olduğu görülmektedir. Örneğin, farklı branşlardan 483 öğretmenin katılımıyla gerçekleştirilen bir çalışmada benzer şekilde öğretmenlerin teknolojiye yönelik tutumlarının olumlu olduğu görülmüştür (Albayrak, Bilici, Baran ve Özbay 2016). Sınıf öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilen bir çalışmada ise öğretmen adayları; teknolojik araç gereçlerle derslerin daha zevkli olduğu, konuyu anlamayı kolaylaştırdığı ve görsellerin yararlı olduğu şeklinde olumlu görüş bildirmişlerdir (Yavuz ve Coşkun, 2008). Karasakaloğlu, Saracaloğlu ve Uça (2011) tarafından yapılan bir başka çalışmada ise bu sonuçları destekler nitelikte, öğretmenlerin teknolojiye yönelik tutumları ve öğretim sürecinde teknoloji kullanımı arasında pozitif yönlü bir ilişki bulunduğunu belirtmişlerdir. Fakat çalıştay eğitimi sonrasında öğretmen adayları aslında bilgi düzeylerinin düşük olduğunu ve hangi dersin nasıl öğretileceğini bilmediklerini vurgulamışlardır. Bununla birlikte öğretmen adayları teknolojiyi kullandıklarında sınıfın derse aktif katıldığını, derse dikkatini daha çok verdiklerini ve dersi daha aktif dinlediğini düşünmektedirler. Öğretmen adayları çalıştay sürecinde öğretilen programların fen hakkındaki düşüncelerini de olumlu yönde etkilediğini ve programların öğrenciler açısından faydalı olacağını ifade etmişlerdir. Araştırmadan elde edilen bir diğer sonuca göre, öğretmen adayları fen öğretimi programına teknolojiyi entegre etme noktasında düşüncelerinin değiştiğini ifade etmişlerdir. Teknoloji kullanılmadığı zaman sadece öğrenciye not aldırıp, test çözümü şeklinde dersin bitirildiğini yani öğrencinin pasif olduğu ifade edilmiştir. Teknoloji entegre edildiğinde ise öğretmen adayları öğrencinin daha fazla duyusuna hitap edildiği için öğrenmelerin daha anlamlı gerçekleştiğini ve öğrenci derste aktif hale geldiğini ifade etmektedir. Araştırma sonucunda, fen konusu teknolojiyle öğretilirken öğrencilerin aktif katılımını sağlama, teknolojiyle öğretilen fen konusu için seçilen öğretim yönteminin uygunluğu, fen

konusunu öğretmek için seçilen teknolojilerin amaca uygun kullanımı, teknolojiyle öğretilen fen konusu içeriğindeki kavram / bilgilerin doğru verilmesi ve teknolojiyle fen konusu öğretilirken bilgiye ulaşmaları için öğrencilere rehberlik etme konularında uygulama becerilerini arttırdığı tespit edilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme bulguları ve video analizleri bulguları öğretmen adaylarının TPAB gelişimini olumlu yönde etkilediğini doğrulamakta ve birbirini desteklemektedir.

Çalıştay eğitiminde öğretmen adaylarının PB'lerinin artmasının muhtemel nedeni verilen eğitimin TPAB çerçevesinde verilmesi ve bu bilgi türlerine vurgu yapılması olabilir. Bunun yanında çalıştay eğitiminde araştırmacı tarafından farklı öğretim yaklaşımlarına dayalı ders sunumunun uygulamalı olarak adaylara verilmesi, bu öğretim yaklaşımlarında çeşitli ve farklı etkinliklere yer verilmesi ve ders sunumlarından sonra yapılan etkinliklerin nedenlerine ve uygunluğuna yönelik tartışmaların yürütülmesi adayların PB'lerini arttırmada etkili olmuş olabilir. Ayrıca çalışma öncesinde adayların öğretim yaklaşımlarını teorik olarak öğrendikleri bulgusu ve Kaya (2010)'nın adayların çalışma öncesinde kısmen yeterli bulgusu da bu yorumu desteklemektedir.

Çalışma öncesinde öğretmen adaylarının bazıları kendilerini kimya ve biyoloji konularında yeterli, fizik konularında kısmen yetersiz olarak görürken, bazıları fizik ve kimya konularında yeterli biyoloji konularında kısmen yetersiz olarak görmekteydiler. Fen bilgisi öğretmen adaylarının alan konusunda bazı eksiklerinin olduğunu ortaya koyan bu bulgu önceki çalışma bulgularıyla örtüşmektedir (Kaya, 2010; Timur, 2011). Bu bulgu Kaya (2010)'nın fotosentez ve hücre solunum, Timur (2011)'un kuvvet ve hareket konusunda fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB gelişimini inceledikleri çalışmalarında adayların yeterli düzeyde alan bilgisine sahip olmadıkları ve konu ile ilgili kavram yanlışlarına sahip oldukları bulgusu ile desteklenmektedir. Verilen eğitim eğitiminde öğretmen adaylarının sadece anlatılacak konuya öncelikle öğretmenin hakim olması gerektiği bilgisini kazanmalarının nedeni adayların eğitim sürecinde öğrenci rolünü üstlenmeleri ve eğitim içeriğinde yenilik olarak daha çok fen eğitiminde kullanılabilecek teknolojik araçlara ve pedagojik yöntemlere vurgu yapılmış olması olabilir.

Teknolojik Bilgi olarak; simülasyon bilme ve kullanma, etkili bir sunum hazırlama, teknolojiyi programa entegre etme, internette hızlı bilgi arama bilgilerini kazandırdığı tespit edilmiştir. Öğretmen adayları çalışma öncesinde genel olarak bilgisayar, word, excell, ppt gibi ofis programlarını, e posta ve sosyal paylaşım sitelerini kullanma gibi

teknoloji bilgilerine sahiplerdi. Bazı adaylar bunları kullanırken dahi sıkıntı yaşamaktaydı. Ayrıca adayların çalıştay eğitiminden adayların Teknolojik Bilgilerinin üzerinde olumlu bir etkisi olduğu nitel bulgusunu desteklemektedir. Öğretmen adaylarının Teknolojik Bilgilerinde ve tutumlarındaki bu artışın muhtemel nedeni çalıştay eğitimi içeriğinde farklılık ve yenilik olarak teknolojinin yer alması olabilir. Öğretmen adaylarının çalışma öncesinde animasyon, simülasyon ve akıllı tahta hakkında sınırlı bilgiye sahip olduklarını ifade etmeleri de bu nedeni doğrulamaktadır. Bunların yanında teknolojik araçların sahip olduğu çoklu ortamlarla adayların birden fazla duyusuna hitap etmesi ve öğretmenin işini kolaylaştırma özelliği onlarda olumlu tutumun oluşmasına neden olmuş olabilir.

Pedagojik Alan Bilgisi olarak; ön öğrenmeleri ve kavram yanlışlarını dikkate alma, konuya uygun dikkat çekme, öğretim yöntemi ve ölçme yöntemini seçme, öğretimde müfredat programını dikkate alma ve kavramları günlük yaşamla ilişkilendirme bilgilerini kazandırdığı tespit edilmiştir. Çalışma öncesinde öğretmen adayları çoğunlukla ön öğrenmeleri dikkate alarak öğretim yapma, bazı adaylar kavramları yaşamla ilişkilendirme, kavramları somutlaştırarak anlamayı güçlendirmek için öğretim yapma bilgilerine sahiplerdi. Çalıştay eğitimi özellikle öğretmen adaylarının konuya uygun öğretim yöntemi, ölçme değerlendirme yöntemini seçme ve müfredat programını dikkate alma konusunda bilgilerini arttırmıştır. Ayrıca çalışma öncesinde ilişkilendiremedikleri Alan Bilgisi ve Pedagojik Bilgileri ilişkilendirmeye başlayarak Pedagojik Alan Bilgileri artmıştır.

Teknolojik Pedagojik Bilgi olarak; öğrencileri aktif ve dersi eğlenceli hale getirme, öğrencilerin bilgiye ulaşmaları ve öğrenmeyi kolaylaştırmak için teknolojiyi kullanma, teknolojiyi kullanırken öğrencilere rehberlik etme, bireysel farklılıklara hitap etmek için teknolojiyi kullanma ve öğrenci öğrenmelerini değerlendirirken teknolojiyi kullanma bilgilerini kazandırmıştır. Çalışma öncesinde öğretmen adayları genel olarak ppt sunumunda görsellerle az ve öz bilgi kullanma, ppt sunumunda değerlendirme yapma, görsellerle akılda kalıcılığı sağlamak için teknolojiyi kullanma, öğrencilerin dikkatini çekmek için teknolojiyi kullanma ve öğretimi kolaylaştırmak için teknolojiyi kullanma bilgilerine sahiplerdi. Öğretmen adayları bilgilendirme eğitiminden önce öğrenmeyi kolaylaştırma, dikkat çekme ve akılda kalıcılığı sağlamak için ppt sunularını ve görselleri kullanırken, bilgilendirme eğitimden sonra öğrencilerin aktif katılımını sağlama, bilgiye ulaşmaları ve öğrenmeleri değerlendirme için teknolojiyi kullanma, teknolojiyi kullanırken onlara rehberlik etme bilgilerini arttırmıştır. Öğretmen adaylarının Teknolojik Pedagojik Bilgilerindeki bu ciddi artışın muhtemel nedeni çalıştay eğitiminde adayların daha önce

karşılaşmadıkları teknolojik araçlara vurgu yapılması ve araştırmacı tarafından çeşitli öğretim yaklaşımlarının uygulamalı olarak verilmesiyle adayların Teknolojik Bilgi ve Pedagojik Bilgilerinde bir artış meydana getirmesi olabilir.

Teknolojik Alan Bilgisi olarak; fen kavramlarını araştırmak için teknolojiyi kullanma ve bilgiye ulaşmak için teknolojiyi kullanma bilgilerini kazandırdığı tespit edilmiştir. Ayrıca fen kavramlarını somutlaştırmak (görselleştirmek) için teknolojiyi kullanma ve konuya uygun teknoloji kullanma bilgilerini arttırdığı tespit edilmiştir. Çalışma öncesinde öğretmen adayları genel olarak konuyu somutlaştırmak (görselleştirmek) için ppt sunumunu kullanma ve bazı öğretmen adaylarının konuya uygun teknolojiyi kullanma bilgilerine sahiplerdi. Çalışma öncesinde öğretmen adaylarının genellikle konuyu somutlaştırmak (görselleştirmek) için teknolojiyi kullandığı bulgusu, Suharwoto (2006)'nun öğretmen adaylarının teknolojiyi kullanma amaçlarının kavramları günlük hayat ile ilişkilendirme ve somutlaştırma olduğu bulgusu ile örtüşmektedir.

Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi olarak; konuya uygun teknoloji ve öğretim yöntemini seçme, öğrenmeyi kolaylaştıracak konuya uygun teknolojileri seçme, öğrenciyi aktif hale getirecek yöntem ve teknolojiyi seçme bilgilerini kazandırdığı tespit edilmiştir. Ayrıca bazı öğretmen adaylarında kalıcı öğrenmeler için konuya uygun teknolojileri seçme, teknolojiyle konu bilgisine ulaşma ve teknolojiyle konu öğretirken öğrencilere rehberlik etme bilgilerini kazandırmıştır. Bununla birlikte yarı yapılandırılmış görüşme verilerine göre, öğrencilerin dikkatini konuya çekmek için teknolojiyi kullanma, öğrenci özelliklerine ve konuya uygun teknoloji kullanma, teknolojiyle konuyu öğrenirken öğrencilere rehberlik etme ve konuya uygun teknolojilerle ölçme değerlendirme yapma bilgilerini kazandırdığı da tespit edilmiştir.

5.3. Öneriler

Araştırma sonuçlarına göre sonraki çalışmalarda araştırmacılar, öğretmenler, müfredat geliştiricilere yönelik bazı öneriler yapılabilir. Bu öneriler aşağı bölümde madde madde listelenmiştir.

Bilgisayar I ve II derslerinde ofis programları ve genel bilgisayar kullanımının öğretiminin yanı sıra fen öğretiminde kullanılacak Flash programları ve web 2.0 gibi programlarda hazırlanmış bilgisayar destekli öğretim programlarının hazırlanması öğretiler.

Özel Öğretim Yöntemleri II dersinin yerine Fen eğitimi dersi getirilmiş burada teknoloji ile fen eğitimi hakkında yazılımlar geliştirilebilir.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının özellikle bilgilendirme eğitiminde simülasyon ve animasyon, akıllı tahta, doküman kamera ve fen derslerinde dizüstü bilgisayar kullanmayı ilk defa gördüklerini belirttikleri için bu teknolojik araçları fen derslerinde kullanımının öğretilmesine öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme dersinde yer verilebilir.

Bir dönem boyunca uygulanan teknoloji destekli mikro öğretim uygulamalarının öğretmen adaylarının teknoloji entegrasyonu ve TPAB düzeylerini arttırdığı sonucuna dayalı olarak bu tarz uygulamaları içeren derslere öğretim programında öğretmen adaylarının yeterliklerini arttıracığı için daha fazla yer verilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda Özel Öğretim Yöntemleri I-II ve Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı gibi derslerin içerikleri TPAB'a göre yeniden düzenlenmelidir. Ayrıca özellikle Bilgisayar II dersi kapsamında eğitimde kullanılacak yazımlara yönelik uygulamaların yapılması adayların teknoloji entegrasyonu becerilerini arttırabilmesi açısından önemlidir.

Adayların, Fen Bilimleri Programındaki tüm konulara teknolojiyi entegre edebilecekleri ve TPAB'larını geliştirebilecekleri derslerin fen bilgisi öğretmenliği lisans programına yerleştirilmesi ve bu derslerin TPAB alanında uzman öğretim üyeleri tarafından verilmesi önerilmektedir. Ayrıca Eğitim fakültelerinde bu derslerin rahatça uygulanabileceği teknoloji destekli sınıflar oluşturulabilir.

Okul deneyimi ve özellikle Öğretmenlik Uygulaması derslerinde TPAB'ı geliştirecek uygulamalara yer verilebilir.

Öğretmen adaylarının mezun olduktan sonraki dönemlerinde de (mesleğe başladıktan sonraki dönem) TPAB gelişimlerini izlemeye yönelik çalışmalar yapılabilir.

Görevde olan öğretmenlerin TPAB düzeylerini belirlemeye yönelik çalışmalar yapılabilir.

Görevde olan öğretmenlerin mesleki tecrübe, branş hizmet içi eğitim alıp almaması ve görev yeri gibi değişkenlerle TPAB düzeyleri arasındaki ilişkiler araştırılabilir.

Öğretmenlerin TPAB düzeyleri ile öğrencilerin akademik başarıları, kavramsal anlama düzeyleri ve fen dersine yönelik tutumları gibi değişkenler arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmalar yapılabilir. Uzaktan eğitim ya da harmanlanmış öğretim gibi farklı tasarımların öğretmen adaylarının TPAB'ları üzerine etkisi incelenebilir.

KAYNAKÇA

- Abbitt, J. T. (2011). Measuring technological pedagogical content knowledge in preservice teacher education: A review of current methods and instruments. *Journal of Research on Technology in Education*, 43(4), 281-300.
- Abbitt, JT (2011). Öğretmen adayları arasında teknoloji entegrasyonu konusundaki öz yeterlik inancı ve teknolojik pedagojik içerik bilgisi (TPACK) arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Öğretmen Eğitiminde Dijital Öğrenme Dergisi* , 27 (4), 134-143.
- Abdulwahed, S. and Ismail, A. (2011). Student teachers' microteaching experiences in a preservice english teacher education program. *Journal of Language Teaching and Research*, 2(5), 1043-1051.
- Ageyi, D. D., & Voogt, J. (2012). Developing technological pedagogical content knowledge in pre-service mathematics teachers through collaborative design. *Australasian journal of educational technology*, 28(4).
- Akgül, M. B. (2014). *The effect of using dynamic geometry software on eight grade students' achievement in transformation geometry, geometric thinking and attitudes toward mathematics and technology*. Master thesis, Middle East Technical University, Ankara.
- Akkoç, H., Özmantar, M. F., Bingölbali, E., Demir, S., Baştür, S. & Yavuz, İ. (2011). Matematik Öğretmen Adaylarına Teknolojiye Yönelik Pedagojik Alan Bilgisi Kazandırma Amaçlı Program Geliştirme, Marmara Üniversitesi (TÜBİTAKProje: 107K531).
- Akpan, J. P. (2001). Issues associated with inserting computer simulations into biology instruction: a review of the literature. *Electronic Journal of Science Education*, 5(3).
- Albion, P. (1999). Self-efficacy beliefs as an indicator of teachers' preparedness for teaching with technology. In *Proceedings of the 10th International Conference of the Society for Information Technology & Teacher Education (SITE 1999)* (pp. 1602-1608). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Aldemir, R. (2017). *Mikro öğretim ders imecesi yöntemiyle matematik öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerinin gelişmelerinin incelenmesi: geometrik cisimler örneği* (Doktora tezi).

- Amerika Ulusal Araştırma Konseyi, National Research Council. (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. National Academies Press.
- 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 & Education*, 52(1), 154-168
- Archambault, L. M., & Barnett, J. H. (2010). Revisiting technological pedagogical content knowledge: Exploring the TPACK framework. *Computers & Education*, 55(4), 1656-1662.
- 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.
- Atav, E., Kunduz, N. ve Seçken, N. (2014). Biyoloji eğitiminde mikro öğretim uygulamalarına dair öğretmen adaylarının görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(4), 01-15.
- Aydın, G. ve Özyürek, C. (2014). Işık kirliliği konusunun bilgisayar destekli kavram karikatürleriyle öğretimi. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 4(2), 54-71
- Aydın, S. (2012). *Examination of chemistry teachers' topic-specific nature of pedagogical content knowledge in electrochemistry and radioactivity*. Doctoral Dissertation, Middle East Technical University Graduate School of Natural and Applied Sciences, Ankara.
- Baran, E., & Canbazoğlu Bilici, S. (2015). Teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) üzerine alanyazın incelemesi: Türkiye örneği.
- Bell, L., & Park, J. (2008). Digital images and video for teaching science. *Technology in the secondary science classroom*, 9-22.
- Bell, R. L., & Smetana, L. K. (2008). Using computer simulations to enhance science teaching and learning. *National Science Teachers Association*, 3, 23-32.
- Bhatta, B. (2013). Teacher development through repair: A conversation analytic study of microteaching. http://www.ffl.kanagawa-u.ac.jp/graduate/ronsyu/img/vol_20/vol20_04.pdf

- Biehler, R., Ben-Zvi, D., Bakker, A. and Makar, K. (2013). Technology for enhancing statistical reasoning at the school level. In M. A. Clement, A. J. Bishop, C. Keitel, J. Kilpatrick, J., & A. Y. L. Leung, (Eds.), *Third international hvebook on mathematics education* (pp. 643-689). New York: Springer.
- Bilen, K. (2014). Mikro öğretim tekniği ile öğretmen adaylarının öğretim davranışlarına ilişkin algılarının belirlenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 181-203.
- Bos, B. (2009). Virtual math objects with pedagogical, mathematical, and cognitive fidelity. *Computers in Human Behavior*, 25(2), 521-528.
- Bozkurt, A., & Cilavdaroğlu, A. K. (2011). Matematik ve sınıf öğretmenlerinin teknolojiyi kullanma ve derslerine teknolojiyi entegre etme algıları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(3), 859-870.
- Brown, C. A., & Cooney, T. J. (1982). Research on Teacher Education: A Philosophical Orientation. *Journal of research and Development in Education*, 15(4), 13-18.
- Brush, T., Glazewski, K., Rutowski, K., Berg, K., Stromfors, C., Van-Nest, M. H., ... and Sutton, J. (2003). Integrating technology in a field-based teacher training program: The PT3@ ASU project. *Educational Technology Research and Development*, 51(1), 57-72.
- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Veri Analizi El Kitabı*, Pegem Yayıncılık, Ankara.
- Byrne, R. (2009). The effect of Web 2.0 on teaching and learning. *Teacher Librarian*, 37(2), 50-53.
- Çakır, Ö. S. (2000). Öğretmen yetiştirmede teoriyi pratiğe bağlayan mikroöğretimin Türkiye'deki üç üniversitede durumu. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 62-68.
- Çakiroglu, J., Çakiroglu, E., & Boone, W. J. (2005). Pre-Service Teacher Self-Efficacy Beliefs Regarding Science Teaching: A Comparison of Pre-Service Teachers in Turkey and the USA. *Science Educator*, 14(1), 31-40.
- Canbazoğlu Bilici, S. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi ve özyeterlikleri. *Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.*

- Canbazoglu Bilici, S. ve Baran, E. (2015). Fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisine yönelik öz - yeterlik düzeylerinin incelenmesi: Boylamsal bir araştırma. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(2), 285- 306.
- Canbazoglu Bilici, S., & Yamak, H. (2014). Teknolojik pedagojik alan bilgisi temelli bir araştırmada öğretmen adaylarının mikroöğretim hakkındaki görüşleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 40-61.
- Canbazoglu, S., Demirelli, H., & Kavak, N. (2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının maddenin tanecikli yapısı ünitesine ait konu alan bilgileri ile pedagojik alan bilgileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 9(1), 275-291.
- Carlsen, W. S. (1999). Domains of teacher knowledge. In J. Gess-Newsome & N. G. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge* (pp. 133-144). Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic.
- Cavin, R. M. (2007). Developing technological pedagogical content knowledge in preservice teachers through microteaching lesson study. Unpublished doctoral dissertation, The Florida State University, Florida.
- Chen, R. J. (2010). Investigating models for preservice teachers' use of technology to support student-centered learning. *Computers & Education*, 55(1), 32-42.
- Chen, W. C., Ku, C. H. ve Ho, Y. C. (2009). Applying the strategy of concept cartoon argument instruction to empower the children's argumentation ability in a remote elementary science classroom. Hollanda, Amsterdam: 13th European Conference for Research on Learning and Instruction.
- Chou, P. N., Chang, C. C., & Lu, P. F. (2015). Prezi versus PowerPoint: The effects of varied digital presentation tools on students' learning performance. *Computers & Education*, 91, 73-82.
- Cox, S. M. (2008). *A conceptual analysis of Technological Pedagogical Content Knowledge*. Doctoral dissertation, Brigham Young University, United States.
- Creswell, J. W. (2012). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (3th ed.). Sage.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). Sage.
- Creswell, J. W., & Clark, V. L. P. (2014). *Karma yöntem araştırmaları: Tasarımı ve yürütülmesi*. Anı.

- Creswell, J. W., & Clark, V. L. P. (2018). *Designing and conducting mixed methods research*. Sage publications.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2011). Choosing a mixed methods design. *Designing and conducting mixed methods research*, 2, 53-106.
- Darlington, Y., & Scott, D. (2002). Qualitative research in practice. *Journal of Orthopaedic Nursing*, 4(6), 237-238.
- Demirel, Ö. (2009). *Öğretme sanatı* (14. Baskı). Ankara: PegemA Yayınları
- Dewey, J. (1902). *The child and the curriculum*. Chicago: The University of Chicago.
- Dilworth, P., Donaldson, A., George, M., Knezek, D., Searson, M., Starkweather, K., Strutchens, M., Tillotson, J., & Robinson, S. (2012). Editorial: Preparing teachers for tomorrow's technologies. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 12(1). Retrieved from <http://www.citejournal.org/vol12/iss1/editorial/article1.cfm>
- Easter, T. N. (2012). *Preparing pre-service teachers and technology literacy*. Doctoral dissertation, Washington State University.
- Ekici, F., Ekici, E., & Aydin, F. (2007). Utility of Concept Cartoons in Diagnosing and Overcoming Misconceptions Related to Photosynthesis. *International Journal of Environmental and Science Education*, 2(4), 111-124.
- Ekiz, D. (2009). *Bilimsel araştırma teknikleri: yaklaşım, yöntem ve teknikler* (2. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Elmas, R., & Geban, Ö. (2012). Web 2.0 tools for 21st century teachers. *International Online Journal of Educational Sciences*, 4(1), 243-254.
- Erdem, E., Erdoğan, Ü. I., Özyalçın Oskay, Ö. and Yılmaz, A. (2012). Kimya eğitiminde mikroöğretim yönteminin etkililiği ve öğrenci görüşleri. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 27-30 Haziran, Niğde*.
- Erdoğan, A. and Şahin, 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.
- Ertmer, P. A. and Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2010). Teacher technology change: How knowledge, confidence, beliefs, and culture intersect. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(3), 255-284.

- Escuder, A. (2013). *Middle school teachers usage of dynamic mathematics learning environments as cognitive instructional tools*. Doctoral Dissertation, Florida Atlantic University, Florida.
- Evens, M., Elen, J., & Depaepe, F. (2015). Developing pedagogical content knowledge: Lessons learned from intervention studies. *Education Research International*, 1-23. <http://dx.doi.org/10.1155/2015/790417>
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to Design and Evaluate Research in Education*. New York: McGraw Hall.
- Gess-Newsome, J. (1999). Pedagogik içerik bilgisi: Giriş ve yönlendirme. *Gelen pedagogik içerik bilgisi incelenmesi* (s. 3-17). Springer, Dordrecht.
- Getenet, S. T., Beswick, K. and Callingham, R. (2014). Professionalizing in- service teachers' focus on technological pedagogical and content knowledge. *Education and Information Technologies*, 21(1), 19-34.
- Goldthwaite, D. T. (1968). *A study of micro-teaching in the preservice education of science teachers*. Doctoral Dissertation, The Ohio State University, Michigan.
- Gomez, E. A., & Scher, J. M. (2005). Design strategies for the pedagogical use of crossword puzzle generation software. *Individual and Collaborative Design Modes New Jersey Institute of Technology Department of Information Systems, College of Computing Sciences*.
- Görgeç, İ. (2003). Mikroöğretim uygulamasının öğretmen adaylarının sınıfta ders anlatımına ilişkin görüşleri üzerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24,56-63.
- Graham, C. R. (2011). Theoretical considerations for understanding technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Computers & Education*, 57(3), 1953-1960.
- Grossman, P. L. (1990). *The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education*. New York: Teachers College.
- Grossman, P. L. (1991). Overcoming the Apprenticeship of Observation in Teacher Education Coursework. *Teaching and Teacher Education*, 7, 245-257.

- Gueudet, G. and Trouche, L. (2011). Mathematics teacher education advanced methods: an example in dynamic geometry. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 43(3),399-411.
- Gürses, A., Bayrak, R., Yalçın, M. Açıkyıldız, M. ve Doğar, Ç. (2005). Öğretmenlik uygulamalarında mikro öğretim yönteminin etkililiğinin incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(1), 1-10.
- Guzey, S. S. (2010). Science, technology, and pedagogy: exploring secondary science teachers' effective uses of technology. Unpublished doctoral dissertation, The University of Minnesota, Minnesota.
- Guzey, S. S., & Roehrig, G. H. (2009). Teaching science with technology: case studies of science teachers' development of technological pedagogical content knowledge (TPCK). *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 25-45.
- Hancock, D. R., & Algozzine, B. (2006). Doing case study research: A practical guide guide for beginning researchers. *Columbia University, NY: Teachers College*.
- 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.
- Hicks, T. (2006). Expanding the conversation: A commentary toward revision of Swenson, Rozema, Young, McGrail, and Whitin. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 6(1), 46-55.
- Huberman, A. M., & Miles, M. B. (1994). Data management and analysis methods.
- Huppert, J., Lomask, S. M., & Lazarowitz, R. (2002). Computer simulations in the high school: Students' cognitive stages, science process skills and academic achievement in microbiology. *International Journal of Science Education*, 24(8), 803-821.
- İnan, FA ve Lowther, DL (2010). K-12 sınıflarında teknoloji entegrasyonunu etkileyen faktörler: Bir yol modeli. *Eğitim Teknolojisi Araştırma ve Geliştirme* , 58 (2), 137-154.
- Ivy, J. T. (2011). *Secondary mathematics teachers' perceptions of their integration of instructional technologies*. Doctoral Dissertation, The University of Mississippi, United States.

- Jang, S.-J. & Chen, K.-C. (2010). From PCK to TPACK: developing a transformative model for pre-service science teachers. *Journal of Science Education Technology*, DOI 10.1007/s10956-010-9222-y.
- Jang, S.J., and Tsai, M.F. (2012). Exploring the TPACK of Taiwanese elementary mathematics and science teachers with respect to use of interactive whiteboards. *Computers and Education*, 59(2), 327- 338.
- Jensen, J., & Tunon, J. (2012). Free and easy to use web based presentation and classroom tools. *Journal of Library & Information Services in Distance Learning*, 6(3-4), 323-334.
- Jimoyiannis, A. (2010). Designing and implementing an integrated technological pedagogical science knowledge framework for science teachers professional development. *Computers & Education*, 55(3), 1259-1269.
- Johnson, R. B., Onwuegbuzie, A. J., & Turner, L. A. (2007). Toward a definition of mixed methods research. *Journal of mixed methods research*, 1(2), 112-133.
- Kafyulilo, A. (2010). Practical use of ICT in science and mathematics teachers' training at DUCE: An analysis of prospective teachers' technological pedagogical content knowledge. Unpublished master's thesis, University of Twente, Netherlands.
- Kalaycı, Ş. (2014). SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik. *Asil Yayın Dağıtım, Ankara*.
- Kanuka, H. (2006). Instructional Design and eLearning: A Discussion of Pedagogical Content Knowledge as a Missing Construct. *E-Journal of Instructional Science and Technology*, 9(2), 1-17
- Kaptan, F., & Korkmaz, H. (2002). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenmenin yaratıcı düşünme, problem çözme ve akademik risk alma düzeylerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(22), 91-97.
- Kaptan, S. (1998). *Bilimsel araştırma teknikleri ve istatistik yöntemleri*. Tekışık Matbaası.
- Karakaya, D. (2012). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Küresel Boyuttaki Çevresel Sorunlara İlişkin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ve Sınıf İçi Uygulamalarının Araştırılması*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Karaman, P. (2014). *Öğretmen adaylarının ölçme-değerlendirme okuryazarlıklarının belirlenmesi ve mikro-öğretim yoluyla geliştirilmesi*. Doktora tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.

- Karasakaloğlu, N., Saracaloğlu, A. S., & Uça, S. (2011). Türkçe öğretmenlerinin teknoloji tutumları ile bilgi teknolojilerini kullanma düzeylerinin incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 26-36.
- Kartal, B. (2019). Öğretmen Adaylarının Eğitim Teknolojilerine İlişkin Tutumlarının, Öz Yeterliklerinin ve Kullanım Amaçlarının İncelenmesi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 436-463.
- Kartal, B., (2017b). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi gelişimlerinin incelenmesi: çokgenler örneği* (Doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kartal, B., & Cinar C. (2018). Examining pre-service mathematics teachers' beliefs of tpack during a method course and field experience. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 6(3), 11-37.
- Kartal, B., & Kartal, T. (2018). Examining pre-service teachers' technology acceptance. Polat, Ü. & Bay, E. (Eds). New direction in Education, IV. International Symposium on Educational and Social Sciences in Turkish Cultural Geography.(s.12-20)içinde. Baku/Azerbaijan.
- Kartal, T. (2013). *Mikro öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık konusundaki pedagojik alan bilgilerinin gelişimine etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kartal, T. (2017a). *Fen Eğitiminde Teknoloji Entegrasyonu*. Demirci Güler, M. P. (Ed.), Fen Bilimleri Öğretimi: Yaklaşımlar ve Kazanımlar Doğrultusunda Uygulama Örnekleri. Ankara: Pegem Akademi.
- Kartal, T., & Dilek, İ. (2018). *Mikro öğretim uygulamalarının teknolojik pedagojik alan bilgisi ve inanç gelişimine etkisi: Yaşanan problemler ve çözüm önerileri*. X. Uluslararası Eğitim Araştırmaları Kongresi, 27-30 Nisan 2018, Nevşehir.
- Kartal, T., Kartal, B., & Uluay, G. (2016). Technological pedagogical content knowledge self-assessment scale (TPACK-SAS) for pre-service teachers: Development, validity and reliability. *International Journal of Eurasia Social Sciences*, 7(23), 1-36.
- Kartal, T., Yamak, H., & Kavak, N. (2017). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Mesleki Tutumlarının Gelişiminde Mikro Öğretimin Etkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 881-907.

- Kavas, G. (2009) Video destekli web tabanlı değerlendirme sisteminin mikroöğretim uygulamaları üzerine etkileri: bilgisayar öğretmeni adayları örneği. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi.
- Kaya, Z. (2010). *Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Fotosentez ve Hücre Solunum Konusundaki Teknolojide Pedagojik Alan Bilgisinin (TPAB) Araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Keating, T. ve Evans, E. (2001). Sınıfın arka planındaki üç bilgisayar: Teknoloji entegrasyonunun önlemleri öğretmenlerin kavramları. *Bilgi Teknolojileri ve Öğretmen Eğitimi Uluslararası Konferansı Derneği* (s. 1671-1676). Eğitimde Bilgisayar Gelişimi Derneği (AACE).
- Keogh, B., Naylor, S., de Boo, M., & Feasey, R. (2001). Formative assessment using concept cartoons: Initial teacher training in the UK. In *Research in Science Education-Past, Present, and Future* (pp. 137-142). Springer, Dordrecht.
- Kılıç, A. (2010). Learner-centered micro teaching in teacher education. *International Journal of Instruction*, 3(1), 77-100.
- Kılıç, A. (2011). *Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Elektrik Akımı Konusundaki Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin ve Sınıf İçi Uygulamalarının Araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- 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.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2008). Introducing TPCK. AACTE Committee on Innovation and Technology (Ed.), *The handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators* (pp. 3-29). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Koehler, M., Mishra, P., Yahya, K., & Yadav, A. (2004). Successful teaching with technology: The complex interplay of content, pedagogy, and technology. In *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 2347-2354). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Koehler, M., ve Mishra, P. (2009). Teknolojik pedagojik içerik bilgisi (TPACK) nedir? *Teknoloji ve öğretmen eğitiminde güncel konular*, 9 (1), 60-70.

- Koehler, M.J., Mishra, P. and Yahya, K. (2007). Tracing the development of teacher knowledge in a design seminar: Integrating content, pedagogy, and technology. *Computers and Education*, 49(3), 740-762.
- Koh, J. H. L., Chai, C. S., & Lee, M. H. (2015). Technological pedagogical content knowledge (TPACK) for pedagogical improvement: Editorial for special issue on TPACK.
- Koh, J. H., & 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.
- Le Thang, N. (2014). Using crocodile physics software to design virtual experiments in physics teaching at schools (Vietnam). *Научно-методический и теоретический журнал*, (1), 229.
- Leavy, P. (2017). *Research design: Quantitative, qualitative, mixed methods, arts-based, and community-based participatory research approaches*. Guilford Publications.
- 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.
- Magnusson, S., Krajcik, J., & Borko, H. (1999). Nature, sources, and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In *Examining pedagogical content knowledge* (pp. 95-132). Springer, Dordrecht.
- Mahmud, I. and Rawshon, S.(2013). Micro teaching to improve teaching method: an analysis on students' perspectives. *IOSR Journal of Research and Method in Education*, 1(4), 69-76.
- Margerum-Leys, J., & Marx, R. W. (2002). Teacher knowledge of educational technology: A case study of student/mentor teacher pairs. *Journal of Educational Computing Research*, 26(4), 427-462.

- Marulcu, İ. ve Dedetürk, A. (2014). Fen bilgisi öğretmen adaylarının mikro-öğretim yöntemini uygulamaları: bir eylem araştırması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(25), 353-372.
- McCann, K. H. (2015). *Using Technological, Pedagogical, and Content Knowledge (TPACK) to support universal design for learning (UDL): A case study*. Doctoral dissertation, University of Hawaii at Manoa.
- McCrary, R. (2008). Science, technology, and teaching the topic-specific challenges of TPACK in science, In. AACTE Committee on Innovation and Technology (Eds.), *Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) For Teaching and Teacher Educators* (pp. 193-206). New York and London: Routledge.
- McLoughlin, C., & Lee, M. (2007). Social software and participatory learning: Pedagogical choices with technology affordances in the Web 2.0 era.
- Merriam, S. B. (1998). *Case study research in education: a qualitative approach*. San Francisco: Jossey- Bass Inc. Publishers.
- Metcalf, K., Hammer, M., & Kahlich, P. (1996). Alternatives to field-based experiences: The comparative effects of on-campus laboratories. *Teaching & Teacher Education*, 12(3), 271-283.
- Mıhladı, G., & Doğan, A. (2017). Investigation of the pre-service science teachers' pedagogical content knowledge about the nature of science. *H.U. Journal of Education*, 32(2), 380-395. doi:10.16986/HUJE.2016017220
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers college record*, 108(6), 1017-1054.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2008, March). Introducing technological pedagogical content knowledge. In *annual meeting of the American Educational Research Association* (pp. 1-16).
- Mishra, P., Koehler, M. J., & Kereluik, K. (2009). Looking back to the future of educational technology. *TechTrends*, 53(5), 48-53.
- Naylor, S., Keogh, B., & Goldsworthy, A. (2004). *Active assessment: Thinking, learning and assessment in science*. David Fulton Publishers.
- Nelson, J., Christopher, A., & Mims, C. (2009). Transformation of teaching and learning. *TechTrends*, 53(5), 81.

- Niess, M. L. (2005). Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: Developing a technology pedagogical content knowledge. *Teaching and Teacher Education, 21*, 509–523.
- Niess, M. L. (2006). Guest Editorial: Preparing Teachers to Teach Mathematics with Technology. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 6*(2), 195-203
- Niess, M. L. (2007). Developing Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) with Spreadsheets. In R. Carlsen et al. (Eds.), *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference (2238-2245)*. Chesapeake, VA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Niess, M. L. (2011). Investigating TPACK: knowledge growth in teaching with technology. *Journal of Educational Computing Research, 44*(3), 299-317.
- Niess, M. L., Ronau, R. N., Shafer, K. G., Driskell, S. O., Harper S. R., Johnston, C., Browning, C., Özgün-Koca, S. A. & Kersaint, G. (2009). Mathematics Teacher TPACK Standards and Development Model. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 9*(1). <http://www.citejournal.org/vol9/iss1/mathematics/article1.cfm> (23.09.2014 tarihinde erişilmiştir.)
- Niess, M. L., Ronau, R. N., Shafer, K. G., Driskell, S. O., Harper, S. R., Johnston, C., ... & Kersaint, G. (2009). Mathematics teacher TPACK standards and development model. *Contemporary issues in technology and teacher education, 9*(1), 4-24.
- Niess, M. L., Sadri, P. & Lee, K. (2007, April). Dynamic Spreadsheets as Learning Technology Tools: Developing Teachers' Technology Pedagogical Content Knowledge (TPCK). *American Educational Research Association Annual Conference*, Chicago, IL.
- Niess, M. L., Van Zee, E. H. & 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.

- Niess, M., Lee, K., Sadri, P., & Suharwoto, G. (2006). Guiding inservice mathematics teachers in developing a technology pedagogical knowledge (TPCK). In *annual meeting of the American Educational Research Association, San Francisco, CA*.
- Nyikahadzoyi, M. R. (2015). Teachers'knowledge of the concept of a function: A theoretical framework. *International Journal of Science and Mathematics Education, 13*(2), 261-283.
- O'reilly, T. (2007). What is Web 2.0: Design patterns and business models for the next generation of software. *Communications & strategies, 1*(1), 17-37.
- Özgün-Koca, S. A., Meagher, M., & Edwards, M. T. (2010). Preservice teachers' emerging TPACK in a technology-rich methods class. *The Mathematics Educator, 19*(2).
- Park, S. (2005). *A study of PCK of science teachers for gifted secondary students going through the National Board Certification process* (Doctoral dissertation, uga).
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods*. Newbury Park: Sage Publication.
- Pringle, R. M., Dawson, K. and Ritzhaupt, A. D. (2015). Integrating science and tchnology: Using Technological Pedagogical Content Knowledge as a framework to study the practices of science teachers. *Journal of Science Education and Technology, 24*(5), 648-662.
- Punch, K. F. (2005). *Sosyal araştırmalara giriş, nitel ve nicel yaklaşımlar*, Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Rogers, E. M. (1995). *Diffusion of innovations*. New York, Free Press.
- Ronau, R. N., Rakes, C. R. & Niess, M. L. (2011). *Educational Technology, Teacher Knowledge, and Classroom Impact: A Research Handbook on Frameworks and Approaches*. Hershey, PA: IGI Global. DOI: 10.4018/978-1-60960-750-0 <http://www.igi-global.com/Bookstore/TitleDetails.aspx?TitleId=49583>
- Rutten, N., Van Joolingen, W. R., & Van der Veen, J. T. (2012). The learning effects of computer simulations in science education. *Computers & Education, 58*(1), 136-153.
- Sarı, A. A., Bilici, S. C., Baran, E., & Özbay, U. (2016). Farklı Branşlardaki Öğretmenlerin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Yeterlikleri ile Bilgi ve İletişim Teknolojilerine Yönelik Tutumları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama, 6*(1), 1-21.

- Şahin, I. (2011). Development of survey of Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK). *Turkish Online Journal of Educational Technology TOJET*, 10(1), 97-105.
- Şahin, İ. (2011). Development of Survey of Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK). *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10 (1), 97-105.
- Şahinkayaş, H. (2009). *Contributions and challenges of cognitive tools and microteaching for preservice teacher' instructional planning and teaching skills*. Doctoral Dissertation, Middle East Technical University, Ankara, Turkey.
- Şaşmaz-Ören, F. (2009). Öğretmen adaylarının kavram karikatürü oluşturma becerilerinin dereceli puanlama anahtarıyla değerlendirilmesi. *E-Journal of New World Sciences Academy*, 4(3), 994-1016.
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., & 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.
- Şen, A.İ. (2010). Effects of peer Teaching and microteaching on teaching skill of pre-service physics teachers. *Education and Science*, 35(155),78-87.
- Şengül, S. ve Üner, İ. (2010). What is the impact of the teaching “algebraic expressions and equations” topic with concept cartoons on the students’ logical thinking abilities?. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 5441-5445.
- Sevim, S. (2013). Mikro-öğretim uygulamasının öğretmen adayları gözüyle değerlendirilmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 303-313.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22. <https://people.ucsc.edu/~ktellez/shulman.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Soong, A. S. K., & Tan, S. C. (2010). Integrating technology into lessons using a TPACK-based design guide.
- Stake, R. E. (2005). Qualitative case studies.

- Stoilescu, D. (2011). *Technological Pedagogical Content Knowledge: Secondary school mathematics teachers' use of technology*. Doctoral dissertation, University of Toronto, Canada.
- Suharwoto, G. (2006, March). Developing and implementing a technology pedagogical content knowledge (TPCK) for teaching mathematics with technology. In *Society for information technology & teacher education international conference* (pp. 3824-3828). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Tabach, M. (2011). A mathematics teacher's practice in a technological environment: A case study analysis using two complementary theories. *Technology, Knowledge and Learning*, 16 (3), 247–265.
- Tamir, P. (1988). Subject matter and related pedagogical knowledge in teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 4(2), 99-110.
- Taşdelen Karçkay, A. and Sanlı, Ş. (2009). The effect of micro teaching application on the preservice teachers' teacher competency levels. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1, 844–847.
- Tashakkori, A., & Creswell, J. W. (2007). The new era of mixed methods. *Journal of Mixed Methods Research*, 1(1), 3-7.
- Teachers' Conceptions of Technology Integration. In J. Price et al. (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*, 1671-1676.
- Techtarget (2015). Elements of Web 2.0, 28 Temmuz 2015 tarihinde <http://whatis.techtarget.com/definition/Web-20-or-Web-2> adresinden alındı.
- Tekkaya, C., Cakiroglu, J., & Ozkan, O. (2004). Turkish pre-service science teachers' understanding of science and their confidence in teaching it. *Journal of Education for Teaching*, 30(1), 57-68.
- Timur, B. (2011). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının kuvvet ve hareket konusundaki teknolojik pedagojik alan bilgilerinin gelişimi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Timur, B., & Taşar, M. F. (2013). Adaptation of "The Microcomputer Utilization in Teaching Efficacy Beliefs Instrument" into Turkish and Science Teaching. *Journal Of Turkish Science Education*, 10(3).

- Tuckman, B. W., & Sexton, T. L. (1990). The relation between self-beliefs and self-regulated performance. *Journal of Social Behavior and Personality*, 5(5), 365.
- Umuzdaş, S. (2010). *Mikro öğretim yönteminin viyolonsel öğretmeni adaylarının öğretim becerilerine ve viyolonsel dersine ilişkin tutumlarına etkisi*. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Uşun, S. ve Zorlubaş, A. (2007). Mikro öğretim yöntemi ile öğretmen yetiştirme. 1. *Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Sempozyumu (16-18 Mayıs 2007) Bildiri Kitapçığı* (Ed.: S. Uşun ve M. Güre), Çanakkale: Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi Yay).
- Van Berkum, J. J. A., & de Jong, T. (1991). Instructional environments for simulations. *Education & Computing*, 6, 305-358.
- Wieman CE, Perkins KK & Adams WK. 2008. Oersted Medal Lecture 2007: Interactive simulations for teaching physics: What works, what doesn't, and why. *American Journal of Physics*, 76:393-399.
- Yavuz, S., & COŞKUN, E. A. (2008). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin eğitimde teknoloji kullanımına ilişkin tutum ve düşünceleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(34), 276-286.
- Yerrick, R., Ross, D., & Molebash, P. (2004). Promoting Equity with Digital Video. In the Curriculum: Science. *Learning & Leading with Technology*, 31(4), 16-19.
- Yiğit, M. (2014). A review of the literature: How pre-service mathematics teachers develop their Technological, Pedagogical, And Content Knowledge. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 2(1), 26-35.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (7. Baskı)*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yin, R. K. (2003). *Designing case studies*.
- Yurdakul Kabakçı, I. (2011). Öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterliklerinin bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanımları açısından incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 397-408.

EKLER

Ek 1: Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Araştırma İzni



T.C.
AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Fakültesi Dekanlığı



Sayı : 15559425-915.03.03
Konu : Anket İzni

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 26.10.2017 tarihli ve 51062476-915.03.03/00000017817 sayılı yazı.

Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı yüksek lisans öğrenciniz İrem DİLEK'in "**Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Gelişiminde Mikro Öğretimin Etkisi**" isimli tez uygulamsını yapmak üzere 2017-2018 Eğitim-Öğretim yılı I.yarıyıl güz döneminde Üniversitemiz Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü/Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalında öğrenim gören öğrencilere yönelik ekte bulunan anketi uygulama isteği, ilgili Bölüm/Anabilim Dalının görüşü doğrultusunda Dekanlığımızca uygun bulunmuştur.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

e-imzalıdır
Prof. Dr. REFİK BALAY
Dekan

Evrakın elektronik imzalı suretine <https://e-belge.ahievran.edu.tr> adresinden 1c3c077b-6818-4208-a22d-9053e9d529d8 kodu ile erişebilirsiniz.
Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu'na uygun olarak Güvenli Elektronik İmza ile imzalanmıştır.

Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dekanlığı
Tel No:03862805104 E-Mail:ef@ahievran.edu.tr Faks No:03862805145
İnternet Adresi: www.ahievran.edu.tr

Bilgi İçin: Senem
TÜRKMEÑOĞLU
Ünvan: Bilgisayar İşletmeni
03862802806



Ek 2: Ölçek İzni



İREM DİLEK <irmdlk@gmail.com>
Alıcı: jaleus ▾

2 May 2018 Çar 19:20 ☆ ↩ ⋮

Hocam merhaba,
Ahi Evran Üniversitesinde Fen Bilgisi Öğretmenliği ABD'da Yrd. Doç. Dr. Tezcan KARTAL danışmanlığında yüksekisans yapmaktayım. Yüksekisans tez çalışmam da "Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisine Mikro Öğretimin Etkisi"ni çalışmaktayım.
Sizin tarafınızdan Türkçeye uyarlanan "Fen Bilgisi Öğretimine Yönelik Özyeterlik İnanç Ölçeği" tez çalışmalarım(nicel kısmında) bir boyutunda kullanmak istiyorum.
İginiz için teşekkür ederek, iyi çalışmalar diliyorum...
Saygılar...



Jale Cakiroglu <jaleus@metu.edu.tr>
Alıcı: ben ▾

2 May 2018 Çar 21:57 ☆ ↩ ⋮

İrem merhaba,
"Fen Bilgisi Öğretimine Yönelik Özyeterlik İnanç Ölçeğini" tez çalışmada kullanabilirsiniz.
Çalışmada başarılar diliyorum.
Prof. Dr. Jale Çakıroğlu
ODTÜ Eğitim Fakültesi



Ek 3: Araştırmada Uygulanan Ölçekler

Değerli Öğretmen Adayı;

Bu araştırma kapsamında, siz öğretmen adaylarının fen öğretimi ve teknoloji kullanımlarına ilişkin bilgi ve inançlarının araştırılması amaçlanmıştır. Bu çerçevede bu kitapçıkta Kişisel Bilgiler, Bilgisayar Kullanım Amacı, Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Öz Değerlendirme ve Fen Öğretimine Yönelik İnanç ölçekleri yer almaktadır.

Vermiş olduğunuz cevap ve bilgiler üçüncü kişi ya da kişilerle ile paylaşılmayacaktır.

Vermiş olduğunuz içten cevaplar ve maddeleri boş bırakmama noktasında gösterdiğiniz özen için teşekkür ederim.

Kişisel Bilgiler

1. Cinsiyetiniz: Bay Bayan
2. Yaşınız :
3. Mezun olduğunuz lise:
 Düz Lise Meslek Lisesi Fen Lisesi Sosyal Bilimler Lisesi
 Anadolu Lisesi Anadolu Öğretmen Lisesi Süper Lise Güzel Sanatlar Lisesi
 Diğer
4. Sürekli kullandığınız kendinize ait bir bilgisayarınız var mı? Evet Hayır
5. Son bir haftayı dikkate aldığımızda bilgisayar kullanma süreniz:
 günde 1 saatten az günde 1-3 saat günde 3 saatten fazla
 haftada 1 saatten az haftada 1-3 saat haftada 3 saatten fazla
6. Bilgisayar kullanma düzeyiniz:
 başlangıç düzeyde orta düzeyde iyi düzeyde ileri düzeyde
7. Genellikle internete erişim sağladığınız yer:
 ev yurt okul internet kafe diğer
8. Genellikle internete erişme aracınız: bilgisayar telefon tablet diğer
9. Akademik puan ortalamanız: 0-0,99 1,00-1,99 2,00-2,99 3,00-4,00
10. Üniversiteniz: Abi Evran Üniversitesi Gazi Üniversitesi
11. Bölüm: Fen Bilgisi Eğitimi Sınıf Eğitimi Okul Öncesi Eğitimi
12. Sınıfınız: 1 2 3 4 +4

Bilgisayar Kullanım Amacı

Bilgisayar kullanım amacı ve sıklığı	Hiçbir Zaman	Hemen Hemen Hiç	Nadiren	Bazen	Sık Sık	Genellikle	Her Zaman
1. Bilgisayarı sosyal medya için kullanıyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
2. Bilgisayarı video, film izlemek ve müzik dinlemek için kullanıyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
3. Bilgisayarı derslere yönelik araştırma yapmak için kullanıyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
4. Bilgisayarı oyun oynamak için kullanıyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
5. Bilgisayarı bilgi depolama aracı olarak kullanıyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
6. Bilgisayarı ödev hazırlamak için kullanıyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
7. Bilgisayarı günlük hayatta ilgili güncel gelişmeleri takip etmek (örneğin; haber, oyun, program...) için kullanıyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
8. Bilgisayarı alanıyla ilgili gelişmeleri takip etmek (örneğin; yeni çıkan kitap, makale, bilgisayar uygulaması...) için kullanıyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
9. Bilgisayarı iletişim (örneğin; elektronik posta almak veya göndermek, chat yapmak, ...) için kullanıyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
10. Bilgisayarı internette alışveriş yapmak için kullanıyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
11. Bilgisayarı yabancı dilimi ilerletmek için kullanıyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
12. Bilgisayarı uzaktan eğitim için kullanıyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Öz Değerlendirme Ölçeği (TPAB-ÖDÖ)

	Katılmıyorum	Katılmıyorum	Biraz Katılmıyorum	Kararsızım	Biraz Katılıyorum	Katılıyorum	Katılıyorum
1. Öğrencilerin farklı kavramları ilişkilendirebilmelerini sağlayacak çeşitli öğretim stratejilerini kullanabileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
2. Öğretim yöntemlerini öğrenci seviyesine göre belirleyebileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
3. Sınıf içerisinde öğrenci öğrenmelerini değerlendirebileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
4. Öğretim stilimde, öğrencilerin farklı öğrenme şekillerine göre değişiklik(ler) yapabileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
5. Öğrenci öğrenmelerine rehberlik etmek için dersi çok çeşitli ve etkili öğretim yaklaşımlarına (örneğin; yapılandırmacı yaklaşım, çoklu zekâ kuramı, ...) uygun şekilde işleyebileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
6. Öğretim uygulamalarını, stratejilerini ve yöntemlerini sınıfta etkili bir şekilde kullanabileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
7. Öğrenci motivasyonunu sağlayabileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
8. Öğrencilerle etkili iletişim kurabileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
9. Sınıfı fiziksel olarak öğrenme ve öğretme etkinlikleri için en uygun hale getirebileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
10. Süreyi verimli bir şekilde kullanabileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
11. Öğretimi öğrenci kazanımlarına uygun bir şekilde planlayabileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
12. Öğretimi öğrencilerin bireysel farklılıklarını esas alarak gerçekleştirebileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
13. Gerektiğinde öğrencilerin dikkatlerini derse çekebileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
14. Öğrencilerin ön bilgilerini harekete geçirebileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
15. Öğrencilerin istek, beklenti ve ihtiyaçlarını karşılayabileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

Pedagojik Bilgi

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Biraz Katılmıyorum	Kararsızım	Biraz Katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum	
Teknolojik Bilgi	1. Bilgisayar donanımlarıyla ilgili teknik problemleri (örneğin; ağ bağlantıları, Windows sistem dosyası hatası, ...) çözebilirim.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	2. Yazılımla ilgili çeşitli bilgisayar sorunlarının (örneğin; uygun eklentileri indirme, programları yükleme...) üstesinden gelebilirim.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	3. Çevremdeki insanlara, kendi bilgisayarları ile ilgili yaşadıkları teknik sorunları çözmeleri noktasında yardımcı olabilirim.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	4. Teknolojiyi kullanmada zorluk yaşamayacağımı düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	5. Günlük hayatta teknolojiyi kullanmak için gerekli bilgi ve becerilere sahip olduğumu düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	6. Farklı teknolojiler hakkında (örneğin; bilgisayar, akıllı tahta, tablet...) yeterli bilgiye sahip olduğumu düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	7. Temel bilgisayar donanımlarını (örneğin; CD-Rom, ana kart, RAM...) ve bunların fonksiyonlarını bildiğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	8. Temel bilgisayar yazılımlarını (örneğin; Windows Media Player, Abode Reader, Foxit,...) ve bunların özelliklerini bildiğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	9. Kelime işlemci programını/programlarını (örneğin; Microsoft Word, LibreOffice, Apache OpenOffice ve Calligra...) kullanabilirim.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	10. Elektronik tablo programını/programlarını (örneğin; Microsoft Excel...) kullanabilirim.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	11. İnternet araçlarıyla (örneğin; e-mail, Skype, Hangouts...) iletişim kurabilirim.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Alan Bilgisi	1. Alanımla ilgili yeterli bilgiye sahip olduğumu düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	2. Alanımda uzman bir kişi olduğumu düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	3. Öğreteceğim konuları kapsamlı bir şekilde bildiğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	4. Alanımdaki güncel gelişmeleri takip ettiğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	5. Alanımda ismini duyurmuş kişileri tanıdığımı düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	6. Alanımdaki güncel kaynakları (örneğin; Kitaplar, dergiler...) ve etkinlikleri takip ettiğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	7. Öğretim programında yer alan kazanımlar hakkında yeterli bilgiye sahip olduğumu düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	8. Alanımdaki kavram, ilke, genelleme ve yasalar hakkında bilgi sahibi olduğumu düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Biraz Katılmıyorum	Kararsızım	Biraz Katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
Teknolojik Alan Bilgisi	1. Alanımda kullanabileceğim teknolojileri (Örneğin; konu anlatımlı videolar, materyal ve modeller, interaktif/etkileşimli yazılımlar,...) bildiğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	2. Soyut kavramların öğrenilmesini kolaylaştırmak için teknolojiyi kullanabileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	3. Alanıma ilişkin teknoloji kullanımının hangi konuları desteklediğine karar verebileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	4. Alanıma ilişkin teknoloji kullanımının hangi konuları sınırlandırdığına karar verebileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	5. Ders içeriği ile ilgili online kaynaklara ulaşabilirim.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Teknolojik Pedagojik Bilgi	1. Öğrencilerin bilgi ve becerilerini geliştirmek için farklı öğretim yöntemlerinden yararlanarak online bir ortam(örneğin; bloglar, Google grupları, Facebook grupları) oluşturabileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	2. Online etkileşim kurlmaları için öğrencileri yönlendirebileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	3. Teknolojinin öğretme ve öğrenme süreçlerini nasıl etkileyeceğini bildiğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	4. Teknolojinin öğretme ve öğrenme süreçlerine nasıl entegre edileceğini bildiğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	5. Öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarını karşılamak için teknolojiden etkili bir şekilde faydalanabileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	6. Öğrenme sürecini geliştirmek için hangi teknolojilerin kullanılması gerektiğine karar verebileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	7. Öğrenme sürecini geliştirmek için belirlenen teknolojilerin nasıl kullanılacağını bildiğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	8. Teknolojiyi farklı öğretim etkinliklerinde nasıl kullanabileceğimi bildiğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	9. Öğrenme sürecini destekleyen bilgisayar uygulamalarını kullanabileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	10. Yeni bir teknolojinin öğretme ve öğrenme süreci için uygun olup olmadığına karar verebileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

	Kesinlikle	Katılmıyorum	Katılmıyorum	Biraz Katılmıyorum	Kararsızım	Biraz Katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle	Katılıyorum	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	
Pedagojik Alan Bilgisi	1. Alanıma uygun öğretim yöntemlerini (örneğin; işbirlikli öğrenme, problem çözme, gösterip yaptırma, sorgulamaya dayalı öğrenme, tartışma, anlatım, örnek olay,...) kullanabileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	2. Alanımla ilgili bir konuda farklı sunum şekillerini (örneğin; görsel, işitsel,...) hazırlayıp kullanabileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	3. Öğrencilerin belirli bir konu hakkında sahip olabilecekleri kavram yanlışlarına aşına olduğumu düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	4. Sınıf içerisinde kullanabileceğim bir materyali öğrenci öğrenmelerine (örneğin; öğrenci yeteneklerine, ön bilgilerine, önyargılarına ve kavram yanlışlarına...) göre uyarlayabileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	5. Öğrencilerin konuya özgü karşılaşabileceği öğrenme güçlüklerinin farkında olduğumu düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	6. Öğrencilerin düşünme ve öğrenme süreçlerine rehberlik etmede gerekli öğretim yaklaşımlarını (örneğin; yapılandırmacı yaklaşım, çoklu zeka kuramı,...) kullanabileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	7. Alanımla ilgili geleneksel ölçme ve değerlendirme araçlarını (örneğin; çoktan seçmeli, doğru yanlış, açık uçlu soru...) geliştirebileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	8. Alanımla ilgili alternatif ölçme ve değerlendirme araçlarını (örneğin; portfolyo hazırlama, performans görevi, proje...) geliştirebileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	9. Kapsamlı bir ders planı (örneğin; öğrencilerde merak oluşturacak etkinlikleri, değişik materyallerin kullanımını içeren...) hazırlayabileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	10. Ders planında belirlenen kazanımlara ulaşabileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	11. Alanımda birbiriyle ilişkili konular arasında bağlantı kurabileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)

	Kesinlikle	Katılmıyorum	Katılmıyorum	Biraz Katılmıyorum	Kararsızım	Biraz Katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle	Katılıyorum	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	
Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi	1. Belirli kavramların öğretilmesinde öğrencilerin yaşamış oldukları zorlukların nedenlerini belirlemek için teknolojiden yararlanabileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	2. Belirli kavramların öğretilmesinde öğrencilerin yaşamış oldukları zorlukların ortadan kaldırılmasında teknolojiden yararlanabileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	3. Öğrencilerin ön bilgileri üzerine yeni bilgileri inşa etmeleri için teknolojiyi etkili bir şekilde kullanabileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	4. Öğretme ve öğrenme sürecini olumlu yönde etkileyen öğretim teknolojilerinin neler olduğuna karar verebileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	5. Alan, pedagoji (örneğin; öğretim yöntemleri, kavram yanlışları, sınıf yönetimi...) ve teknoloji bilgisini bir arada kullanmaları için meslektaşlarımı yönlendirebileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	6. Alan, pedagoji (örneğin; öğretim yöntemleri, kavram yanlışları, sınıf yönetimi...) ve teknoloji bilgisinin birbiri ile olan etkileşimlerinin farkında olduğumu düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	7. Belirli bir konunun öğretiminde pedagojik ihtiyaçları (öğretim yöntemleri, öğretim materyalleri, ölçme değerlendirme, sınıf yönetimi, öğrenci öğrenmeleri,...) karşılamak için teknolojiyi etkin bir şekilde kullanabileceğimi düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)

Fen Bilgisi Öğretimine Yönelik İnançlar

	Kesitilde Katılmıyorum	Katılmıyorum	Biraz Katılmıyorum	Kararsızım	Biraz atılıyorum	Katılıyorum	Kesitilde Katılıyorum
1. Eğer bir öğrenci fen dersinde her zamankinden daha iyi ise, bunun nedeni çoğunlukla öğretmenin daha fazla çaba harcamasıdır.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
2. Fen konularını öğretmek için sürekli daha iyi yöntemler bulacağımı düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
*3. Ne kadar çok çaba harcasamda fen bilgisi konularını öğretirken yeterince etkili olamayacağım.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
4. Fen bilgisi kavramlarını etkili bir şekilde öğretebilmek için gerekli basamakları biliyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
5. Öğrencilerin fen bilgisi dersi notlarının iyiye gitmesi genellikle öğretmenin daha etkili bir öğretim yöntemi kullanmasının sonucudur.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
*6. Öğrencilerin fen bilgisi dersinde yaptıkları deneyleri takip etmede yeterince etkili olamayacağımı düşünüyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
*7. Fen bilgisi dersini genellikle etkili bir şekilde öğretemeyeceğim.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
8. Öğrencilerin fen bilgisi dersinde başarısız olmasının nedeni büyük olasılıkla etkili olmayan fen öğretimidir.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
9. İyi bir öğretimle, öğrencilerin fen bilgisi dersindeki bilgi yetersizliklerinin üstesinden gelebilir.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
*10. Öğrencilerin fen bilgisi dersindeki başarısının düşük olmasından öğretmen sorumlu tutulamaz.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
11. Fen bilgisi dersinde başarısız olan bir öğrencinin başarısının artması genellikle öğretmenin daha fazla ilgi göstermesinin sonucudur.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
12. Etkili bir şekilde öğretecek kadar fen kavramlarından iyi anlıyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
*13. Fen bilgisi dersini öğretirken öğretmenin daha fazla çaba harcaması, bazı öğrencilerin başarısını çok az oranda değiştirir.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
14. Öğrencilerin fen bilgisi dersindeki başarısından genellikle öğretmen sorumludur.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
15. Öğrencinin fen bilgisi dersindeki başarısı, öğretmenin etkili fen öğretimi ile doğrudan ilgilidir.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
*16. Fen bilgisi deneyleriyle ilgili soruları açıklamada zorlanırım.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
17. Öğrencilerin fen bilgisi dersi ile ilgili sorularını genellikle cevaplarım.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
*18. Fen dersini öğretmek için gerekli becerilere sahip olduğumdan endişeliyim.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
*19. Eğer seçim hakkı verilseydi, okul müdürümü veya müfettişleri beni değerlendirmesi için dersime çağırmazdım.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
*20. Fen kavramlarını anlamada zorlanan öğrencilerime nasıl yardımcı olacağımı bilemem.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
21. Fen bilgisi dersini öğretirken öğrencilerden gelecek soruları her zaman hoş karşılarım.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
*22. Öğrencilere fen bilgisi dersini sevdirmek için ne yapmam gerektiğini bilmiyorum.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
23. Bir veli çocuğunun fen dersine daha fazla ilgi duyduğunu belirtiyorsa, bunun nedeni büyük olasılıkla öğretmenin dersteeki performansıdır.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

Ek 4: Görüşme Soruları

- 1) Fen denildiğinde ne anlıyorsun? Fen’de kendinizi yeterli görüyor musun?
- 2) Fen öğretimi hakkında ne düşünüyorsun? Fen öğretimi hakkında kendinizi ne kadar yeterli görüyorsun? Çalıştay süreci, fen öğretimi hakkındaki düşüncelerinizi ve yeterliğinizi nasıl etkiledi?
- 3) Teknoloji denildiğinde ne anlıyorsun? Çalıştay süreci, sizin teknolojiye yönelik düşüncelerinizi nasıl etkiledi?
- 4) Öğretmen adaylarının fen öğretiminde teknoloji kullanmaları (fen öğretimine teknolojiyi entegre etmeleri) konusunda iyi bir şekilde yetiştirilmeleri için neler yapılması gerektiğini düşünüyorsun? Sizce, öğretmen eğitim programlarının nasıl olması gerekmektedir?
- 5) Teknoloji ile fen öğretebilmek için bir öğretmenin neler bilmesi gereklidir? (fen program bilgisi, öğretim stratejileri bilgisi, öğrenci öğrenmeleri bilgisi,...)

Dersi Planlama Soruları

- 1) Dersini planlarken (teknoloji kullanımını içermeyen) ders kitabını nasıl kullanmayı planlıyorsun?
- 2) Sınıf içerisindeki öğrenme etkinliklerini nasıl planlıyorsun?
- 3) Öğrencilere ev ödevi vermeyi planlıyor musun? Ev ödevlerini nasıl verirsin?
- 4) Öğrenci performansını nasıl değerlendirmeyi planlıyorsun?
- 5) Teknoloji kullanımında karşılaşılabileceğiniz muhtemel engellerin neler olduğunu düşünüyorsun? Bu engelleri nasıl aşılabilceğinizi düşünüyorsun?
- 6) Planladığın bu öğretimi seçme nedeninin nedir? Niçin böyle bir öğretim planladın?
- 7) Anlatmayı planladığın fen konusu teknoloji seçimini etkiledi mi? Neden?
- 8) Konu anlatımında hangi teknolojilerden faydalanmayı düşünüyorsun? Neden? Bu teknolojileri seçme nedeninin nedir?
- 9) Fen öğretiminde teknolojiyi kullanırken nelere dikkat edersin? Teknoloji ile fen öğretmede güçlü ve zayıf yönlerinin neler olduğunu düşünüyorsun?

TPAB bileşenlerine İlişkin Sorular

Birinci Bileşen (Belirli bir konunun öğretiminde teknolojiyi kullanmak için amaçlar hakkında genel bir kavram: Konunun doğası hakkında ne bilir ve neye inanırlar, öğrencilerin neyi öğrenmesi önemlidir ve teknoloji öğrenmeyi nasıl destekler.)

1. Fen öğretiminde, dijital teknoloji kullanımının faydalı olacağını düşünüyor musun? Ne tür faydalar sağlayacağını (öğrenci ve öğretmen açısından) düşünüyorsun? (Kolaylaştırıcı, Motive eden, ...)
 - ✓ Eğer var ise, hangi teknolojilerin fen öğrenimini desteklediğini düşünüyorsun?
 - ✓ Konuların öğrenilmesinde bu teknolojiler NE ZAMAN ve NASIL kullanılmalıdır?
 - ✓ Bir konu ve bu konunun öğretilmesinde kullanılacak bir teknoloji belirleyin. Öğrencilerin bu teknoloji ile NE ZAMAN ve NASIL meşgul edilmeleri gerekmektedir? (teknolojinin konunun ilk başında mı (kavramın öğretilmesi), fikirlerin doğrulanmasında mı yoksa fikirlerin genişletilmesinde mi kullanılmasının faydalı olacağına dair katılımcı görüşlerini almaya gayret edin). Teknolojinin hangi amaçla kullanılması gerektiğini düşünüyorsun? (Pekiştirme, bilgiyi keşfettirme, değerlendirme, ...)?
 - ✓ Fen eğitiminde belirli konuların öğretiminde teknolojinin entegre edilmesine dair görüşleriniz bu çalışma sürecinde nasıl değişti?

İkinci Bileşen (Öğretmenler konuya özgü teknolojilerin kullanımı ile öğrencilerin öğrenmeleri, düşünceleri ve anlamalarına ilişkin bilgi: Öğretmenler konuya özgü teknolojilerin kullanımı ile öğrencilerin öğrenmeleri, düşünceleri ve anlamalarına ilişkin bilgi ve inançlarına güvenir ve kullanırlar.)

Belirlediğiniz bir teknolojinin bir öğrenme aracı olarak kullanılabileceği bir konu belirleyin.

- ✓ Bu konu hakkında öğrencilerin fikir ve düşünceleri nelerdir?
- ✓ Belirlenen bu teknoloji öğrencilerinizin bu konu hakkındaki düşüncelerine rehberlik etmeye nasıl yardımcı olur?
- ✓ Teknoloji ile fen öğretimi dersi planlarken öğrenci beklentilerini göz önüne alırsın ? Öğrencilerin hangi beklentilerini göz önüne alırsın?
- ✓ Öğrencilerin belirli teknolojiler ile fen konularını anlama ve öğrenmesine ilişkin bilgi ve düşüncelerin bu çalışma sürecinde nasıl değişeceğini düşünüyorsun?

Üçüncü Bileşen (Konuların öğretiminde ve öğretiminde teknolojiyi entegre eden program ve programa dair materyallerin bilgisi: Öğretmenler bir konunun öğretimi için farklı teknolojileri tartışır ve kullanırlar. Teknoloji ile zenginleştirilmiş ortam kapsamında programın başından sonuna sürecin ve kavramların nasıl organize edildiğini, yapılandırıldığını ve değerlendirildiğini anlar.)

Fen öğretim programında teknolojiyi entegre etmenin öğrencilere fayda sağlayacağını düşündüğünüz bir ünite belirleyin.

- ✓ Bu ünitenin öğretilmesinde teknoloji(lerin) kullanımı nasıl faydalı olacaktır?
- ✓ Fen öğretim programına teknoloji entegre edildiği zaman öğrenme hedefleri nasıl olacaktır? Açıklayın.
- ✓ Program içerisinde yer alan fen konularının neler olduğu hakkında bilginiz var mı? Evet ise, bu konulardan herhangi birisini anlatırken (Örn. madde ve ısı, kuvvet ve hareket) hangi teknolojinin kullanıp-kullanamayacağına karar verebiliyor musun? Nasıl?
- ✓ Hedeflerinin öğretim programında öğrencilerin kazanması öngörülen beceriler ile ne kadar ilişkili olduğunu düşünüyorsun? (Bu becerilerden direkt bahsetmeyin, ifadelerin bazısını kullanın.)
- ✓ Öğretilmesini planladığın kavram/süreçlerin teknoloji kullanımı ile nasıl zenginleştirileceğini açıklayın.
- ✓ Bu üniteye teknolojiyi nasıl entegre edersin? Cevabınızı gerekçelendirin.
- ✓ Bu üniteye öğrenci öğrenmelerini nasıl değerlendirirsin? (Bu üniteye dair öğrenci düşünme ve öğrenmelerini nasıl değerlendireceklerine dair görüşlerini almaya çalışın)
- ✓ Bu çalışma sürecinde fen öğretim programına teknolojiyi entegre etmeye ilişkin bilgi ve düşünceleriniz nasıl değişti?

Dördüncü Bileşen (Teknoloji ile bir konunun öğrenimi ve öğretimi için öğretim stratejileri ve sunumlara dair bilgi: Öğrenciler konuyu teknoloji ile öğrenirken onların bu teknolojileri öğrenecek şekilde öğretmenler öğretimlerini uyarlarlar. Öğretmenler sınıflarında öğrenenlerin ihtiyaçlarını ve öğretim amaçlarını karşılamak için teknolojiler ile spesifik sunumlar yaparlar.)

Teknoloji ile bir konunun öğretiminde hangi öğretim stratejilerinin kullanılması gerektiğini düşünüyorsunuz? Bu öğretim stratejilerinin seçiminde etkili olan faktörler nelerdir

(Öğretmen merkezli, kendi kişisel tercihinine göre, problem-etkinlikle mi, gösterip-yaptırma, ...)?

- ✓ Öğrenciler teknoloji ile ilk kez karşılaşıyorlarsa onların teknolojiyi öğrenmelerine rehberlik etmede hangi stratejileri kullanırsın? (aynı anda hem teknolojiyi hem de konuyu öğrenmelerine mi yoksa önce teknolojiyi ardından konuyu öğrenmelerine mi odaklandıklarını görmeye çalışın)
- ✓ Farklı öğrenci profillerine göre stratejilerin NASIL, NİÇİN ve NE ZAMAN değişiklik gösterir? Öğrenci farklılıklarına bakmaksızın stratejilerin NASIL, NİÇİN ve NE ZAMAN aynı kalır?
- ✓ Öğrencilerin fen öğretiminde teknoloji kullanımına ilişkin bilgilerini paylaştıkları stratejiler neler olabilir? Açıklayın.
- ✓ Tüm öğrencilerin teknolojiye eşit oranda erişimini sağlayacak stratejiler neler olabilir? Açıklayın.
- ✓ Fen öğretim programına teknoloji entegre edilirken kullanılacak öğretim stratejilerine ilişkin bilgi ve düşüncelerin değişti mi?

Ek 5: Ders Planları

Ders Planı 1

BÖLÜM 1

Dersin Adı: Fen Bilimleri

Sınıf:5.Sınıf

Ünitenin Adı/No: MADDE VE DEĞİŞİM/4

Konu: Isı ve sıcaklık

Önerilen Süre:20 Dakika

BÖLÜM 2

Öğrenci Kazanımları:

-Isı, sıcaklık, ısı alış-verişi kavramlarını öğrenirler.

Ünite Kavramları: Isı, sıcaklık, ısı alış-verişi

Kullanılan Araç Gereç ve Kaynaklar: Prezi Programı(slayt sunumu), eba sitesi (video ve etkinlikler için)

BÖLÜM 3

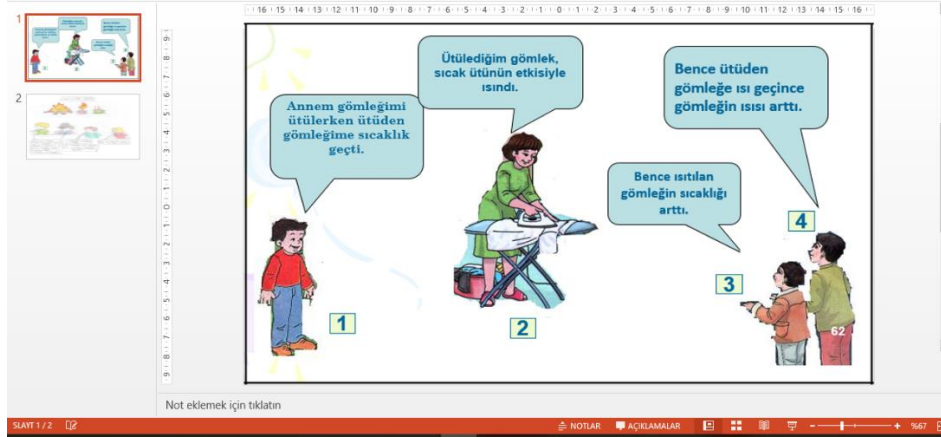
1-GİRİŞ(ENGAGE)

Günlük hayattan örnekler verilerek öğrencilerin dikkati çekilir.

Havanın sıcaklığı arttı, Fatma'nın vücut ısısı 33 e düştü, içtiğimiz çayın sıcaklığı fazla, sobanın ısısı fazla vb. günlük hayattan örnekler söylenerek dikkat çekilir.

Öğrencilerime selam verilir ve günlerinin nasıl geçtiği sorulur.

Anlatılacak konu hakkında kavram karikatürü gösterilip konu hakkında önceden bilgileri olup olmadığını saptanır ve sınıf dikkatini konu üzerine toplanır.



2-KEŞFETME(EXPLORE)

Sıcaklık aktarılabilir mi? Isı ölçülebilir mi?

Isıtıcılar ortama ısıyı yoksa sıcaklık mı verir?

Farklı sıcaklıktaki maddeler birbirine temas ettiğinde nasıl bir ısı akışı olur? Sorularıyla öğrencilerin konu hakkında düşüncelerini sağlar.

3-AÇIKLAMA(EXPLAIN)

ISI

Sıcaklıkları farklı iki madde arasında aktarılan enerjidir.

SICAKLIK

Isının akış yönünü büyüklük olarak göstermek için kullanılır. Yani sıcaklık bir ölçüdür ve maddelerin birbirinden ne kadar sıcak ve ne kadar soğuk olduğunu göstermek için kullanılır.

- Sıcaklık aktarılamaz ölçü birimidir.
- Isı enerji olduğu için ölçülemez.

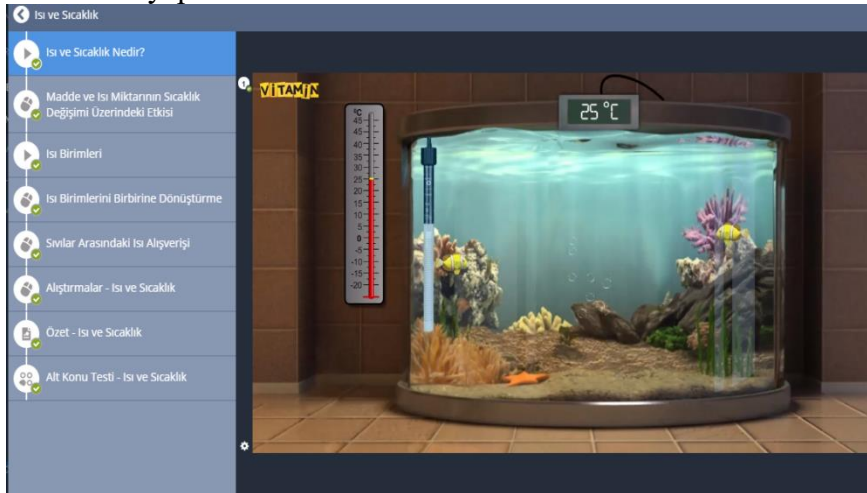
- Isıtıcılar ortama ısı verir ısı alan ortamın sıcaklığı artar.
- Farklı sıcaklıktaki maddeler bir birine temas ettiklerinde ısı akışı sıcak olandan soğuk olana doğrudur, sıcaklıklar eşitlenince ısı akışı biter.



Yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi, öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavramlarını *para* ve *zenginlik* kavramlarına benzetmeleri istenebilir. Yukarıdaki şekle göre, bir maddeye verilen ısı o maddenin sıcaklığının artmasını sağlayabilir. Benzer şekilde, bir adama verilen para, o kişinin zengin olmasını sağlayacaktır. Burada, *para*, verilen ısıyla; *zenginlik* ise sıcaklık kavramı ile ilişkilendirilir. Öğrencilerin “Adama para verirsek, zengin olur.” ifadesi ile “Maddeye ısı verirsek, sıcaklığı artar.” ifadesinin benzerliklerini anlaması sağlanır.

4-DERİNLEŞTİRME(ELABORETE)

Öğrencilere verilen kazanımları kavramaları amacıyla eba programından video ve uygulamalı etkinlikler yapılır.



5-DEĞERLENDİRME(EVALUATE)1

Öğrencilerin konuyu kavradığını ölçmek için bulmaca etkinliği yapılır ve kavram yanlışlığı devam ediyor mu diye karikatür ile kavram yanlışlıkları kontrol edilir.

1 Aşağıda verilen boşluklara uygun kelimeleri sürükleyin.

termometre kalorimetre sıcaklık ısı selsiyus °C °Y °X

I. Sıcaklık _____ ile ölçülür.

II. Derece selsiyus _____ birimdir.

III. Sıcaklık _____ sembolü ile gösterilir.



Aşağıda verilen ifadelerden doğru olanları D, yanlış olanları Y olarak işaretleyin.

I. Buzdolabından yeni çıkmış 4 °C sıcaklığındaki süt, çalışan bir elektrikli ısıtıcının üzerine konduğunda ısı verir.

D Y

II. İkisi de 0 °C sıcaklığında bulunan su ve buz arasında ısı alışverişi olmaz.

D Y

III. Sıcaklığı azalan madde ısı veren maddedir.

D Y

IV. Isı bir maddedir.

D Y



Ders Planı 2

BÖLÜM 1:

DERS:	Fen ve Teknoloji
SINIF:	7
ÜNİTE:	7.6. Elektrik Enerjisi/Ünite VI
KONU:	7.6.1 Ampulleri Seri ve Paralel Bağlama
ÖNERİLEN SÜRE:	20 Dakika

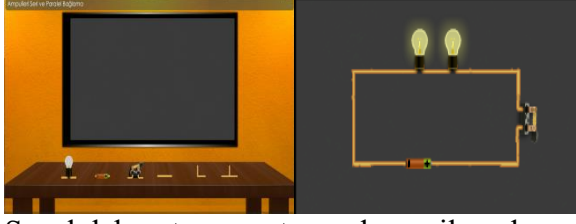
BÖLÜM 2:

KAZANIMLAR:	7.6.1.1. Ampullerin(dirençlerin) devreye hem seri hem paralel olmak üzere iki farklı şekilde bağlanacağını devre üzerinde görmesi. 7.6.1.2. Seri bağlama ve paralel bağlama tanımını öğrenmesi. 7.6.1.3. Elektrik devresinde ikinci bir ampulün devreye nasıl seri aynı şekilde nasıl paralel bağlandığını şema üzerinde kavraması. 7.6.1.4. Ampullerin seri ve paralel bağlanması durumunda devredeki ampul farklılıklarını deneyerek keşfeder ve yorumlar. 7.6.1.5. Ampullerin devreye seri ve paralel bağlanmasında avantaj ve dezavantajlarını fark eder.
ÜNİTE KAVRAM ve TERİMLERİ:	Seri bağlama, paralel bağlama, üreteç, direnç, anahtar, bağlantı kablosu, ampul
ÖĞRENME VE ÖĞRETME YÖNTEM VE TEKNİKLERİ:	Soru –Cevap, Tartışma, Bulmaca, Boşluk Doldurma, Konu Tarama Testi
KULLANILAN EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ/ARAÇ-GEREÇLER:	Bilgisayar, Akıllı Tahta, Morpa Kampüs, Eclipse Crossword Bulmaca, Sanal Laboratuvar

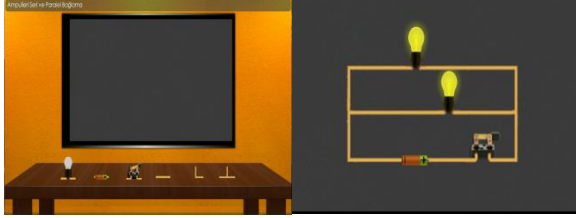
BÖLÜM 3:

DİKKAT ÇEKME:

- Öğretmen güler yüzlü bir şekilde sınıfa girer, öğrencileri selamlar ve ders boyunca nasıl ilerleyeceğini açıklar.
 - Basit bir elektrik devresinde neler vardır?
 - Seri bağlama, paralel bağlama nedir?
 - Evimizde kullandığımız devreler sizce nasıl bağlanmıştır?
- Öğretmen birkaç soru sorarak derse geçmeden öğrencilerde derse merak uyandırmak ve ön bilgilerini bu amaçla öğrenmiş olur. Düşüncelerini öğrendikten sonra doğru ya da yanlış olduğunu konu sonunda hep birlikte anlayacağız, diyerek derse yoğunlaştırılır.

KEŞFETME:

Sanal laboratuvar ortamında verilen devre elemanlarını kullanarak seri bağlı 2 ampul, 1 pil ve anahtardan oluşan bir elektrik devresi kurarak öğrencinin ampul parlaklıklarını keşfederek öğrenmesi istenir.



Aynı devre elemanları kullanarak paralel bağlı devre elemanı kurulması ve gözlenmesi istenir.

“Devrede seri ve paralel bağladığımızda neden lambalarda değişiklik gözlendi?” sorusu öğrencilere soruyu yöneltilir ve tahminde bulunmaları istenir. Böylece öğrenciyi yeniden etkileşimleri gözlenir.

SERİ BAĞLAMA: Dirençlerin uç uca bağlanmasıyla elde edilen bağlanma şekline denir.

PARALEL BAĞLAMA: Ampullerin birer uçları bir noktada, diğer uçlarında bir noktada birleştirilmesiyle oluşturulan bağlanma şekline denir.

AÇIKLAMA:

- Seri bağlama, tek devreli ampule göre daha az yanar çünkü direnç artmış ve akım azalmıştır.
- Paralel bağlama, tek devreli ampulle aynı parlaklıktadır. Ama seriye göre fazla parlaktır çünkü bu devrede direnç azalmıştır. Bu açıklamalar keşfetme kısmındakilerin sonucudur.

Seri Bağlama: Dirençlerin uç uca bağlanmasıyla elde edilen bağlanma şekline denir.

Paralel Bağlama: Ampullerin birer uçları bir noktada, diğer uçlarında bir noktada birleştirilmesi ile oluşturulan bağlanma şekline denir.

Üreteç: Devreye potansiyel sağlayarak akımın geçmesini sağlar.

Anahtar: Devreden geçen akımı açıp kapatır.

Ampul: Devreden geçen elektrik akımını ışık enerjisine çevirir.

Bağlantı Kablosu: Elektrik enerjisini gereken yerlere taşınmasını sağlar.

Direnç: Devreden geçen akımı sınırlar.

DERİNLEŞTİRME:

Öğrencilerin yeni kazandıkları kavramı (seri bağlama, paralel bağlama gibi...) yeni yaşantı durumuyla derinleştirilir.

Süsleme için kullandığı ürünlerdeki ampuller seri mi, paralel mi bağlıdır? Sorusu öğrencilerin görüşlerindeki değişim değerlendirilir.

Öğrenciler ampulün seri ve paralel bağlanmasında ne öğrendiklerini, ne düzeyde gerçekleştiğini değerlendirmek için; boşluk doldurma, bulmaca, konu tarama testi gibi etkinlikler uygulayarak öğrencilerin ne düzeyde olduklarını öğretmen böylelikle değerlendirmiş olur.

Çizimlerdeki boşluklara "seri" veya "paralel" kelimelerinden uygun olanını koyunuz.

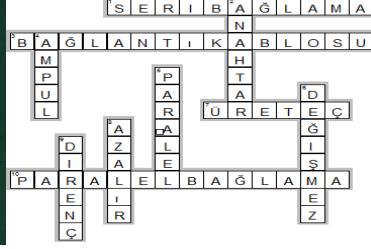

Ampullerin birer uçlarının aynı yerde birleştirilmesi ile bağlı devreler oluşturulur.

Devredeki bağlı ampullerden biri sönersse diğer ampuller de söner.

Basit bir elektrik devresine bağlı bir ampul daha bağlarsak ampul parlaklığı azalır.

Bir devrede bağlı ampullerden biri sönersse diğer ampuller yanmaya devam eder.

Basit bir elektrik devresine bağlı bir ampul daha bağlarsak ampul parlaklığı değişmez.



DEĞERLENDİRME:

Across

1. dirençlerin uç uca bağlanmasıyla elde edilen bağlama şekline denir.
3. elektrik enerjisinin gereken yerlere taşınmasını sağlar.
7. elektrik devresinde potansiyel farkı oluşturarak yük geçişini sağlayan elemandır
10. ampullerin birer uçları bir noktada, diğer uçları bir noktada birleştirilmesiyle oluşturulan bağlama şekline denir.

Down

2. elektrik enerjisinin kablolardan geçişine izin veren yada geçişini engelleyen devre elemanıdır.
4. direnç olarak aydınlatma sağlar.
5. evimizde salonun ışığı yanarken mutfağın ışığının da yanmasını istersek devreyi olarak bağlamalıyız.
6. paralel bağlı devredeki ampullerden herhangi biri çıkarılırsa diğer ampullerin parlaklıkları
8. seri bağlamada ampul sayısını arttırsak lambaların parlaklıkları.....
9. elektrik devresinde akımın geçişine karşı koyan elemandır.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	İREM DİLEK
Doğum Yeri	KOCASİNAN/KAYSERİ
Doğum Tarihi	02.07.2019
Uyruğu	<input checked="" type="checkbox"/> T.C. <input type="checkbox"/> Diğer:
Telefon	0(507)5490716
E-Posta Adresi	irmdlk@gmail.com
Web Adresi	



Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	AHI EVRAN ÜNİVERSİTESİ
Fakülte	EĞİTİM FAKÜLTESİ
Bölümü	FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ
Mezuniyet Yılı	2015

Yüksek Lisans	
Üniversite	AHI EVRAN ÜNİVERSİTESİ
Enstitü Adı	FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Anabilim Dalı	İLKÖĞRETİM
Programı	FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ
Mezuniyet Tarihi	2019

Doktora	
Üniversite	
Enstitü Adı	
Anabilim Dalı	
Programı	Program Adı
Mezuniyet Tarihi	

Makale ve Bildiriler	
<p>Kartal, T., & Dilek, İ. (2018). <i>Mikro öğretim uygulamalarının teknolojik pedagojik alan bilgisi ve inanç gelişimine etkisi: Yaşanan problemler ve çözüm önerileri</i>. X. Uluslararası Eğitim Araştırmaları Kongresi, 27-30 Nisan 2018, Nevşehir.</p>	