T.C
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ TEKNOLOJİK PEDAGOJİK ALAN BİLGİSİ VE ÖZYETERLİKLERİ

DOKTORA TEZİ

Sedef CANBAZOĞLU BİLİCİ

Ankara
Kasım, 2012

T.C
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ TEKNOLOJİK PEDAGOJİK ALAN BİLGİSİ VE ÖZYETERLİKLERİ

DOKTORA TEZİ

Sedef CANBAZOĞLU BİLİCİ

Danışman
Doç. Dr. Havva YAMAK

Ankara
Kasım, 2012

JÜRİ ÜYELERİNİN İMZA SAYFASI

Sedef CANBAZOĞLU BİLİCİ 'nin ''*Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ve Özyeterlikleri*'' başlıklı tezi 9.11.2012 tarihinde, jürimiz tarafından İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı'nda doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Adı Soyadı	İmza
Başkan: Prof. Dr. Mustafa AYDOĞDU	……
Üye (Tez Danışmanı): Doç.Dr. Havva YAMAK	……
Üye: Prof. Dr. Mehmet Fatih TAŞAR	……
Üye: Prof. Dr. Jale ÇAKIROĞLU	……
Üye: Yrd. Doç.Dr. Nusret KAVAK	…….....

ÖNSÖZ

Lisansüstü eğitimim süresince ilgi ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, araştırmalarımı öğretmen eğitimi alanında gerçekleştirmemi sağlayan, yüksek lisans ve doktora çalışmalarım ile birlikte gerçekleştirdiğimiz tüm akademik çalışmalarda fikirleri ile rehberlik eden, bilimsel ilkeler ve insani değerler doğrultusunda iyi bir araştırmacı olarak yetişmem için özen gösteren, her yönüyle örnek almaya çalıştığım çok değerli danışmanım Doç. Dr. Havva YAMAK' a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Yoğun çalışma temposuna rağmen araştırmamın her safhasında bana zaman ayırarak karşılaştığım güçlükleri motive edici ve yol gösterici tutumu ile aşmamı sağlayan Yrd. Doç. Dr. Nusret KAVAK'a, University of Minnesota'da bulunduğum bir yıl süresince yapıcı eleştiri ve yardımlarıyla araştırmama destek olan Doç.Dr. Gillian ROEHRIG, Dr. Joel D. DONNA ve Dr. S. Selcen GUZEY'e, araştırma verilerimin kodlanmasında yardımlarını esirgemeyen Engin KARAHAN'a, desteğini hiçbir zaman esirgemeyen iş arkadaşım Arş. Gör. Barış EROĞLU'na teşekkürü borç bilirim.

"Yurtiçi Doktora Burs Programı" kapsamında doktora eğitimimi maddi olarak destekleyen Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) Bilim İnsanı Destekleme Daire Başkanlığı (BİDEB)'na ve 04/2011-17 nolu proje kapsamında ölçek geliştirme çalışmalarımı destekleyen Gazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca araştırmamın veri toplama sürecinde yardımlarını esirgemeyen öğretmen adaylarına, video çekimlerini yaptığım ilköğretim okulundaki öğretmen ve öğrencilere teşekkür ederim.

Son olarak hayatta bugünlere gelmemi sağlayan çok değerli annem Seher CANBAZOĞLU'na ve babam Bedri CANBAZOĞLU'na, güler yüzü ile bana moral veren sevgili kardeşim Sezer CANBAZOĞLU'na, akademik çalışmalarıma gösterdiği destek ile beni güçlendiren, duygu ve düşünceleri ile hayatımı anlamlandıran ve her zaman yanımda olan eşim Onur BİLİCİ' ye sonsuz teşekkürler...

Sedef CANBAZOĞLU BİLİCİ

Canım Oğlum Nusret Emir'e…

ÖZET

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ TEKNOLOJİK PEDAGOJİK ALAN BİLGİSİ VE ÖZYETERLİKLERİ

CANBAZOĞLU BİLİCİ, Sedef

Doktora, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Havva YAMAK

Kasım-2012, 338 sayfa

Bu araştırmanın temel amacı; fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) ve TPAB öz-yeterlik düzeylerinin bir eğitim-öğretim yılı sürecindeki değişimini değerlendirmektir. Bir karma yöntemler araştırması olarak bu çalışma, 2010-2011 eğitim-öğretim yılında son sınıfta öğrenim gören fen bilgisi öğretmen adayları ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada Magnusson, Krajcik ve Borko (1999)'nun pedagojik alan bilgisi (PAB) modeli TPAB'a uyarlanarak kullanılmıştır. Araştırmanın güz dönemi başlangıcında, 27 öğretmen adayı TPAB modelinin bileşenleri doğrultusunda yapılandırılan beş haftalık eğitime katılmıştır. Daha sonra öğretmen adayları sekiz hafta süresince farklı fen konularında teknoloji ile zenginleştirilmiş ders planları hazırlayarak mikroöğretim uygulamaları gerçekleştirmiştir. Araştırmanın bahar döneminde ise 27 öğretmen adayı içerisinden belirlenen altı öğretmen adayının ilköğretim okulundaki ders anlatımları gözlemlenmiştir.

Araştırmada veri toplama araçları olarak, araştırmanın nicel aşamasında TPAB anketi ile üç aşamalı ısı ve sıcaklık testi kullanılmıştır. Araştırmanın nitel aşamasında ise öğretmen adayı bilgi formu, görüşme formu, odak grup görüşme formu, ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formu, öğretmenlik uygulaması performansını öz-değerlendirme formu, ısı-sıcaklık kavramlarına yönelik TPAB değerlendirme formu, TPAB ve sınıf ortamı imajı değerlendirme formu, video kayıtları, blog yorumları, ders planları ve ders materyallerinden yararlanılmıştır.

Araştırma süresince elde edilen nicel verilerin betimsel istatistikleri SPSS 11.5 paket programı ile yapılmıştır. Nitel verilerin analizi ise, betimsel analiz, içerik analizi

ve sürekli karşılaştırılmalı veri analizi yöntemleri birlikte kullanılarak NVivo 9.0 paket programı ile gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın güz döneminde elde edilen bulgular, TPAB'ın bileşenleri kapsamında incelendiğinde; 27 öğretmen adayının TPAB'ın teknolojinin entegre edildiği fen ve teknoloji öğretim programı bilgisi bileşenine yönelik bilgilerinin tamamen yeterli, fenin teknoloji ile öğretimine yönelik amaç ve hedef bilgilerinin de kısmen yeterli olduğu saptanmıştır. Altı öğretmen adayının güz ve bahar dönemindeki TPAB düzeyleri, TPAB'ın bileşenleri açısından karşılaştırıldığında ise bahar döneminde öğretmen adaylarının öğrencilerin belirli bir fen konusunu anlayarak öğrenebilmesi için teknolojik araç-gereçlerden faydalanma bilgilerinin arttığı tespit edilmiştir.

Öğretmen adaylarının TPAB'a yönelik öz-yeterlik düzeyleri değerlendirildiğinde ise 27 öğretmen adayının güz döneminin başlangıcına göre güz dönemi sonunda öz-yeterlik düzeylerinin arttığı belirlenmiştir. Bahar döneminin sonunda ise güz döneminin sonuna göre öz-yeterlik düzeylerinde anlamlı bir değişiklik bulunmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi, Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisine Yönelik Öz-Yeterlik, Fen Bilgisi Öğretmen Adayı, Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Temelli Eğitim Uygulamaları

ABSTRACT

THE PRE-SERVICE SCIENCE TEACHERS' TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE AND THEIR SELF-EFFICACY

CANBAZOĞLU BİLİCİ, Sedef
Doctor of Philosophy, Department of Primary Education
Supervisor: Assoc.Prof. Dr. Havva YAMAK
November-2012, 338 pages

The main purpose of this study was to evaluate pre-service science teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK) and the self-efficacy toward TPACK throughout one academic year. Using a mixed-methods research design, this study was carried out with senior pre-service science teachers within the 2010-2011 academic year. The TPACK model used in this research was adapted from Magnusson, Krajcik and Borko's (1999) PCK model. At the beginning of the fall semester, 27 pre-service science teachers participated in a 5-week training program that was designed in accordance with the TPACK components. For the following eight weeks, pre-service science teachers prepared technology enriched lesson plans related to various science topics, and completed microteaching. In the spring semester, six pre-service teachers were selected from a pool of 27 pre-service science teachers and observed in the middle school.

The quantitative data were collected via TPACK survey, and three-tier heat and temperature test. The qualitative data were collected via pre-service teacher information form, interview form, focus group interview form, methods of teaching science II course practices evaluation form, school experience performance self-evaluation form, TPACK evaluation form toward heat-temperature concepts, TPACK and classroom images evaluation form, videotape records, blog comments, lesson plans and materials.

Using the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) 11.5, the data was analyzed by descriptive statistics obtained from the quantitative data. Qualitative data was analyzed by the NVivo 9.0 package program employing descriptive analysis, content analysis, and constant comparison method.

When the findings obtained from fall semester are examined within the TPACK components, it was shown that pre-service science teachers' knowledge of technology integrated science and technology curriculum were completely adequate, and their knowledge of orientations toward science teaching with technology are somewhat adequate. Through two semesters, six pre-service science teachers' TPACK level was compared in terms of TPACK components. These results showed that pre-service teachers' knowledge of using technological tools for helping students to learn a specific science topic increased during the spring semester.

When 27 pre-service science teachers' self-efficacy level toward TPACK was evaluated, it was found that their level increased at the end of fall semester (when compared to the beginning of that semester). On the contrary, a statistically significant difference was not found between the self-efficacy level at the end of the fall semester and at the end of the spring semester.

Keywords: Technological pedagogical content knowledge, Self-efficacy toward technological pedagogical content knowledge, pre-service science teacher, technological pedagogical content knowledge based training program

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ i
ÖZET iii
ABSTRACT v
İÇİNDEKİLER vii
TABLOLAR LİSTESİ xii
KISALTMALAR LİSTESİ xv
BÖLÜM I 1
GİRİŞ 1
1.1. Problem Durumu 1
1.2. Araştırmanın Amacı 7
1.3. Araştırmanın Önemi 8
1.4. Problem Cümlesi 10
1.5. Alt Problemler 11
1.6. Hipotezler 11
1.7. Araştırmanın Sınırlılıkları 12
1.8. Araştırmanın Varsayımları 13
1.9. Tanımlar 14
BÖLÜM II 15
KAVRAMSAL ÇERÇEVE 15
2.1. Pedagojik Alan Bilgisi 15
2.2. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi 24
2.2.1. TPAB ile İlgili Yapılan Araştırmalar 33
2.2.1.1. Fen Eğitimi Alanında Gerçekleştirilen Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Araştırmaları 34
2.2.1.2. Fen Eğitimi Dışındaki Alanlarda Gerçekleştirilen Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Araştırmaları 38
2.3. Öğretmen Yeterliklerinde Teknoloji Entegrasyonun Yeri 42
2.4. Öğretmen Eğitimi Programlarında Teknoloji Entegrasyonu 51
2.5. Fen Eğitiminde Teknoloji Kullanımı 55
2.5.1. Akıllı Tahta 56
2.5.2. Bilimsel Ölçüm Yapan Araçlar (Probeware) 58
2.5.3. Digital Görüntü ve Video 59
2.5.4. Hesap Çizelgeleri (Spreadsheets) 59
2.5.5. Kavram Haritaları 60
2.5.6. Simülasyon (Benzetim) 60
2.5.7. Web 2.0 Araçları 62
2.6. Öğretim Sürecine Teknoloji Entegresyonu Etkileyen Durumlar 64
2.7. Teknolojinin Entegre Edildiği Sınıf Ortamları 67
2.8. Mikroöğretim 70
BÖLÜM III 73
YÖNTEM 73
3.1. Araştırmanın Deseni 73
3.1.1. Deneysel Desen 86
3.1.2. Durum Çalışması (Örnek Olay İncelemesi) 87
3.2. Araştırmanın Çalışma Evreni ve Örneklemi 88
3.2.1. Örneklemde Yer Alan Öğretmen Adaylarının Özellikleri 88
3.3. Araştırmanın Çalışma Grubu ve Katılımcılar 91
3.3.1. Katılımcıların Özellikleri 92
3.4. Veri Toplama Araçları 92

3.4.1. Nicel Veri Toplama Araçları 94
3.4.1.1. TPAB Anketi 94
3.4.1.1.1.TPAB-ÖyÖ'nün Geliştirilmesi 97
3.4.1.1.1.1. Ölçülmesi Hedeflenen Kavramın Yapısının Belirlenmesi 97
3.4.1.1.1.2. Madde Havuzunun Oluşturulması 98
3.4.1.1.1.3. Ölçek Maddelerinin Yanıtlanma Biçiminin Belirlenmesi 103
3.4.1.1.1.4. Uzman Görüşüne Başvurma Aşaması 104
3.4.1.1.1.5. Ölçeğin Uygulanması 104
3.4.1.1.1.6. Ölçek Maddelerinin Belirlenmesi ve Ölçek Uzunluğunun Uygun Hale Getirilmesi 105
3.4.1.1.1.7. TPAB-ÖyÖ'nün AFA Sonuçları 106
3.4.1.1.1.8. TPAB-ÖyÖ'nün DFA Sonuçları 108
3.4.1.1.1.9. TPAB-ÖyÖ'nün Faktörleri Arasındaki Korelasyon Sonuçları .. 112
3.4.1.1.1.10. Maddeler Arasındaki Korelasyon Sonuçları 113
3.4.1.2. Üç Aşamalı Isı-Sıcaklık Testi 113
3.4.2. Nitel Veri Toplama Araçları 114
3.4.2.1. Görüşme 114
3.4.2.2. Gözlem 117
3.4.2.3. Doküman İncelemesi 119
3.4.2.3.1. Ders Planı 120
3.4.2.3.2. Blog Yorumları 120
3.4.2.3.3. Mikroöğretim Akran Değerlendirme Formu 121
3.4.2.3.4. ÖÖY-II Dersi Uygulamalarını Değerlendirme Formu 122
3.4.2.3.5. Öğretmenlik Uygulaması Performansını Öz-Değerlendirme ve Isı ve Sıcaklık Kavramlarına Yönelik TPAB Değerlendirme Formları 122
3.5. Verilerin Analizi 123
3.5.1. Nicel Verilerin Analizi 123
3.5.2. Nitel Verilerin Analizi 124
3.6. Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği 128
BÖLÜM IV 130
BULGULAR ve YORUM 130
4.1. Öğretmen Adaylarının Özel Öğretim Yöntemleri II Dersi Kapsamında Verilen Eğitim Sonrası TPABlarının Durumuna İlişkin Bulgu ve Yorumlar 130
4.1.1. Özel Öğretim Yöntemleri II Dersi Kapsamında Verilen Eğitim Sonrası Öğretmen Adaylarının Fenin Teknoloji ile Öğretimine Yönelik Amaç ve Hedefleri Bilgilerine İlişkin Bulgu ve Yorumlar 132
4.1.2. Özel Öğretim Yöntemleri II Dersi Kapsamında Verilen Eğitim Sonrası Öğretmen Adaylarının Teknolojinin Entegre Edildiği Fen ve Teknoloji Öğretim Programı Bilgilerine İlişkin Bulgu ve Yorumlar 136
4.1.3. Özel Öğretim Yöntemleri II Dersi Kapsamında Verilen Eğitim Sonrası Öğretmen Adaylarının Öğrencilerin Belirli Bir Fen Konusunu Anlayarak Öğrenebilmesi İçin Teknolojik Araç-Gereçlerden Faydalanma Bilgilerine İlişkin Bulgu ve Yorumlar 143
4.1.4. Özel Öğretim Yöntemleri II Dersi Kapsamında Verilen Eğitim Sonrası Öğretmen Adaylarının Belirli Bir Fen Konusunun Öğretiminde Kullanılan Teknoloji Destekli Öğretim, Strateji, Yöntem ve Teknikleri Bilgilerine İlişkin Bulgu ve Yorumlar 148
4.1.5. Özel Öğretim Yöntemleri II Dersi Kapsamında Verilen Eğitim Sonrası Öğretmen Adaylarının Öğrencilerin Belirli Bir Fen Konusuna Yönelik Anlamalarının

Değerlendirilmesinde Kullanılan Teknoloji Destekli Ölçme ve Değerlendirme Teknikleri Bilgilerine İlişkin Bulgu ve Yorumlar 152
4.2. Öğretmen Adaylarının TPAB Düzeylerinin Gelişimine Özel Öğretim Yöntemleri II Dersi Kapsamında Verilen Eğitimin ve Gerçekleştirilen Mikroöğretim Uygulamalarının Etkisi Hakkındaki Düşüncelerine İlişkin Bulgu ve Yorumlar 156
4.3 Öğretmen Adaylarının TPAB Öz-Yeterlik Düzeylerinin Gelişimine Özel Öğretim Yöntemleri II Dersi Kapsamında Verilen Eğitimin ve Gerçekleştirilen Mikroöğretim Uygulamalarının Etkisine İlişkin Bulgu ve Yorumlar 165
4.4. Öğretmen Adaylarının TPAB Öz-Yeterlik Düzeylerinin Araştırma Süresince Değişimine İlişkin Bulgu ve Yorumlar 168
4.5. Öğretmen Adaylarının Mikroöğretim Yöntemi Hakkındaki Düşüncelerine İlişkin Bulgu ve Yorumlar 174
4.6. Öğretmen Adaylarının Teknolojiyi Öğretim Sürecine Entegre Etmede Karşılaştıkları Güçlüklere İlişkin Bulgu ve Yorumlar 179
4.7. Öğretmen Adaylarının Fen Öğretim Sürecinde Teknoloji Kullanımı Hakkındaki Düşüncelerine İlişkin Bulgu ve Yorumlar 183
4.8. Öğretmen Adaylarının TPAB İmajlarına İlişkin Bulgu ve Yorumlar 187
4.9. Öğretmen Adaylarının Teknolojinin Fen Eğitimine Etkili Entegre Edilebilmesi için Sınıf Ortamı Hakkındaki Düşüncelerine İlişkin Bulgu ve Yorumlar 191
4.10. Öğretmen Adaylarının TPABlarının Araştırma Süresince Değişimine İlişkin Bulgu ve Yorumlar 195
4.10.1. Öğretmen Adaylarının Fenin Teknoloji ile Öğretimine Yönelik Amaç ve Hedefleri Bilgilerinin Araştırma Sürecince Değişimine İlişkin Bulgu ve Yorumlar 207
4.10.2. Öğretmen Adaylarının Teknolojinin Entegre Edildiği Fen ve Teknoloji Öğretim Programı Bilgilerinin Araştırma Sürecince Değişimine İlişkin Bulgu ve Yorumlar 209
4.10.3. Öğretmen Adaylarının Öğrencilerin Belirli Bir Fen Konusunu Anlayarak Öğrenebilmesi İçin Teknolojik Araç-Gereçlerden Faydalanma Bilgilerinin Araştırma Sürecince Değişimine İlişkin Bulgu ve Yorumlar 213
4.10.4. Öğretmen Adaylarının Belirli Bir Fen Konusunun Öğretiminde Kullanılan Teknoloji Destekli Öğretim, Strateji, Yöntem ve Teknikleri Bilgilerinin Araştırma Sürecince Değişimine İlişkin Bulgu ve Yorumlar 217
4.10.5. Öğretmen Adaylarının Öğrencilerin Belirli Bir Fen Konusuna Yönelik Anlamalarının Değerlendirilmesinde Kullanılan Teknoloji Destekli Ölçme ve Değerlendirme Teknikleri Bilgilerinin Araştırma Süresince Değişimine İlişkin Bulgu ve Yorumlar 219
BÖLÜM V 224
SONUÇ VE ÖNERİLER 224
5.1.1. Öğretmen Adaylarının Özel Öğretim Yöntemleri II Dersi Kapsamında Verilen Eğitim Sonrası TPABlarının Duruma İlişkin Sonuçlar 224
5.1.1.1 Özel Öğretim Yöntemleri II Dersi Kapsamında Verilen Eğitim Sonrası Öğretmen Adaylarının Fenin Teknoloji ile Öğretimine Yönelik Amaç ve Hedefleri Bilgilerine İlişkin Sonuçlar 226
5.1.1.2. Özel Öğretim Yöntemleri II Dersi Kapsamında Verilen Eğitim Sonrası Öğretmen Adaylarının Teknolojinin Entegre Edildiği Fen ve Teknoloji Öğretim Programı Bilgilerine İlişkin Sonuçlar 228
5.1.1.3. Özel Öğretim Yöntemleri II Dersi Kapsamında Verilen Eğitim Sonrası Öğretmen Adaylarının Öğrencilerin Belirli Bir Fen Konusunu Anlayarak Öğrenebilmesi İçin Teknolojik Araç-Gereçlerden Faydalanma Bilgilerine İlişkin Sonuçlar 229

5.1.1.4. Özel Öğretim Yöntemleri II Dersi Kapsamında Verilen Eğitim Sonrası Öğretmen Adaylarının Belirli Bir Fen Konusunun Öğretiminde Kullanılan Teknoloji Destekli Öğretim, Strateji, Yöntem ve Teknikleri Bilgilerine İlişkin Sonuçlar 231
5.1.1.5. Özel Öğretim Yöntemleri II Dersi Kapsamında Verilen Eğitim Sonrası Öğretmen Adaylarının Öğrencilerin Belirli Bir Fen Konusuna Yönelik Anlamalarının Değerlendirilmesinde Kullanılan Teknoloji Destekli Ölçme ve Değerlendirme Teknikleri Bilgilerine İlişkin Sonuçlar 232
5.1.2. Öğretmen Adaylarının TPAB Düzeylerinin Gelişimine Özel Öğretim Yöntemleri II Dersi Kapsamında Verilen Eğitimin ve Gerçekleştirilen Mikroöğretim Uygulamalarının Etkisi Hakkındaki Düşüncelerine İlişkin Sonuçlar 236
5.1.3. Öğretmen Adaylarının TPAB Öz-Yeterlik Düzeylerinin Gelişimine Özel Öğretim Yöntemleri II Dersi Kapsamında Verilen Eğitimin ve Gerçekleştirilen Mikroöğretim Uygulamalarının Etkisine İlişkin Sonuçlar 239
5.1.4. Öğretmen Adaylarının TPAB Öz-Yeterlik Düzeylerinin Araştırma Süresince Değişimine İlişkin Sonuçlar 241
5.1.5. Öğretmen Adaylarının Mikroöğretim Yöntemi Hakkındaki Düşüncelerine İlişkin Sonuçlar 243
5.1.6. Öğretmen Adaylarının Teknolojiyi Öğretim Sürecine Entegre Etmede Karşılaştıkları Güçlüklere İlişkin Sonuçlar 245
5.1.7. Öğretmen Adaylarının Fen Öğretim Sürecinde Teknoloji Kullanımı Hakkındaki Düşüncelerine İlişkin Sonuçlar 247
5.1.8. Öğretmen Adaylarının TPAB İmajlarına İlişkin Sonuçlar 249
5.1.9. Öğretmen Adaylarının Teknolojinin Fen Eğitimine Etkili Entegre Edilebilmesi İçin Sınıf Ortamı Hakkındaki İmajlarına İlişkin Sonuçlar 250
5.1.10. Öğretmen Adaylarının TPABlarının Araştırma Süresince Değişimine İlişkin Sonuçlar 253
5.1.10.1. Öğretmen Adaylarının Fenin Teknoloji ile Öğretimine Yönelik Amaç ve Hedefleri Bilgilerinin Araştırma Sürecince Değişimine İlişkin Sonuçlar 256
5.1.10.2.Öğretmen Adaylarının Teknolojinin Entegre Edildiği Fen ve Teknoloji Öğretim Programı Bilgilerinin Araştırma Sürecince Değişimine İlişkin Sonuçlar 257
5.1.10.3. Öğretmen Adaylarının Öğrencilerin Belirli Bir Fen Konusunu Anlayarak Öğrenebilmesi İçin Teknolojik Araç-Gereçlerden Faydalanma Bilgilerinin Araştırma Sürecince Değişimine İlişkin Sonuçlar 258
5.1.10.4. Öğretmen Adaylarının Belirli Bir Fen Konusunun Öğretiminde Kullanılan Teknoloji Destekli Öğretim, Strateji, Yöntem ve Teknikleri Bilgilerinin Araştırma Sürecince Değişimine İlişkin Sonuçlar 260
5.1.10.5 Öğretmen Adaylarının Öğrencilerin Belirli Bir Fen Konusuna Yönelik Anlamalarının Değerlendirilmesinde Kullanılan Teknoloji Destekli Ölçme ve Değerlendirme Teknikleri Bilgilerinin Araştırma Süresince Değişimine İlişkin Sonuçlar 261
5.2. Öneriler 265
KAYNAKÇA 271
EKLER 298
Ek-1. Öğretmen Adayı Bilgi Formu 298
Ek-2. TPAB Anketi 299
Ek-3. Ders Planı Hazırlama Şablonu 304
Ek-4. Mikroöğretim akran değerlendirme formu 305
Ek-5. Görüşme Formu 306
Ek-6. ÖÖY-II Dersi Uygulamalarını Değerlendirme Formu 309
Ek-7. Üç Aşamalı Isı ve Sıcaklık Testi 313

EK-8. Öğretmenlik Uygulaması Performansını Öz-Değerlendirme Formu 315
Ek-9. Isı ve Sıcaklık Kavramlarına Yönelik TPAB Değerlendirme Formu 316
Ek-10. TPAB ve Sınıf Ortamı İmajı Değerlendirme Formu 319
EK-11. Odak Grup Görüşme Formu 320
EK- 12. TPAB Temelli Gözlem Formu 323
EK-13. TPAB Temelli Ders Planı Değerlendirme Formu 330
Ek-14. Üç- Aşamalı Isı ve Sıcaklık Testi Cevap Anahtarı ve Kavram Yanılgısı Puanları Hesaplamada Kullanılan Kod Tablosu (Eryılmaz, 2010:71-72) 335
Ek-15. Öğretmen Adaylarının Hazırladıkları Ders Planlarından Örnek 336

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1.1. Pedagojik Alan Bilgisinin Kavramsallaştırılması (Park ve Oliver, 2008: s. 265) 4
Tablo 2.1: Öğretmen Eğitiminde Birleştirici ve Dönüşümcü Model (Gess-Newsome, 1999: s.13) 20
Tablo 2.2. Öğretmenler için Teknoloji Yeterlikleri (ISTE, 2000, 2008) 43
Tablo 2.3. Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterliklerinde Teknoloji Boyutu 46
Tablo 2.4. Fen ve Teknoloji Öğretmeni Özel Alan Yeterliklerinde Teknoloji Boyutu .. 47
Tablo 2.5. TPAB Yeterlik Alanları, Yeterlikler ve Performans Göstergelerinden Örnekler (Kabakci Yurdakul ve diğ., 2012: s.967) 49
Tablo 2.6. Fen Öğretiminde Kullanılabilecek Simülasyonların Yer Aldığı Web Siteleri 62
Tablo 3.1. Araştırma Takvimi (2010-2011 Eğitim Öğretim Yılı Güz Dönemi) 81
Tablo 3.2. Araştırma Takvimi (2010-2011 Eğitim Öğretim Yılı Bahar Dönemi) 83
Tablo 3.3: Öğretmen Adaylarının İnternet-Öğretim Teknolojilerini Kullanma Sıklıkları (n=27) 90
Tablo 3.4. Katılımcılara Ait Bilgiler 92
Tablo 3.5. Veri Toplama Araçlarının Alt Problemlere göre Dağılımı 93
Tablo 3.6. Alanyazında Yer Alan TPAB ile İlgili Ölçek Geliştirme Çalışmaların Karşılaştırılması 96
Tablo 3.7. TPAB'ın İlişkili Olduğu Bilgi Türleri ve Bu Bilgi Türlerini Temsil Eden Madde Örnekleri 98
Tablo 3.8. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Açık Uçlu Sorulara Verdikleri Yanıtlar ve Ölçekte Yer Alan Maddelerden Örnekler 101
Tablo 3.9. Öğretmen Adaylarının Öğrenim Gördükleri Üniversite ve Cinsiyetlerine Göre Dağılımı 105
Table 3.10. TPAB-ÖyÖ'nün AFA Sonuçları (n=420) 107
Tablo 3.11. DFA Sonucu Hesaplanan Uyum İndeksleri 110
Tablo 3.12. TPAB-ÖyÖ'nün faktörleri arasındaki korelasyon değerleri 112
Tablo 3.13. Aynı Özelliği Ölçen (gerçek-kontrol) Maddeler Arasındaki Pearson Korelâsyon Değerleri 113
Tablo 3.14.Görüşme ve Odak Grup Görüşme Formu Sorularının Alt Problemlere göre Dağılımı 116
Tablo 3.15. Öğretmen Adaylarının Gözlemledikleri Tarihler 118
Tablo 3.16. Puanlayıcılar Arası Güvenirlik ve İç Tutarlılık Güvenirliği Sonuçları 127
Tablo 3.17. Ders Anlatım Videolarının ve Ders Planlarının Test-Tekrar Test Korelasyonu Sonuçları 128
Tablo 4.1. Öğretmen Adaylarının Fenin Teknoloji ile Öğretimine Yönelik Amaç ve Hedefleri Bilgisine İlişkin TPAB Temelli Gözlem Formu ve TPAB Temelli Ders Planı Değerlendirme Formundan Elde Edilen Bulgular (n=27) 135
Tablo 4.2. Öğretmen Adaylarının Teknolojinin Entegre Edildiği Fen ve Teknoloji Öğretim Programı Bilgisine İlişkin TPAB Temelli Gözlem Formu ve TPAB Temelli Ders Planı Değerlendirme Formundan Elde Edilen Bulgular (n=27) 137
Tablo 4.3. Öğretmen Adaylarının Güz Dönemi Başlangıcında (I) ve Sonunda (II) İnternet-Öğretim Teknolojilerini Kullanma Sıklıkları (n=27) 141
Tablo 4.4. Öğretmen Adaylarının Anlattıkları Konu ile ilgili Öğrencilerin Ön-Bilgileri, Anlamakta Zorlandıkları Kavramlar ve Kavram Yanılgıları Hakkındaki Düşüncelerinden Örnekler 144
Tablo 4.5. Öğretmen Adaylarının Öğrencilerin Belirli Bir Fen Konusunu Anlayarak Öğrenebilmesi İçin Teknolojik Araç-Gereçlerden Faydalanma Bilgilerine İlişkin TPAB

Temelli Gözlem Formu ve Ders Planı Değerlendirme Formundan Elde Edilen Bulgular (n=27) 145
Tablo 4.6. Öğretmen Adaylarının Belirli Bir Fen Konusunun Öğretiminde Kullanılan Teknoloji Destekli Öğretim, Strateji, Yöntem ve Teknikleri Bilgisine İlişkin TPAB Temelli Gözlem Formu ve TPAB Temelli Ders Planı Değerlendirme Formundan Elde Edilen Bulgular (n=27) 150
Tablo 4.7. Öğretmen Adaylarının Öğrencilerin Belirli Bir Fen Konusuna Yönelik Anlamalarının Değerlendirilmesinde Kullanılan Teknoloji Destekli Ölçme ve Değerlendirme Teknikleri Bilgisine İlişkin TPAB Temelli Gözlem Formu ve TPAB Temelli Ders Planı Değerlendirme Formundan Elde Edilen Bulgular (n=27) 154
Tablo 4.8. TPAB-ÖyÖ Puanlarının Bilgi Türlerine Göre t- Testi ve Betimleyici İstatistik Sonuçları 166
Tablo 4.9. TPAB-ÖyÖ Ön test, Son test ve İzleme Testi Puanlarının ANOVA Sonuçları 170
Tablo 4.10. Çalışma Grubunu Oluşturan Altı Öğretmen Adayının Ön Test, Son Test ve İzleme Testi Puan Ortalamaları 173
Tablo 4.11. Öğretmen Adaylarının Araştırma Süresince TPAB Temelli Gözlem Formu ve TPAB Temel Ders Planı Değerlendirme Formundan Aldıkları Toplam Puanlar 196
Tablo 4.15. Yeni Kodlamaya Göre Kavram Yanılgısına Sahip Katılımcıların Sayıları (n=6) 204
Tablo 4.16. Öğretmen Adaylarının Isı ve Sıcaklık Kavramlarına Yönelik Açıklamaları 205
Tablo 4.17. Öğretmen Adaylarının Araştırma Süresince Fenin Teknoloji ile Öğretimine Yönelik Amaç ve Hedefleri Bilgisi Bileşenine İlişkin Değerlendirme Formlarından Aldıkları Puanlar 209
Tablo 4.19. Öğretmen Adaylarının Araştırma Süresince Teknolojinin Entegre Edildiği Fen ve Teknoloji Öğretim Programı Bilgisi Bileşenine İlişkin Değerlendirme Formlarından Aldıkları Puanlar 212
Tablo 4.20. Öğretmen Adaylarının Öğrencilerin Kavram Yanılgıları ve Öğrenmekte Zorlanabilecekleri Kavramlar Hakkındaki Düşünceleri 214
Tablo 4.21. Öğretmen Adaylarının Araştırma Süresince Öğrencilerin Belirli Bir Fen Konusunu Anlayarak Öğrenebilmesi İçin Teknolojik Araç-Gereçlerden Faydalanma Bilgisi Bileşenine İlişkin Değerlendirme Formlarından Aldıkları Puanlar 216
Tablo 4.22. Öğretmen Adaylarının Araştırma Süresince Belirli Bir Fen Konusunun Öğretiminde Kullanılan Teknoloji Destekli Öğretim, Strateji, Yöntem ve Teknikleri Bilgisi Bileşenine İlişkin Değerlendirme Formlarından Aldıkları Puanlar 218
Tablo 4.23. Öğretmen Adaylarının Araştırma Süresince Belirli Bir Fen Konusuna Yönelik Anlamalarının Değerlendirilmesinde Kullanılan Teknoloji Destekli Ölçme ve Değerlendirme Teknikleri Bilgisi Bileşenine İlişkin Değerlendirme Formlarından Aldıkları Puanlar 221
Tablo 5.1. Fen Bilgisi Öğretmenliği Lisans Programının Ders İçeriklerinin Kapsamına Öneriler 266

ŞEKİL VE RESİMLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Grossman (1990)'ın Öğretmen Bilgi Modeli (s.5) 16
Şekil 2.2. Pedagojik Alan Bilme Modeli (Cochran, DeRuiter ve King, 1993:s.268)..... 18
Şekil 2.3. Birleştirici (A) ve Dönüşümcü model (B) (Gess-Newsome, 1999: s.12)..... 19
Şekil 2.4. Fen Öğretiminde Pedagojik Alan Bilgisinin Bileşenleri (Magnusson, ve diğ., 1999: s.99) 21
Şekil 2.5. Fen Öğretmen Bilgisi Modeli (Abell, 2007: s.1107)..... 23
Şekil 2.7. AB, PB ve TB'i Birleştiren İki Farklı Model (Graham, 2011: s.1958)..... 29
Şekil 2.8. BİT ile İlişkili Pedagojik Alanı Bilme Modeli (Valanides ve Angeli, 2005: s.85) 30
Şekil 2.10. Angeli ve Valanides (2008: s.34) TPAB Modeli 32
Şekil 2.11. Öğretmenlerin TPAB'a yönelik Düşünce ve Anlama Düzeylerindeki İlerlemenin Görsel Açıklaması (Niess ve diğ., 2009: s.10)..... 39
Şekil 2.12. TPAB'ın Gelişimi (Terpstra, 2009: s.70)..... 40
Şekil 2.13. Teknoloji Entegresyon Modeli (Roblyer ve Doering, 2010: 51)..... 54
Şekil 2.14. Teknolojinin Entegre Edildiği Sınıf Ortamı Düzeni (Morrison, Lowther ve DeMeulle, 1999: s.108) 68
Şekil 2.15. 21.yy Sınıf Ortamı (University of Texas, 2009)..... 69
Şekil 3.1. Karma Yöntemler Araştırması Desenleri (Creswell ve Plano Clark, 2011: s.69) 76
Şekil 3.2. Araştırmada Kullanılan TPAB Modeli..... 78
Şekil 3.3. Gömülü/Bütünleşik Desen (Creswell, 2003: s.214). 80
Şekil 3.4. Araştırma Diyagramı 85
Şekil 3.5. Araştırmada Kullanılan Deneysel Desen..... 86
Şekil 3.6. TPAB-ÖyÖ'nün Path Diyagramı 111
Resim 3.1. Blog Sayfasından Bir Görüntü 120
Şekil 3.7. Betimsel Analiz (a) ve İçerik Analizinin (b) Aşamaları (Yıldırım ve Şimşek, 2005)..... 124
Şekil 4.1. ÖA 17, ÖA 20 ve ÖA26'nın TPAB imajları..... 161
Şekil 4.2. Çalışma Grubundaki Altı Öğretmen Adayının TPAB-ÖyÖ Sonuçları 174
Resim 4.2. Projeksiyon Perdesi İle Tahtanın Aynı Konumda Bulunmasının Öğretim Sürecine Etkisi..... 182
Şekil 4.3. Öğretmen Adaylarının TPAB İmajlarından Örnekler 188
Şekil 4.4. Öğretmen Adaylarının TPAB İmajlarından Örnekler 189
Şekil 4.5. Öğretmen Adaylarının Güz ve Bahar Dönemideki TPAB İmajlarının Karşılaştırılması..... 190
Şekil 4.6. ÖA2'nin Sınıf Ortamı İmajı 192
Şekil 4.7. ÖA3'ün Sınıf Ortamı İmajı 193
Şekil 4.8. ÖA5 ve ÖA6'nın Sınıf Ortamı İmajları..... 194
Şekil 5.1. Birinci alt problem için gözlem ve ders planı değerlendirme formlarından elde edilen sonuçlar..... 235
Şekil 5.2. Aktif Öğrenme Sınıfı (University of Minnesota, 2008:s.1) 252
Şekil 5.3. Onuncu Alt Problem için Gözlem ve Ders Planı Değerlendirme Formlarından Elde Edilen Sonuçlar 264

KISALTMALAR LİSTESİ

AB: Alan Bilgisi

BB: Bağlam Bilgisi

BİT: Bilgi ve İletişim Teknolojileri

BT: Bilgi Teknolojileri

ISTE: International Society for Technology in Education - Uluslararası Eğitim Teknolojileri Birliği

NCATE: National Council for Accreditation of Teacher Education – (Amerika Birleşik Devletleri'nde) Ulusal Akreditasyon ve Öğretmen Eğitimi Birliği

NETS: National Educational Technology Standards – (Amerika Birleşik Devletleri'nde) Ulusal Eğitim Teknolojisi Standartları

NRC: National Research Council - (Amerika Birleşik Devletleri'nde) Ulusal Araştırma Birliği

NSTA: National Science Teachers Association - (Amerika Birleşik Devletleri'nde) Ulusal Fen Öğretmenleri Birliği

ÖÖY-II: Özel Öğretim Yöntemleri II

ÖYEGM: Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü

PB: Pedagojik Bilgi

TAB: Teknolojik Alan Bilgisi

TB: Teknolojik Bilgi

TED: Türk Eğitim Derneği

TPAB: Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi

TPAB-ÖyÖ: Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Öz-Yeterlik İnanç Ölçeği

TPB: Teknolojik Pedagojik Bilgi

YÖK: Yükseköğretim Kurulu

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde, araştırma konusu olarak ele alınan problemin durumu, problem cümlesi, alt problemler, araştırmanın amacı, önemi, sınırlılıkları ve varsayımları açıklanmaktadır.

1.1. Problem Durumu

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de eğitim-öğretimin niteliğinin arttırılması için öğretmenlerin sahip olması gereken yeterlikler ve bu yeterliklerin öğretmenlere nasıl kazandırılabileceği sürekli tartışılmaktadır (Erdem, 2005; Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü [ÖYEGM], 2006; Seferoğlu, 2009a). Yeterlik, mesleki yönden bir mesleğin başarılı bir biçimde yapılabilmesi ve geliştirilebilmesi için sahip olunması gereken özellikler (Şişman, 2000: 9), bilgi, beceri ve tutumlar (Alkan ve Hacıoğlu, 1997; ÖYEGM, 2008) şeklinde tanımlanmaktadır. Ülkemizde özellikle Milli Eğitim Bakanlığı'nın (MEB) Yüksek Öğretim Kurulu (YÖK), Dünya Bankası ve üniversitelerle işbirliği halinde öğretmenlik mesleği genel ve özel alan yeterlikleri üzerine yürüttüğü çalışmalar, öğretmen eğitiminin çağdaşlaştırılması ve kalitenin yükseltilmesini amaçlamaktadır. MEB'nın 17/04/2006 tarihli onayı ile yürürlüğe giren ve 2590 sayılı Tebliğler Dergisinde yayınlanan öğretmenlik mesleği genel yeterlikleri "kişisel ve mesleki değerler - mesleki gelişim", "öğrenciyi tanıma", "öğretme ve öğrenme süreci", "öğrenmeyi, gelişimi izleme ve değerlendirme", "okul, aile ve toplum ilişkileri", "program ve içerik bilgisi" olarak altı ana yeterlik, bu yeterliklere ilişkin 31 alt yeterlik ve 233 performans göstergesinden oluşmaktadır. Branşlara özgü olarak yapılandırılan özel alan yeterliklerine ilişkin çalışmalar ise 2004 yılında başlatılmıştır. Çalışmalar sonucunda ilköğretim kademesi öğretmenlerine (Türkçe, İngilizce, Fen ve

Teknoloji, Bilişim Teknolojileri, Görsel Sanatlar, Okul Öncesi, Matematik, Sınıf, Sosyal Bilgiler, Müzik, Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi, Beden Eğitimi, Teknoloji Tasarım, Özel Eğitim) yönelik özel alan yeterlikleri 2008 yılında tamamlanmıştır. Ortaöğretim öğretmenlerine (Matematik, Türk Dili ve Edebiyatı, İngilizce, Fizik, Kimya, Biyoloji, Tarih, Coğrafya, Felsefe) yönelik özel alan yeterlikleri ise oluşturulduktan sonra 26.01.2011 tarihinde yürürlüğe girmiştir.

Öğretmenlik mesleği genel yeterlikleri ile bütün olarak ele alınan ve birlikte değerlendirilmeyi gerektiren özel alan yeterliklerinden Fen ve Teknoloji Öğretmeni Özel Alan Yeterlikleri, fen ve teknoloji öğretmenlerine alanlarına özgü gelişim hedeflerini göstermek için hazırlanmıştır. Öğretmen yetiştirme politikalarının belirlenmesinde, öğretmen yetiştiren yükseköğretim kurumlarının hizmet öncesi öğretmen yetiştirme programlarının düzenlenmesinde, öğretmenlerin hizmetiçi eğitiminin planlanmasında, öğretmenlerin seçiminde, iş başarımlarının ve performanslarının değerlendirilmesinde, öğretmenlerin kendilerini tanıma ve kariyer gelişimlerinde kullanılmak üzere yapılandırılan Fen ve Teknoloji Öğretmeni Özel Alan Yeterlikleri beş ana yeterlik alanı (Öğrenme-öğretme sürecini planlama ve düzenleme, Bilimsel, teknolojik ve toplumsal gelişim, Gelişimi izleme ve değerlendirme, Okul, aile ve toplumla işbirliği, Mesleki gelişimi sağlama) ve her yeterlik için A1, A2, A3 olarak düzeylendirilen performans göstergelerinden oluşmaktadır (ÖYEGM, 2008). Belirtilen beş ana yeterlik alanı incelendiğinde; bilimsel süreç becerilerini geliştirme, bilimin doğasını ve tarihsel gelişimi konularında anlayış kazandırma, bilimsel ve teknolojik kavramları doğru kullanma konularına yer verilmesine rağmen, yeterliklerin kuramsal bir çerçeve doğrultusunda yapılandırılmadığı dikkati çekmektedir. Bu nedenle Fen ve Teknoloji Öğretmeni Özel Alan Yeterlikleri'nin revize çalışmaları 11.04.2011 tarihinde başlatılmış (ÖYEGM, 2011), yurt dışında öğretmen eğitimi alanında hazırlanan standartlarda (NCATE, 2008; NRC, 1996; NSTA, 2011) ve ÖYEGM tarafından hazırlanan Ortaöğretim Özel Alan Yeterliklerinin geliştirilmesinde temel alınan Pedagojik Alan Bilgisi (PAB) dikkate alınarak yeniden düzenlenmiştir. Revize edilen yeterliklerin son hali TTKB tarafından incelenmektedir.

Uluslararası ve ulusal alanda hazırlanan öğretmen yeterliklerinde vurgulanan PAB, öğretmenlerin sahip olması gereken bilgi türleri arasında alan bilgisi ve mesleki bilgi kadar önemli bir bilgi türü olarak görülmektedir (Boz ve Boz, 2008;

Gudmundsdottir ve Shulman, 1987; Jones ve Moreland, 2005; Van Driel, De Jong ve Verloop, 2002). İlk olarak Shulman (1986) tarafından literatüre kazandırılan PAB; konu alan bilgisi ile pedagojik bilginin özel bir karışımı olup, öğretmenin belirli bir konunun anlaşılmasını sağlamak amacıyla kavramları en iyi şekilde temsil eden analojiler, örnekler, açıklamalar, sunumlar ve gösteri yöntemleri hakkında sahip olduğu bilgidir. 1987 yılında Shulman, PAB'ı yedi kategoriden oluşan "öğretmenliğin bilgi temeli"ne dâhil etmiştir.

1. Konu alan bilgisi
2. Genel pedagojik bilgi
3. Müfredat (öğretim programı) bilgisi
4. Öğrenenler ve onların özellikleri bilgisi
5. Bağlam bilgisi
6. Eğitim hedefleri, amaçları, değerleri, tarihi ve felsefi temelleri bilgisi
7. Pedagojik alan bilgisi

Tablo 1.1.'de görüldüğü gibi Shulman'ın 1987 yılında yaptığı bu sınıflandırmasında, "öğrenciyi anlama" ve "öğretim strateji, yöntem ve teknik" bilgisi PAB ile birlikte , "konu alan bilgisi" ve "müfredat (öğretim programı) bilgisi" ise ayrı bir bilgi türü olarak yer almaktadır. Tablo 1.1, Van Driel, Verloop ve De Vos (1998) tarafından oluşturulan tablonun Park ve Oliver (2008) tarafından genişletilmesiyle hazırlanmıştır. Tablo 1.1'de görüldüğü gibi yapılan araştırmalarda, öğrenciyi anlama bilgisi, öğretim programı bilgisi, öğretim strateji, yöntem ve teknik bilgisi, ölçme-değerlendirme bilgisi türleri sıklıkla PAB ile birlikte PAB'ın bileşeni olarak araştırılmakla birlikte bu alandaki tartışmalar halen devam etmektedir.

Tablo 1.1. Pedagojik Alan Bilgisinin Kavramsallaştırılması (Park ve Oliver, 2008: s.265)

	Bilgi Türleri								
Araştırmacılar	Bir konunun öğretimindeki amaçlar bilgisi	Öğrenciyi anlama bilgisi	Öğretim programı bilgisi	Öğretim strateji, yöntem ve teknik bilgisi	Medya bilgisi	Ölçme bilgisi	Konu alan bilgisi	Bağlam bilgisi	Pedagojik bilgi
Shulman (1987)	a	PAB	a	PAB	b	b	a	a	a
Tamir (1988)	b	PAB	PAB	PAB	b	PAB	a	b	a
Grossman (1990)	PAB	PAB	PAB	PAB	b	b	a	b	b
Marks (1990)	b	PAB	b	PAB	PAB	b	PAB	b	b
Smith ve Neale(1989)	PAB	PAB	b	PAB	b	b	a	b	b
Cochran ve diğ. (1993)	b	PAB	b	b	b	b	PAB	PAB	PAB
Geddis ve diğ. (1993)	b	PAB	PAB	PAB	b	b	b	b	b
Fernandez- Balboa ve Stiehl (1995)	PAB	PAB	b	PAB	b	b	PAB	PAB	b
Magnusson ve diğ. (1999)	PAB	PAB	PAB	PAB	b	PAB	b	b	b
Hasweh (2005)	PAB	PAB	PAB	PAB	b	PAB	PAB	PAB	PAB
Loughran ve diğ.. (2006)	PAB	PAB	b	PAB	b	b	PAB	PAB	PAB

PAB: Araştırmada bu bilgi türü PAB'ın bileşeni olarak ele alınmıştır.
a: Araştırmada bu bilgi türü PAB kapsamı dışında ayrı bir bilgi türü olarak ele alınmıştır.
b: Araştırmada bu bilgi türü açıkça tartışılmamıştır.

Günümüzde PAB konulu araştırmalar hızla devam ederken, gelişen teknolojiler ile birlikte öğretmenlerin eğitim teknolojilerini (akıllı tahta, bilgisayar, simülasyon yazılımları, bilimsel ölçüm yapan araçları- probeware- vb.) kullanabilme ve öğretim sürecine entegre edebilme yeterlikleri gündeme gelmiştir. Bu doğrultuda öğretmenlerin sahip olması gereken bilgi türlerine teknolojik bilgi entegre edilerek bu bilgi türü Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) olarak adlandırılmıştır (Koehler ve Mishra, 2005).

> Mishra ve Koehler'e (2006, s.1029) göre TPAB, teknoloji ile gerçekleştirilecek olan etkili bir öğretimin temelidir. TPAB; "kavramların gösteriminde teknoloji kullanımı", "konunun öğretiminde teknolojinin yapılandırmacı yaklaşım

doğrultusunda kullanımı", "nelerin kavramların öğrenilmesini kolaylaştırdığı veya zorlaştırdığı", "teknolojinin öğrencilerin karşılaştığı bazı problemleri çözmede nasıl yardım edebileceği", "öğrencilerin ön bilgilerinin neler olduğu", "teknolojinin mevcut bilgiler üzerine bilgiyi yapılandırmada ya da eski bilgileri güçlendirmek için nasıl kullanılabileceği" hakkında bilgi sahibi olmayı gerektirmektedir.

Ülkemizde Türk Eğitim Derneği (TED) (2009) tarafından gerçekleştirilen "Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri" konulu araştırmada bir öğretmenin mesleğinde başarılı olabilmesi için sahip olması gereken yeterlikler arasında TPAB açıkça belirtilmiştir. TED'in bu araştırmasında TPAB, "öğretim programları ve konu alanı, programın nasıl öğretileceği ve alanın diğer alanlarla ilişkisi, alandaki son gelişmeler, alanın temel kavram, araç ve yapıları, öğretilecek içeriğin teknoloji ile bütünleştirilmesi hakkında bilgili olma (s.XX)." şeklinde tanımlanmıştır. Uluslararası boyutta ise öğrenci, öğretmen ve eğitim yöneticilerinin teknoloji ile ilgili sahip olması gereken bilgiler, Uluslararası Eğitim Teknolojileri Birliği – ISTE (International Society for Technology in Education) tarafından *"teknoloji standartları"* ve *"performans göstergeleri"* olarak standartlaştırılmıştır (ISTE, 2000). Amerika Birleşik Devletleri için Ulusal Eğitim Teknolojisi Standartları (National Educational Technology Standards – NETS) olarak bilinen bu standartlardan öğrenci standartları, öğretmenler ve yöneticiler için teknoloji standartlarına temel oluşturmaktadır. Ayrıca Amerika Birleşik Devletleri'nde Ulusal Akreditasyon ve Öğretmen Eğitimi Birliği (National Council for Accreditation of Teacher Education-NCATE), Uluslararası Eğitimde Teknolojiler Topluluğu ile standartlara ilişkin işbirliğinde bulunmuşlardır (Resta, 2002). 2000 yılında belirlenen bu standart ve performans göstergeleri Saban (2006) tarafından dilimize uyarlanmıştır.

Öğretmenlerin belirtilen teknoloji standartlarına ve TPAB'a sahip olmaları ile birlikte, TPAB'ın etkili kullanımı için teknoloji bakımından zengin ortamlara da gerek duyulmaktadır. Bu ihtiyacın karşılanması amacıyla on yılı aşkın bir süre önce MEB tarafından eğitimin kalitesini arttırmak amacıyla "Temel Eğitim Projesi" adı altında iki aşamadan (Temel Eğitim Projesi I. Faz ve II.Faz) oluşan bir proje gerçekleştirilmiştir. 1998 - 2003 yılları arasında gerçekleşen Temel Eğitim Projesi I. Faz faaliyetleri kapsamında;

- 22.854 kırsal kesim okulu için 45.000 bilgisayar, donanım, yazılım ve çevre ekipmanları satın alınmıştır.

• 2.802 ilköğretim okuluna 3.188 bilgi teknolojisi sınıfı kurulmuştur.

• Donanım alınan firmalar 6.665 öğretmene, yazılım alınan firmalar 9.251 öğretmene eğitim vermiştir (MEB, 2003).

2002 -2007 yılları arasında gerçekleşen Temel Eğitim Projesi II. Faz faaliyetleri kapsamında ise;

• 3000 ilköğretim okulunun 4002 sınıfına bilgisayar laboratuarları kurulmuştur.

• Kırsal ve gecekondu bölgelerindeki 4000 ilköğretim okuluna eğitim materyalleri (mikroskop, vücudumuzdaki sistemler ve duyu organlarıyla ilgili modeller, levhalar ve şemalar, dijital terazi, atom modeli, DNA modeli, güneş sistemi modeli, dünya ve ay modeli, pusula) alınmıştır (MEB, 2007).

Temel Eğitim Projesi ile özellikle okullardaki donanım, yazılım ve teknolojik araç ve gereçler açısından eksiklikler giderilmeye çalışılırken, öğretmenlerin bilişim teknolojilerini kendi derslerine özgü bir şekilde kullanmalarını sağlamak amacıyla 2003 yılında "Intel Gelecek için Eğitim" programı başlatılmıştır. "Intel gelecek için eğitim" bilişim teknolojisi araçlarının eğitim öğretim faaliyetlerinde daha etkin ve verimli bir şekilde kullanılabilmesini sağlamak amacıyla, öğretmenlere bu konuda metadoloji öğreten bir programdır. 2008 yılında adı "Intel Öğretmen Programı" olarak değişen eğitim, ilköğretim ve ortaöğretim öğretmenlerine karma eğitim (yüzyüze ve çevrimiçi) ve yüzyüze eğitim modelinde uygulanmaya devam etmektedir (MEB, 2011a).

Teknolojinin eğitime entegresyonunu sağlayarak öğretmen ve öğrencilerin teknolojiyi etkili bir şekilde kullanmasını hedef alan diğer önemli bir çalışma ise "Fırsatları Artırma Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH)" projesidir. "Donanım ve yazılım altyapısının sağlanması", "eğitsel e-içeriğin sağlanması ve yönetilmesi", "öğretim programlarında etkin Bilgi Teknolojileri (BT) kullanımı", "öğretmenlerin hizmetiçi eğitimi", "bilinçli, güvenli, yönetilebilir ve ölçülebilir BT kullanımının sağlanması" olmak üzere beş ana bileşenden oluşan proje ile 2013 yılı sonuna kadar dersliklere gerekli alt yapının sağlanarak, bilişim teknolojileri ile destekli öğretimin gerçekleştirilmesi amaçlanmaktadır (MEB, 2011b).

Gerçekleştirilen çalışmalar ve projeler incelendiğinde eğitimde teknolojinin etkili kullanımı için büyük bir bütçe ayrıldığı ve emek harcandığı görülmektedir. Ancak

okullar teknolojik donanıma sahip olsalar bile, eğitim teknolojilerini kullanarak öğretim programlarını hayata geçirecek olan öğretmenlerdir (TED, 2009). Bu açıdan düşünüldüğünde öğretmen adaylarının TPAB ve TPAB öz-yeterlik düzeyleri yüksek bireyler olarak üniversitelerden mezun olmaları, eğitim-öğretim sistemin çarklarının dönmesini hızlandırarak projelerin hedeflerine ulaşmasını kolaylaştıracaktır.

1.2. Araştırmanın Amacı

PAB ile ilgili çalışmalarda vurgulandığı üzere iyi bir öğretmenin konu alan bilgisi ile birlikte, sahip olduğu alan bilgisini öğrencilerine nasıl kazandıracağını da bilmesi gerekmektedir (Canbazoğlu, 2008; Canbazoğlu, Demirelli ve Kavak, 2010; Dede, Bayazit ve Soybaş, 2010). Benzer şekilde bir öğretmenin teknolojik araçların nasıl kullanıldığını bilmesi, bu teknolojik araçların öğretim sürecinde nasıl etkili kullanılabileceğini bilmesi anlamına gelmemektedir (Uğurlu, 2009). Teknoloji entegrasyonunun iyi bir öğretimin ayrılmaz parçası olarak görüldüğü (Pierson, 1999) çağımızda, öğretmenlerin konu alan bilgileri ile ilişkili olan teknolojik bilgilerini ve teknolojiyi öğretim sürecinde kullanabilme bilgilerini geliştirmeleri gerekmektedir (Demir ve Bozkurt, 2011; Niess, 2005; Niess, 2011). Bu konu MEB tarafından hazırlanan öğretmen yeterliklerinin ve gerçekleştirilen projelerin de amaçları arasında yer almaktadır. Ülkemizde 2004 yılı öğretim programı reformu çerçevesinde hazırlanan İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı kapsamında da öğrenme-öğretme sürecinde bilgi ve iletişim teknolojilerinden faydalanmanın gerekliliği vurgulanmaktadır (MEB, 2006). Öğretmen adaylarının TPAB düzeylerinin belirlenerek eksiklerinin belirlenmesi ve TPAB'a sahip olarak üniversiteden mezun olmaları, mesleğe başladıklarında bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanmalarını sağlama ve öğrencilerini fen ve teknoloji okuryazarı bireyler olarak yetişmeleri sağlamaları açısından önemlidir. Ayrıca öğretmen adaylarının öz-yeterlikleri meslek yaşamlarındaki başarılarını ve hedeflerini etkileyen faktörlerden biridir (Çakıroğlu, Çakıroğlu ve Boone, 2005). Öz-yeterlik düzeyi yüksek olan öğretmenler meslek hayatlarında bir sorun ile karşılaştıklarında sorunu çözmeye yönelik daha istekli ve kararlıdırlar (Bandura, 1977). Öz-yeterlik düzeyi düşük olan öğretmenler ise etkili öğrenme-öğretme ortamı oluşturabilme ve öğrencilerine öğretim sürecinde güven vermekte zorlanırlar

(Tschannen- Moran ve Woolfolk Hoy, 2007). Benzer şekilde öğretim sürecine teknoloji entegresyonu da öğretmenlerin teknoloji bilgileri ve teknoloji kullanımına yönelik öz-yeterlik inançlarına bağlıdır (Abbitt, 2011; Ertmer, Ottenbreit-Leftwich, 2010; Ottenbreit-Leftwich, Glazewski, Newby ve Ertmer, 2010; Piper, 2003; Sahin, Akturk ve Schmidt, 2009; Wang, Ertmer ve Newby, 2004). Öğretmenlerin TPAB'a yönelik öz-yeterlik inançları teknoloji kullanımında önemli bir rol oynamaktadır (Lee ve Tsai, 2010). Bu doğrultuda öğretmen adaylarının TPABları ile TPAB öz-yeterlik düzeylerini araştırmak öğretmen adaylarının öğretim sürecinde teknolojiyi kullanmalarını etkileyen faktörlerinin incelenmesini sağlayacaktır. Bu nedenlerle bu araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB ve TPAB öz-yeterlik düzeylerinin belirlenmesi ve bir eğitim-öğretim yılı boyunca gerçekleştirilen uygulamalar süresince TPAB ve TPAB öz-yeterlik düzeylerindeki değişimin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Bilgi çağını yaşadığımız 21. yüzyılda teknoloji alanında görülen mevcut gelişmeler sonucunda Shulman (1986) tarafından literatüre kazandırılan PAB kavramı, teknoloji açısından ele alınmaya başlamış ve TPAB şeklinde adlandırılmıştır (Kaya, Emre ve Kaya, 2010). TPAB bir venn şeması üzerinde pedagojik bilgi (PB), alan bilgisi (AB) ve teknolojik bilgi (TB)nin kesiştiği bölgede yer alan bir bilgi olarak şematize edilmektedir. Üç bilgi türünün kesiştirilmesiyle, TPAB ile birlikte teknolojik pedagojik bilgi (TPB) ve teknolojik alan bilgisi (TAB) türleri de ortaya çıkmıştır.

Son on yılda TPAB hakkında yüzlerce araştırma yapılmasına rağmen, TPAB araştırmalarda iyi yapılandırılmamış (Mishra ve Koehler, 2006, 2008), tanımlanmamış (Zhao, 2003) ve karmaşık bir kavram (Wilson ve Wright, 2010) olarak görülmektedir. Graham (2011) TPAB'ın ilişkili olduğu bilgi türleri arasındaki sınırların belirsiz olmasını, TPAB'ın kuramsal yapısı göz ardı edilerek sadece teknoloji entegresyonu olarak araştırılmasını, TPAB ve birlikte araştırılan bilgi türleri arasında tam bir ayrımın yapılmamasını ve yapılan araştırmalar arasında kuramsal çerçeve açısından bir tutarlılık bulunmamasını büyük bir sorun olarak görmektedir. Graham (2011) bu sorunların çözümü için, TPAB çalışan araştırmacıların öncelikli olarak PAB'ın kuramsal

çerçevesini açıkça anlamaları gerektiğini vurgulamaktadır. Bu doğrultuda, bu araştırma TPAB'ın sadece teknoloji entegresyonu olarak görülmemesi ve kullanılan TPAB modelinin Magnusson, Krajcik ve Borko (1999)'nun fen eğitimi için yapılandırdığı PAB modeli doğrultusunda yapılandırılması açısından önem taşımaktadır.

Son yıllarda TPAB ve doğası hakkında yapılan araştırmalar hızla devam etse de, TPAB alanındaki bu çalışmalar hem ulusal hem de uluslararası düzeyde başlangıç düzeydedir. Sınıf öğretmenliği (Kaya, Emre ve Kaya, 2010), fen eğitimi (Angeli ve Valanides, 2005; Graham ve diğ., 2009; Guzey ve Roehrig, 2009; Guzey, 2010; Jang ve Chen, 2010; Jimoyiannis, 2010; Kaya, 2010a), matematik eğitimi (Akkaya, 2009; Akkoç, 2007; Akkoç, 2008; Uğurlu, 2009), yabancıl dil eğitimi (Koçoğlu, 2009), sosyal bilgiler eğitimi (Harris ve Hofer, 2011; Terpstra, 2009) alanlarında öğretmenlerin ya da öğretmen adaylarının TPABlarının araştırıldığı çalışmalar ön plana çıkmaktadır. TPAB ile ilgili yapılan çalışmalarda, öğretmen adaylarının öğretim sürecinde teknoloji kullanımı konusunda kendilerini yetersiz gördüklerinden (Keating ve Evans, 2001) öğretmen eğitim programlarında TPABları geliştirmeleri için neler yapılabileceği hakkında araştırmalara duyulan ihtiyaç belirtilmektedir (Niess, 2006; Niess, 2008; Niess ve diğ., 2009; Niess, 2011). Bu açıdan, bu çalışma özellikle öğretmen adaylarının TPABlarının gelişimini kolaylaştıracak durumların araştırılması bakımından önem taşımaktadır. Araştırmada, Özel Öğretim Yöntemleri II (ÖÖY-II) dersi başlangıcında 27 öğretmen adayına teknolojik pedagojik alan bilgisi öz-yeterlik inanç ölçeği (TPAB-ÖyÖ) uygulanarak, katılımcıların araştırmanın başlangıcındaki öz-yeterlik düzeyleri tespit edilmiştir. TPAB-ÖyÖ bir öğretim yılı süresince üç farklı dönemde uygulanarak öğretmen adaylarının öz-yeterlik düzeylerindeki değişimleri boylamsal olarak incelenmiştir. Çalışmanın ilk döneminde 27 öğretmen adayının farklı fen konularında teknoloji destekli anlattıkları derslerde mikroöğretim yönteminin kullanılması ve ders videolarının sınıf ve blog ortamında tartışılması bu çalışmayı literatürdeki diğer çalışmalardan farklı kılmaktadır. İkinci dönem "ısı ve sıcaklık ünitesi" kapsamında gerçekleştirilen mikroöğretim uygulamaları, öğretmen adaylarının üniversite ve gerçek sınıf ortamındaki ders anlatımlarını karşılaştırmalarına fırsat sağlamıştır. Elde edilen sonuçların ÖÖY-II dersinin üniversite'deki içeriğinin ve işlenişinin yapılanmasına da katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Araştırma verilerinin veri çeşitleme yöntemi ile toplanması araştırmanın içsel geçerliğini arttırması açısından önemlidir. Ayrıca öğretmen ve öğretmen adaylarının TPAB öz-yeterlik düzeylerini değerlendiren

çalışmaların birçoğunda (Abbitt, 2011; Erdogan ve Sahin, 2010; Koh, Chai ve Tsai, 2010) sadece nicel verilerden yararlanılırken, karma yöntemler araştırması niteliğindeki bu çalışma TPAB-ÖyÖ ve üç aşamalı ısı ve sıcaklık testinden elde edilen nicel verilerin, nitel veriler (gözlemler, yarı yapılandırılmış görüşmeler, odak grup görüşmesi, dokümanlar) ile karşılaştırılarak raporlaştırılması açısından literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın ikinci döneminde öğretmen adaylarının TPABları ısı ve sıcaklık konusu bağlamında değerlendirilmiştir. Çalışma, araştırmacının literatürde öğretmen ve/veya öğretmen adaylarının "ısı sıcaklık" konusuna yönelik TPABlarının değerlendirildiği çalışmalara rastlamaması, ısı-sıcaklık konusunun öğretim programında "Madde ve Değişim" öğrenme alanında yer almasına rağmen hem kimya hem de fizik alanındaki kavramların öğrenilmesine temel oluşturması, öğretmen ve öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık konusu kavramlarına yönelik yanlış kavramlara sahip olmaları (Akbulut ve Çoker, 2007; Akgül, 2010; Kartal, Öztürk ve Yalvaç, 2011; Olgun, 2006) açısından da önem taşımaktadır.

Ayrıca bu araştırmada fen bilgisi öğretmenliği lisans programının mevcut durumu araştırılmış, öğretmenlik uygulaması dersinin ve öğretmen yetiştirme programındaki derslerin TPAB'ın gelişimi üzerindeki etkileri değerlendirilmeye çalışılmıştır. Araştırmanın bu açıdan fen ve teknoloji öğretmeni yetiştirme alanına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.4. Problem Cümlesi

Fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB ve TPAB öz-yeterlik düzeylerinin bir eğitim-öğretim yılı sürecindeki değişimi nasıldır?

1.5. Alt Problemler

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının,

1. ÖÖY-II dersi kapsamında verilen eğitim sonrası TPABlarının durumu nasıldır?
2. TPAB düzeylerinin değişimine ÖÖY-II dersi kapsamında verilen eğitimin ve gerçekleştirilen mikroöğretim uygulamalarının etkisi hakkındaki düşünceleri nelerdir?
3. TPAB öz-yeterlik düzeylerinin değişimine ÖÖY-II dersi kapsamında verilen eğitimin ve gerçekleştirilen mikroöğretim uygulamalarının etkisi nasıldır?
4. TPAB öz-yeterlik düzeyleri araştırma süresince nasıl değişmektedir?
5. Mikroöğretim yöntemi hakkındaki düşünceleri nelerdir?
6. Teknolojiyi öğretim sürecine entegre etmede karşılaştıkları güçlükler nelerdir?
7. Fen öğretimi sürecinde teknoloji kullanımı hakkındaki düşünceleri nelerdir?
8. TPAB imajları nasıldır?
9. Teknolojinin fen eğitimine etkili entegre edilebilmesi için sınıf ortamı hakkındaki imajları nasıldır?
10. TPABlarının araştırma sürecindeki değişimi nasıldır?

1.6. Hipotezler

Karma yöntemler araştırma yönteminin kullanıldığı bu araştırmada, TPAB-ÖyÖ'nin kullanıldığı 3. ve 4. alt problemler için aşağıdaki hipotezler kurulmuştur:

Alt Problem 3: TPAB öz-yeterlik düzeylerinin değişimine ÖÖY-II dersi kapsamında verilen eğitimin ve gerçekleştirilen mikroöğretim uygulamalarının etkisi nasıldır?

Null Hipotezi (H_0): Öğretmen adaylarının TPAB öz-yeterlik düzeylerinin gelişimine ÖÖY-II dersi kapsamında verilen eğitimin ve gerçekleştirilen mikroöğretim uygulamalarının etkisi yoktur.

Alt Problem 4: TPAB öz-yeterlik düzeyleri araştırma süresince nasıl değişmektedir?

Null Hipotezi (H_0): Öğretmen adaylarının TPAB- ÖyÖ ön test, son test ve izleme testi ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

1.7. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmada nicel ve nitel yöntemleri içeren karma yöntemler araştırma yöntemi kullanılarak TPAB-ÖyÖ ve üç aşamalı ısı-sıcaklık testinden elde edilen nicel verilerin sınırlılıkları nitel veriler ile giderilmeye çalışılmıştır. Ayrıca üniversite ortamında gerçekleştirilen mikroöğretim uygulamalarının gerçek sınıf ortamını yansıtamama durumu göz önünde bulundurularak, öğretmen adayları öğretmenlik uygulaması dersi aracılığıyla gerçek sınıf ortamında da gözlemlenmiştir. Ancak araştırmanın konusunun kuramsal yapısı ve uygulama süresince kontrol edilemeyen değişkenlerden dolayı araştırma sonuçları aşağıda belirtilen sınırlılıklar doğrultusunda geçerli olmaktadır.

1. ÖÖY-II dersinin içeriğinde öğretmen adaylarının ders anlatımlarının farklı fen konuları kapsamında yapılması belirtildiğinden araştırma tek bir fen konusu kapsamında gerçekleştirilememiştir. Öğretmen adaylarının TPABları güz döneminde anlattıkları derslerin konuları, bahar döneminde ise ısı ve sıcaklık kavramları kapsamında incelenmiştir.

2. Araştırmanın çalışma grubunu oluşturan altı öğretmen adayı birinci dönemin sonunda sistematik örnekleme yöntemi doğrultusunda belirlendiği için her iki dönemde ısı ve sıcaklık kavramlarına yönelik TPABlarının değerlendirilmesi sağlanamamıştır.

3. Öğretmen adaylarının TPABları, Magnusson ve diğerlerinin (1999) PAB modelin doğrultusunda yapılandırılan dönüşümcü TPAB modeli çerçevesinde incelenmiştir. Başka bir ifadeyle, "fenin teknoloji ile öğretimine yönelik amaç ve hedefleri hakkındaki bilgisi"; "teknolojinin entegre edildiği fen ve teknoloji öğretim programı bilgisi"; "öğrencilerin belirli bir fen konusunu anlayarak öğrenebilmesi için teknolojik araç-gereçlerden faydalanma bilgisi", "belirli bir fen konusunun öğretiminde

kullanılan teknoloji destekli öğretim, strateji, yöntem ve teknik bilgisi", "öğrencilerin belirli bir fen konusuna yönelik anlamalarının değerlendirilmesinde kullanılan teknoloji destekli ölçme ve değerlendirme teknikleri hakkındaki bilgisi" TPAB'ın bileşeni olarak ele alınmıştır. Diğer araştırmacıların PAB kapsamında inceledikleri bilgi türleri TPAB bağlamında araştırılmamıştır.

4. Araştırmanın güz döneminde gerçekleştirilen görüşmelerde, öğretmen adayları ders anlatımına hazırlanma ve sunmanın konu alan bilgilerinin gelişimine katkı sağladığını ifade etmiştir. Bu doğrultuda araştırmanın bahar döneminde üç aşamalı ısı ve sıcaklık testi ders anlatımlarından önce ve sonra öğretmen adaylarına uygulanarak konu alan bilgisinin değişiminin niceliksel olarak değerlendirilmesi sağlanmıştır. Ancak, araştırmada öğretmen adaylarının konu alan bilgilerinin araştırma süresince değil de yalnızca bahar döneminde niceliksel olarak değerlendirilmesi ve araştırmada konu alan bilgisinin TPAB'ın bileşeni olarak incelenmemesinden dolayı öğretmen adaylarının konu alan bilgileri ayrı bir alt problem olarak araştırılmamıştır.

5. Araştırmanın güz döneminde araştırmaya katılan öğretmen adaylarından üçünün erkek olması, bahar döneminde ise tüm katılımcıların bayan öğretmen adaylarından oluşması araştırma sonuçlarının cinsiyete göre değerlendirilmesini engellemiştir.

6. Araştırmacı ilköğretim okulundaki gözlemlerini öğretim sürecinin aksaklıklara uğramaması gerekçesiyle, ders öğretmeninin izin verdiği gün ve saatlerde gerçekleştirebilmiştir.

1.8. Araştırmanın Varsayımları

Bu araştırmada;

1. Veri toplama araçlarının hazırlanmasında ve araştırma verilerinin kodlanmasında görüşlerine başvurulan uzmanların, objektif ve samimi oldukları varsayılmaktadır.
2. Çalışma boyunca araştırmacının ön yargıyla hareket etmediği varsayılmaktadır.

3. Öğretmen adaylarının araştırmada kullanılan veri toplama araçlarına objektif ve samimi cevap verdikleri varsayılmaktadır.

1.9. Tanımlar

Öğretmen Adayı: Fen bilgisi öğretmenliği anabilim dalının son sınıfında öğrenim gören öğrencilerdir.

Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB): "Fenin teknoloji ile öğretimine yönelik amaç ve hedefleri", "teknolojinin entegre edildiği fen ve teknoloji öğretim programı", "öğrencilerin belirli bir fen konusunu anlayarak öğrenebilmesi için teknolojik araç-gereçlerden faydalanma", "belirli bir fen konusunun öğretiminde kullanılan teknoloji destekli öğretim, strateji, yöntem ve teknikler", "öğrencilerin belirli bir fen konusuna yönelik anlamalarının değerlendirilmesinde kullanılan teknoloji destekli ölçme ve değerlendirme teknikleri" hakkında öğretmen adaylarının sahip olması gereken bilgidir.

Öz-Yeterlik: İnsanların belirli bir duruma yönelik performans gösterebilmeleri için sahip oldukları kabiliyetlerine olan inançları şeklinde tanımlanmaktadır. Öz-yeterlik inançları insanların nasıl hissettiklerini, nasıl düşündüklerini, kendilerini nasıl motive ettiklerini ve nasıl davranışlar sergilediklerini belirlemektedir (Bandura, 1994: s.71).

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde pedagojik alan bilgisi (PAB), teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB), fen eğitimi ve diğer disiplinlerde TPAB ile ilgili yapılan araştırmalar, ulusal ve uluslararası alanda öğretmen yeterliklerinde teknoloji boyutu, fen eğitiminde teknoloji kullanımı, öğretim sürecine teknoloji entegresyonunu etkileyen durumlar, teknolojinin entegre edildiği sınıf ortamları ve mikroöğretim yöntemi ile ilgili literatür ayrıntılı olarak açıklanmaktadır.

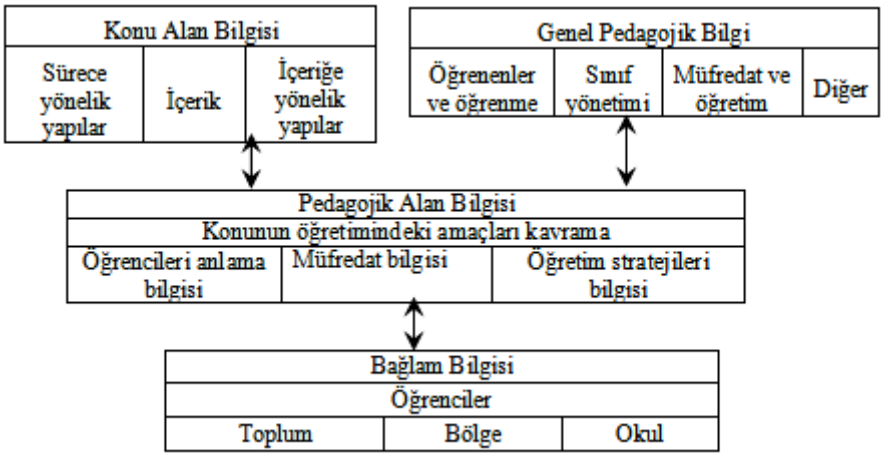
2.1. Pedagojik Alan Bilgisi

Shulman (1986), "öğretmenin ne bilmesi gerekir? , öğretmenin dersi anlatırken ne yapması gerekir?" sorularına açıklık getirmek amacıyla yaptığı araştırmalar kapsamında öğretmenlerin sahip olmaları gereken bilgileri "konu alan bilgisi, öğretim programı bilgisi ve pedagojik alan bilgisi (PAB)" şeklinde tanımlamıştır. Shulman (1986) PAB kavramını aşağıdaki şekilde açıklamıştır.

> …Bir alan içinde konular hakkındaki fikirlerin sunumunun en faydalı şekilleri, en güçlü analojiler, çizimler, örnekler, açıklamalar ve gösterimler - kısaca, konuyu başkaları için anlaşılır hale getirecek sunma ve formülize etme yollarıdır. PAB, ayrıca belirli konuların öğrenimini neyin kolaylaştırdığını ya da zorlaştırdığına dair bir anlamayı içerir: Bu sıklıkla öğretilen konu ve derslerin öğrenimine farklı yaş ve yaşantılardan gelen öğrencilerin beraberlerinde getirdikleri kavramlar ve ön bilgileri hakkındaki bilgilerdir. Eğer bu ön bilgiler kavram yanılgıları şeklinde ise ki genelde böyledir, öğretmenler öğrencilerin anlamalarını yeniden düzenlemeye faydalı olacak strateji bilgisine ihtiyaç duyarlar (s.9).

Shulman'ın bu tanımında belirttiği üzere PAB, belirli bir konuya yönelik öğrenci anlamaları ve konunun nasıl öğretileceğine ilişkin öğretim stratejileri hakkında bilgi sahibi olmayı gerektirmektedir. PAB modelinde bu iki bilgi türünü PAB'ın bileşeni olarak kabul eden Shulman'a göre PAB, konu alan bilgisi ile pedagojik bilginin özel bir karışımı olup öğretmenlerin meslekleri için özel bir bilgi türüdür. PAB bu özelliğiyle; öğretmenleri, konu alan uzmanından ayırt eden bilgi türüdür (Shulman, 1987).

Öğretmenlerin sahip olmaları gereken bilgiler Shulman (1986, 1987)'dan sonra Shulman'ın doktora öğrencisi olan Grossman (1988) tarafından modelleştirilmiştir. Grossman 1988 yılında yayınladığı doktora tezini, 1990 yılında, "Bir Öğretmen Yaratmak: Öğretmen Bilgisi ve Öğretmen Eğitimi (The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education)" başlıklı bir kitap olarak yayınlamıştır. Grossman (1988, 1990)'ın öğretmen bilgi modelinde PAB, konu alan bilgisi, genel pedagojik bilgi ve bağlam bilgisi tarafından çevrelenen bir merkezde bulunmaktadır (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Grossman (1990)'ın Öğretmen Bilgi Modeli (s.5)

Şekil 2.1'de de görüldüğü gibi, Grossman'ın modelinde konu alan bilgisi kapsamında içerik, içeriğe yönelik yapılar (substantive structures) ve sürece yönelik yapılar (syntactic structures) yer almaktadır. Grossman (1990) içerik bilgisi ile bir alandaki başlıca kavramları, olguları ve bunların aralarındaki ilişkiler hakkındaki bilgiyi

kastetmektedir. İçeriğe yönelik yapılar bir alan içinde, hem alanın nasıl oluştuğuna hem de gelecekteki araştırmalara yön veren sorulara etki eden çeşitli paradigmalara değinmektedir. Sürece yönelik yapılar ise bir disiplin içerisindeki delil ve ispatların ölçütlerini anlamayı veya bilimsel bilginin bilim insanları tarafından nasıl değerlendirildiğini kapsamaktadır. Substantive ve syntactic kavramlarının tercüme edilmesinde Aydın ve Boz (2012)'nin araştırmasından faydalanılmıştır. Araştırmacılar Substantive ve syntactic kavramlarını sırasıyla *içeriğe yönelik konu alan bilgisi* (konunun içerdiği kavramlar, hipotezler, yasalar, başka bir değişle ilgili alandaki bilgiler) ve *sürece yönelik konu alan bilgisi* (bir alandaki mevcut bilgilerin nasıl elde edildiği, ne tür verilerin ve yöntemlerin kullanıldığı ile ilgili bilgiler) şeklinde tercüme etmiştir.

Grossman (1990), genel pedagojik bilgi kapsamında "öğrenenler ve öğrenme ile ilgili bilgi ve inançlar", "sınıf yönetimi", "müfredat (öğretim programı)" ve "eğitimin amaçları ve hedefleri ile ilgili inanç ve bilgilerine" odaklanmıştır. Bağlam bilgisini ise öğretmenin çalıştığı bölgenin imkânları, beklentileri ve sınırlıkları, okul ortamı ve öğrencilerin aileleri, ilgileri ve geçmişleri hakkındaki sahip olduğu bilgiler şeklinde tanımlamıştır. Shulman (1986), PAB kapsamında öğrenciyi anlama ve öğretim stratejileri bilgi türlerini incelerken, Grossman, Shulman'dan farklı olarak öğretim programı bilgisini ve öğretim amaçlarına yönelik bilgi ve inançları PAB'ın bileşeni olarak incelemiştir. Grossman'ın modelinde, *konunun öğretimindeki amaçları kavrama* bileşeni diğer üç bilgi bileşenini etkileyen bir özelliğe sahiptir. Şekil 2.1'de belirtilen PAB'ın dört bileşeni aşağıdaki şekilde belirtilmiştir.

* Bir konunun farklı sınıf seviyelerindeki öğretim amaçlarına yönelik bilgi ve inançlar

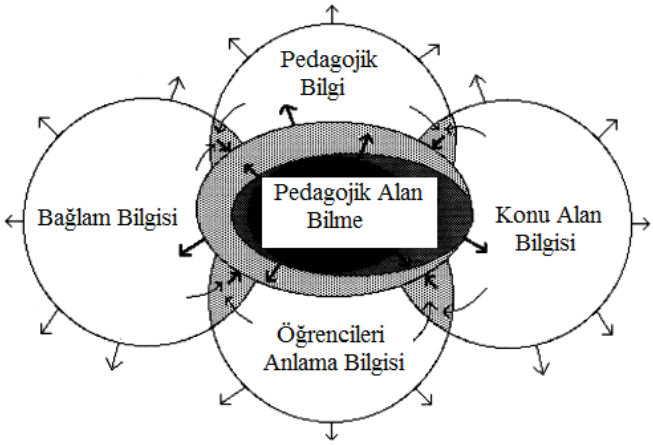
* Öğrencilerin bir konu alanındaki belirli konulara yönelik anlamaları ve kavram yanılgıları hakkında bilgi

* Müfredat (öğretim programı) bilgisi

*Belirli bir konunun öğretimine yönelik öğretim stratejileri ve gösterim yöntemleri hakkında bilgi

Cochran, DeRuiter ve King (1993) yapılandırıcı yaklaşım doğrultusunda PAB'ı Pedagojik Alan Bilme (Pedagogical Content Knowing) şeklinde yeniden yapılandırmıştır. Araştırmacılar öğretmen yetiştirme programları için geliştirdikleri

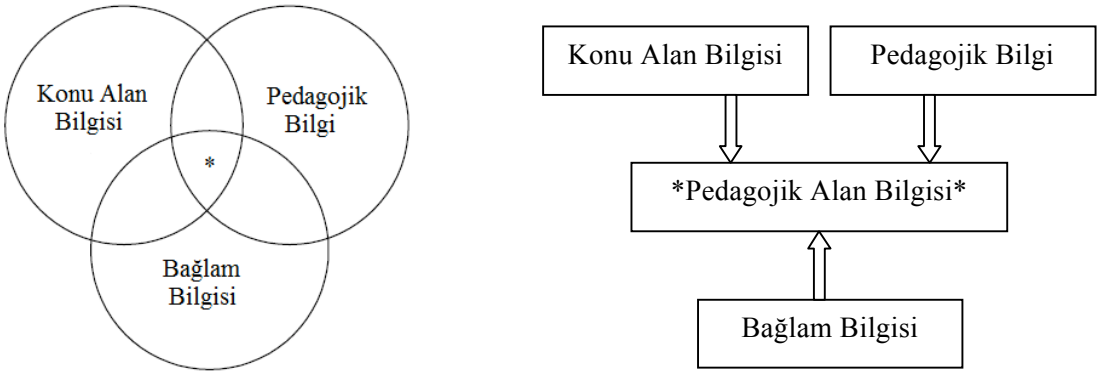
modellerinde öğretmen adaylarının, öğrencilerinin öğrenmeleri ve öğrenme-öğretme sürecinin gerçekleştiği ortam ile ilgili bilgi sahibi olmalarının önemini vurgulamışlardır. Şekil 2.2.'de görüldüğü gibi pedagojik alan bilme; pedagojik bilgi, konu alan bilgisi, öğrencileri anlama bilgisi (öğrencilerin 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 (ingilizce 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. Üst üste kesişen halkalar da dört bilgi bileşeninin eş zamanlı olarak etkileşimini vurgulamaktadır.



Şekil 2.2. Pedagojik Alan Bilme Modeli (Cochran, DeRuiter ve King, 1993:s.268)

Gess-Newsome (1999) ise öğretmenlerin sahip olmaları gereken bilgileri, "Birleştirici model" ve "Dönüşümcü model" olmak üzere iki modelde ayrıntılı olarak incelemiştir (Şekil 2.3). Birleştirici modelde, PAB ayrı bir bilgi türü olarak yer almamaktadır. Öğretmenin sahip olması gereken bilgi; konu alan bilgisi, pedagojik bilgi ve bağlam bilgisinin kesişmesi şeklinde açıklanmaktadır. Öğretim sürecinde, bütün bu alanlardan bilgiler öğretmen tarafından bir araya getirilerek, etkili bir öğretim

gerçekleştirilmeye çalışılır. Dönüşümcü modelde ise, PAB etkili bir öğretmen olabilmek için gerekli tüm bilgilerin sentezidir. PAB; konu alan bilgisi, pedagojik bilgi ve bağlam bilgisinin kendi yapıtaşlarını oluşturan parçalardan daha güçlü bir bilgi şekline dönüşmektedir.



* Sınıfiçi öğretim için gerekli bilgi

(A) (B)

Şekil 2.3. Birleştirici (A) ve Dönüşümcü model (B) (Gess-Newsome, 1999: s.12)

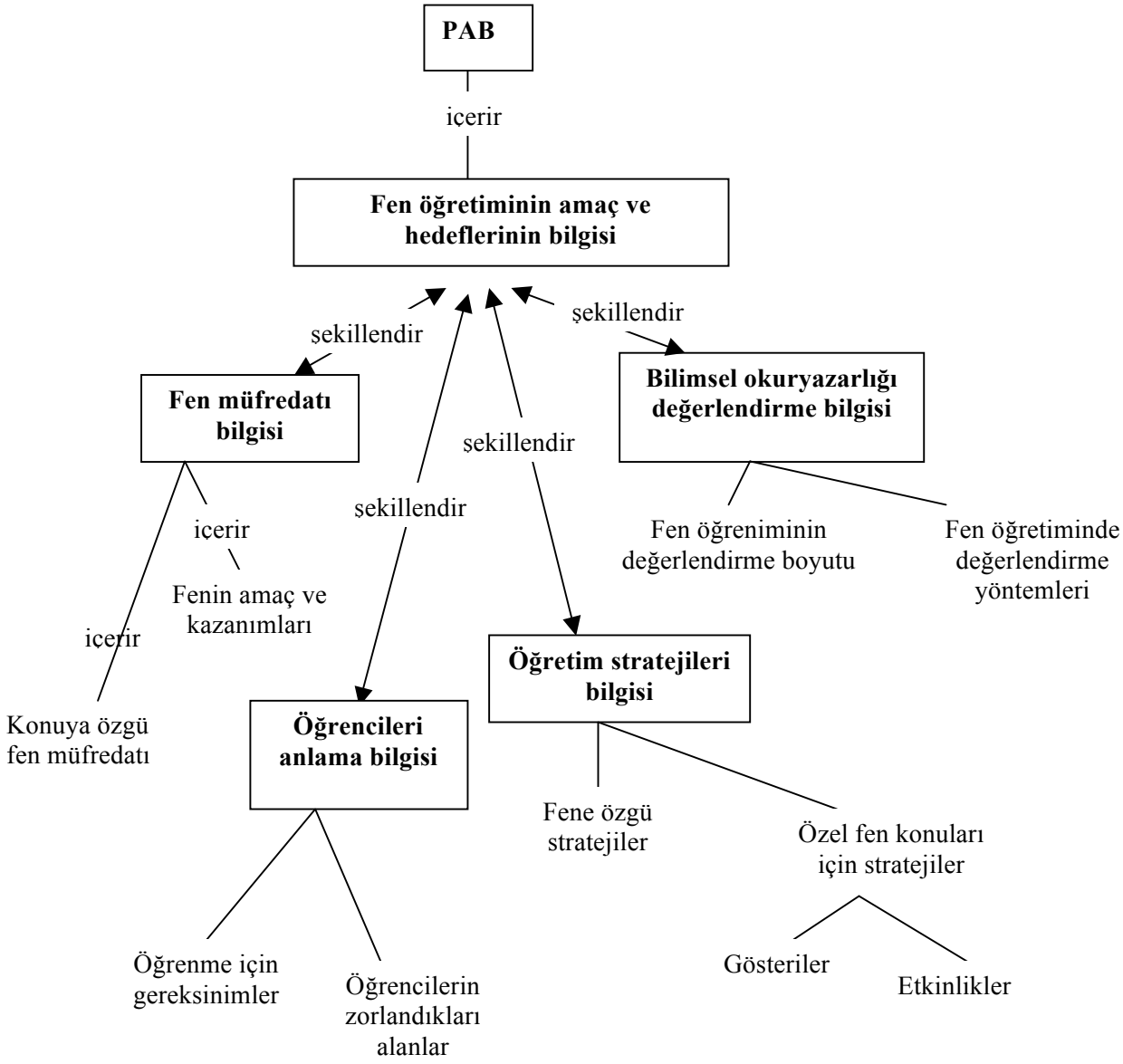
Gess-Newsome, iki model arasındaki ayrımı bileşik ve karışım kavramlarını kullanarak analoji ile açıklamıştır. Kendisini meydana getiren maddelerin özelliklerinden farklı yeni bir madde ortaya çıkması açısından bileşik ile dönüşümcü model ve kendisini meydana getiren maddelerin özelliklerini taşıması açısından karışım ile birleştirici model arasında analoji kurulmuştur. Tablo 2.1.'de bu iki öğretmen bilgi modelinin karşılaştırılması yapılmıştır.

Tablo 2.1: Öğretmen Eğitiminde Birleştirici ve Dönüşümcü Model (Gess-Newsome, 1999: 13)

	Birleştirici Model	Dönüşümcü Model
Bilgi Alanları	Konu alan bilgisi, pedagojik bilgi ve bağlam bilgisi ayrı olarak geliştirilerek öğretme sürecine dâhil edilir. Her bilginin temeli iyi yapılandırılmış ve kolaylıkla ulaşılabilir olmalıdır.	Konu alan bilgisi, pedagojik bilgi ve bağlam bilgisi ister ayrı ister birlikte geliştirilsin, PAB'a dâhil edilir ve bu bilgi temeli öğretim için kullanılır. PAB, iyi yapılandırılmış ve kolayca ulaşılabilir olmalıdır.
Öğretim Uzmanlığı	Öğretmenler öğrettikleri her konu için bilgi temellerini bütünleştirmeyi akıcı bir şekilde yapar.	Öğretmenler öğrettikleri tüm konular için PAB'a sahiptir.
Öğretmen Yetiştirme için Yansımaları	Bilgi temelleri ayrı ya da beraber öğretilebilir. Sahip oldukları bilgileri beraber kullanma becerileri geliştirilmelidir. Öğretim tecrübeleri ve bunun yansımaları, bilgi temellerinin gelişimini, seçimini, bütünleşmesini ve kullanımını güçlendirir.	Bilgi temelleri en iyi entegre olmuş bir şekilde öğretilebilir. Öğretim tecrübeleri PAB'ın gelişimini, seçimini ve kullanımını güçlendirir.
Tavsiyeler	Öğretmen yetiştirme belirlenmelidir. Bilgi aktarımı ve bütünleştirilmesi en iyi nasıl geliştirilebilir?	PAB'ın örnekleri ve kullanımı için durumlar belirlenmelidir. Bu örnekler ve seçilen kriterler en iyi nasıl öğretilebilir?

PAB'ı farklı bir açıdan değerlendiren Gess-Newsome (1999)'ın birleştirici ve dönüşümcü modeli dışında, Magnusson ve diğerleri (1999) Grossman'ın (1990) modeline dayanarak, fen eğitimi için PAB'ın kapsamlı bir modelini geliştirmiştir (Şekil 2.3). Bu modelde öğretmenlik için önemli olan PAB, konu alan bilgisi, pedagojik bilgi ve bağlam bilgisinin dönüşümü olarak kavramsallaştırılmıştır. Bunun yanında, modelde yalnızca öğretmenlerin konu alan bilgilerinin dönüşümü değil ayrıca fen öğretiminin amaç ve hedefleri hakkındaki bilgileri de dikkate alınmıştır. Fen öğretiminin amaç ve hedefleri hakkındaki bilgi bileşeni modelde diğer bileşenlerin üstünde onları etkileyen bir konumda bulunmaktadır. Magnusson ve diğerleri (1999) PAB'ı aşağıda belirtilen beş bileşen kapsamında ele almıştır.

a) Fen öğretiminin amaç ve hedeflerinin bilgisi
b) Fen müfredatı (öğretim programı) hakkındaki bilgi ve inançlar
c) Öğrencilerin belirli fen konularını anlaması hakkındaki bilgi ve inançlar
d) Fen öğretimindeki değerlendirmeler hakkındaki bilgi ve inançlar
e) Fen öğretimi için öğretim stratejileri hakkındaki bilgi ve inançlar



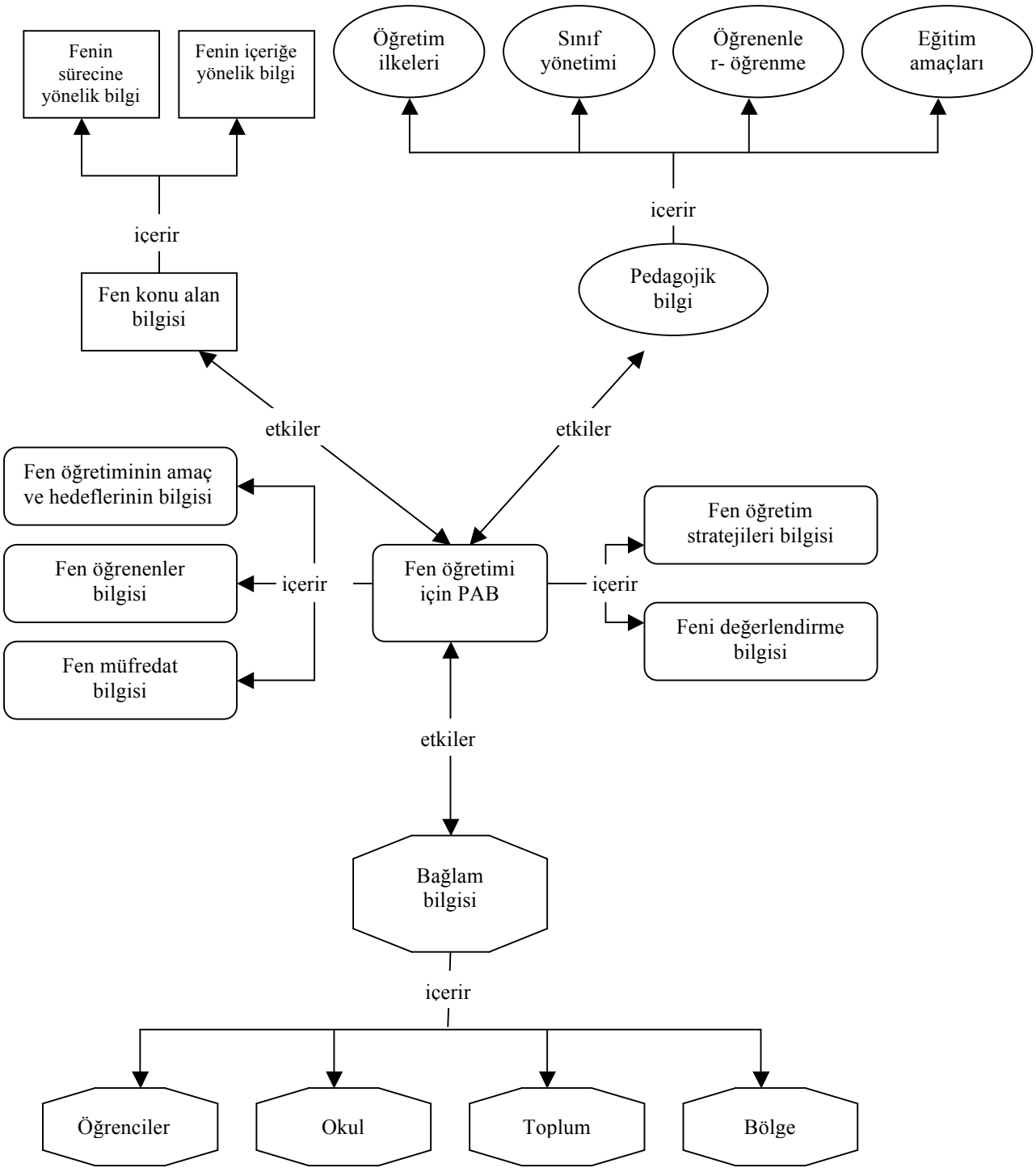
Şekil 2.4. Fen Öğretiminde Pedagojik Alan Bilgisinin Bileşenleri (Magnusson, ve diğ., 1999: s.99)

Şekil 2.4. incelendiğinde Magnusson ve diğerlerinin (1999) PAB modelinde, fen öğretiminin amaç ve hedeflerinin bilgisi bileşeni merkezi bir role sahiptir. Bu bilgi bileşeni çift yönlü oklarla da gösterildiği üzere diğer bilgi bileşenleri ile etkileşim içindedir. Bu özelliklerinden dolayı Magnusson ve diğerlerinin (1999) modelindeki *fen öğretiminin amaç ve hedeflerinin bilgisi bileşeni,* Grossman'ın (1990) PAB

modelindeki diğer bilgi birleşenlerini etkileyici bir role sahip olan *bir konunun farklı sınıf seviyelerindeki öğretim amaçlarına yönelik bilgi ve inançlar* bilgi türünün yerine geçmiştir. Araştırmacılara göre fen öğretiminin amaç ve hedeflerinin bilgisi bileşeni fen öğretiminin kavramsallaştırılmasını veya fen öğretimine genel bir bakışı yansıtmaktadır. Bu bileşenin diğer PAB bileşenlerini şekillendirerek, öğretmenlerin öğretim sürecine rehberlik yaptığı düşünülmektedir. Friedrichsen, Van Driel ve Abell (2011) ise fen öğretiminin amaç ve hedefleri bilgisi bileşeninin, fen öğretiminin amaç veya hedefleri hakkındaki inançlar, bilimin doğası hakkındaki inançlar ve fen öğretimi-öğrenimi hakkındaki inançlar olmak üzere üç farklı boyut kapsamında incelenmesi gerektiğini önermiştir.

Ayrıca Magnusson ve diğerlerinin (1999) PAB modellerinde, Shulman ve Grossman'ın modellerinden farklı olarak bilimsel okuryazarlığın değerlendirilmesine yönelik bilgi ve inançlar bilgi bileşeni bulunmaktadır. Bu bilgi bileşeni, neyin değerlendireceğine yönelik bilgi ve inançlar ile öğrenci öğrenmesinin hangi metotlar kullanılarak değerlendirileceğine ilişkin bilgi ve inançları içermektedir. Değerlendirmeye yönelik bu bilgi bileşeni, Tamir'in (1988) *konu alanına özgü pedagojik bilgi* olarak adlandırdığı modelinde yer almaktadır. Tamir modelinde değerlendirme ile birlikte, öğrenciler, müfredat ve öğretime yönelik bilgi türlerini de modelinin bileşeni olarak incelemiştir.

Abell (2007), 1960 yılından itibaren fen öğretmenlerinin sahip olması gereken bilgilere yönelik uluslararası dergilerde yayınlanmış çalışmaları, kitap bölümlerini ve doktora tezlerini kapsayacak şekilde alanyazın taraması yapmıştır. Abell, konu alan bilgisi, pedagojik bilgi ve PAB üzerinde odaklandığı bu çalışmasında Grossman (1990) ve Magnusson ve diğerlerinin (1999)'ın PAB modellerini birleştirerek fen öğretmenleri için Şekil 2.5.'deki bilgi modelini tanımlamıştır.



Şekil 2.5. Fen Öğretmen Bilgisi Modeli (Abell, 2007:s.1107)

Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde başlangıçta "kaybolmuş paradigma (missing paradigm)"(Shulman, 1986) olarak tanımlanan PAB'ın kavramsallaştırılması

ile birçok araştırmanın yapıldığı ancak araştırmacılar tarafından ortak bir yapıya karar verilemediği ortaya çıkmaktadır. Özellikle PAB'ın bir konuya özgü olması, fen öğretiminin amaç ve hedeflerinin bilgisi gibi bilgi türlerinin PAB'ın bileşeni olup olmayacağı konusunda tartışmalara yol açmıştır. Örneğin fen öğretiminin amaç ve hedefleri bilgisi bileşeninin; konuya özgü olarak değil de fen öğretimine genel bir bakış olarak tanımlanması ve fen öğretimine yönelik düşüncelerin bilgi, inanç ve değerler ile birlikte çalışılması bu bilgi türünün PAB'ın bileşeni olarak görülmesini sınırlandırmaktadır (Abell, 2007). Ancak araştırmacılar son 20 yıldır öğretmen eğitimi alanında yaptıkları çalışmalarında farklı PAB modellerini araştırmalarında kullanarak ilerlemeler katetmiştir ve etmeye devam etmektedir. PAB konusu ile ilgili çalışmalar devam ederken, gelişen teknoloji ile öğretmenler derslerinde akıllı tahta, video, animasyon, probeware gibi eğitim teknolojilerini kullanmaya başlamıştır. Teknolojinin bu şekilde sınıf ortamına girmesi ile öğretmenlerin PAB ile birlikte kendi alanlarına özgü teknolojileri derslerinde nasıl entegre etmeleri gerektiğine ilişkin çalışmalara duyulan ihtiyaç doğrultusunda (Angeli ve Valanides, 2005; Flick ve Bell, 2000; Jang, 2008a; Jang, 2008b; Jang ve Chen, 2010) TPAB çalışmalarını ön plana çıkmıştır.

2.2. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi

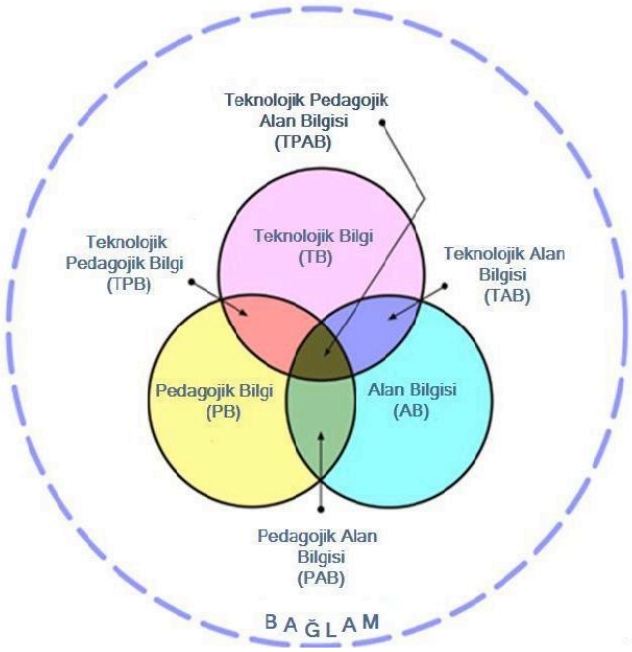
TPAB; Shulman (1986) tarafından literatüre kazandırılan PAB'a teknolojik bilginin eklenmesi ile ortaya çıkan ve teknolojik bilgi, pedagojik bilgi ve konu alan bilgisinin kesiştiği bölgede, bu üç bilgi türü ile etkileşim içerisinde olan bir bilgi türü olarak tanımlanmaktadır (Koehler, Mishra ve Yahya, 2007; Mishra ve Koehler, 2006; Niess, 2005). TPAB'ın PAB ile ilişkili olan kuramsal yapısı doğrultusunda yurtdışında gerçekleştirilen çalışmalarda TPAB; teknolojinin pedagojik alan bilgisi -pedagogical content knowledge of technology- (Margerum-Leys ve Marx, 2000), pedagojik teknolojik bilgi -pedagogical technology knowledge- (Guerrero, 2005), bilgi ve iletişim teknolojileri ile ilişkili pedagojik alan bilgisi -information and communication technology (ICT) related pedagogical content knowledge- (Angeli ve Valanides, 2005), teknoloji pedagojik alan bilgisi -technology pedagogical content knowledge- (Niess, 2005), teknolojik alan bilgisi -technological content knowledge- (Slough ve Connell, 2006) şeklinde isimlendirilerek araştırılmıştır. TPAB kavramının birçok araştırmacı

tarafından kabul edilerek araştırılmasıyla birlikte kavramın kısaltılmış halinin kullanımı ile ilgili birtakım sorunlar yaşanmıştır. TPAB başlangıçta Technological Pedagogical Content Knowledge sözcüklerinin ilk harflerinden oluşan TPCK şeklinde kısaltma olarak kullanılmıştır (Niess, Lee, Sadri ve Suharwoto, 2006). Ancak 2007 yılında gerçekleştirilen 9. Ulusal Teknoloji Liderlik Zirvesi'nde (9th Annual National Technology Leadership Summit) TPAB'ın teknoloji, pedagoji ve alan bilgisinin entegresyonu ile oluşan öğretim için gerekli bir paket olarak görülmesinden ve telaffuzundaki kolaylıktan dolayı TPACK (tee-pack) şeklinde kısaltılmasının kullanılmasına karar verilmiştir (Thompson ve Mishra, 2007). Ülkemizde yapılan çalışmalarda ise TPAB, teknopedagojik bilgi (Kabakçı Yurdakul, 2011), teknolojik pedagojik içerik bilgisi (Kuşkaya Mumcu, Haşlaman ve Koçak Usluel, 2008; Öztürk ve Horzum, 2011), pedagojik teknolojik alan bilgisi (Kaya, 2010b), teknolojik pedagojik alan bilgisi (Kaya, Emre ve Kaya, 2010) şeklinde kullanılmaktadır. Bu araştırmada ise TPAB, PAB'ın kuramsal çerçevesi doğrultusunda yapılandırılan bir bilgi olmasından dolayı teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) şeklinde kullanılmıştır.

TPAB konulu yapılan çalışmalar incelendiğinde, özellikle son 10 yıldır bu konuda yapılan araştırmaların arttığı ortaya çıkmaktadır. Ancak, Koehler ve Mishra'nın (2008) *Eğitimciler için Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi El Kitabı (Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge for Educators)*nda da belirttiği üzere aslında TPAB yeni ortaya çıkmış bir kavram değildir. TPAB kavramı ilk olarak Pierson (1999)'un doktora tez çalışmasında şematize edilmiştir. Pierson (1999, s.225), TPAB'ı en basit haliyle alan bilgisi, pedagojik bilgi ve teknolojik bilginin birleşimi veya teknoloji entegresyonu olarak açıklamıştır. Pierson (1999)'un TPAB tanımından sonra Keating ve Evans (2001), öğretim sürecinde kullanılan teknolojinin konu alanına uygun olması gerekliliğine vurgu yaparak TPAB'ın daha geniş bir tanımını yapmıştır. Keating ve Evans (2001)'e göre TPAB, teknoloji kullanarak konu alan bilgisini en uygun şekilde sunma olanağı sağlamaktadır. TPAB'a sahip bir öğretmen, teknolojiyi mantıklı bir şekilde kullanma kabiliyetine sahiptir ve öğrencisinin konu ile ilgili sahip olduğu kavramları öğrenmesinde teknolojinin etkisinin farkındadır. Margerum-Lays ve Marks (2003)'ın teknolojinin pedagojik alan bilgisi şeklinde tanımladığı TPAB kavramı, eğitim teknolojisinin kullanıldığı öğretme-öğrenme durumlarından türetilmiş ve uygulanabilir bir bilgi olarak ifade edilmektedir. Araştırmacılara göre, bu bilgiye sahip olan öğretmen; belirli teknolojilerin öğretimde nasıl kullanılacağını, bu teknolojiler ile

gerçekleştirilecek öğretim için gereken zamanı, öğrencilerin olası problemlerinin belirli teknolojilerle nasıl çözüleceğini, öğretim ve öğrenmenin teknolojik imkânlara göre nasıl düzenlenmesi gerektiğini bilmektedir.

TPAB'ın kavramsallaştırılması ve kuramsal yapısının belirlenmesinde Mishra ve Koehler'in çalışmaları büyük bir rol oynamaktadır. Mishra ve Koehler (2006)'e göre TPAB; alan uzmanının bir disipline ait sahip olduğu konu alan bilgisinden, teknoloji uzmanının sahip olabileceği teknolojik bilgiden ve bir öğretmenin sahip olabileceği genel pedagojik bilgiden farklı, üç bileşeninin (konu alan, teknoloji ve pedagoji) ötesine geçmiş önemli bir bilgi türüdür (Şekil 2.6.).



Şekil 2.6. TPAB ve Etkileşimli Olduğu Bilgi Türleri (Koehler ve Mishra, 2009:s.63)

Şekil 2.6.'de görüldüğü gibi TPAB, pedagojik, alan ve teknolojik bilginin birbiri ile etkileşimli olduğu ortak bir kesişim bölgesinde yer almaktadır. Teknoloji bilgisinin alan ve pedagojik bilgi ile etkileşimi sonucunda TPAB ile birlikte teknolojik alan bilgisi (TAB) ve teknolojik pedagojik bilgi (TPB) türleri de ortaya çıkmıştır. TPAB'ın etkileşimli olduğu bu bilgi türleri aşağıda kısaca açıklanmıştır.

Alan Bilgisi (AB): Öğretmenlerin öğretmenleri gereken konu alanı hakkındaki bilgisidir. Fen bilimlerinde bu bilgi; bilimsel olgu ve teoriler, bilimsel yöntem ve kanıta dayalı akıl yürütme yolları ile ilgili bilgileri kapsamaktadır (Koehler ve Mishra, 2008: 13; Koehler ve Mishra, 2009: 63).

Pedagojik Bilgi (PB): Öğretmenlerin süreç ve uygulamalar ya da öğretim yöntemleri ve öğrenme konusundaki bilgileridir. PB, öğrencilerin nasıl öğrendiklerini anlama, sınıf yönetimi, dersi planlama, öğretim yöntem ve teknikleri ile hedef kitlenin niteliğini ve öğrencilerin anlamasını değerlendirmek için kullanılan stratejiler hakkında bilgi sahibi olmayı içermektedir. PB'ye sahip bir öğretmen, öğrencilerin bilgiyi nasıl yapılandırdıklarını, becerileri nasıl kazandıklarını ve öğrenmeye yönelik eğilimlerini nasıl geliştirdiklerini anlar. Bu nedenle, PB öğrenmenin bilişsel, sosyal ve gelişimsel teorilerini ve bunların sınıfta öğrencilere nasıl uygulanacağını anlamayı gerektirmektedir (Koehler ve Mishra, 2008: s.14; Koehler ve Mishra, 2009: s.63).

Teknolojik Bilgi (TB): Kitap, tebeşir ve tahta gibi standart teknolojiler ve internet ve dijital video gibi daha gelişmiş teknolojiler hakkındaki bilgidir. TB, farklı teknolojileri kullanabilmeyi gerektiren becerileri içermektedir. Dijital teknolojiler, işletim sistemleri, bilgisayar donanımı bilgisi, kelime işlemciler, hesap tabloları, tarayıcılar ve e-posta gibi standart yazılım araçlarını kullanma yeteneğidir. TB, çevresel aygıtların ve yazılım programlarının nasıl yükleneceği ve kaldırılacağı ile belgeleri arşivleme hakkındaki bilgileri kapsamaktadır (Mishra ve Koehler, 2006: s.1028).

Teknolojik Alan Bilgisi (TAB): Konu alan bilgisinin öğretimi için öğretmenlerin hangi özel teknolojilerin en uygun olduğuna karar vermeleri ve konu alanının teknolojiyi nasıl etkilediğini anlamalarıdır (Koehler ve Mishra, 2008). TAB, teknoloji ve konu alanının karşılıklı olarak birbirleriyle nasıl ilişkili olduğunun anlaşılmasını gerektirmektedir. Öğretmenlerin sadece öğrettikleri konu alanlarını değil, aynı zamanda konu alanının teknoloji kullanılarak ile nasıl kazandırılabileceğini de bilmeleri gerekmektedir (Koehler, Mishra ve Yahya, 2007: s.743). Graham ve diğerlerine (2009) göre TAB, öğretmenin bir disiplin içinde kullanılan teknolojik araçlar ve sunumlar hakkındaki bilgisini (örneğin; dijital ölçümler ve tablolar gibi veri toplama ve analiz araçlarının bilim insanları tarafından kullanımı) kapsamaktadır.

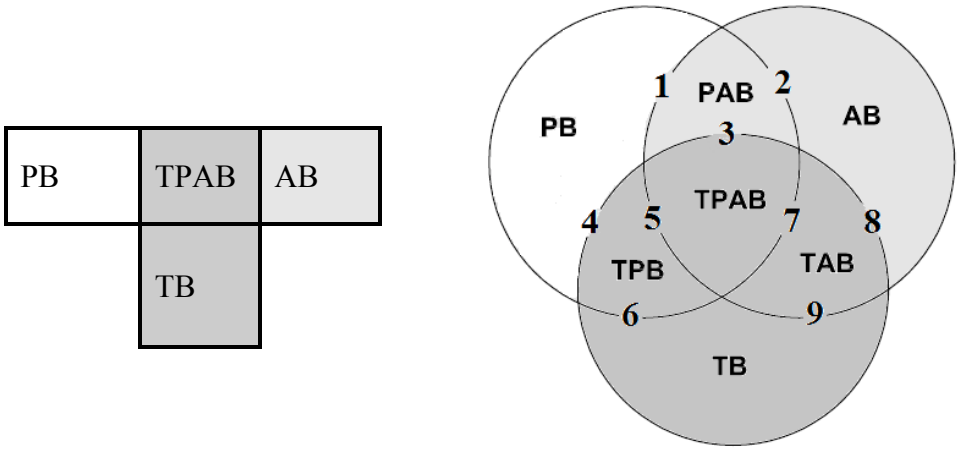
Teknolojik Pedagojik Bilgi (TPB): Teknolojik araçların pedagojik yönden yararlarını ve kısıtlamalarını bilmeyi içermektedir (Koehler ve Mishra, 2008; 2009). TPB, öğretme ve öğrenme ortamlarının düzenlenmesinde kullanılan çeşitli teknolojileri vurgulamaktadır. Graham ve diğerlerine (2009) göre genel pedagojik stratejiler ile teknoloji entegrasyonunu temsil eden TPB, bilgisayar bulunan bir sınıfta öğrenmeyi yönetmeyi bilen veya sınıftaki öğrencilerin seviyeleri için gelişimsel olarak gerekli olan dijital sunumları oluşturmanın prensiplerini bilen bir öğretmenin sahip olması gereken bilgidir.

Bağlam Bilgisi (BB): Öğretmenin çalıştığı bölge, bölgenin sınırlılıkları ve fırsatları, okulun kültürü, okul ortamında öğretimi etkileyen bağlamsal faktörler, öğrencilerin geçmişleri, aileleri, güçlü ve zayıf yönleri ve ilgileri hakkındaki bilgisidir (Grossman, 1988: s.18). Kelly (2008), BB kapsamında öğretmen ve öğrencilerin demografik özelliklerini, sınıf ortamının fiziksel özelliklerini, öğretmenin bilgi, beceri ve eğilimlerini, öğretmen ve öğrencilerin bilişsel, fiziksel, psikolojik özelliklerini, okulun felsefesi ve beklentilerini incelemiştir.

Literatürde TPAB ve ilişkili olduğu bilgi türleri hakkında açıklamalar yapılsa da Cox (2008), araştırmacıların TAB, TPB ve TPAB tanımlarını yaparken birbirlerinden farklı açıklamalar yaptıklarını, bu bilgileri ve bilgiler arasındaki sınırları açıklamadıklarını belirtmiştir. Cox (2008) yaptığı literatür taramasında TPAB ile ilgili 89 farklı tanıma (Akt. Graham, 2011), TAB ile ilgili 13 farklı tanıma ve TPB ile ilgili 10 farklı tanıma rastlamıştır. Özellikle bu bilgi türlerinin arasındaki sınırların belirsizliği ve sınır çizgilerinin her iki kategoriye de girebilecek durumda olması bilgilerin kategorize edilmesini zorlaştırmaktadır (Cox, 2008; Cox ve Graham, 2009).

Graham (2011), TPAB'ın PAB çerçevesinde yapılandırılmış olmasının, TPAB'ın kavramsal karmaşıklığını arttırdığını ifade etmektedir. Graham (2011)'e göre TPAB konulu araştırmalarda öncelikli olarak PAB'ın kavramsal çerçevesi, birleştirici ve dönüşümcü PAB modelleri ve bilgi türleri arasındaki sınırların net bir şekilde belirlenmesi gerekmektedir. Şekil 2.6.'de gösterilen TPAB modeli birleştirici bir görünüme sahip olmasına rağmen Koehler ve Mishra (2009) modeli dönüşümcü yaklaşımla açıklamaktadır. Graham (2011) Şekil 2.7.'da iki farklı TPAB modelinin de AB, PB ve TB'nin bir kombinasyonu olduğunu fakat b modelinin a modelinden üç fazla

bilgi türü ve dokuz sınır koşulu içermesinin TPAB'ın teorik anlamını karmaşıklaştırdığını belirtmektedir. Bu karışıklıkları gidermek ve bilgi türlerini birbirinden net bir şekilde ayırt etmek için PAB, TAB ve TPB kavramlarının teorik yapısının açık bir şekilde ifade edilmesini önermektedir. PAB, TAB ve TPB'ın teorik yapısı anlaşıldıktan sonra, bu bilgi türlerinden TPAB'a geçiş yolları hakkında hipotezler oluşturulabileceğini vurgulamıştır.



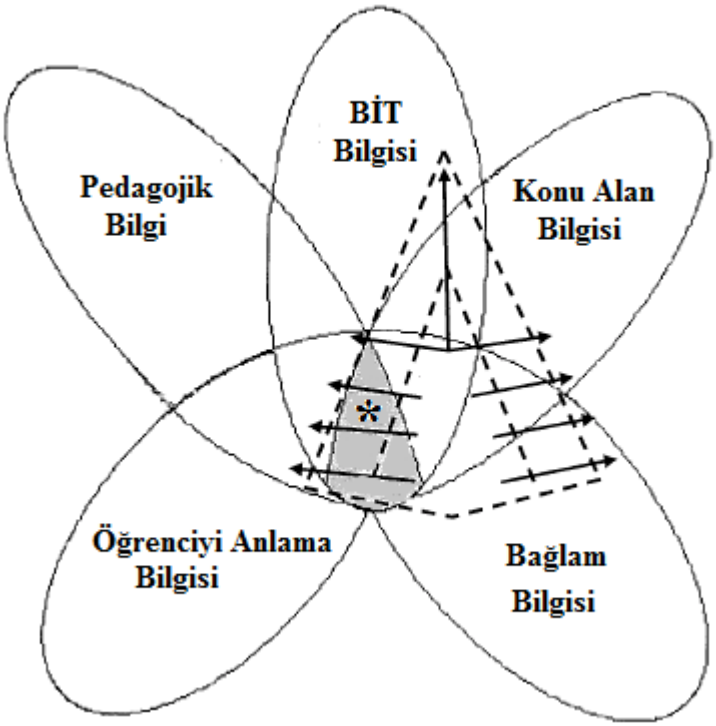
(a) (b)

Şekil 2.7. AB, PB ve TB'i Birleştiren İki Farklı Model (Graham, 2011:s.1958)

Graham (2011)'in önerilerine daha önceki yıllarda yapılmış TPAB konulu çalışmalarda da rastlanılmaktadır. Niess (2005), Grossman (1990)'un PAB modelindeki dört bilgi bileşenine teknolojiyi entegre ederek öğretmen yetiştirme programları için TPAB'ın gelişimini araştırmıştır. Niess tarafından tanımlanan TPAB'ın bileşenleri;

- Öğrenim sürecinde belirli bir konunun teknoloji ile öğretimin ne anlama geldiğinin kavramsal ilişkilendirilmesi,
- öğrencilerin belirli bir konuyu teknoloji ile anlama, düşünme ve öğrenmeleri bilgisi,
- belirli bir konu alanının teknoloji ile öğrenimine entegre edilen müfredat ve müfredat materyalleri bilgisi,
- belirli bir konunun teknoloji ile öğretimi için kullanılan öğretim stratejileri, yöntem ve teknik bilgisi ve gösterim yöntemleri bilgisi şeklindedir.

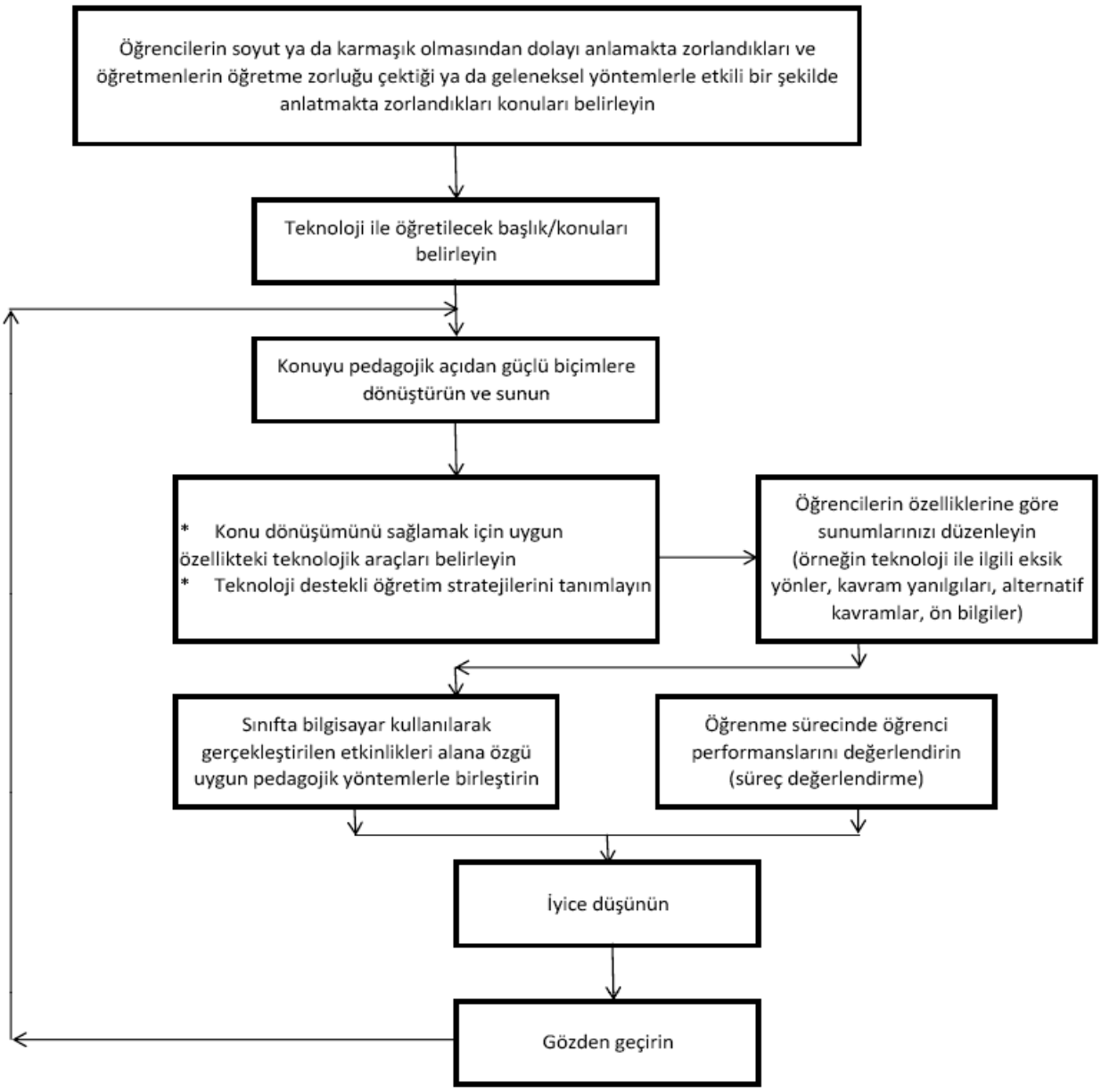
Valanides ve Angeli (2005) ise Cochran ve diğerlerinin (2003) pedagojik alan bilme modeline bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) boyutunu ekleyerek BİT ile ilişkili pedagojik alan bilme modelini oluşturmuştur (Şekil 2.8). Araştırmacılara göre BİT bilgisi, bilgisayar, çoklu araç ve yazılımların nasıl kullanabileceğini bilmeyi kapsamaktadır. BİT ile ilişkili pedagojik alan bilme bilgisine sahip bir öğretmen, belirli bir konunun BİT ile anlaşılabilmesi için araçlar ve onların sağladığı yararlar hakkında bilgi sahibi olmakla birlikte pedagoji, konu alanı, öğrenenler ve bağlam bilgisinin sentezini gerçekleştirebilmektedir.



∗BİT ile ilişkili pedagojik alanı bilme

Şekil 2.8. BİT ile İlişkili Pedagojik Alanı Bilme Modeli (Valanides ve Angeli, 2005: s.85)

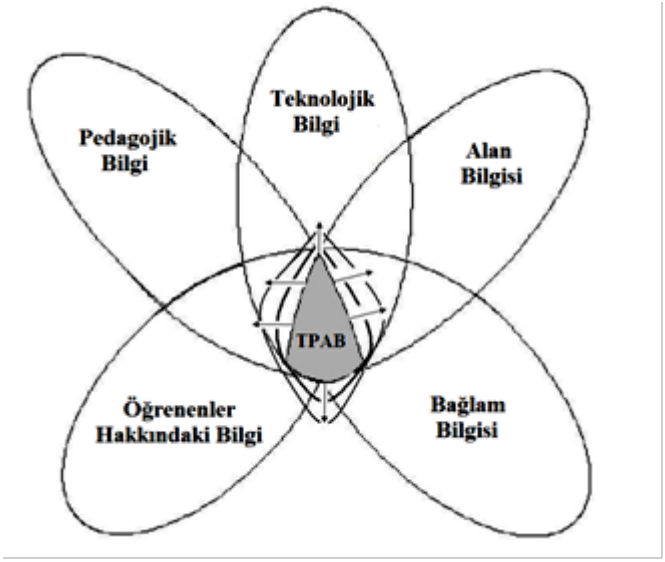
Ayrıca araştırmacılar aynı çalışmada, fen öğretmenlerinin BİT ile ilişkili pedagojik alan bilme bilgilerinin gelişimi ve BİT'i fen derslerine entegre etme konusunda fen öğretmenlerine verilecek olan hizmetiçi eğitimlerde kullanılması amacıyla öğretim sistemleri tasarım modelini yapılandırmışlardır (Şekil 2.9).



Şekil 2.9. Fen Alanına BİT Entegresyonu için Öğretim Sistemleri Tasarım Modeli (Valanides ve Angeli, 2005: s.88)

Angeli ve Valanides (2008) TPAB için birleştirici modeli reddederek, dönüşümcü modeli savunmaktadır. Dönüşümcü modele göre, TPAB; bileşenleri olan konu alan bilgisi, pedagojik bilgi, öğrenciyi anlama bilgisi, bağlam bilgisi ve teknolojik bilgi temellerinin dinamik etkileşimi ile oluşturulmuştur. Ancak, bu bilgi birleşenlerinden farklı ve özgün bir bilgidir. Birleştirici modele göre ise TPAB, farklı bir bilgi yapısına

sahip değildir ve TPAB'ı öğretim sırasında birbirinden bağımsız olarak bir araya getirilen bilgi türleri oluşturmaktadır. Araştırmacılar özellikle farklı bilgi türlerindeki gelişmelerin TPAB'ın gelişimini doğrudan etkilemediğini belirterek, birleştirici modeli reddetmişlerdir. Araştırmacıların Şekil 2.10.'da gösterilen TPAB modeline göre konu alan bilgisi, pedagojik bilgi, öğrenenler hakkında bilgi (öğrenciyi anlama bilgisi), bağlam bilgisi ve teknolojik bilgi TPAB'ın bileşenleridir. *Sürekli gelişen bir bilgi türü olan* PAB, TPAB'ın omurgasını oluşturmaktadır. Bu doğrultuda PAB'ın bileşeni olarak incelenen bilgi türleri aynı şekilde TPAB kapsamında da incelenmelidir. Araştırmacılar tarafından önerilen modelde, 2005 yılındaki modelden farklı olarak BİT bilgisi yerine teknolojik bilgi kavramı kullanılmıştır.



Şekil 2.10. Angeli ve Valanides (2008: s.34) TPAB Modeli

Angeli ve Valanides, 2009 yılında ise 2005 yılında oluşturdukları BİT ile ilişkili pedagojik alanı bilme modellerini BİT-TPAB şeklinde isimlendirerek, BİT-TPAB düzeyinin değerlendirilmesinde kullanılması amacıyla aşağıdaki beş kriteri önermiştir:

I) Öğrencilerin kolay bir şekilde kavrayamadıkları ya da öğretmenlerin etkili bir şekilde öğretmekte zorlandıkları konularda teknolojik araçların konunun öğretimine olan katkısının belirlenmesi; Bu konular; görselleştirilmesi gereken soyut kavramlar (hücreler, moleküller), canlandırmasının yapılması gereken kavramlar (su döngüsü, göç

gibi), içinde bir takım faktörlerin sistematik bir şekilde görev aldığı, modellenmesi gereken karmaşık sistemler (ekosistemler, organizasyonlar gibi) olabilir.

II) Öğretilecek konuları geleneksel yöntemlerle desteklenmesi zor ve öğrenenler için kavranabilir olan yapılara dönüştüren sunumların belirlenmesi.

III) Geleneksel yöntemlerle uygulanmasının imkânsız olduğu öğretim strateji, yöntem ve tekniklerinin belirlenmesi. Örneğin, sanal dünyalarda araştırma ve keşif, sanal ziyaretler (sanal müzeler), uzak mesafelerdeki uzmanlarla iletişim ve işbirliği vb.

IV) Uygun BİT araçlarının seçimi ve araçların kullanımı için etkili pedagojik yöntemlerin belirlenmesi.

V) Teknolojinin sınıfta kullanımını sağlamak amacıyla öğrenenleri öğrenme sürecinin merkezine yerleştiren uygun stratejilerin belirlenmesi.

2.2.1. TPAB ile İlgili Yapılan Araştırmalar

TPAB ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde, öğretmen ve öğretmen adaylarının TPAB düzeyleri belirlemek için geliştirilen ölçek geliştirme çalışmalarına (Archambault ve Crippen, 2009; Burgoyne, Graham ve Sudweeks, 2010; Kabakci Yurdakul ve diğ., 2012; Koehler ve Mishra, 2005; MaKinster, Boone ve Trautmann, 2010; Schmidt ve diğ., 2009a; Şahin, 2011), TPAB'ın kavramsallaştırılması üzerine yapılan kuramsal çalışmalara (Angeli ve Valanides, 2008; Angeli ve Valanides, 2009; Cox, 2008; Graham, 2011), öğretmen ve öğretmen adaylarının TPABlarını gelişimlerinin izlendiği nitel araştırmalara (Graham ve diğ., 2009; Guzey ve Roehrig, 2009; Harris ve Hofer, 2011; Jaipal ve Figg, 2010; Jang ve Chen, 2010; Kaya, 2010a; Niess, 2005; Terpstra, 2009; Wilson ve Wright, 2010) rastlanılmaktadır. Bu bölümde TPAB kapsamında yapılan araştırmalar, fen eğitiminde ve diğer disiplinlerde yapılan çalışmalar olmak üzere iki ana başlık altında özetlenmiştir. TPAB kapsamında gerçekleştirilen ölçek geliştirme çalışmalarının ayrıntıları ise yöntem bölümünde yer almaktadır (Bakınız: 3.3.1.1. TPAB Anketi)

2.2.1.1. Fen Eğitimi Alanında Gerçekleştirilen Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Araştırmaları

Fen eğitiminde TPAB bağlamında yapılan araştırmalar incelendiğinde, birçok araştırmacının uzun süreli bir program süresince katılımcılara eğitim verdikleri ve bu süreçte katılımcıların TPABlarındaki değişimi araştırdıkları dikkati çekmektedir.

Angeli ve Valanides (2005), PAB doğrultusunda oluşturan öğretim sistemleri tasarım modeli aracılığıyla 312 öğretmen adayının BİT ile ilişkili PAB gelişimlerini üç aşamada değerlendirmiştir. Araştırmanın ilk iki aşamasında öğretmen adayları çoklu ortam yazarlığı araçları kullanımına teşvik edilmiş, üçüncü aşamasında ise bir modelleme aracı kullanmaları istenmiştir. Araştırma sonucunda öğretmen adayları, ilk iki aşamada BİT araçlarını öğrenci merkezli öğretim stratejileri ile birlikte kullanmak yerine bu araçları mevcut geleneksel öğretim stratejilerini desteklemek için kullanmışlardır. Üçüncü aşamada ise BİT araçlarından, interaktif öğretim stratejilerini destekleyerek araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim stratejileri ile birlikte yararlanmışlardır. Üç yarıyıl süresince gerçekleştirilen araştırmada öğretmen adaylarının BİT ile ilişkili PABlarında gelişim gözlemlenmekle birlikte, pedagojik yöntemler ile BİT araçlarının kullanıldığı etkinlikleri gerçekleştirmekte zorlandıkları ortaya çıkmıştır.

Niess (2005), teknolojinin öğrenme-öğretme sürecine entegre edildiği öğretmen yetiştirme programı ile 22 lisans mezunu aday öğretmenin (iki fizik, beş matematik, dört kimya, beş biyoloji, altı fen bilgisi) TPABlarındaki gelişimi bir yıl süresince değerlendirmiştir. Araştırmada 14 öğretmen adayı matematik ve fen öğreniminde teknolojiyi kullanabileceklerini, sekiz öğretmen adayı ise TPAB ile ilgili daha çok çalışmaları gerektiğini fark etmiştir. Ayrıca araştırma grubunda beş öğretmen adayının teknolojiyi öğretim sürecinde kullanmada karşılaştıkları zorluklar ve kolaylıklar durum çalışması ile tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda öğretmen yetiştirme programlarının öğretmen adaylarının teknoloji bilgileri ile konu alan bilgilerininin etkileşimini anlamalarında onlara rehberlik yapmanın gerekliliği vurgulanmıştır. Ayrıca, öğretmen adaylarının teknoloji ve disiplinin doğasının entegrasyonuna bakış açıları TPAB'ın gelişimindeki önemli etkenlerden biri olarak tanımlanmıştır. Benzer şekilde Guzey ve

Roehrig (2009) dört fen öğretmenin teknolojinin entegre edildiği bir program ile bir yıl süresince TPABlarının gelişimini değerlendirmiş ve hazırladıkları programın öğretmenlerin TPABlarının gelişimini etkilediğini ifade etmişlerdir. Programda ilk olarak öğretmen adaylarına iki hafta boyunca dijital resimler ve filmler, zihin haritaları hazırlamakta kullanılan araçlar, simülasyonlar, internet uygulamaları ve araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim stratejisi hakkında bilgi verilmiştir. Araştırmada öğretmenler hazırladıkları ders planlarını, uygulamalar hakkındaki görüşlerini web ortamında paylaşarak araştırmacılar ve diğer öğretmenler ile tartışma fırsatı bulmuştur.

Graham ve arkadaşları (2009) farklı mesleki deneyime sahip 15 fen öğretmenine üç aşamadan (öğrenme, harekete geçirme ve transfer aşaması) oluşan sekiz ayı aşkın bir program süresince eğitim vermişlerdir. Program öncesinde ve sonrasında araştırmacılar tarafından geliştirilen anket (31 madde, 2 açık uçlu soru) aracılığıyla öğretmenlerin TPAB, TPB, TAB ve TB bilgilerine yönelik öz-güven düzeyleri değerlendirilmiştir. Bağımsız t – testi ve yapılan kodlamalar sonucunda öğretmenlerin çalışmada incelenen bilgilerin tamamına yönelik öz-güvenlerinin geliştiği tespit edilmiştir. Araştırmanın başlangıcında öğretmenlerin TB'ye yönelik öz-güvenlerinin en yüksek olduğu bulunmuştur. Araştırma sonunda ise öğretmenlerin TAB öz-güven düzeylerindeki artışın diğer bilgilere göre daha yüksek düzeyde olduğu ortaya çıkmıştır.

Jang ve Chen (2010), PAB'a teknolojinin entegre edildiği dönüşümcü modelin ve akran eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının TPABlarının gelişimine etkisini değerlendirmiştir. Araştırmada kullanılan TPAB modeli; *PAB, TPAB ve e-öğrenme hakkında bilgilendirme - deneyimli öğretmenlerin öğretim sürecinin gözlenmesi - öğretmen adaylarının ders planı hazırlaması ve öğretim etkinlikleri - öğretim etkinlikleri videolarının öğretmen adayları ile birlikte izlenerek değerlendirilmesi* - olmak üzere dört aşamadan oluşmaktadır. "Fen ve Teknoloji'de PAB" isimli ders kapsamında 18 hafta süresince gerçekleştirilen araştırmanın verileri günlükler, video kayıtları, görüşmeler, ders süresince verilen ödevler ve çevrimiçi olarak elde edilen dokümanlar aracılığıyla toplanmıştır. Araştırma sonucunda, araştırmaya katılan 12 öğretmen adayı bazı fen konularının (kaldırma kuvveti ve elektrik) öğretiminin düz anlatım gibi geleneksel yöntemler ile gerçekleştirmenin zor olduğunu ifade ederek, bu konuların öğretiminde benzetim tekniği ve basit deney düzenekleri ile günlük hayattan ilişki kurulması gerektiğini açıklamışlardır. Modelin ikinci aşamasında öğretmen

adaylarının deneyimli öğretmenlerin öğretim sürecini gözlemlemesi simülasyon, animasyon, film ve öğretim stratejilerini derslerinde nasıl kullanabilecekleri hakkında bilgi edinmesini sağlamıştır. Öğretmen adayları üçüncü aşamada kendi ders anlatımlarını tasarlarken derslerine teknolojik araçları entegre etmişler ve teknoloji entegresyonunun kendilerininde konuları daha iyi anlamalarına destek olduğunu ifade etmişlerdir. Modelin son aşaması öğretmen adaylarının öğretim süreçleri hakkında geri bildirim almalarını ve TPAB hakkında ayrıntılı bilgi edinmelerini sağlamıştır.

Jimoyiannis (2010), otantik öğrenme yaklaşımını ve TPAB modelindeki alan bilgisi yerine fen kavramını kullanarak *teknolojik pedagojik fen bilgisi* (TPFB) modelini yapılandırmıştır. Araştırmada yeni model ile birlikte ortaya çıkan pedagojik fen bilgisi (PFB), teknolojik fen bilgisi (TFB) ve TPFB ayrıntılı olarak açıklanmıştır. TPFB modeli doğrultusunda hazırlanan uzun süreli bir proje ile fen öğretmenlerinin BİTni derslerinde kullanmaları hakkındaki görüşleri incelenmiştir. Araştırmaya katılan öğretmenler projede gerçekleştirilen uygulamalar ile derslerinde BİT'in kullanımına yönelik istek, yetenek ve özgüvenlerinin arttığını ifade etmişlerdir. Ayrıca öğretmenler bağlamsal faktörlerin ve eğitim sisteminin BİT entegresyonunu zorlaştıran etmenler olduğunu belirtmiştir. Araştırmada fen öğretmenlerinin TPFBlerinin gelişimi için TPFBnin hizmetiçi eğitim programlarının ayrılmaz bir parçası olarak görülmesi ve öğretmenlere gerçek sınıf ortamlarında otantik öğrenme deneyimleri kazandırılması önerilmiştir.

Ülkemizde fen eğitimi alanında gerçekleştirilen TPAB konulu araştırmalar incelendiğinde 2010 yılının başlangıç noktası olduğu söylenebilir. Kaya (2010a) tarama metodunun kullanıldığı karma desenli yüksek lisans tez çalışmasında 41 fen ve teknoloji öğretmen adayının fotosentez ve hücresel solunum konularındaki TPAB'larını ve sınıf içi uygulamalarını incelemiştir. Araştırma verileri, kavram testleri, yarı-yapılandırılmış görüşmeler, ders planları, gözlem formu, gözlem notları ve video kayıtları aracılığıyla toplanmıştır. Araştırmada, fotosentez ve hücresel solunum kavram testi ve bilimin doğası testleri sonucunda öğretmen adaylarının yeterli düzeyde konu alan bilgisine sahip olmadıkları ve kavram yanılgılarına sahip oldukları tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının konu alan bilgileri ile PABları arasında anlamlı bir ilişki bulunurken, TB ile anlamlı bir ilişkinin olmadığı ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının konuya özgü teknoloji bilgilerinin yetersiz düzeyde olduğu belirtilmiştir. Kaya, gerçekleştirdiği başka bir çalışmasında TPAB kapsamında yapılan araştırmalarda sıklıkla veri toplama

aracı olarak kullanılan ders planı hazırlama yönteminin, TPAB'ın bileşenlerini ölçme aşamasında kullanımını araştırmıştır. Araştırmaya katılan fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği öğretmen adayları ders kitabı kullanmadan ve arkadaşları ile iletişime geçmeden bireysel olarak ders planı hazırlamışlardır. Araştırma sonucunda ders planı hazırlama yönteminin TPAB bileşenlerinden alan bilgisi, öğrencilerin öğrenme güçlüğü ile ilgili bilgi, öğrenme ortamı bilgisi ve teknolojik bilgi öğelerini ölçmek için uygun bir yöntem olmadığı belirlenmiştir (Sungur, Kaya ve Kaya, 2010).

Taşar ve Timur (2010), fen bilgisi öğretmen adaylarının TPABlarındaki gelişimi karma yöntemler araştırma yöntemi ile incelemiştir. Araştırmada öğretmen adayları kuvvet ve hareket konusu kapsamında araştırma-sorgulamaya dayalı interaktif fizik animasyonları aracılığıyla miktroöğretim gerçekleştirmişlerdir. Öğretmen adaylarının gelişimleri mikroöğretimler süresince takip edilmiştir. Katılımcıların TPAB öz-güven düzeylerini ve gelişimlerini belirlemek için Graham ve arkadaşları (2009) tarafından geliştirilen ölçek dilimize uyarlanarak kullanılmıştır. Araştırmanın nitel verileri ise gözlem, görüşme, ders planları ve mikroöğretim geri bildirim formları aracılığıyla toplanmıştır. Araştırma sonucunda, öğretmen adaylarının TB, TAB, TPB ve TPAB bilgileri arasından TB özgüven düzeylerinin en yüksek olduğu, TAB düzeylerinin ise en düşük olduğu bulunmuştur. Benzer şekilde nitel veri toplama araçlarından elde edilen bulgularda öğretmen adaylarının TAB düzeylerinin düşük olduğunu desteklemiştir. TB, TAB, TPB ve TPAB bilgi türlerinin birbiri ile ilişkili olduğu ve TPAB ile ilgili araştırmalarda bu bilgi türlerinin birlikte incelenmesi önerilmiştir.

Savaş, Öztürk ve Tüzün ise fen bilgisi öğretmen adaylarının TPABlarına ilişkin iki nicel çalışma gerçekleştirmiştir. Savaş, Öztürk ve Tüzün (2010a) üçüncü ve dördüncü sınıfta okuyan fen bilgisi öğretmen adaylarının ilk iki sınıfta okuyan öğretmen adaylarına göre daha yüksek düzeyde AB, PB, TAB ve TPAB'a sahip olduklarını belirtmiştir. AB, PB, TAB ve TPAB düzeyleri yüksek olan öğrenciler, aynı zamanda meslek hayatlarında teknolojiyi sıklıkla kullanacaklarını ifade etmişlerdir. Savaş, Öztürk ve Tüzün (2010b) diğer çalışmasında ise fen bilgisi öğretmen adaylarının teknoloji entegresyonunu etkili bir şekilde sağlayabilmesi için öncelikli olarak TBlerinin arttırılması gerektiğini, daha sonra ise AB ve PB yeterliklerinin sağlanması gerektiğini vurgulamıştır.

Ülkemizde örneklemini fen bilgisi öğretmen adaylarının oluşturduğu başka bir TPAB konulu çalışmayı ise Kaya (2010b) yürütmektedir. Kaya (2010b) TÜBİTAK destekli gerçekleştirdiği projesinde fen ve teknoloji öğretmen adaylarının küresel ısınma konusundaki pedagojik teknolojik alan bilgilerini ve sınıf içi uygulamalarını araştırmayı ve geliştirmeyi amaçlamaktadır. Araştırmacı proje verilerini gözlem ölçeği, mülakatlar, açık-uçlu anketler, ders video kayıtları, ders planı hazırlama metodu, kavram haritaları ve gözlem notları ile toplamıştır.

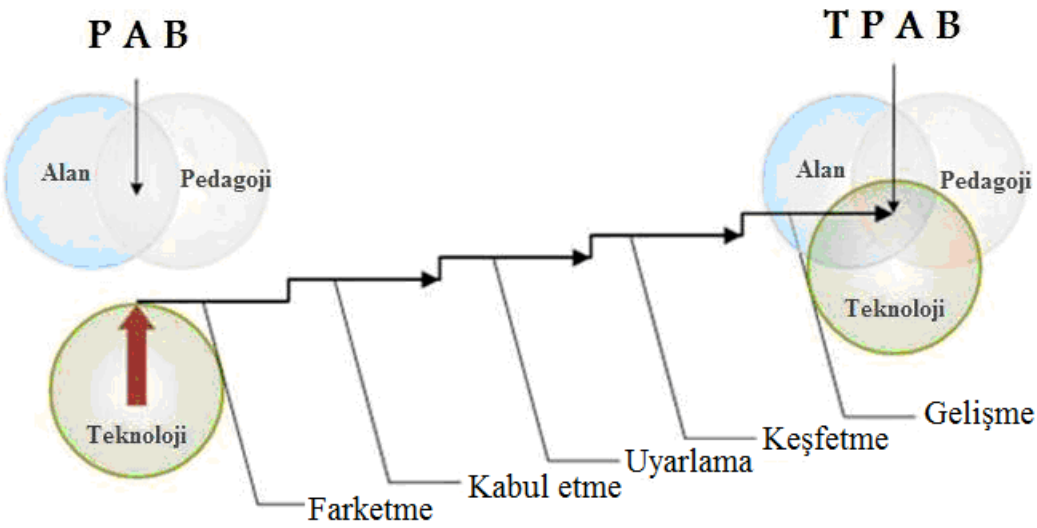
2.2.1.2. Fen Eğitimi Dışındaki Alanlarda Gerçekleştirilen Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Araştırmaları

Fen eğitimi dışındaki disiplinlerde gerçekleştirilen çalışmalar incelendiğinde, araştırmaların genellikle matematik eğitimi alanında gerçekleştirildiği ve fen eğitimi alanındaki çalışmalara benzer biçimde katılımcıların TPABlarının nitel yöntemlerle uzun süreli programlar süresince incelendiği ortaya çıkmıştır.

Niess, Lee ve Sadri (2007), yaklaşık 4 yıl süresince öğretmenlerin hesap çizelgelerini matematik derslerine öğrenim aracı olarak nasıl entegre ettiklerini gözlemlemiştir. Araştırmacılar gözlemleri sonucunda öğretmenlerin matematik öğrenme-öğretimine teknolojiyi entegre etmeyi öğrenirken Şekil 2.11'de gösterilen beş aşamalı gelişimsel süreci takip ettiklerini tespit etmiştir (Akt: Niess ve diğ.,2009: s.9).

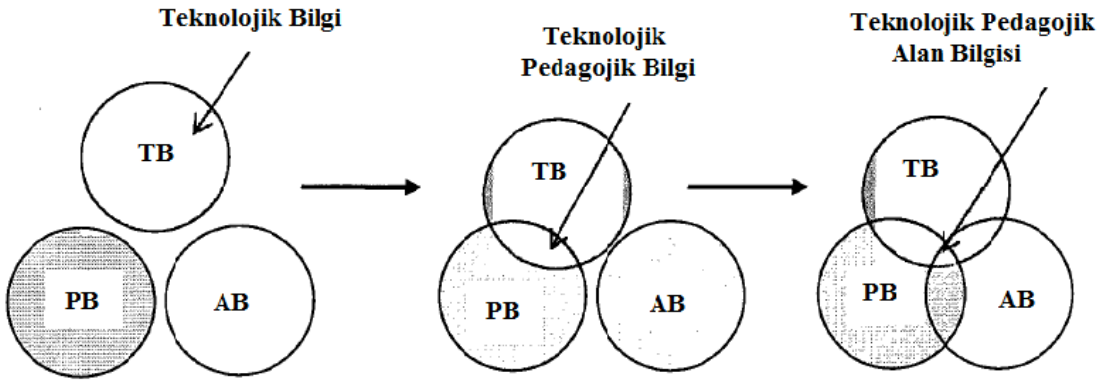
- Farketme (bilgi); öğretmenlerin teknolojiyi kullanabildikleri ve matematik konularıyla teknolojinin uyumunu farkettikleri fakat hala öğrenme-öğretim sürecine teknolojiyi entegre etmedikleri aşama
- Kabul etme (ikna olma); öğretmenlerin uygun bir teknolojiyle matematik öğrenme-öğretimine yönelik olumlu ya da olumsuz bir tutum sergiledikleri aşama
- Uyarlama (karar); öğretmenlerin uygun bir teknolojiyle matematik öğrenme-öğretimine adapte oldukları ya da teknolojinin entegre edildiği etkinlikleri reddettikleri aşama
- Keşfetme (uygulama); öğretmenlerin uygun bir teknolojiyi matematik öğrenme-öğretimine aktif bir şekilde entegre ettikleri aşama

• Gelişme (onaylama); öğretmenlerin uygun bir teknolojiyle matematik öğrenme-öğretimi hakkında verdikleri kararın sonuçlarını değerlendirdikleri aşama



Şekil 2.11. Öğretmenlerin TPAB'a yönelik Düşünce ve Anlama Düzeylerindeki İlerlemenin Görsel Açıklaması (Niess ve diğ., 2009: s.10)

Terpstra (2009), yedi öğretmen adayının (1 fransızca öğretmenliği, 6 sosyal bilgiler öğretmenliği) teknoloji ile öğretimi nasıl öğrendiklerini hazırladığı program boyunca incelemiştir. Araştırmanın verileri, öğretmen adaylarının hazırladıkları ders planlarından, ders planları hakkında e-posta aracılığıyla ve yüz yüze yapılan tartışmalardan, program süresince öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmelerden ve program sonunda düzenlenen teknoloji konferansında öğretmen adaylarının yaptıkları sunumlardan elde edilmiştir. Araştırmada öğretmen adaylarının teknoloji bilgilerinin teknolojik pedagojik bilgilerinden ve teknolojik pedagojik bilgilerinin de teknolojik pedagojik alan bilgilerinden daha fazla seviyede olduğu ortaya çıkmıştır. Terpsta, öğretmen adaylarının ilk olarak teknolojik bilgilerinin geliştiğini, teknolojik ve pedagojik bilginin etkileşimi ile öğretim programı doğrultusunda teknolojiyi kullanabilecekleri yollar geliştirmeye başladıklarını, diğer bir ifade ile teknolojik pedagojik bilgilerinin ortaya çıktığını belirtmiştir. Araştırmada öğretmen adaylarının TPABlarının belirli bir konuda teknolojinin kullanımının faydalarını kavradıktan sonra ise TB, PB ve AB etkileşimi ile oluştuğu vurgulanmıştır.



Şekil 2.12. TPAB'ın Gelişimi (Terpstra, 2009: s.70)

Wilson ve Wright (2010), TPAB kapsamında gerçekleştirilen birçok araştırmadan farklı olarak ortaöğretimde çalışan iki sosyal bilimler öğretmeninin TPAB gelişimlerini boylamsal bir araştırma ile incelemişlerdir. Araştırmada katılımcıların öğretmenlik uygulaması dersindeki ve meslek yaşamlarının birinci ve beşinci yıllarındaki ders anlatımları gözlemlenmiştir. Ayrıca açık uçlu sorular, görüşme yöntemi ve çalışma süresince alınan notlar aracılığıyla katılımcıların teknolojiyi derslerinde nasıl kullandıkları, teknoloji kullanımlarını sınırlayan faktörler, teknoloji entegresyonunda ortaya çıkan sorunların çözümü ve teknoloji kullanımı için bağlam faktörü hakkındaki düşünceleri araştırılmıştır. Araştırma sonucunda katılımcıların zamanla teknolojinin sosyal bilimler öğretiminde kullanımının önemini fark ettikleri ve teknolojiye erişim, alt yapı sorunu, donanım eksikliği, teknoloji kullanımı için danışmanlık yapacak öğretmenin yokluğu faktörlerini teknoloji kullanımını etkileyen durumlar olarak belirtmişlerdir. Wilson and Wright (2010)'ın elde ettiği sonuçlar, Harris ve Hofer (2011)'in yedi deneyimli sosyal bilimler öğretmeni ile beş ay süresince gerçekleştirdikleri araştırmasının sonuçları ile paralellik göstermektedir. Araştırma da katılımcılar, öğretim sürecinde dijital araçları ve kaynakların mantıklı bir şekilde kullanımının öğrenci öğrenmesini arttırdığını ifade etmişlerdir. Ayrıca mesleki deneyime sahip olan katılımcıların, kullanacakları teknolojileri bilinçli bir şekilde belirlemeleri ve ders planlarının öğrenci merkezli olduğu dikkati çekmiştir. Öğretmenlerin teknoloji kullanımında bilinçli davranmaları, teknoloji entegresyonunun kalitesini arttıran bir faktör olmuştur.

Jaipal ve Figg (2010), dört öğretmen adayının ilköğretim okullarındaki ders anlatımlarını gözlemleyerek öğretmen adaylarının teknolojinin etkili entegresyonu için bir model önermişlerdir. Araştırma verileri araştırmanın başında ve sonunda gerçekleştirilen odak grup görüşmeleri, bireysel görüşmeler, ders planları ve öğretmen adaylarının sınıf içi ders anlatımlarının gözlemlenmesi aracılığıyla toplanmıştır. Araştırmada TB, TAB ve TPB, TPAB'ın bileşeni olarak araştırılmış ve araştırma sonucunda bu doğrultuda bir model oluşturularak, öğretmen eğitimcilere önerilerde bulunulmuştur. Araştırmacılar TPB eksikliğinin, dersin uygulanmasını olumsuz etkilediğini, üniversitede teknolojinin entegre edildiği örnek uygulamaların ve sınıf yönetimi stratejileri hakkında öğretmen adaylarına verilecek olan derslerin etkili teknoloji entegresyonu için önemli rol oynadığını belirtmişlerdir.

Ülkemizde Akkoç (2008) tarafından matematik eğitimi alanında gerçekleştirilen TPAB konulu projede ortaöğretim matematik öğretmenliği bölümünde öğrenim gören öğretmen adaylarının TPABlarını geliştirmeye yönelik bir program hazırlanarak, öğretmen adaylarının TPAB seviyelerinin gelişim süreci incelenmiştir. Proje kapsamında öğretmen adaylarının TPAB'ın öğrenci zorlukları (Akkaya, 2009) ve ölçme-değerlendirme (Uğurlu, 2009) bileşenlerindeki gelişimlerinin araştırıldığı iki yüksek lisans tez çalışması yayınlanmıştır. Araştırmalar sonucunda öğretmen adaylarının bilgi türlerinde gelişimler gözlemlenmiştir. Akkoç (2007) başka bir çalışmasında iki ortaöğretim matematik öğretmen adayının bilgisayar kullanımlarının pedagojik yönünü mikroöğretim yöntemi ile incelemiştir. Çalışmanın verileri öğretmen adaylarının hazırladıkları ders planları, mikroöğretim video kayıtları, ders hazırlık dokümanları ve anlattıkları derslerin öz-değerlendirmeleri üzerine yapılan görüşmeler ile toplanmıştır. Öğretmen adaylarından biri mikroöğretim süresince yazılım programını dersin amacına uygun olmayacak şekilde kullanmıştır. Bu nedenle araştırmada teknoloji kullanımının tek başına yeterli olmadığı, teknoloji ile birlikte pedagojik bilgiye de sahip olmanın gerekliliği vurgulanmıştır. Erdogan ve Sahin (2010) ise ortaöğretim ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının TPAB düzeylerini Sahin (2011) tarafından geliştirilen TPAB anketi aracılığıyla karşılaştırmıştır. Araştırmada ilköğretim matematik öğretmen adaylarının, ortaöğretim öğretmen adaylarına göre TPAB yeterliklerinin daha yüksek düzeyde olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca akadamik başarı puanı yüksek olan

öğretmen adaylarının, TPAB düzeylerinin yüksek olması, akademik başarı ile TPAB arasındaki ilişkiyi göstermektedir.

Matematik eğitiminde TPAB konulu bir diğer çalışmayı ise Demir ve Bozkurt (2011) gerçekleştirmiştir. Araştırma da yedi ilköğretim matematik öğretmeninin teknoloji entegrasyonuna ilişkin düşünceleri odak grup görüşmesi yöntemiyle araştırılmıştır. Araştırma sonucunda, öğretmenlerin teknoloji ile ilgili deneyimleri, çalıştıkları okulun bağlamı ve teknolojinin öğrenci öğrenmesi üzerindeki etkisine yönelik inançlarının teknoloji kullanımı hakkındaki düşüncelerini etkilediği bulunmuştur. Ayrıca, teknolojiye ulaşabilen öğrencilerin bulunduğu bir sınıf ortamında teknoloji kullanımının, sınıf yönetimini zorlaştırdığı sonucu doğrultusunda öğretmenlerin teknolojiyi kullandıkları derslerde sınıf yönetimi konusunda eğitim almaları gerektiği vurgulanmıştır.

Koçoğlu (2009) son sınıfta öğrenim gören 27 ingilizce öğretmen adayının bilgisayar destekli yabancı dil öğrenimi dersi süresince TPABlarındaki gelişimi incelemiştir. Veri toplama aracı olarak görüşme yönteminin kullanıldığı araştırmada, öğretmen adaylarının Weblog ve WebQuest kullanması TBlerini ve TABlarının gelişimini sağlamıştır. İşbirlikli grup çalışmaları şeklinde gerçekleştirilen uygulamalarda öğrenciler teknolojik araçların yabancı dil öğretimine entegresyonu konusunda grup arkadaşları ile tartışma fırsatı bulmuştur. Katılımcıların, Dreamweaver, Hot Potatoes gibi yazılımların ve çoklu ortam uygulamalarının öğrenci öğrenmesi üzerindeki etkisini farketmesi TPBlerinin gelişimine katkı sağlamıştır.

2.3. Öğretmen Yeterliklerinde Teknoloji Entegrasyonun Yeri

Okulların gün geçtikçe BİT ile donatılmasıyla birlikte teknoloji yeterlikleri öğretmen yeterliklerinin zorunlu bir parçası olarak görülmeye başlamıştır (Zhao, 2003). Yeterliklere ya da yurt dışındaki yaygın kullanımı ile standartlara teknoloji boyutunun eklenmesi, öğretmen eğitimi veren kurumların teknolojiyi kullanan öğretmenler yetiştirmelerine ve eğitimde teknoloji kullanımı doğrultusunda verilecek eğitimlerin amaçlarını belirlemeye katkı sağlamaktadır. “Uluslararası Eğitim Teknolojileri Birliği

(ISTE)" tarafından yapılandırılan *Amerika Birleşik Devletleri için Ulusal Eğitim Teknolojisi Standartları (NETS)* teknoloji yeterlikleri kapsamında gerçekleştirilen en detaylı çalışmalardan biridir. 2000 yılında öğrenci, öğretmen ve eğitim yöneticileri için üç ayrı boyutta hazırlanan yeterlikler 2008 yılında güncellenmiştir. Tablo 2.2'de gösterilen 2000 ve 2008 yıllarında öğretmenler için hazırlanan yeterlikler incelendiğinde, güncellenen öğretmen yeterliklerde, 21.yy dijital çağına vurgu yapıldığı görülmektedir.

Tablo 2.2. Öğretmenler için Teknoloji Yeterlikleri (ISTE, 2000, 2008)

2000 yılında hazırlanan yeterlikler	2008 yılında hazırlanan yeterlikler
1. Teknoloji kullanımı ve kavramlar	1. Öğrenci öğrenmesini ve yaratıcılığını kolaylaştırma ve canlandırma
2. Öğrenme ortamlarının- deneyimlerinin planlanması ve tasarlanması	2. Dijital çağ öğrenme deneyimleri tasarlama ve değerlendirme
3. Öğretim, öğrenme ve öğretim programı	3. Digital çağ çalışma modeli ve öğrenme
4. Ölçme ve değerlendirme	4. Dijital vatandaşlık ve sorumluluğa teşvik etme
5. Verimlilik ve mesleki uygulama	5. Mesleki gelişim ve liderlik ile uğraşma
6. Sosyal, etik, yasal ve beşeri konular	

Tüm branşlardaki öğretmenler için hazırlanan Tablo 2.2.'deki teknoloji yeterlikleri kapsamındaki performans göstergeleri (ISTE, 2008) dilimize tercüme edilerek aşağıda sunulmuştur.

1.Öğrenci Öğrenmesini ve Yaratıcılığını Kolaylaştırma ve Canlandırma

Öğretmenler:

a. Yenilikçi düşünme ve yaratıcılığı destekler, teşvik eder ve modeller.

b. Dijital araçlar ve kaynakları kullanarak öğrencilerin gerçek hayattaki sorunları keşfetmelerini ve gerçek problemleri çözmeleri için ilgisini çeker.

c. Öğrencilerin kavramsal anlama ve düşünme, planlama, yaratıcılığını ortaya çıkarma ve netleştirme için işbirlikli araçlar kullanarak öğrenci düşüncelerini destekler.

d. İşbirlikli bilgi yapılanmasını; öğrenciler, meslektaşları ve diğer kişilerle yüz yüze ve sanal ortamlarda beraber öğrenerek modeller.

2. Dijital Çağ Öğrenme Deneyimleri Tasarlama ve Geliştirme

Öğretmenler:

a. Öğrenci öğrenmesi ve yaratıcılığını teşvik etmek için konuyla ilgili dijital araç ve kaynakları birleştiren öğrenme deneyimleri tasarlar ya da uyarlar.

b.Tüm öğrencilerin meraklarının peşinden gidebildiği ve aktif bireyler olarak kendi eğitimsel amaçlarını belirleyebildiği, kendi öğrenmelerini yönetebildiği ve kendi süreçlerini değerlendirebildiği teknoloji ile zenginleştirilmiş öğrenme ortamları geliştirir.

c.Öğrenme etkinliklerini, öğrencilerin farklı öğrenme stillerini, çalışma stratejilerini ve yeteneklerini ortaya çıkaracak şekilde dijital araç ve kaynakları kullanarak kişiselleştirir ve özelleştirir.

d.Öğrencileri alan ve teknoloji standartlarına göre hazırlanmış biçimlendirici ve düzey belirleyici değerlendirme çeşitleri ile değerlendirir ve elde edilen verileri öğrenme- öğretme süreci ile ilgili bilgi vermek için kullanır.

3. Dijital Çağ Çalışma Modeli ve Öğrenme

Öğretmenler:

a. Teknolojik sistemlerdeki akıcılığı ve mevcut bilginin yeni teknoloji ve durumlara transferini gösterir.

b. Öğrencilerin başarılarını desteklemek için dijital araç ve kaynakların kullanımında öğrenciler, akranlar, ebeveynler ve toplum ile iş birliği yapar.

c. Çeşitli dijital çağ ortam ve biçimlerini kullanarak konuyla ilgili bilgi ve fikirlerini öğrencilere, ebeveynlere ve akranlarına etkin bir şekilde iletir.

d. Araştırma ve öğrenmeyi desteklemek amacıyla bilgi kaynaklarının kullanımını, analiz ve değerlendirme için de mevcut ve gelişmekte olan dijital araçların etkin kullanımını modeller ve kolaylaştırır.

4.Dijital Vatandaşlık ve Sorumluluğa Teşvik Etme

Öğretmenler:

a. Telif haklarına saygı, fikri mülkiyet ve kaynakları uygun belgeleme hususlarını da içerecek şekilde dijital bilgi ve teknolojinin güvenli, yasal ve etik kullanımını destekler, modeller ve öğretir.

b. Öğrenci merkezli stratejiler kullanarak ve uygun dijital araç ve kaynaklara adil ulaşım sağlayarak öğrenenlerin farklı ihtiyaçlarını irdeler.

c. Teknoloji ve bilgi kullanımı ile ilgili norm ve sosyal sorumluluk etkileşimine teşvik eder ve modeller.

d. Faklı kültürlerden meslektaşlarıyla ve öğrencilerle dijital çağ iletişim ve işbirliği araçlarını kullanarak kültürel anlayış ve küresel farkındalık kavramlarını geliştirir ve modeller.

5.Mesleki Gelişim ve Liderlik ile Uğraşma

Öğretmenler:

a. Öğrenci öğrenmesini geliştirme ve teknolojinin yaratıcı uygulamalarını keşfetmek için yerel ve küresel öğrenme topluluklarına katılır.

b. Teknoloji aşılamasının vizyonunu göstererek, fikir alış verişi yapılan topluluklara katılarak ve başkalarının liderlik ve teknoloji kabiliyetlerini geliştirerek liderlik özelliği sergiler.

c. Öğrenci öğrenimine destek olmak amacıyla mevcut ve gelişmekte olan dijital araç ve kaynakların etkin kullanımı üzerine yapılmış araştırma ve mesleki uygulamaları değerlendirir ve yorumlar.

d. Öğretmenlik mesleğine, okul ve topluluklarının etkinliğine, canlılığına ve kendini yenilenmesine katkıda bulunur.

Öğretmen yeterlikleri kapsamında ülkemizde yürürlüğe giren genel ve özel öğretmen yeterlikleri incelendiğinde ise; genel yeterliklerde (ÖYEGM, 2006), ilköğretim ve ortaöğretim öğretmenleri özel alan yeterliklerinde performans göstergelerinin BİT ve teknoloji okuryazarlığı kavramları dikkate alınarak hazırlandığı ortaya çıkmaktadır. Tablo 2.3.'de belirtildiği üzere öğretmenlik mesleği genel yeterliklerinde 233 performans göstergesinden 13'ünde BİT ve teknoloji okuryazarlığı kavramlarına yer verilmiştir. Yeterlikler kapsamında öğretmenlerden BİT araçlarını kullanırken etik kurallara dikkat etmeleri (TB), teknolojik gelişmeleri takip etmeleri (TB), teknolojik araçları kullanacakları öğrenme ortamlarını düzenlerken öğrencilerin bireysel farklılıklarını göz önünde bulundurmaları (TPB), ders planlarında BİT'in nasıl kullanılacağını açıklamaları (TPAB), materyal hazırlarken teknolojiden yararlanmaları (TPAB), öğrencilerin ihtiyaçları doğrultusunda öğretim stratejilerini destekleyen teknolojileri kullanmaları (TPAB) beklenmektedir.

Tablo 2.3. Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterliklerinde Teknoloji Boyutu

Ana yeterlik	Alt yeterlik	Performans göstergesi
A. Kişisel ve mesleki değerler-Mesleki gelişim	A3. Ulusal ve evrensel değerlere önem verme	A3.8. Bilgi ve iletişim teknolojileri ile ilgili yasal ve ahlâki sorumlulukları bilir ve bunları öğrencilere kazandırır.
	A5. Kişisel gelişimi sağlama	A5.12.Teknoloji okur-yazarıdır (teknoloji ile ilgili kavram ve uygulamaların bilgi ve becerisine sahiptir).
		A5.13.Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeleri izler.
	A6. Meslekî gelişmeleri izleme ve katkı sağlama	A6.2.Meslekî gelişimini desteklemek ve verimliliğini artırmak için bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.
		A6.9. Bilgi ve iletişim teknolojilerinden (on-line dergi, paket yazılımlar, e-posta, v.b) bilgiyi paylaşma amacıyla yararlanır.
B. Öğrenciyi tanıma	B2. İlgi ve ihtiyaçları dikkate alma	B2.3.Bilgi ve iletişim teknolojilerini de kullanarak, farklı deneyimlere, özelliklere ve yeteneklere sahip öğrencilere uygun öğrenme ortamları hazırlar.
C. Öğretme ve öğrenme süreci	C1. Dersi planlama	C1.9.Ders plânında bilgi ve iletişim teknolojilerinin nasıl kullanılacağına yer verir.
	C2. Materyal hazırlama	C2.3. Materyal hazırlamada bilgisayar ve diğer teknolojik araçlardan yararlanır.
		C2.9. Teknolojik ortamlardaki (veri tabanları, çevrimiçi kaynaklar vb.) öğretme – öğrenme ile ilgili kaynaklara ulaşır, bunları doğruluk ve uygunlukları açısından değerlendirir.
	C3. Öğrenme ortamlarını düzenleme	C3.8. Teknoloji kaynaklarının etkili kullanımına model olur ve bunları öğretir.
	C5. Bireysel farklılıkları dikkate alarak öğretimi çeşitlendirme	C5.8. Öğrencilerin farklı ihtiyaçlarını dikkate alarak öğrenci merkezli stratejileri destekleyen teknolojiler kullanır.
D. Öğrenmeyi gelişimi izleme ve değerlendirme	D3. Verileri analiz ederek yorumlama, öğrencinin gelişimi ve öğrenmesi hakkında geri bildirim sağlama	D3.2. Bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak verileri analiz eder.
		D3.8. Bilgi ve iletişim teknolojilerini de kullanarak değerlendirme sonuçlarını veliler, okul yönetimi ve diğer eğitimcilerle paylaşır.

MEB makamının 25/07/2008 tarih ve2391 sayılı onayı ile yürürlüğe giren Fen ve teknoloji öğretmeni özel alan yeterlikleri ise 5 yeterlik alanı bu yeterlik alanlarına ilişkin 24 yeterlik ve 130 performans göstergesinden oluşmaktadır. Tablo 2.4.'de belirtildiği üzere 17 performans göstergesinde teknoloji boyutuna yer verilmiştir. Performans göstergelerinde öğretmenlerin özellikle TPAB, TPB, TAB ve TB'e sahip olmaları beklenmektedir. Ayrıca fen ve teknoloji öğretmeni özel alan yeterlikleri incelendiğinde bilim ve teknoloji arasındaki ilişkiye ve teknoloji okuryazarlığı kavramına vurgu yapıldığı ortaya çıkmaktadır.

Tablo 2.4. Fen ve Teknoloji Öğretmeni Özel Alan Yeterliklerinde Teknoloji Boyutu

Yeterlik Alanı	Yeterlik	Performans Göstergesi	Düzeyi
Öğrenme-Öğretme Sürecini Planlama ve Düzenleme	Öğretim sürecinde, öğretim programını destekleyen materyal ve kaynakları kullanabilme	Öğretim sürecinde bilimsel kitap ve dergiler, tv, yazılım, internet gibi çeşitli materyallerden ve kaynaklardan yararlanmanın önemini bilir.	A1
		Bilgiye erişmede kullanabileceği bilim ve fen öğretimine ilişkin ulusal ve uluslar arası internet sitelerini bilir.	A1
		Fen öğretimini desteklemek amacıyla yazılım internet siteleri gibi teknolojik araçları seçerek düzenli bir şekilde kullanır.	A2
Bilimsel, teknolojik ve toplumsal gelişim	Öğrencilerin bilimsel ve teknolojik kavramları doğru ve etkin kullanmalarını sağlayabilme	Bilimsel ve teknolojik kavramları doğru ve etkin kullanmaya özen gösterir.	A1
		Meslektaşlarıyla iş birliği yaparak, tüm öğrencilerin bilimsel ve teknolojik kavramları doğru ve etkin kullanmalarına yönelik bilimsel toplantı, seminer gibi okul içi veya okul dışı etkinlikler düzenler.	A3
		Öğretim sürecinde yararlanacağı tüm örnekleri yazılı eserler, tv ve radyo programlarından kavramsal olarak hatası olmayanlar arasından seçer.	A1
		Öğrencilere, bilimsel ve teknolojik kavramları doğru ve etkin kullanmaları açısından, yazılı eserleri ve görsel kaynakları değerlendirme becerisi kazandırır.	A3

Tablo 2.4. Fen ve Teknoloji Öğretmeni Özel Alan Yeterliklerinde Teknoloji Boyutu (Devamı)

Yeterlik Alanı	Yeterlik	Performans Göstergesi	Düzeyi
Bilimsel, teknolojik ve toplumsal gelişim	Öğrencilerin bilimsel ve teknolojik kavramları doğru ve etkin kullanmalarını sağlayabilme	Öğrencilerin bilim ve teknoloji alanlarındaki kavram yanılgılarını belirler.	A1
		Öğrencilerin bilim ve teknoloji alanlarındaki kavram yanılgılarını belirlemek ve gidermek için kavram haritaları, kavram ağları, anlam çözümleme tabloları ve kavram metinleri gibi çeşitli teknikleri kullanır.	A2
		Öğretim ortamında kullandığı bilimsel ve teknolojik kavramları öğrencilerim seviyesine uygun olarak nicelik ve nitelik açısından zenginleştirir.	A2
Mesleki gelişimi sağlama	Fen öğretimine ilişkin bireysel ve mesleki gelişimini sağlayabilme	Fen öğretimini desteklemek amacıyla bilimsel ve teknolojik gelişmeler ve öğretim süreci uygulamalarıyla ilgili çeşitli yayınları takip eder.	A1
		Araştırma, planlama, uygulama ve değerlendirme süreçlerinde teknolojiden yararlanır.	A2
	Bilişim teknolojilerinden mesleki gelişim ve iletişim için yararlanabilme	Araştırma, bilgiye erişme ve bilgiyi paylaşma amacıyla arama motorlarını, internet sitelerini portallarını ve veri tabanlarını kullanır.	A1
		Bilişim teknolojileri araçlarını öğrenciyle, meslektaşlarıyla, yöneticilerle, ailelerle ve uzmanlarla etkili iletişim ve işbirliği için kullanır.	A2
		Yaşam boyu öğrenme için gerekli olan teknoloji tabanlı fırsatları, mesleki gereksinimleri açısından değerlendirir ve kullanır.	A3
		Yazışma, ölçme ve değerlendirme, sunu, problem çözme, veri toplama, bilgi yönetimi, iletişim ve karar verme gibi mesleki görevleri kolaylaştırmak için bilişim teknolojilerinden yararlanır.	A1
		Bilişim teknolojilerinin kullanımının, birey ve toplum açısından önemi hakkında görüş ve deneyimlerini çevresiyle paylaşır.	A3

ÖYEGM koordinatörlüğünde üniversitede görevli öğretim üyeleri, öğretmenler ve TTKB program uzmanları işbirliğiyle hazırlanan ilköğretim ve ortaöğretim öğretmeni özel alan yeterliklerinde teknoloji boyutunun göz önünde bulundurulduğu aşikârdır. Ancak, hazırlanan yeterlikler öğretmenlerin teknoloji yeterliklerini kapsamlı bir şekilde değerlendirebilecek yapıda değildir. ÖYEGM'nin öğretmen yeterlikleri kapsamında gerçekleştirdiği çalışmalar ülkemizde ulusal bir öncülük yapmakla birlikte öğretmen eğitimi alanında çalışan akademisyenlerin çalışmalarıda alana önemli katkılar sağlamaktadır. TED (2009) tarafından gerçekleştirilen öğretmen yeterlikleri çalışmasında TPAB kavramına açıkça vurgu yapılmıştır. Kabakci Yurdakul ve arkadaşları (2012) tarafından hazırlanan öğretmen yeterlikleri ise TPAB yeterlikleri olarak isimlendirilerek TPAB doğrultusunda yapılandırılmıştır. Altı yeterlik alanı, 20 yeterlik ve 120 göstergeden oluşan TPAB yeterlikleri hakkında ayrıntılı bilgi Tablo 2.5.'de verilmiştir.

Tablo 2.5. TPAB Yeterlik Alanları, Yeterlikler ve Performans Göstergelerinden Örnekler (Kabakci Yurdakul ve diğ., 2012: s.967)

Yeterlik Alanı	Yeterlikler	Performans Göstergeleri
Öğretim Sürecini Tasarlama	➢ Öğretim süreci öncesi var olan durumu analiz etme ➢ Öğretimde kullanılacak uygun yöntem, teknik ve teknolojileri seçme ➢ Öğretim sürecinde kullanılacak ortam, etkinlik, materyal ve ölçme araçlarını hazırlama ➢ Öğretimde kullanılacak ortam ve materyaller üzerinde düzenleme yapma ➢ Öğretim durumlarının planlanması	➢ Öğretim sürecinde kullanılacak teknolojilere yönelik gereksinim analizi yapabilme ➢ Güncel bilgileri kazandırmaya yönelik bir öğretim ortamı (etkinlikler, öğretim materyalleri vb.) hazırlamak için en uygun teknolojiyi seçebilme ➢ Alanıyla ilgili farklı öğrenme kuramlarına uygun etkileşimli öğretim materyalleri oluşturabilme ➢ Dijital bir öğretim materyalinin tasarımını ve içeriğini öğrencilerin öğrenme düzeylerine göre güncelleyebilme ➢ Öğretilecek içeriğin planlanmasında çevrimiçi ortamlardaki kaynaklara erişmek için arama stratejilerini kullanabilme
Öğretim Sürecini Yürütme	➢ Öğretimi gerçekleştirme ➢ Öğretim sürecinin etkililiğini ölçme ve değerlendirme	➢ Öğretme-öğrenme sürecinde öğrencilerin güdülenmelerini sağlamada teknolojiyi kullanabilme ➢ Öğrenci başarısını değerlendirmede teknoloji tabanlı bir değerlendirme süreci yürütebilme

Tablo 2.5. TPAB Yeterlik Alanları, Yeterlikler ve Performans Göstergelerinden Örnekler (Kabakci Yurdakul ve diğ., 2012: s.967) (Devamı)

Yeterlik Alanı	Yeterlikler	Performans Göstergeleri
Yeniliklere Açık Olma	➢ İçerikle ilgili güncel bilgileri takip etme ➢ Teknolojiyle ilgili güncel bilgileri takip etme ➢ Öğretim süreciyle ilgili güncel bilgileri takip etme ➢ Gerçek yaşama ait yenilikleri öğretim süreciyle bütünleştirme	➢ İçeriğe ilişkin bilgi ve becerileri güncelleme sürecinde teknolojiden yararlanabilme ➢ İçeriğin öğretimi sürecinde kullanılan teknoloji bilgisini güncel tutabilme ➢ Ölçme ve değerlendirme sürecine ilişkin bilgi ve becerilerin güncel tutulmasında teknolojiden yararlanabilme ➢ Öğretme-öğrenme sürecine destek amacıyla çevrimiçi yeni ortamlardan (facebook, blog, wiki, twitter, podcasting vb.) yararlanabilme
Etik Konulara Uyma	➢ Teknoloji kullanımında erişim hakkına uyma ➢ Teknoloji tabanlı fikri mülkiyet konularına uyma ➢ Teknoloji tabanlı bilginin doğruluğu konularına uyma ➢ Teknoloji tabanlı bilginin gizliliği ve güvenliği konularına uyma ➢ Öğretmenlik meslek etiğine dikkat etme	➢ Güncel bilgilerin öğretme-öğrenme sürecine aktarımında kullanılacak teknolojik kaynaklara (yazılım, e-kitap, video vb.) öğrencilerin erişiminde etik davranabilme ➢ Öğretim materyali tasarlarken kullanılan dijital kaynaklara ilişkin telif haklarını dikkate alma ➢ Öğretim sürecinde öğrencilerin dijital kaynaklardaki (İnternet, CD vb.) doğru bilgiye ulaşmalarına rehberlik edebilme ➢ Gerçek yaşam durumlarına yönelik bir etkinlik hazırlarken yararlanılacak özel bilgileri teknoloji aracılığıyla elde etmede etik kurallara uyabilme ➢ Öğrenci başarısını değerlendirmek için yapılan teknoloji destekli değerlendirme sürecinde etik davranabilme
Problem Çözme	➢ Teknolojiye yönelik problemleri çözme ➢ Öğretim sürecine yönelik problemleri çözme ➢ İçerik bilgisine yönelik problemleri çözme	➢ Öğretimin gerçekleştirilmesi sürecinde kullanılan teknolojik araçlarda ortaya çıkabilecek olası sorunları çözebilme ➢ Öğretme-öğrenme sürecinde ortaya çıkabilecek problemleri çözmede teknolojiden yararlanabilme ➢ İçeriğin yapılandırılmasında karşılaşılan problemlere çözüm üretebilmede teknolojiyi kullanabilme
Alanda Uzmanlaşma	➢ Konu alanı uzmanlığını kullanarak liderlik yapabilme	➢ İçeriğin aktarımı sürecinde karşılaşılan problemlerin çözümü için teknolojiden yararlanma konusunda meslektaşlarına rehberlik yapabilme

Zhao (2003), öğretmenlerin sahip olmaları gereken yeterlikler kapsamında "teknoloji ile çözülebilecek problemlerin bilgisine", "problemleri çözebilecek teknoloji bilgisine" ve "nasıl bir teknolojinin problemlerini çözebileceğinin bilgisine" yer verilmesi gerektiğini belirtmiştir. Ayrıca mevcut problemlerin çözümü için uygun teknolojiler seçen öğretmenin, teknoloji bilgisini pedagojik bilgisi ile birleştirmesi gerekmektedir (Bull ve Bell, 2008). Öğretmen yeterliklerine vurgulandığı üzere teknoloji boyutunun eklenerek, ulusal ve uluslarası düzeyde yeterliklerin TPAB bağlamında düzenlenmesi ile birlikte öğretmenlerin bu yeterliklere ne kadar sahip olduklarının belirlenmesi, yeterliklerin amacına ulaşması açısından kaçınılmazdır.

2.4. Öğretmen Eğitimi Programlarında Teknoloji Entegrasyonu

Teknolojinin öğretim programlarından öğretmen yeterliklerine eğitim-öğretim sürecine entegresyonu ile birlikte "öğretmen adaylarını TPAB'a sahip öğretmenler olarak nasıl yetiştirebiliriz?" sorusu öğretmen yetiştiren kurumların gündeminde olan bir konudur (Voogt, Fisher, Roblin, Tondeur‡, van Braak†,2012). Öğretmen adaylarının TPAB'a sahip olarak mezun olmaları için ilk olarak yapılması gereken, lisans öğretim programında yer alan derslerin içeriğini gözden geçirmek olabilir (Niess, 2011). Ülkemizde uygulanan Fen Bilgisi Öğretmenliği lisans programını gözden geçirdiğimizde, Bilgisayar I- II derslerinde teknolojilerin alana özgü olarak kullanımı hakkında herhangi bir içeriğin söz konusu olmadığı görülmektedir. Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı dersinde öğretmen adaylarına öğretim materyalleri geliştirme ve eğitim yazılımlarını inceleme fırsatı verilmektedir. Ancak öğretmen adaylarının alanlarına özgü teknolojileri kullanarak ders anlatmalarına fırsat tanılan ve ders anlatımlarını değerlendirilebileceği bir ders, öğretim programında açık bir şekilde yer almamaktadır. ÖÖY-II dersi içeriğinde teknoloji kullanımına doğrudan bir vurgu yapılmamıştır. Ancak dersten sorumlu öğretim üyesinin dersi planlaması doğrultusunda ÖÖY-II kapsamında öğretmen adaylarının TPABları değerlendirilebilir.

Suharwoto (2006) öğretmen yetiştirme programlarında teknoloji derslerinin *tekil ders modeli, ders bileşenleri modeli* ve *teknoloji entegresyonu modeli* olmak üzere üç şekilde yer aldığını belirtmiştir. Tekil ders modelinde, öğretmen adaylarına teknolojinin

eğitimde kullanımı hakkındaki bilgi vermek yerine teknoloji kavramı ve temel işlemler hakkında bilgi verilmektedir. Ders bileşenleri modelinde, öğretmen adaylarına öğretim süreçlerine TPAB'ın entegresyonu için fırsat sağlanmaktadır. Bu model aracılığıyla öğretmen adayları belirli bir konu alanında farklı teknolojilerin doğru kullanımına ait daha fazla örnek keşfetmektedir. Dolayısıyla ders bileşenleri modeli TPAB'ın vurgulanması açısından daha başarılıdır. Ders bileşenleri modeli üzerine yapılmış araştırmalarda öğretmen adaylarına sadece derslerini tasarlama değil ayrıca dersleri gerçek bir sınıfta gerçek öğrencilerle uygulama imkânı tanınmaktadır.

Teknoloji entegrasyonu modelinde ise öğretmen yetiştirme programı boyunca öğretim sürecine teknolojinin entegrasyonu konusuna odaklanılmıştır. Teknoloji entegrasyonu modeli ders bileşenleri modeli ile TPAB ve öğretmen adaylarının bilgilerini şekillendirme açısından benzer yapıdadır; fakat entegre model ile farklı model ve örnekler üzerinde daha fazla zamanda çalışma fırsatına sağlanmıştır. Bu nedenle teknoloji entegrasyonu modeli öğretmen adaylarının TPAB'larının oluşumunu etkileme konusunda en fazla potansiyele sahip olan modeldir (Suharwoto, 2006). Suharwoto'nun sınıflandırması doğrultusunda ülkemizde Fen Bilgisi Öğretmenliği lisans programındaki derslerin tekil ders modelinde kısmen de ders bileşenleri modelinde olduğunu söylemek mümkündür.

Teknoloji entegresyon modeli kapsamında derslerin yapılandırılması ile birlikte, teknolojinin entegre edildiği bir dersi planlamak da önem taşımaktadır. Shelly, Cashman, Gunter ve Gunter (2001), öğretmen ve öğretmen adaylarının teknolojinin entegre edildiği bir dersi planlarken kullanmaları amacıyla altı aşamadan oluşan ASSURE modeli oluşturmuşlardır. ASSURE (Analyze, State, Select, Utilize, Require, Evaluate) kavramı, modelin aşamalarının ingilizce baş harfleri kullanılarak oluşturulmuş bir akronimdir. ASSURE modelin aşamaları aşağıda belirtilmiştir.

I. Öğrenenleri/ öğrencileri analiz etme: Öğretmen bu aşamada, dersi planlarken öğrencilerin akademik bilgi düzeylerini ve teknoloji kullanma becerilerini dikkate alır.

II. Kazanımları belirleme: Öğretmen bu aşamada, öğretim programı doğrultusunda öğrencilerin dersin sonunda öğrenmeleri gereken kazanımları belirler.

III. Araç, gereç ve materyalleri belirleme: Öğretmen bu aşamada, ders süresince kullanacağı öğretim strateji, yöntem ve tekniklerini belirledikten sonra, belirlediği

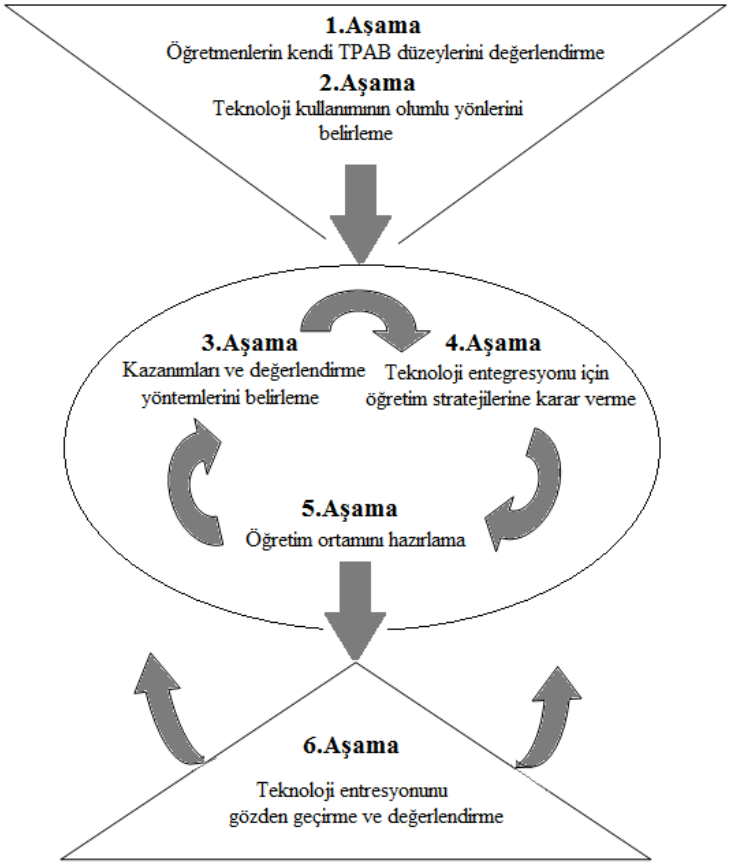
strateji, yöntem ve tekniklere uygun teknolojik araçları seçer. Eğer gerekiyorsa belirlenen teknolojik araçları dersin kazanımları doğrultusunda yeniden düzenler.

IV. Araç, gereç ve materyalleri kullanma: Öğretmen bu aşamada, sınıf ortamının araç, gereç ve materyal kullanımı için uygunluğunu inceler. Teknolojik araçların çalıştırılmasında gerekli olan diğer araç-gereçleri kontrol eder. Öğrencilerinde teknolojiyi kullanmaları için sınıf ortamını uygun hale getirir.

V. Öğrenenleri/ öğrencilerin katılımını sağlama: Öğretmen bu aşamada, öğrencileri aktif olarak derse katılmaları ve teknolojik araç araçları kullanmaları için motive eder.

VI. Değerlendirme ve gözden geçirme: Öğretmen bu aşamada, öğretim sürecinin tüm aşamalarını değerlendirir. Kullandığı teknolojik araçların etkililiğini gözden geçirir.

Roblyer ve Doering (2010) ise öğretmenlerin teknolojiyi öğretim süresinde etkili kullanmaları için ASSURE model'e benzer "teknoloji entegresyon modeli"ni oluşturmuştur. Teknoloji entegresyon modelinde, ASSURE modelden farklı olarak öğretmenlerin kendi bilgi düzeylerini değerlendirmeleri aşaması bulunmaktadır. Araştırmacılar, teknoloji kullanan deneyimli öğretmenlerin bu modeli sezgisel olarak takip ettiklerini, ancak bu modelin öğretmen adaylarına, mesleğe yeni başlayan öğretmenlere ve teknolojiyi yeni kullanmaya başlayan deneyimli öğretmenlere yol göstereceğini belirtmiştir.



Şekil 2.13. Teknoloji Entegresyon Modeli (Roblyer ve Doering, 2010: s.51)

TPAB kavramı öğretmen eğitimi veren kurumların, öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin teknolojik araçları öğretim sürecinde etkili kullanmaları konusunda farkındalık kazanmalarını sağlamaktadır. Fen öğretmen eğitimi programlarındaki derslerde teknolojinin konu alanına özgü olarak kullanımı, alana özgü teknolojilerin avantajlarının tartışılması, teknoloji kullanımı ve fen eğitimi arasındaki ilişkinin anlaşılması ve öğretmen adaylarının ders anlatımlarını teknoloji entegresyon modeli doğrultusunda planlamaları teknoloji entegresyonunu daha anlamlı hale getirmektedir (Flick ve Bell, 2000; Roblyer ve Doering, 2010).

Thomson ve diğerleri (2008, s.298), TPAB'ın öğretmen yetiştirme programlarına entegresyonu için radikal değişiklikler yapılması gerektiğini önermiştir. Öğretmen yetiştirme programlarının yeniden yapılandırılması gerektiğini vurgulayan araştırmacılar, aşağıdaki belirtilen hususlara dikkat edilmesi gerektiğini belirtmiştir;

• Konu alanından izole edilmiş teknoloji deneyimi sağlayacak derslerden ve uygulamalardan kaçınılmalıdır.

• Eğitim fakültesi öğretim üyeleri ile birlikte alan öğretimi derslerine TPABı entegre etmek ve uygulamak için çalışmalar gerçekleştirilmelidir.

• Öğretmen adaylarına ve hizmetiçi öğretmenlere "öğretmen" kavramı tasarımcı olarak vurgulanmalıdır.

• Eğitim teknolojileriyle ilgili zengin tasarım tecrübesine sahip öğretmenler ile çalışılmalıdır.

• Öğretmen eğitimcilerine, öğretmen adaylarına ve hizmetiçi öğretmelere alanlarına yönelik eğitim teknolojilerinin avantajlarını ve sınırlılıklarını tam olarak anlamaları konusunda yardımcı olunmalıdır.

• Öğretmen eğitimcilerine, öğretmen adaylarına ve hizmetiçi öğretmelere TPAB'ın doğasını anlamalarına konusunda yardımcı olunmalıdır.

• TPAB'ın ve TPAB'a sahip olan öğretmenlerin gelişmesi kapsamında yapılan araştırma ve gelişmeler desteklenmelidir.

2.5. Fen Eğitiminde Teknoloji Kullanımı

Bilgi çağını yaşadığımız 21. yüzyılın ilk yıllarında görülen mevcut gelişmeler sonucunda toplumlar bilim ve teknoloji alanında hızlı bir değişim süreci içerisine girmiştir. Yeni bilimsel gelişmelerin sonucu olan teknolojik araçlar hayatımızın her alanına girmiş ve fen eğitimi alanında da yaygınlaşmaya başlamıştır (Taş, 2008). Ancak ortaya çıkan bu teknolojik araçları, fen ve teknoloji öğretmenlerin, konu alanı ve pedagojik yöntemleri göz ardı ederek bağımsız bir şekilde kullanması mümkün değildir. Öğrencilerin ise bilimsel bir araştırma tasarlama, araştırma verilerini toplama, verileri analiz etme, grafik oluşturma aşamalarında teknolojik araçları kullanmaları araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve bilimsel süreç becerilerine sahip fen ve teknoloji okuryazarı bireyler olarak yetişmelerine katkı sağlamaktadır (MEB, 2006). Fen eğitiminde teknoloji entegresyonu, öğretim programının kazanımları doğrultusunda öğrenci merkezli ve etkili bir şekilde kullanıldığı takdirde öğrencilerin konu içeriğini daha derinlemesini anlamalarını sağlamaktadır (Bell ve Bull, 2008; Bull ve Bell, 2008). Bu doğrultuda fen öğretmenleri teknolojik araçları kullanırken; öğretim programında öğretimi zor olan konuları ve teknoloji kullanımının hangi konuların öğretimi için gerekli olduğunu belirlemelidir (McCrory, 2008). Teknolojik araçları fen öğretiminde

kullanırken öğretim programı ve öğrencilerin zorlandıkları konuları dikkate almak ile birlikte "fen öğretiminde kullanılan teknolojik araç ve gereçler nelerdir?" sorusunu cevaplamak da etkili teknoloji entegresyonu için önemli bir konudur. Fen eğitiminde yavaş geçişli animasyonlar (Ekici ve Ekici, 2011), bilgisayar, probeware (bilimsel ölçüm yapan araçlar), akıllı tahta, multimedya (çoklu ortam uygulamaları), hiper medya, simülasyon (benzetim), mikroskop (Guzey, 2010), web 2.0 araçları, internet, video, fotoğraf makinesi, video-kamera (Bell ve Bull, 2008), hyperstudio (Angeli ve Valanides, 2005) gibi eğitim teknolojileri kullanılmaktadır. Fen sınıflarında kullanılan bu teknolojileri üç kategori de sınıflandırmak mümkündür (McCrory, 2008: s.197):

I. Fen bilgisi ile ilişkisi olmayan fakat fen bilgisinde kullanılan teknolojiler: Kelime işleme (word processing), hesap çizelgeleri (spreadsheet) ya da grafik yazılımları

II. Fen bilgisi öğretimi ve öğrenimi için özel olarak tasarlanan teknolojiler: Model-It^{TM}, Virtual Frog, Cooties^{TM}, BIOKids ve WISE

III. Fen alanında kullanılmak üzere tasarlanmış teknolojiler: Mikroskop, web tabanlı uzaktan teleskoplar, bilimsel hesap makineleri, bilgisayar destekli öğrenme araçları

Fen ve teknoloji derslerinde yukarıda belirtilen teknolojilerin çok yönlü kullanılması, öğrencilerin özellikle soyut kavramları somutlaştırmasını, kavramları daha kolay öğrenmelerini sağlayarak fene karşı olan ilgi ve meraklarının da artmasını sağlamaktadır (Akpınar, Aktamış ve Ergin, 2005). Aşağıdaki bölümde fen eğitiminde sıklıkla kullanıbilecek eğitim teknolojileri hakkında kısaca bilgi verilmiştir.

2.5.1. Akıllı Tahta

İnteraktif beyaz tahta, elektronik tahta, etkileşimli tahta olarak da isimlendirilen akıllı tahtaların ülkemizde özellikle FATİH projesi ile dersliklerde kullanımı yaygınlaşmaya başlamıştır (MEB, 2011b). Akıllı tahta, bir projeksiyon ve bir bilgisayara bağlı olan büyük, dokunmaya duyarlı tahtalardır (BECTA, 2003). Bazı akıllı tahta üreticileri ise klasik tahta üzerine bir aparatı monte ederek, klasik tahtanın elektronik hale getirildiği akıllı tahta sınıflarını oluşturmaktadır (Tataroğlu, 2009).

Öğretim sürecinde akıllı tahta kullanımı, öğrenci başarısını (Akdemir, 2009) , motivasyonunu (Elaziz, 2008) ve derse katılımını (Armstrong, Barnes, Sutherland, Curran, Mills ve Thompson, 2005.) arttıran bir etmendir. Fen ve teknoloji derslerinde video, resim, grafik, ses, animasyon, oyun gibi uygulamalar eklenerek akıllı tahtalar öğrenci ihtiyaçları doğrultusunda etkili bir şekilde kullanılabilmektedir (Guzey, 2010). Akıllı tahtaların önemli katkı sağladığı durumlardan biri de, öğretmene ders esnasında tahtaya yazılanları kaydederek gerektiğinde daha sonra da kullanabilme veya öğrencileri ile paylaşabilme imkânı sunabilmesidir. Bu durum, anlatılan konulara ait ders notlarının fotokopi olarak dağıtılma zorunluluğunu ortadan kaldırarak ekonomik olarak fayda sağlamakla beraber, benzer içeriklerin tekrar kullanılmasına imkân tanıması ile de zaman tasarrufu sağlamaktadır (Adıgüzel, Gürbulak ve Sarıçayır, 2011: s.460). Akıllı tahtalar, fen ve teknoloji öğretmenleri tarafından genellikle sanal deneyler yapma ve konu anlatım amaçlı kullanılmaktadır. Akıllı tahtalar ile birlikte kullanılan öğrenci yanıtlama ya da elektronik cevaplama sistemleri (clickers) ise öğrencilerin konunun öğretimi süresinde pratik bir şekilde değerlendirilmesini sağlayarak etkileşimi arttırmaktadır. Öğrenci yanıtlama sistemleri, parmak kaldırmaktan çekinen öğrencileri ellerindeki kablosuz elektronik kumandalar aracılığıyla sorulan soruya cevap vermeleri konusunda teşvik etmektedir. Öğrencilerin soruya verdikleri yanıtların istatistiksel sonuçları anında akıllı tahtada görülebilmektedir. Öğretmenin bilgisayarına da kaydedilen değerlendirme sonuçlarının veliler ile paylaşılması velilerin de çocuklarının başarıları hakkında bilgi edinmelerini kolaylaştırmaktadır. Akıllı tahtanın bahsedilen olumlu özellikleri ile birlikte sınıf ortamının akıllı tahta kullanımı için uygun olmaması ve tahta kaleminin kalibrasyonunda yaşanan sıkıntılar, öğretmenlerin akıllı tahta kullanımını olumsuz etkileyen faktörler olarak sıralanmaktadır (Erduran ve Tataroğlu, 2009; Türel, 2012). Ancak, olumsuz faktörlerin en aza indirgenerek akıllı tahtaların sadece fen ve teknoloji sınıflarında değil, fen ve teknoloji laboratuarında da aktif bir şekilde kullanımı fen eğitiminin kalitesinin arttırılmasını sağlayacaktır (Emre, Kaya, Özdemir ve Kaya, 2011).

2.5.2. Bilimsel Ölçüm Yapan Araçlar (Probeware)

Hesap makinesi destekli laboratuarlar (Calculator based laboratories) veya bilimsel ölçüm yapan araçlar (probeware) sıcaklık, nem, ışık şiddeti, uzaklık, ivme, hız, kuvvet, solunum, kalp atış hızı, pH gibi kavramların ölçülmesinde veri toplama aracı olarak kullanılmaktadır. Bilimsel ölçüm yapan araçlara bağlanan sensör ve problar, verilerin gerçek zaman paralelinde toplanarak öğrencilerin bağımsız ölçüm sonuçlarına odaklanmalarını ve elde edilen grafiklerle değişkenlerin etkilerini kolaylıkla belirlemelerini sağlamaktadır (Friedrichsen, Dana, Zembal-Saul, Munford ve Tsur, 2001; Norton ve Sprague, 2001). Kullanımı oldukça basit ve taşınabilir olan bu araçlar ile laboratuarlar dışındaki ortamlarda da (okul bahçesi, koridor, sınıf vb.) deneyler düzenlenerek, öğrencilerin daha önce laboratuar ortamında uygulanması pratik olmayan ölçümleri yapmalarına olanak sağlamaktadır (Uzal, Erdem ve Ersoy, 2007). Bu yönleriyle bilimsel ölçüm yapan araçlar, araştırma-sorgulama dayalı öğretim stratejisinin temel alındığı fen projelerinde yaygın olarak kullanılabilmektedir (Park, 2008; Vonderwell, Sparrow ve Zachariah, 2005). Örneğin, hareket çeşitlerini öğrencilerine kazandırmak isteyen bir öğretmen, öğrencilerini gruplara ayırır. Sabit hızlı harekette hız-zaman grafiğinin nasıl olabileceğini öğrencilerine sorar ve grup olarak grafik çizmelerini ister. Daha sonra gruptan bir öğrencinin sabit bir hız ile sensöre doğru yürümesini sağlayarak, sensörden elde edilen grafik ile öğrencilerin çizdikleri grafikler tartışılarak karşılaştırılır. Ardından öğrencilerin farklı hızlarda (hızlanan, yavaşlayan, hızlanan-durgun- yavaşlayan vb) sensöre doğru yürüyerek, hareket çeşitlerini grafikler sayesinde kavramaları sağlanır (Donna ve Guzey, 2011).

Örnekte de açıklandığı üzere verilerin hızlı bir şekilde toplanmasını sağlayan ve ölçüm hatalarını ortadan kaldıran bilimsel ölçüm araçlarının fen sınıflarında kullanımının hızlı bir şekilde yaygınlaşması beklenmektedir (Park, 2008). Vernier (http://www.vernier.com/) ve PASCO (http://www.pasco.com/) gibi yazılım şirketleri bilimsel ölçüm yapan araçları fen eğitimde kullanılmak üzere özel olarak tasarlayarak, öğretmen ve öğrenciler için araçlar ile yapılabilecek deneylerin aşamalı olarak anlatıldığı kitapçıklar hazırlamaktadırlar.

2.5.3. Digital Görüntü ve Video

BİT araçlarından digital görüntü ve videolar, anahtar kavramları öğrencilere kazandırma, modelleme, öğrencilerin tepkilerini gözlemleme, öğrenmeyi kolaylaştırma ve kalıcı öğrenmeyi sağlamaktadır (Seferoğlu, 2009b). Öğretmenler kendi çektikleri fotoğrafları öğretim sürecinde kullabilecekleri gibi, mikroskoptan elde edilen bir görüntünün ya da deney aşama ve sonuçlarının öğrencileri tarafından fotoğrafının çekilmesini sağlayarak da öğretim sürecinde digital görüntülerden yararlanabilirler (Bell ve Park, 2008). Dailymotion (http://www.dailymotion.com), youtube (http://www.youtube.com), teachertube (http://www.teachertube.com), vimeo (http://www.vimeo.com), khanacademy (http://www.khanacademy.org/), sophia (http://www.sophia.org), nextvista (http://www.nextvista.org/collection/light-bulbs/science/), gibi web siteleri aracılığıyla öğretmenler alanlarına özgü videolara kolaylıkla erişebilmektedir. Ancak öğretmenlerin derslerinde videoları kullanmadan önce iyi bir ön hazırlık yapmaları gerekmektedir. Öğretmenler, öğretim sürecinde kullanacakları videoyu belirlerken, videonun dersin içeriğine ve öğrenci seviyesine uygunluğunu iyi bir şekilde değerlendirmelidir. Belirlenen video gösterimi esnasında ya da sonunda öğrencilere hangi soruların sorulacağı, video hakkında nasıl bir tartışma gerçekleştirileceği dikkatli bir şekilde planlanmalıdır (Polin, 1992)

2.5.4. Hesap Çizelgeleri (Spreadsheets)

Hesap çizelgeleri sayıların düzenlenmesini ve üzerinde işlem yapılmasını sağlayan bilgisayar programlarıdır. Bu çizelgeler başlangıçta hesap uzmanları ve muhasebeciler için geliştirilmiş olsada günümüzde öğretmen ve öğrenciler tarafından kullanılmaktadır (Grabe ve Grabe, 1996). Hesap çizelgeleri yardımıyla öğrenciler gerçekleştirdikleri araştırmanın, deneyin ya da çözdükleri bir problemin sonuçlarını pasta, çizgi, çubuk grafiklerinde gösterebilirler (Erbaş, 2005). Hesap makinelerine göre verileri saklama özelliğine sahip olan hesap çizelgeleri içeriğindeki formüller ve formül oluşturma özelliği ile işlemleri hızlı bir şekilde gerçekleştirerek, zamandan tasarruf sağlamaktadır (Norton ve Sprague, 2001). Hesap çizelgelerinin kullanımı bu özelliklerinden dolayı matematik ve fen eğitimi alanında yaygınlaşmıştır (Bitter ve Pierson, 1999). Fen eğitiminde özellikle deney sonuçlarının grafikleştirilmesi için kullanımı uygun olan hesap çizelgeleri, periyodik tablodaki elementlerin ilişkilerini

inceleme, omurgalı ve omurgasız hayvanların özelliklerini karşılaştırma, sıcaklık birimlerini birbirine dönüştürme, sıcaklık ve ışık faktörlerinin bitkilerin gelişimi üzerindeki etkisini inceleme gibi farklı amaçlarla da kullanılabilir (Turner ve Land, 1988).

2.5.5. Kavram Haritaları

Ausubel'in anlamlı öğrenme teorisine dayanan kavram haritaları, kavramların organize edilmesinde kullanılan grafiksel araçlardır (Bahar, Nartgün, Durmuş ve Bıçak, 2006; Canas ve Novak, 2008). Kavram haritalarında iki kavram arasındaki ilişki, üzerine ilişkiyi belirleyen ifadelerin yazıldığı tek yönlü oklarla gösterilir. İlişkiyi belirleyen bağlantı ifadeleri ile iki kavram tamamlanarak anlamlı bir cümle oluşturur (Novak, 1998). Kavram haritaları, öğrencilerin birbiriyle ilişkili olan kavramları bir sıra halinde öğrenmesine ve sahip oldukları yanlış kavramaları gidermelerine yardımcı olmaktadır (Gürdal, Şahin ve Çağlar, 2001; Kılınç, 2007; Turan, 2002). Fen eğitiminde kavram haritaları öğrenme stratejisi, öğretim yöntemi, öğretim sürecini planlama aracı ve ölçme-değerlendirme aracı olarak farklı amaçlarda kullanılmaktadır (McClure, Sonak ve Suen, 1999; Robinson, 1999;). Kavram haritalarını oluşturmada özel alarak tasarlanmış yazılım programlarından (CMap, Inspritation, PiCoMap vb) yararlanılabilinir. Yazılım programları kullanılarak elektronik olarak oluşturulan kavram haritaları öğrencilerin;

- haritalarını kolaylıkla oluşturmalarını ve üzerinde düzenlemeler yapmalarını,
- arkadaşları ile işbirlikli çalışmalarını,
- kavramlara ait görsel resim ve video eklemelerini,
- haritalarını arşivlemelerini ve gerektiğinde kolaylıkla ulaşmalarını sağlamaktadır (Donna ve Guzey,2011).

2.5.6. Simülasyon (Benzetim)

Simülasyonlar gerçek dünya ortamının temel bileşenlerinin aynen kopyalandığı, kontrol altına alınmış öğrenme ortamlarını sağlayan yazılımlardır. Simülasyonlar hazırlanırken, öğrencilerin konu ile öğrenmesi gereken temel faktörlere odaklanılır ve

simülasyon ortamının gerçek dünyayı aynen yansıtmasına dikkat edilir (Grabe ve Grabe, 1996). Görsel laboratuarları ve animasyonları kapsayan simülasyonlar yoluyla, öğrenciler tehlikeli bir deneyi ya da karışık ve öğrenmesi zaman gerektiren bir kavramı, gerçek nesneler üzerinden gözlemleyerek, keşfederek öğrenirler, böylece öğrencilere etkileşimli, otantik ve anlamlı öğrenme fırsatı sağlanmış olunur (Akpan, 2001; Bell ve Smetana, 2008; Sahin, 2006). Bu doğrultuda öğretim sürecinde simülasyonların kullanılması öğrenci başarısını arttıran bir etmendir (Aslan Efe, Oral, Efe ve Öner Sünkür, 2011; Bayrak, 2008; Karamustafaoğlu, Aydın ve Özmen, 2005). Öğrencilerin hipotez kurma, grafik yorumlama ve tahmin becerilerinin gelişmesini sağlayan simülasyonların etkili kullanımı için öğretmenlerin de simülasyonların nasıl kullanılması gerektiği hakkında bilgi sahibi olması gerekmektedir (Sahin, 2006). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin simülasyonları kullanırken aşağıdaki dört faktöre dikkat etmesi önem taşımaktadır (Bell ve Smetana, 2008)

- Simülasyonlar, laboratuar ortamında yapılan deneylerin yerine geçmemeli, diğer öğretim tekniklerini tamamlayıcı olarak kullanılmalıdır.
- Simülasyon etkinlikleri öğrenci merkezli gerçekleştirilmeli, öğrenciler etkinliklere aktif bir şekilde katılmalıdır.
- Simülasyonların gerçek dünyayı yansıtmayan yönleri varsa öğrencilerde yanlış kavramaların oluşmaması için bu sınırlılıklardan öğrencilere bahsedilmelidir.
- Simülasyonlar kullanılırken teknoloji yerine simülasyonun içeriğine odaklanılmalıdır. Öğrenciler simülasyonun nasıl çalıştığını öğrenmeye çalışırken, her bir değişkende ne gerçekleştiğini gözden kaçırmamalıdır.

Tablo 2.6'da, sınıflarda internet imkânı sağlandığı takdirde fen ve teknoloji öğretmenlerin ders esnasında da kullanabilecekleri simülasyonların yer aldığı web sitelerinin adresleri sunulmuştur (Forcier, 1999; Morrison, Lowther ve DeMeulle, 1999; Shelly, Cashman, Gunter ve Gunter, 2001).

Tablo 2.6. Fen Öğretiminde Kullanılabilecek Simülasyonların Yer Aldığı Web Siteleri

Disiplin	Web Sitesi
Biyoloji	*Doğal seleksiyon* http://phet.colorado.edu/en/simulation/natural-selection *İskelet sistemi* http://www.bbc.co.uk/science/humanbody/body/interactives/3djigsaw_02/index.shtml?skeleton *Hücre* http://www.cellsalive.com/index.htm *Kurbağa diseksiyonu* http://dissect.froguts.com/ Karma http://www.johnkyrk.com/
Fizik	*Yarışan toplar:* Temel seviye: http://www.upscale.utoronto.ca/GeneralInterest/Harrison/Flash/ClassMechanics/RacingBalls/RacingBalls.html İleri seviye: http://www.phys.hawaii.edu/~teb/java/ntnujava/racingBall/racingBall. *Karma:* http://faraday.physics.utoronto.ca/GeneralInterest/Harrison/Flash/
Kimya	*Titrasyon* http://www.wfu.edu/~ylwong/chem/titrationsimulator/index.html *Gaz kanunları* http://mutuslab.cs.uwindsor.ca/.../idealGas.htm *Çözeltiler* http://www.chem.iastate.edu/group/Greenbowe/sections/projectfolder/flashfiles/redox/home.html *Karma:* http://www.chemthink.com/chemthink.html
Astronomi	*Mevsimler* http://astro.unl.edu/naap/motion1/animations/seasons_ecliptic.swf
Fizik, kimya ve biyoloji (karma)	http://phet.colorado.edu/tr/ http://mw.concord.org/modeler/ http://www.explorelearning.com/ http://www.learningscience.org/index.htm http://puzzling.caret.cam.ac.uk/index.php?section=home&style=4 http://www.hippocampus.org/

2.5.7. Web 2.0 Araçları

Web 2.0, O'Reilly Media tarafından 2004 yılında kullanılmaya başlanılan ikinci kuşak internet kullanıcılarının etkileşimlerini sağlayan bir sistem olarak tanımlanmaktadır (Vikipedi, 2012). Web 2.0 sayesinde kullanıcılar, internet kaynaklarını okumanın yanında kaynaklar hakkındaki görüşlerini belirtme ve kendi

hazırladıkları dokümanları yayınlama fırsatı elde etmektedirler (Genç, 2010). Web 2.0 araçları ile internet kullanıcılarının site içeriklerinden başka bilgi edinemedikleri ve kullanıcılar arasında etkileşim sağlamayan Web 1.0'ın sınırlılıkları ortadan kalkmıştır. Örneğin günümüzde sıklıkla kullanılan Facebook'ta bireyler resim, video ya da kendi hazırladıkları bir yazıyı yayınlayarak başkaları ile paylaşabilmekte, paylaşılan dokümanlar başkaları tarafından yorumlanabilmektedir. Wiki (viki), blog (çevrimiçi günlük), podcast (internet radyoculuğu), RSS (içerik beslemeleri), sosyal ağ paylaşım siteleri (facebook, twitter vb.), açık video paylaşım siteleri (Youtube, Vidivodo vb.), anlık mesajlaşma programları (MSN, Yahoo Messenger, Skype vb.) gibi Web 2.0 araçları, Web 1.0'da olduğu gibi hosting ücreti içermemekle birlikte hizmetleri sunan siteler tarafından ücretsiz olarak kullanım imkânı sağlamaktadır (Çevik, 2011).

Web 2.0 araçları, sağladığı imkânlar ve kullanım kolaylıkları doğrultusunda eğitim alanında da yaygın olarak kullanılmaya başlanılmıştır. Öğretmenler, bir sınıf blogu oluşturarak, öğrenciler tarafından oluşturulan bireysel bloglar ya da grup blogları ile bağlantı kurmaktadırlar. Öğretmen ve öğrencilerin ortak bir platformda buluştukları sınıf blogları aracılığıyla ders ile ilgili dokümanlar kolaylıkla paylaşılarak, tartışma imkânı sağlanmaktadır (Karaman, Kaban ve Yıldırım, 2010). Öğrenciler ve öğretmenler, klasik Powerpoint anlayışıyla hazırlanan sunumlar dışında prezi (http://prezi.com/) ve animoto (http://animoto.com/) gibi siteler aracılığıyla hazırladıkları sunumları blog ortamında paylaşma imkânına sahiptirler. Bu açıdan öğretim sürecinde blog kullanımımı öğrencilerin ödevlerini gözden geçirmelerini, küçük gruplar halinde çalışmalarını, ders notlarını düzenlemelerini, e-portfolyo hazırlamalarını ve süreç hakkındaki düşüncelerini - öğrendiklerini günlük şeklinde yazmalarını sağlamaktadır (Green, Brown ve Robinson, 2008). Eğitim-öğretim sürecinde bloglar gibi wikiler de sınıf içi işbirliğini arttırmak açısından etkili araçlardır. Öğrencileri kolay kullanılabilir arayüzü sayesinde wiki ile web sayfası oluşturarak sınıf ya da okul gazetesi yayınlayabilir, hazırladıkları projeleri ve ödevleri dünya çapında paylaşabilirler (Horzum, 2010). Örneğin öğrenciler tarafından hazırlanmış biyoloji wiki sayfasında (http://biology.wikia.com/wiki/Main_Page) konular ile ilgili teorik bilgilere video, grafikler eklenerek bir web sitesi oluşturulmuştur (Schrum ve Levin, 2009).

Eğitimde kullanılan diğer bir Web 2.0 aracı ise podcastlerdir. Podcastler sadece ses ya da ses ile birlikte görüntü içeren medya dosyalarıdır. Podcastler, RSS ile aktif bir

şekilde kullanılabilmekte, kullanıcılar RSS hizmetine abone oldukları zaman anında sunulan yeni podcastlerden haberdar olabilmektedirler (Karaman, Yıldırım ve Kaban, 2009). Podcastler ses kaydedebilme ve mediaplayer ya da realplayer gibi araçlar ile tekrar tekrar dinlebilme özelliklerinden dolayı dil eğitiminde yaygın bir şekilde kullanılmaktadırlar (Çevik, 2011; Ducate ve Lomicka, 2009; McMinn, 2008). Fen eğitiminde de belirli bir konunun öğretiminde görüntü ile birlikte sesli medya dosyaları hazırlanarak kullanılabilmektedir. Örneğin öğrenciler voicethread web sitesi (http://voicethread.com) aracılığıyla böcekler hakkında ekledikleri resimlere kendi sesleri ile yorum yaparak arkadaşları ve öğretmenleri ile paylaşabilirler (Bakınız. /http://voicethread.com/#q.b173199.i1011297). Ayrıca öğretmenler facebook mantığı ile oluşturulmuş eğitim amaçlı sosyal ağ paylaşım sitelerini (Edmodo, Ning vb.) ve Moodle gibi öğrenme yönetim sistemlerini eğitim-öğretim sürecinde kullanarak öğrencileri ile etkileşimlerini arttırarak, öğretim sürecinin aktif geçmesini sağlayabilirler.

2.6. Öğretim Sürecine Teknoloji Entegresyonu Etkileyen Durumlar

Teknoloji entegresyonunun öğretim süreci ve öğrenci öğrenmesine olumlu etkilerinin anlaşılmasıyla, teknoloji entegresyonunu etkileyen durumların belirlenmesi ve bu sorunların ortadan kaldırılmasına yönelik yapılması gerekenler gündeme gelmektedir (Bingimlas, 2009; Saban, 2007). Daha önceki bölümlerde vurgulandığı üzere öğretmenlerin TPAB'a sahip olmaları teknoloji entegresyonunde önemli bir faktördür. Özellikle word, excel gibi programların eğitimde kullanılmak üzere geliştirilmemiş olması (Zhao, 2003), öğretmenlerin benzer teknolojileri kullanırken konu alanını ve pedagojik yaklaşımları göz önünde bulundurmalarını gerektirmektedir. Mishra ve Koehler (2009)'in TPAB modelinde etkili teknoloji entegresyonu için öğretmenlerin çalıştığı bölgenin sınırlılıkları ve fırsatları, okulun kültürü, öğrencilerin demografik özellikleri, sınıf ortamının fiziksel özellikleri gibi bağlamsal faktörler hakkında bilgi sahibi olmaları gerektiği de belirtilmiştir. Öğretmenlerin sahip olması gereken bu bilgilerdeki eksiklikler ve öğretmenlerin teknoloji kullanıma ilişkin olumsuz tutumları teknoloji entegresyonun önündeki engeller olarak görülmektedir. Ertmer, Addison, Lane, Ross ve Woods (1999) teknoloji entegresyonunu engelleyen faktörleri birinci dereceden faktörler (dışsal) ve ikinci dereceden faktörler (içsel) olmak üzere iki

kategoriye ayırmıştır. Birinci dereceden faktörler öğretmenin yeterlikleri dışındaki, bilgisayar ve yazılım eksikliği, zaman yetersizliği, teknik destek eksiklikleri ve yöneticilerin destek olmaması şeklindedir. İkinci dereceden faktörler ise öğretmene bağlı olan, öğretmenin teknoloji kullanımı hakkındaki bilgi, beceri ve inançlarıdır.

Sheingold ve Hadley (1990), teknoloji entegresyonun sağlanacağı dersleri planlamak için öğretmenlerin yeterli zamanının olmamasını, her sınıfta bilgisayar olmadığından bilgisayar sınıfının farklı öğretmenler tarafından kullanımının iyi planlanamamasını, okulda yeterli alanın olmamasını, yazıcı, bilgisayar ve diğer teknolojik araçların sayısındaki yetersizlikleri, öğretmenlerin bilgi ve teknoloji kullanımına yönelik bilgilerindeki eksikliklerini teknoloji kullanımının önündeki engeller olarak belirtmiştir.

Ülkemizde Yıldırım (2007), 402 ilköğretim öğretmeni ile gerçekleştirdiği çalışması sonucunda, okullarda BİT kullanımını engelleyen faktörleri; öğretim programındaki konuların ve etkinlik sayısının fazla olması (zaman yetersizliği), öğretmenlerin teknoloji kullanımına yönelik MEB'in özendirici girişimlerde bulunmaması, öğretmenlerin pedagojik ve teknolojik bilgi eksiklikleri, teknoloji kullanımının amaçlarının MEB tarafından açıkça belirtilmemiş olması ve öğretmenler arasında işbirlikli çalışmaların yapılmaması şeklinde sıralamıştır. Göktaş (2006), ilköğretim ve ortaöğretimde görevli öğretmenlerin teknoloji entegresyonu sürecinde karşılaştıkları sorunları; BİT konulu hizmetiçi eğitimlerin eksikliği, okuldaki yazılım ve donanım eksikliği, öğretim sürecinde BİT kullanımına yönelik bilgi ve beceri eksikliği ve entegresyon için sınıf ortamının fiziksel koşullarının yetersizliği gibi Yıldırım (2007)'in çalışmasındakine benzer şekilde sıralamıştır. Göktaş (2006), öğretmen yetiştirme programlarının karşılaştıkları engelleri ise fakülte dekanlarının, öğretim üyelerinin ve öğretmen adaylarının görüşleri doğrultusunda belirlemiştir. Araştırma sonuçlarına göre fakülte dekanları; ekonomik kaynaklardaki yetersizlikleri, öğretim üyelerinin teknoloji kullanımına yönelik motivasyon, bilgi ve beceri eksikliklerini, öğretim üyeleri; teknoloji kullanımına yönelik örnek modellerin olmamasını, donanım eksikliklerini, fakülte yöneticilerinin kendilerine yeterli destek vermemesini, teknik destek yetersizliğini, bilgi ve beceri eksikliklerini; öğretmen adayları ise donanım eksikliklerini, öğretim üyeleri kontrolü dışında bilgisayar sınıflarını kullanamamalarını, öğretim üyelerinin teknoloji kullanımına yönelik olumsuz tutumlarını ve bilgi

eksikliklerini, sınıfların kalabalık olmasını ve teknoloji entegresyonunu sağlayacak derslerin eksikliğini teknoloji entegresyonunun önündeki engeller olarak ifade etmişlerdir.

Yapılan araştırmalar incelendiğinde (Bingimlas, 2009; Çakır ve Yıldırım, 2009; Ertmer, 2005; Göktaş, 2006; Jimoyiannis, 2010; Newhouse, 2002; Pelgrum, 2001; Saban, 2006; Schoepp, 2005; Shelly, Cashman, Gunter ve Gunter, 2001; Yıldırım, 2007) öğretmen adaylarının, öğretmenlerin ve öğretim üyelerinin teknoloji entegresyonu hakkında benzer sorunlar ile karşılaştıkları söylenebilir. Teknoloji entegresyonu sürecindeki karşılaşılan bu engelleri Ertmer ve diğerlerinin (1999) ikili gruplaması doğrultusunda aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür.

a) Birinci dereceden engeller (dışsal engeller)

- yazılım ve donanım eksiklikleri
- öğretmen adayları-öğretmen-öğretim üyelerine verilen eğitimlerin yetersizliği
- yöneticilerin teknoloji kullanımına destek vermemesi
- sınıfların ve okulun fiziksel koşullarının yetersizliği
- sınıfların kalabalık olması
- teknik destek verecek uzmanların olmaması
- ekonomik kaynaklardaki yetersizlikler
- teknolojinin entegre edildiği bir ders için gerekli hazırlıkları yapacak zamanın olmaması

b) İkinci dereceden engeller (içsel engeller)

Öğretmen adayları-öğretmen-öğretim üyelerinin teknoloji entegresyonuna yönelik,

- bilgi eksiklikleri başka bir deyişle TPABlarının yetersiz olması
- öz-yeterlik düzeylerinin düşük olması
- olumsuz tutuma sahip olmaları
- motivasyon eksiklikleri
- teknoloji okuryazarı olmamaları şeklinde sıralanabilir.

2.7. Teknolojinin Entegre Edildiği Sınıf Ortamları

Öğrenme-öğretim sürecine teknolojinin etkili bir şekilde entegre edilebilmesi için öğretmen ve yöneticilerin bağlamsal faktörlerden biri olan sınıf ortamının düzenlenmesi hakkında bilgi sahibi olmaları gerekmektedir (Harris ve Hofer, 2011). Öğretmenler derslerini öğretim programının kazanımları doğrultusunda planladıktan sonra, erişebildikleri teknolojik araçları öğrencilerin de aktif olarak kullabilecekleri şekilde sınıf ortamını düzenlemelidir. Örneğin sınıf ortamında bir bilgisayar varsa, öğretmen bu bir bilgisayarı genellikle sunum yapmak amacıyla kullanır. Böyle bir durumda öğrencilerinde sunumu kolay bir şekilde görmeleri için projeksiyon perdesinin yerini belirlenmesi önemlidir (Shelly ve diğ., 2001). Projeksiyon perdesi pencerelere yakın bir konumda bulunmamalıdır. Kitaplık, öğrencilerin projeksiyon perdesini görmelerini engellemeyecek şekilde bir yere konulmalıdır. Sıralar, tüm öğrencilerin sunumu takip etmelerini sağlayacak şekilde düzenlenmelidir (Bitter ve Pierson, 1999). İki bilgisayar bulunan bir sınıfta, öğretmen bu iki bilgisayardan birini kendisi kullanabilir, ancak diğer bilgisayarın öğrenciler tarafından nasıl kullanılacağı iyi planlamalıdır. Örneğin, öğrencilerin işbirlikli gruplar halinde projelerini hazırlamaları için bilgisayarı kullanmaları gerektiğinde, öğretmenin her bir grup için bilgisayarı kullanmak üzere ne kadar süre vermesi gerektiğini, öğrencileri interneti kullanırken nasıl takip edeceğini göz önünde bulundurması gerekir. Sınıf ortamında bilgisayara erişim zorluğu yaşandığı durumlarda ise öğretmen bilgisayar laboratuarlarını kullanarak öğrencilerin teknoloji ile daha fazla etkileşime girmelerini sağlayabilir. Bilgisayar laboratuarlarında olduğu gibi çoklu bilgisayar bulunan öğrenme ortamlarında öğretmenin kullanacağı öğretim stratejilerini belirlerken dikkatli olması ve zamanı etkili bir şekilde planlaması gerekmektedir (Shelly ve diğ., 2001).

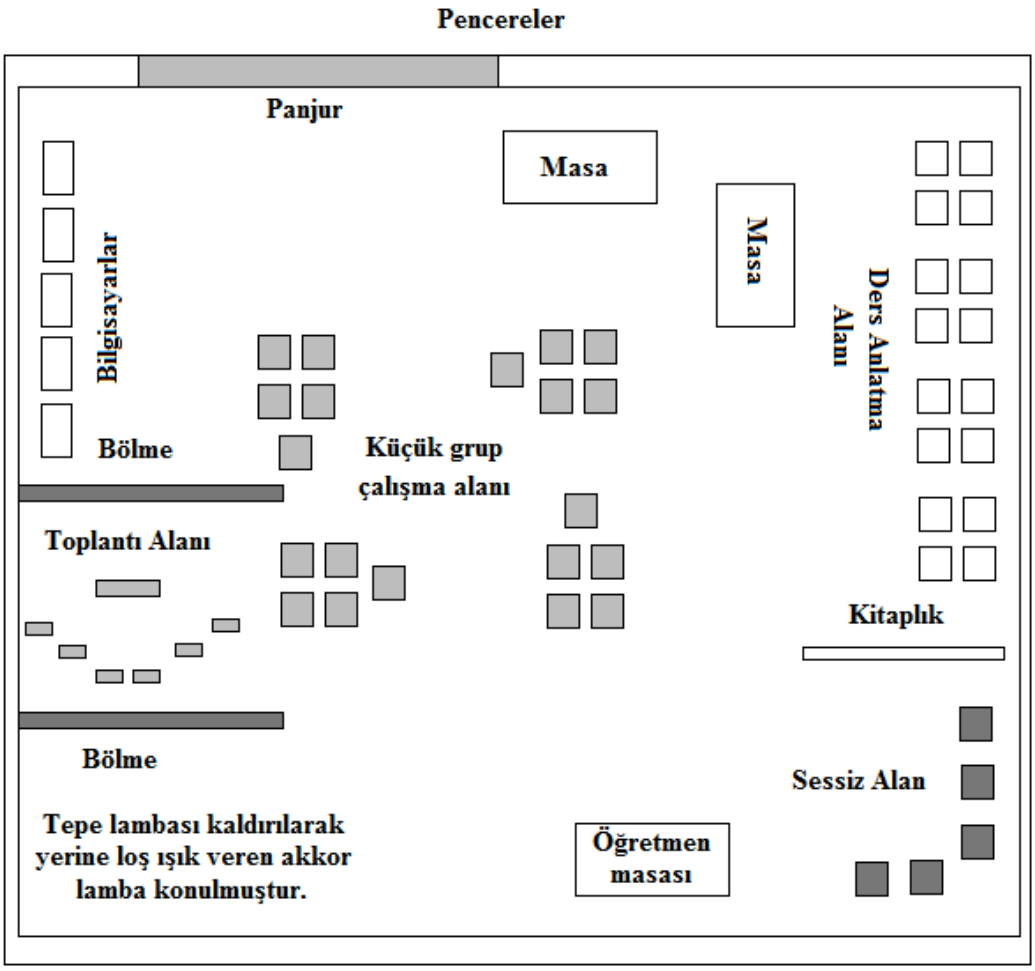
Teknolojinin entegre edildiği bir sınıf ortamında, öğretmenin öğrencilerin bireysel veya grup halinde çalışmalarını sağlayarak onları motive etmesi, özellikle grup çalışmalarında öğrenciler arasındaki etkileşimi sağlaması, esnek ve sabırlı olması beklenmektedir (Orlando, 2005). Şekil 2.14'de öğrenci-öğrenci, öğretmen-öğrenci arasında etkileşimi artırmak amacıyla Morrison, Lowther ve DeMeulle (1999) tarafından tasarlanmış bir sınıf ortamı görülmektedir. Şekildeki sınıf ortamında;

- Grup çalışmaları esnasında gürültüden dikkati kolay dağılan öğrenciler için etrafı cam bölmeler ile çevrilmiş sessiz alan oluşturulmuştur. İmkânlar doğrultusunda

sessiz alanı cam bölmeler ile çevirmek yerine, öğrencileri ortamdaki gürültüden izole etmek için kulaklık kullanımı da önerilmiştir.

• Bilgisayar ekranlarının kolay okunabilmesi için bilgisayarlara yakın olan pencerelerde panjur kullanılmıştır. Ayrıca bölmeler ve panjurlar ile parlak ışıktan rahatsız olan öğrenciler için loş ışıklı bir ortam sağlanması amaçlanmıştır.

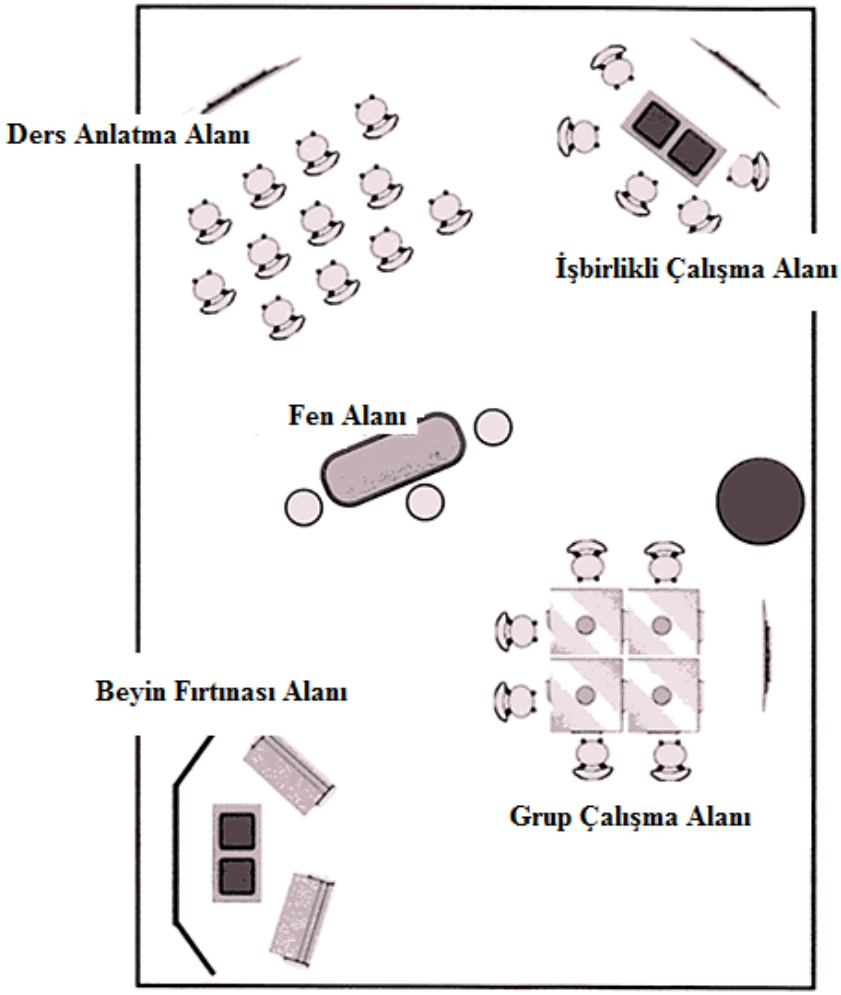
Morrison ve diğerleri (1999) tasarladıkları bu sınıf ortamının halı, yastık, rahat saldalyeler kullanarak informal bir öğrenme ortamına da dönüştürülebileceğini belirtmiştir.



Şekil 2.14. Teknolojinin Entegre Edildiği Sınıf Ortamı Düzeni (Morrison, Lowther ve DeMeulle, 1999: s.108)

Morrison de diğerlerinin (1999)'in önerdiği sınıf ortamı düzenine benzer olarak farklı bölümlerden oluşmuş başka bir model ise Texas Üniversitesi'nin Öğrenme

Teknolojileri merkezi tarafından geliştirilmiştir. 21.yy sınıf modeli olarak isimlendirilen sınıf ortamı bireysel ve grup halinde öğrenme için *ders anlatma alanı, işbirlikli çalışma alanı, fen alanı, grup çalışma alanı ve beyin fırtınası alanı* olmak üzere beş farklı bölümde tasarlanmıştır. Her bir bölüm farklı teknolojik araç ve gereçler (akıllı tahta, öğrenci yanıt sistemi, ses sistemi, dizüstü bilgisayar, kamera, dijital mikroskop vb.) ile donatılmış olmakla birlikte sandalyeler bölümlerin amaçları doğrultusunda seçilmiştir. Örneğin fen alanında digital mikroskop ve yakın çekim yapabilen fotoğraf makinesi bulunmaktadır. İşbirlikli çalışma alanın sandalyeleri, öğrencilerin rahat çalışabilmeleri için ders anlatma alanındaki sandalyelerden farklı seçilmiştir.



Sınıf ortamındaki teknolojik araçlar: Apple- Macbook Air bilgisayarlar (öğrenciler için), Apple- Macbook 17" bilgisayarlar (fen alanında), Apple- Macbook mini bilgisayarlar (akıllı tahtalar ile bağlantılı), üç adet akıllı tahta (beyin fırtınası alanında ayaklı beyaz tahta kullanılmıştır), ses sistemi (tüm teknolojik araçlarla bağlantılı), öğrenci yanıtlama sistemi, grafik tablet (grup çalışma masasında), akıllı tahta kontrolü için yardımcı araçlar, digital mikroskop ve fotoğraf makinesi (fen alanında)

Şekil 2.15. 21.yy Sınıf Ortamı (University of Texas, 2009)

Ülkemizdeki sınıf ortamlarını yukarıda açıklanan sınıf ortamları ile karşılaştırdığımızda, sınıflarımızın geleneksel bir düzen içerisinde tasarlandığını söylemek mümkündür. Selçuk (2011), *21. yüzyılın okulu ve öğrenme* başlıklı seminerinde, ülkemizdeki sınıfların birbirine benzer olmasını eleştirerek, yukarıdaki sınıf ortamlarında olduğu gibi bireysel ve grup çalışmaları için ayrı bölmelerin olduğu sınıfların olmamasının eksikliğini vurgulamıştır.

2.8. Mikroöğretim

Mikroöğretim öğretmen eğitiminde, öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin öğretmenlik becerilerini geliştirme amaçlı kullanılan en iyi yöntemlerden biridir (Kpanja, 2001; Taşpınar, 2007). Bu yöntem ile öğretmen adayları gerçek bir sınıf ortamının karmaşıklığı ile karşılaşmadan önce gerçek sınıf ortamına benzeyen bir ortamda öğretim süreci hakkında hakkında deneyim kazanırlar (Görgen, 2003; Kavas, 2009). Mikroöğretim ile konunun belirli bir bölümünün 5-20 dk süresince en fazla 45 öğrenciye öğretimi gerçekleştirilir (Keser, 2007). Bu açıdan mikroöğretim gerçek sınıf ortamındaki öğretime göre sınırlı (Şen, 2010), yapay (Taşpınar, 2007) ve yoğunlaştırılmış bir ders uygulamasıdır (Doğanay, 2009; Keser, 2007).

Mikroöğretim yönteminde danışman, öğretimi duraklatmadan ders anlatan öğretmen ya da öğretmen adayını gözlemleyerek notlar alır. Ayrıca danışmanın notlarına ek olarak, dersi izleyen öğretmen ya da öğretmen adayları gözlem formları ile dersi anlatan öğretmeni değerlendirir. Elde edilen değerlendirme sonuçları değiştirilmeden zayıf noktaları ile birlikte öğretmen adayı ile paylaşılarak performans değerlendirme gerçekleştirilir (Kavas, 2009; Kpanja, 2001). Ancak değerlendirme yaparken yapıcı dönütler vermeye dikkat edilmelidir (Doğanay, 2009). Ders anlatan öğretmen adayının performansını değerlendirmede video kayıt cihazlarıda önemli rol oynamaktadır. Ders anlatım videosunun öğretmen adayının ders anlatımından hemen sonra danışmanı ile birlikte izlemesi öğretmen adayının başarılı ve başarısız olduğu durumların tespit edilmesinde kullanılmaktadır. Ayrıca öğretmen adayına kazandırılması amaçlanan yeterliğin öğretmen adayı tarafından kazanma durumu, öğretmen adayının farklı bir gruba aynı dersi anlatması ve bu dersin değerlendirilmesi

ile kontrol edilebilinir (Sherin, 2004). Mikroöğretim ile dersin ikinci kez tekrarlanması, öğretmen adayının sadece alıştırma yoluyla beceri kazanması olarak görülmemelidir. Çünkü mikroöğretim ile öğretmen adayları kendi ders anlatımları ile birlikte diğer öğretmen adaylarının ders anlatımlarını da gözlemleyerek tecrübe kazanırlar (Görgen, 2003).

İlk kez 1960 yılında A.B.D'de Stanford Üniversitesi'nde öğretmen eğitiminin kalitesini arttırmak amaçlı kullanılan mikroöğretim yöntemi (Keser, 2007) günümüzde de öğretmen eğitimi araştırmalarında (Ceyhun ve Karagölge, 2002; Elliot, 1982; Fernandez, 2005; Görgen, 2003; Gürses, Bayrak, Yalçın, Açıkyıldız ve Doğar, 2005; Kavas, 2009; Kazu, 1996; Şahinkayası, 2009) ve özel olarak TPAB kapsamında yapılan araştırmalarda (Cavin, 2007; Cavin, 2008; Cavin ve Fernandez, 2007; Kafyulilo, 2010; Niess, 2005; Suharwoto, 2006; Taşar ve Timur, 2010) da kullanılmaktadır

TPAB kapsamında yapılan çalışmalar incelendiğinde; Suharwoto (2006) üç matematik öğretmen adayının bir yıl süresince TPAB'larında meydana gelen değişimi gözlemlemiştir. Araştırmada mikroöğretim yönteminin öğretmen adaylarının TPAB'larını geliştirmeleri için fırsat sağlayan bir yöntem olduğu belirlenmiştir. Ancak öğretmen adayları mikroöğretim yöntemi kapsamında akran değerlendirmenin olumlu yönleri olmasına rağmen, gerçek sınıf ortamına göre arkadaşlarının öğretim sürecindeki davranışlarını gerçekçi bulmamışlardır. Bu nedenle öğretmen adaylarının üniversite ortamında mikroöğretim ile kazandıkları TPAB becerilerini gerçek sınıf ortamında kullanmalarını için öğretim uygulamaları gerçekleştirilmesi önerilmiştir.

Cavin (2007) doktora tez çalışmasında, altı fen bilgisi ve matematik öğretmen adayının mikroöğretim yöntemi ile TPAB'larındaki meydana gelen değişimi araştırmıştır. Araştırmacı Fernandez (2005) tarafından geliştirilen mikroöğretim yöntemini kendi çalışmasına uyarlayarak kullanmıştır. Yapılandırılan bu mikroöğretim yöntemine göre; öğretmen adayları üç kişilik iki gruba ayrılarak belirli bir kazanım doğrultusunda ders anlatmak için işbirliği içerisinde çalışmışlardır. Gruptan biri ders anlattıktan sonra, grup üyeleri ders videosunu izleyerek dersin tekrarlanıp tekrarlanmaması konusunda karar vermişler ve karara göre öğretmen adayı dersi tekrar anlatmıştır Gerçekleştirilen bu döngüsel mikroöğretim yöntemi ile öğretmen adaylarının; öğrenci merkezli öğrenme ortamlarında teknoloji ile öğretim

gerçekleştirmek için gerekli ayrıntılar ve geleneksel öğretim yöntemlerinin teknoloji ile nasıl kullanıldığı hakkında farkındalık kazandıkları gözlemlenmiştir. Cavin ve Fernandez (2007), belirtilen döngüsel mikroöğretim yöntemi ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında Cavin(2007)'nin çalışmasındakine benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Araştırmada mikroöğretim yöntemi ile dokuz öğretmen adayı öğretim sürecinde teknoloji kullanımının olumlu yönlerini ve öğrenci merkezli bir dersin nasıl olması gerektiği konusunda farkındalık kazanmışlardır. Mikroöğretim yönteminin TPAB gelişimini sağladığı ortaya çıkmıştır.

Taşar ve Timur (2010), fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB gelişimlerini incelediklerini araştırmanın nitel veri toplama basamağında mikroöğretim yöntemini kullanmışlardır. Sekiz öğretmen adayı mikroöğretim uygulamalarında kuvvet ve hareket konusu kapsamında animasyonlardan oluşan fen modülleri hazırlayarak akranlarına sunmuşlardır. Mikroöğretim öncesinde ve sonrasında yapılan görüşmeler ve öğretmen adaylarının mikroöğretim geridönüt anketine verdikleri yanıtlardan elde edilen veriler doğrultusunda; mikroöğretimlerden sonra öğretmen adaylarının animasyon, simulasyon ve video içeren modüller oluşturmaya başladıkları belirlenmiştir. Tartışma, soru-cevap, beyin fırtınası yöntem ve tekniklerinin kullanıldığı mikroöğretimlerde, öğretmen adaylarının teknolojiyi kullanmalarındaki amacın özellikle anahtar kavramlara yönelik öğrenci anlamasını kolaylaştırma olduğu tespit edilmiştir.

Kafyulilo (2010) da diğer araştırmalarda olduğu gibi mikroöğretim yönteminin TPAB gelişimine olumlu yönde etkisi olduğunu belirtmiştir. Kafyulilo'nun araştırmasının başlangıcında fen ve matematik öğretmen adaylarının TPAB kavramını daha önce hiç duymadıkları tespit edilmiştir. Mikroöğretim 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 mikroöğretim uygulamasında ise öğretmen adaylarının teknoloji, pedagoji ve alan bilgilerini birlikte kullanabildikleri, TPAB ve kuramsal yapıdaki diğer bilgi türlerinin tamamına yönelik bilgilerinde artış gözlemlenmiştir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırma deseni, araştırmanın örneklemi ve katılımcıları, araştırmada kullanılan veri toplama araçları ve veri analizleriyle ilgili açıklamalar yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Deseni

Fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB ve TPAB öz-yeterlik düzeylerinin belirlenmesi ve bir eğitim-öğretim yılı sürecinde gerçekleştirilen uygulamalar süresince TPAB ve TPAB öz-yeterlik düzeylerindeki değişimin değerlendirilmesi amacıyla gerçekleştirilen bu boylamsal çalışmada *karma yöntemler araştırma* yöntemi kullanılmıştır. Creswell ve Plano Clark (2011)'e göre karma yöntemler araştırması, araştırma problemini anlamak için hem nicel hem de nitel verilerin tek bir çalışma ya da birden fazla çalışma dizisi içinde toplanması, analiz edilmesi ve birbiriyle bağdaştırılması için geliştirilmiş olan araştırma yöntemidir. Nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin bir arada kullanılmasının ardında yatan temel varsayım, araştırma sorusunun ya da probleminin daha iyi anlaşılabilmesini sağlamaktır. Bu açıdan ele alındığında karma yöntemler araştırmasından elde edilen sonuçlar, tek başına nicel ya da nitel araştırmalardan elde edilen sonuçlardan daha zengin, kapsamlı ve güvenilirdir. Karma yöntemler araştırmasını kullanacak olan araştırmacıların hem nitel hem de nicel araştırma yöntemlerine hâkim olması elzem koşullardan biri olarak kabul edilmektedir. Karma yöntemler araştırması, sadece iki farklı araştırmadan elde edilen (nitel ve nicel) verilerin toplanması olmayıp, bunun ötesinde birbirinden farklı olan bu araştırma verilerinin birleştirildiği, ilişkilendirildiği ve birbirinin içine yedirildiği araştırma süreci olarak kabul edilmektedir (Creswell, 2012).

Creswell (2012) karma yöntemler araştırmasının tercih edilmesinin nedenlerini üç ana başlık altında toplayarak aşağıdaki gibi açıklamıştır:

1. Nicel ya da nitel araştırma yöntemleri ile karşılaştırıldığında karma yöntemler araştırması, araştırma sorusunun ya da probleminin daha anlaşılır olmasını sağlamaktadır. Başka bir ifade ile karma yöntemler araştırması, nitel ve nicel verilerin daha güçlü hale getirilmesini ve sağlamlaştırılması olanaklı hale getiren araştırma yöntemidir. Nicel ve nitel veriler bir araya getirildiğinde, araştırmacıların eline oldukça güçlü bir karışım geçmektedir.

2. Karma yöntemler araştırması, tek bir araştırma yönteminin (nicel ya da nitel) araştırma problemine ve araştırma sorularına ilişkin yeterli derecede açıklık getiremediği durumlarda kullanılmaktadır. Başka bir ifadeyle araştırmacı, ilk veri setinden elde ettiği verileri genişletmek, ayrıntılandırmak ya da açıklamak için daha fazla veriye ihtiyaç duyduğunda karma yöntemler araştırmasına yönelmektedir.

3. Karma yöntemler araştırması, araştırmacıların çalışmalarına ilişkin alternatif bir bakış açısı elde edilmesini olanaklı hale getirmektedir. Örneğin; araştırmacılar deneysel bir çalışmada elde edilen araştırma sonuçlarının belirli durumlarda nasıl işlediğini görmek ve bu sonuçları derinlemesine incelemek için bir sonraki aşamada nitel veri toplama yoluna gidebilirler.

Araştırmasında karma yöntemler araştırmasını kullanacak olan bir araştırmacının bu yöntemi tercih etmesinin yanı sıra kullanacağı karma yöntemler araştırma türüne de karar vermesi büyük önem taşımaktadır. Araştırmacının karma yöntemler araştırma türüne karar verirken, araştırma desenini aşağıdaki dört soru doğrultusunda değerlendirmesi gerekmektedir (Creswell, 2012):

1. *Araştırmacı nitel ve nicel verileri toplarken hangi yönteme öncelik ve daha ağırlık vermektedir?* Bir araştırmada nicel ve nitel yöntemlerden biri diğerinden daha fazla önem ve ağırlık taşıyabileceği gibi her iki yöntemin ağırlık ve önemlilik derecesi eşit olabilir.

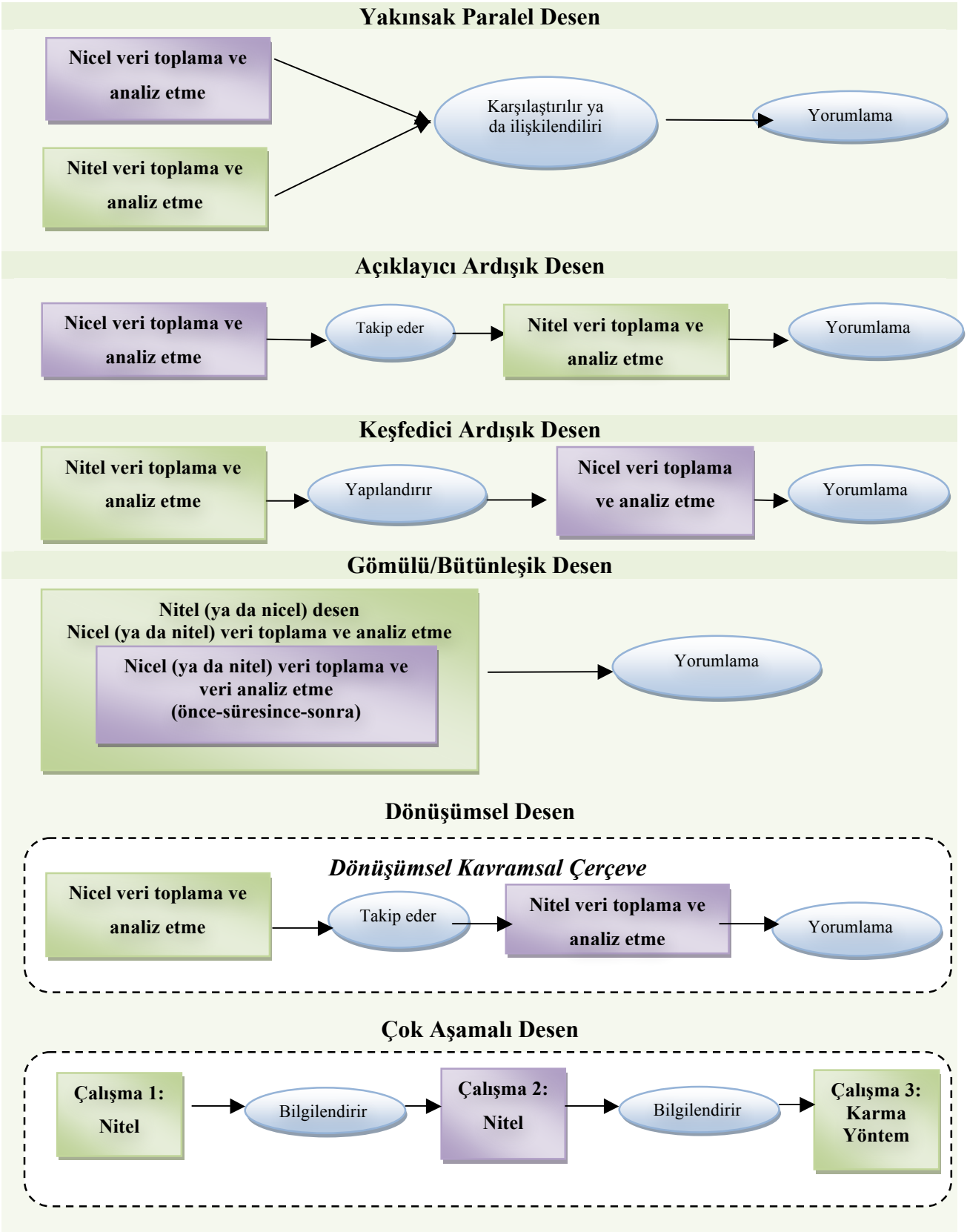
2. *Araştırmacı nitel ve nicel verileri toplarken nasıl bir sıra izlemektedir?* Bir araştırmada nicel ve nitel yöntemlerden kullanım sırasının (önce, sonra, eşzamanlı) belirlenmesi gerekmektedir.

3. *Araştırmacı araştırma verilerini nasıl analiz etmektedir?* Bir araştırmada nicel ve nitel verilerin nasıl analiz (birlikte, ayrı ayrı) edileceğine karar verilmesi gerekmektedir.

4. *Araştırmacı araştırma verilerini hangi aşamada birleştirmiştir?* Bir araştırmada nicel ve nitel veriler araştırmanın veri toplama, veri toplama- analiz etme, analiz etme ya da yorumlama aşamalarından birinde bir araya getirilerek birleştirilebilir ya da ilişkilendirilebilir.

Creswell ve Plano Clark (2011), yukarıdaki dört soruya verilebilecek cevaplar doğrultusunda altı farklı karma yöntemler araştırma deseni belirlemiştir (Şekil 3.1). Ayrıca Cresswell ve Plano Clark (2011, s. 112), karma yöntemler araştırma desenini kullanan ya da karma yöntemler araştırması kullanılarak gerçekleştirilen bir çalışmayı inceleyen araştırmacılara aşağıdaki kontrol listesindeki aşamalara dikkat etmelerini önermiştir.

✓ Araştırma başlığınızda ya da özetinizde yer alan konuyu değerlendirme
✓ Araştırma konusunun teorik ve felsefi temellerini belirtme
✓ Araştırmanın amacını tanımlama
✓ Araştırmanın nicel ve nitel aşamaları için örneklemi tanımlama
✓ Araştırmanın nicel ve nitel aşamaları için veri toplama yöntemlerini tanımlama
✓ Araştırmanın nicel ve nitel aşamaları için veri analizi yöntemlerini tanımlama
✓ Nicel ve nitel aşamaların araştırmadaki ağırlığını belirleme
✓ Araştırmada nicel ve nitel aşamaların kullanım zamanını belirleme (tek aşamada eş zamanlı, iki aşamada sırayla, birden fazla aşamada birleştirilerek)
✓ Nicel ve nitel aşamaları ilişkilendirme noktasını (yorumlama, veri analizi, veri toplama, araştırmayı tasarlama aşamasında) belirleme
✓ Nicel ve nitel aşamaların birlikte nasıl kullanılacağını (birleştirilerek, ilişkilendirilerek, gömülü, teorik çerçeve içerisinde) belirleme
✓ Şekil 3.1'de gösterildiği şekilde kullanılan deseni tanımlama
✓ Nicel ve nitel aşamalarda kullanılan veri toplama ve analiz yöntemlerini, sonuçların nasıl birleştirileceğini ve yorumlanacağını gösteren en fazla bir sayfa olacak şekilde bir diyagram oluşturma



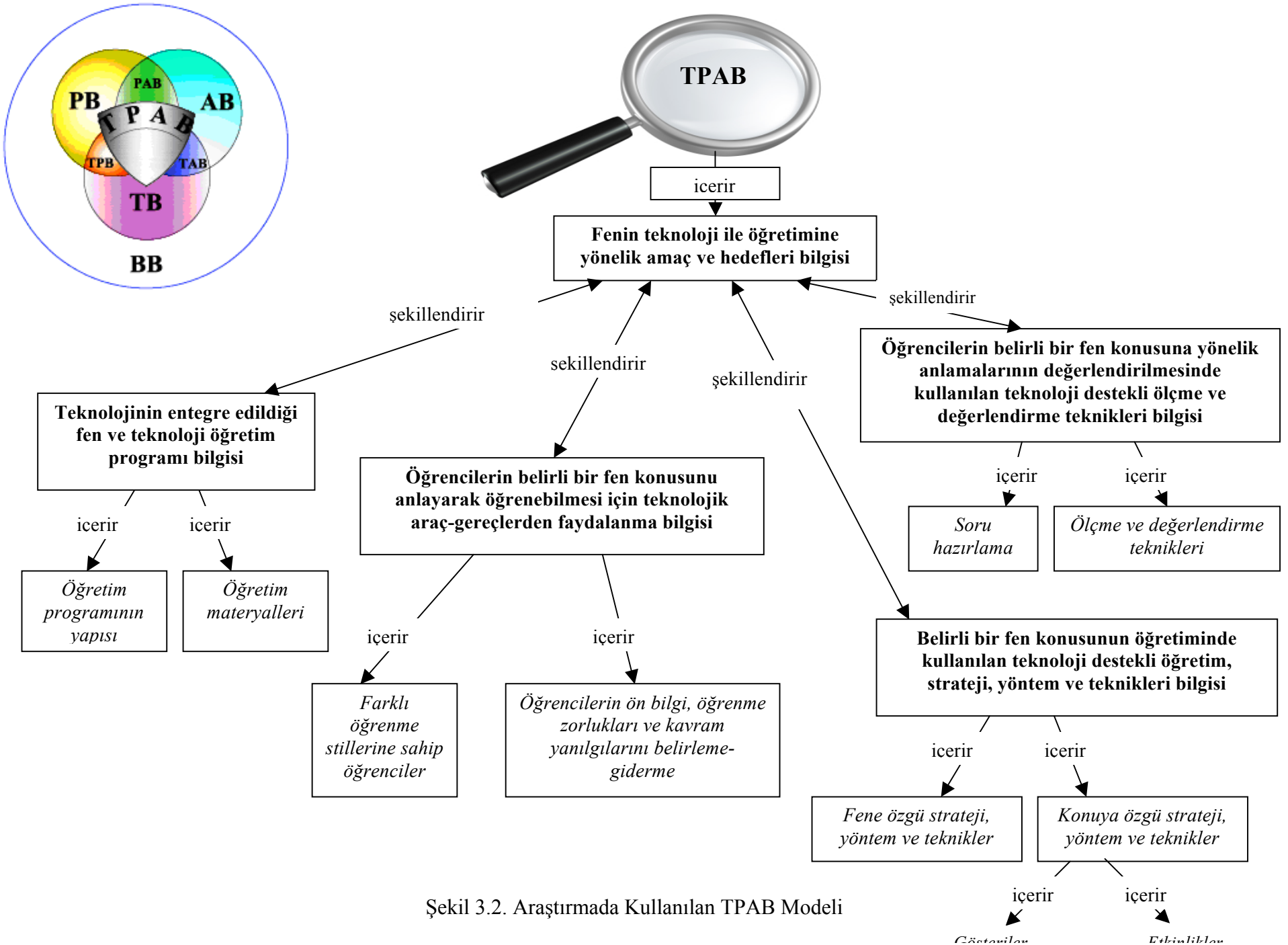
Şekil 3.1. Karma Yöntemler Araştırması Desenleri (Creswell ve Plano Clark, 2011:s.69)

Bu araştırmada ise belirtilen karma yöntemler araştırma desenlerinden gömülü/bütünleşik desen kullanılmıştır. Araştırma deseninin belirlenmesinde, Creswell (2012) tarafından kriter gösterilen dört soru ve Creswell ve Plano Clark (2011) tarafından oluşturulan kontrol listesi dikkate alınmıştır. Aşağıda, kontrol listesinde yer alan her aşama kapsamında bu araştırma da gerçekleştirilen uygulamalar açıklanmıştır.

✓ *Araştırma başlığınızda ya da özetinizde yer alan konuyu değerlendirme:* Araştırma başlığında yer alan ve araştırmada odaklanılan konu TPABdır. TPAB kapsamında literatürde yapılan çalışmalar incelenerek, kuramsal yapı hakkında bilgi edinilmiştir.

✓ *Araştırma konusunun teorik ve felsefi temellerini belirtme*: Bu araştırmada öğretmen adaylarının TPABları, Magnusson ve diğerlerinin (1999) PAB modelin doğrultusunda yapılandırılan TPAB çerçevesinde incelenmiştir. Şekil 3.2.'de belirtildiği üzere;

- fenin teknoloji ile öğretimine yönelik amaç ve hedefler bilgisi,
- teknolojinin entegre edildiği fen ve teknoloji öğretim programı bilgisi,
- öğrencilerin belirli bir fen konusunu anlayarak öğrenebilmesi için teknolojik araç-gereçlerden faydalanma bilgisi,
- belirli bir fen konusunun öğretiminde kullanılan teknoloji destekli öğretim, strateji, yöntem ve teknikler bilgisi,
- öğrencilerin belirli bir fen konusuna yönelik anlamalarının değerlendirilmesinde kullanılan teknoloji destekli ölçme ve değerlendirme teknikleri bilgisi TPAB'ın bileşeni olarak araştırılmıştır. Magnusson ve diğerlerinin (1999) modelinde bu beş bileşen kapsamında incelenen bilgi türleri ise ülkemizdeki fen ve teknoloji öğretim programı da dikkate alınarak güncellenmiştir. Yukarıda belirtilen beş bileşenin kapsamı Şekil 3.2.'de belirtilmiştir.



Şekil 3.2. Araştırmada Kullanılan TPAB Modeli

✓ *Araştırmanın amacını tanımlama:* Bu araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB ve TPAB öz-yeterlik düzeylerinin belirlenmesi ve bir eğitim-öğretim yılı sürecinde gerçekleştirilen uygulamalar süresince TPAB ve TPAB öz-yeterlik düzeylerindeki değişimin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

✓ *Araştırmanın nicel ve nitel aşamaları için örneklemi tanımlama:* Araştırmanın nicel ve nitel aşamalarına, güz döneminde 27, bahar döneminde 6 öğretmen adayı katılmıştır. Bahar dönemi sonunda, TPAB-ÖyÖ izleme testi olarak 27 öğretmen adayına tekrar uygulanmıştır.

✓ *Araştırmanın nicel ve nitel aşamaları için veri toplama yöntemlerini tanımlama:*

Araştırmanın nicel aşamasında; TPAB anketi ve üç aşamalı ısı ve sıcaklık testi kullanılmıştır.

Araştırmanın nitel aşamasında; öğretmen adayı bilgi formu, video kayıtları, blog yorumları, görüşme formu, dokümanlar (ders planları ve ders materyalleri), ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formu, öğretmenlik uygulaması performansını öz-değerlendirme formu, ısı-sıcaklık kavramlarına yönelik TPAB değerlendirme formu, TPAB ve sınıf ortamı imajı değerlendirme formu, odak grup görüşme formu kullanılmıştır.

✓ *Araştırmanın nicel ve nitel aşamaları için veri analizi yöntemlerini tanımlama:* Araştırmanın nicel verilerinin analizinde, bağımlı gruplar için t-testi ve ilişkili örneklemler (tekrarlı ölçümler) için tek faktörlü ANOVA kullanılmıştır. Ayrıca betimsel istatistikler kapsamında her bir maddeye ilişkin aritmetik ortalama, standart sapma, yüzde ve frekans değerleri incelenmiştir. Araştırmanın nitel verileri ise, betimsel analiz, içerik analizi ve sürekli karşılaştırılmalı veri analizi yöntemleri birlikte kullanılarak analiz edilmiştir.

✓ *Nicel ve nitel aşamaların araştırmadaki ağırlığını belirleme:* Araştırma nitel aşamada gerçekleştirilen uygulamaların ağırlığı, nicel aşamada gerçekleştirilenlerden fazladır.

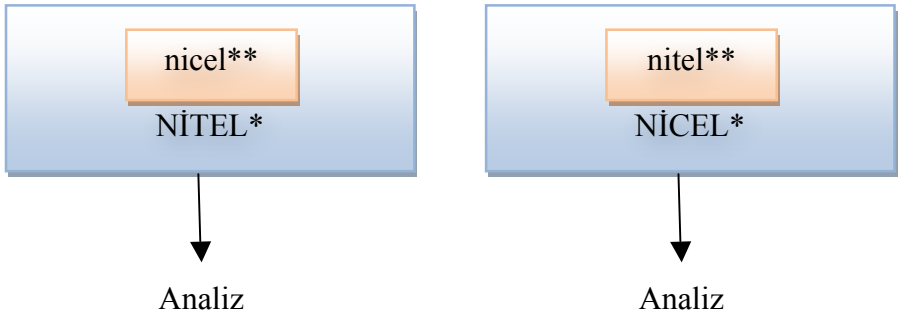
✓ *Araştırmada nicel ve nitel aşamaların kullanım zamanını belirleme (tek aşamada eş zamanlı, iki aşamada sırayla, birden fazla aşamada birleştirilerek):* Araştırmada nicel ve nitel yöntemler birden fazla aşamada birleştirilerek kullanılmıştır.

✓ *Nicel ve nitel aşamaları ilişkilendirme noktasını (yorumlama, veri analizi, veri toplama, araştırmayı tasarlama aşamasında) belirleme:* Araştırmada nicel ve nitel verilerin kullanımı ve ilişkilendirme noktası araştırmanın başlangıcında tasarlama

aşamasında gerçekleştirilmiştir. Bu nedenle, elde edilen veriler araştırmanın diğer aşamalarında da birbirleriyle ilişkilendirilmiştir.

✓ *Nicel ve nitel aşamaların birlikte nasıl kullanılacağını (birleştirilerek, ilişkilendirilerek, gömülü, teorik çerçeve içerisinde) belirleme:* Araştırmada nicel veriler, nitel verilerin içerisine gömülü bir şekilde kullanılmıştır.

✓ *Şekil 3.1'de gösterildiği şekilde kullanılan deseni tanımlama:* Araştırmada gömülü/bütünleşik karma yöntemler araştırma deseni kullanılmıştır. Gömülü/bütünleşik desende nitel ve nicel veriler eş zamanlı ya da ardışık bir sıra dâhilinde toplanılır, veri setleri analiz birbirinden bağımsız olarak analiz edilir ve toplanan veri setleri farklı araştırma sorularını irdelemek için kullanılabilir. Bu desendeki temel vurgu, bir veri setinin diğer veri seti üzerinde destekleyici bir role sahip olmasıdır. Araştırmada önemlilik değeri daha yüksek olan veri seti "birincil", önemlilik değeri daha düşük olan veri seti ise "ikincil (destekleyici)" veri seti olarak tanımlanır ve destekleyici veriler birincil verilerin içine gömülmüştür (Şekil 3.3). Şekil 3.3'de görüldüğü üzere destekleyici veri, nitel veri olabileceği gibi nicel veri de olabilir (Creswell, 2012).



* Büyük harf gösterimi: Yöntemin araştırmada daha yüksek ağırlıkta olduğunu ifade etmektedir.
**Küçük harf gösterimi: Yöntemin araştırmada daha düşük ağırlıkta olduğunu ifade etmektedir.

Şekil 3.3. Gömülü/Bütünleşik Desen (Creswell, 2003: s.214).

Bu boylamsal araştırmanın birincil veri seti nitel veri toplama yöntemlerinden elde edilmiş, nicel veri toplama yöntemleri ise nitel verilerin içine gömülmüş bir şekilde, nitel verileri destekleme amacıyla kullanılmıştır. Boylamsal araştırmalarda, araştırma verileri bir veya birden fazla değişken için iki veya daha fazla zaman aralığında toplanarak değişkenlerde meydana gelen olası değişimler

değerlendirilmektedir (Menard, 2008). Veri toplama süreci bir yıl süren araştırmanın nitel ve nicel verileri ÖÖY-II ve Öğretmenlik Uygulaması dersleri sürecinde zaman zaman eş zamanlı toplanırken, zaman zamanda ardışık bir sıra doğrultusuna toplanmıştır. Araştırma süresince gerçekleştirilen uygulamalar Tablo 3.1 ve Tablo 3.2'de ki araştırma takvimlerinde ayrıntılı olarak belirtilmiştir.

✓ *Nicel ve nitel aşamalarda kullanılan veri toplama ve analiz yöntemlerini, sonuçların nasıl birleştirileceğini ve yorumlanacağını gösteren en fazla bir sayfa olacak şekilde bir diyagram oluşturma:* Araştırma diyagramı (Şekil 3.4) gömülü desenin kullanıldığı araştırmaları şematize etmek için Creswell ve Plano Clark (2011) tarafından önerilen aşamalar doğrultusunda tasarlanmıştır.

Tablo 3.1. Araştırma Takvimi (2010-2011 Eğitim Öğretim Yılı Güz Dönemi)

Tarih		İçerik	Kullanılan Veri Toplama Araçları
29.09.2010	**5 HAFTALIK EĞİTİM**	➢ Özel Öğretim Yöntemleri II dersinin işlenişi (beş haftalık eğitim, mikroöğretim uygulamaları ve ders planları) hakkında bilgilendirme **Haftanın konusu:** ➢ Fen ve Teknoloji öğretim programına genel bir bakış, öğretmen kılavuzlarının kullanımı ➢ Fen ve Teknoloji Öğretim Programında yer alan konuların gruplara dağılımı ve sunumların içerikleri hakkında bilgilendirme **Tartışma konusu:** Öğretmenlerin sahip olmaları gereken bilgiler	➢ Öğretmen adayı bilgi formu (Ek-1) ➢ TPAB anketi (Ek-2)
06.10.2010		**Haftanın konusu:** TPAB ve etkileşimli olduğu bilgi türleri ➢ Fen ve Teknoloji öğretiminde yanlış kavramalar **Tartışma konusu:** Teknoloji destekli fen öğretimi ve materyal tasarımı	
13.10.2010		**Haftanın konusu:** ➢ Web 2.0. araçları ➢ Blog oluşturma **Tartışma konusu:** ➢ Ders planı nasıl hazırlanır? ➢ Ders planı örneklerinin tartışılması- ➢ Öğretmen adayları tarafından kullanılacak olan ders planı hazırlama şablonunun (Ek-3) tanıtılması ve tartışılması	

Tablo 3.1. Araştırma Takvimi (2010-2011 Eğitim Öğretim Yılı Güz Dönemi) (Devamı)

Tarih	İçerik	Kullanılan Veri Toplama Araçları
20.10.2010	**Haftanın konusu:** ➢ Alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemleri ➢ Inspritation 9.0 eğitimi ➢ Akıllı tahta eğitimi ➢ Fen ve teknoloji öğretiminde bilgisayar ve ilgili teknolojilerin kullanımı ➢ Video indirme	
26.10.2010	**Haftanın konusu:** ➢ Ders gözlemi süresince dikkat edilmesi gereken noktalar ➢ Mikroöğretim akran değerlendirme formu (Ek-4) hakkında bilgilendirme ➢ Maddenin tanecikli yapısı (6.sınıf)- I. Grup	➢ Video kayıtları ➢ Mikroöğretim akran değerlendirme formu ➢ Blog yorumları ➢ Görüşme formu ➢ Dokümanlar (ders planları ve ders materyalleri)
02.11.2010	➢ Maddenin yapısı ve özellikleri (7.sınıf) - II. Grup ders sunumu	➢ Video kayıtları ➢ Mikroöğretim akran değerlendirme formu ➢ Blog yorumları ➢ Görüşme formu ➢ Dokümanlar (ders planları ve ders materyalleri)
17.11.2010	Kurban Bayramı	
24.11.2010	Vize Haftası	
30.11.2010	➢ Maddenin yapısı ve özellikleri (8.sınıf) - III. Grup ders sunumu	➢ Video kayıtları ➢ Mikroöğretim akran değerlendirme formu ➢ Blog yorumları ➢ Görüşme formu ➢ Dokümanlar (ders planları ve ders materyalleri)
01.12.2010	➢ Maddenin halleri ve ısı (8.sınıf) - IV. Grup ders sunumu	➢ Video kayıtları ➢ Mikroöğretim akran değerlendirme formu ➢ Blog yorumları ➢ Görüşme formu ➢ Dokümanlar (ders planları ve ders materyalleri)

Tablo 3.1. Araştırma Takvimi (2010-2011 Eğitim Öğretim Yılı Güz Dönemi) (Devamı)

Tarih	İçerik	Kullanılan Veri Toplama Araçları
08.12.2010	➢ Madde ve ısı (6.sınıf) - V. Grup ders sunumu	➢ Video kayıtları ➢ Mikroöğretim akran değerlendirme formu ➢ Blog yorumları ➢ Görüşme formu ➢ Dokümanlar (ders planları ve ders materyalleri)
20.12.2010	➢ Işık ve ses (6.sınıf) - VI. Grup ders sunumu	➢ Video kayıtları ➢ Mikroöğretim akran değerlendirme formu ➢ Blog yorumları ➢ Görüşme formu ➢ Dokümanlar (ders planları ve ders materyalleri)
22.12.2010	➢ Işık (7.sınıf) - VII. Grup ders sunumu	➢ Video kayıtları ➢ Mikroöğretim akran değerlendirme formu ➢ Blog yorumları ➢ Görüşme formu ➢ Dokümanlar (ders planları ve ders materyalleri)
29.12.2010	➢ Ses (8.sınıf) - VIII. Grup ders sunumu	➢ Video kayıtları ➢ Mikroöğretim akran değerlendirme formu ➢ Blog yorumları ➢ Görüşme formu ➢ Dokümanlar (ders planları ve ders materyalleri)
11.01.2011	➢ Genel Değerlendirme	➢ TPAB anketi ➢ ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formu (Ek-6)

Tablo 3.2. Araştırma Takvimi (2010-2011 Eğitim Öğretim Yılı Bahar Dönemi)

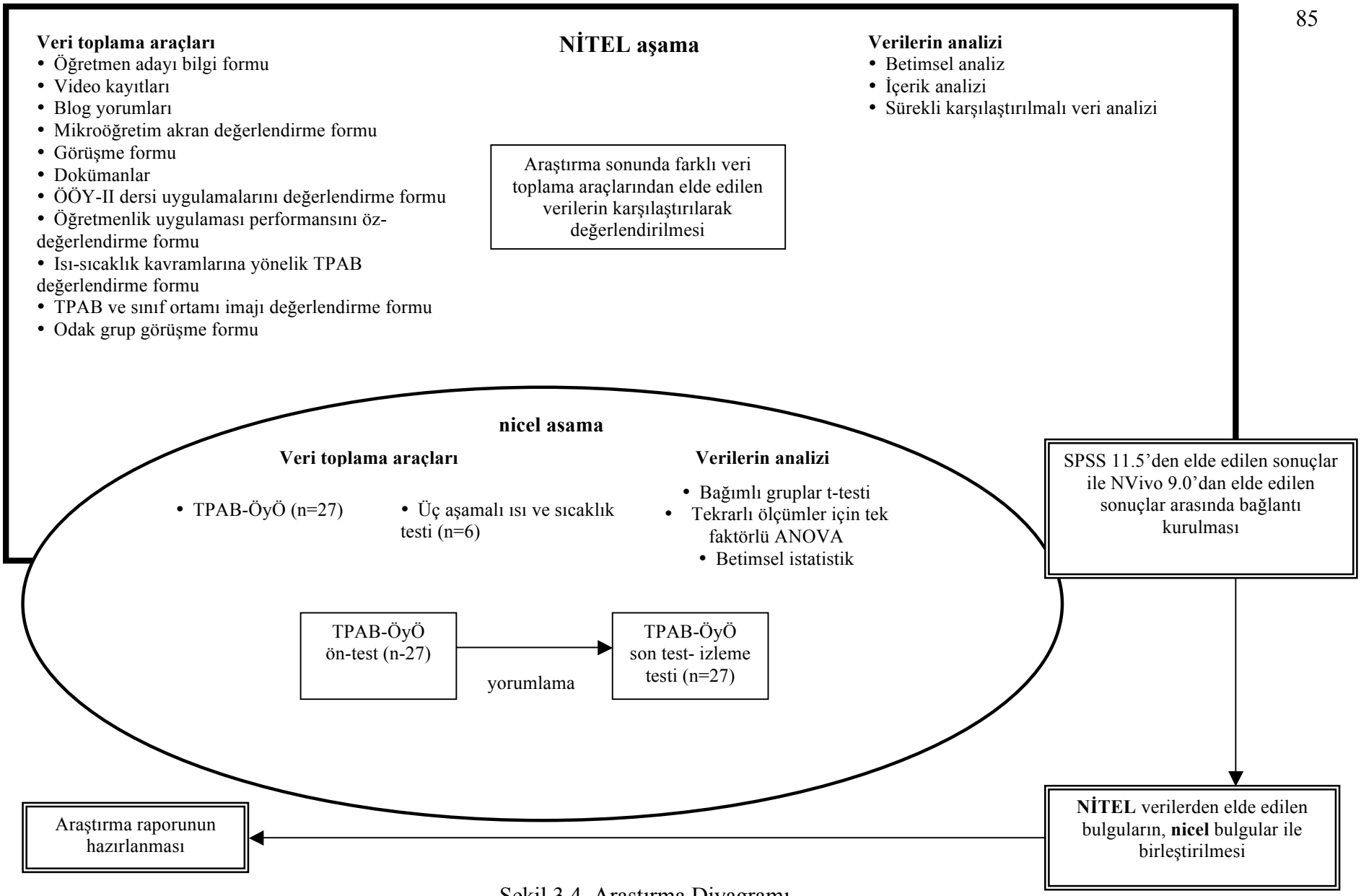
Tarih	İçerik	Kullanılan Veri Toplama Aracı
31.03.2011	➢ Öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında gerçekleştirilecek olan uygulamalar hakkında bilgilendirme	➢ Üç aşamalı ısı ve sıcaklık testi (Ek-7)
18.04.2011 19.04.2011 20.04.2011 25.04.2011 27.04.2011	➢ Öğretmenlik uygulaması dersi kapsamındaki ders sunumlarının gözlemlenmesi	➢ Video kayıtları ➢ Dokümanlar (ders planları ve ders materyalleri)

29.04.2011

Tablo 3.2. Araştırma Takvimi (2010-2011 Eğitim Öğretim Yılı Bahar Dönemi) Devamı

Tarih	İçerik	Kullanılan Veri Toplama Aracı
10.05.2011 16.05.2011 23.05.2011	➢ Mikroöğretim uygulamalarının grup olarak izlenerek tartışılması	➢ Mikroöğretim akran değerlendirme formu ➢ Öğretmenlik uygulaması performansını öz-değerlendirme formu (Ek-8)
25.05.2011	➢ Veri toplama araçlarının uygulanması	➢ TPAB anketi*
30.05.2011	➢ Veri toplama araçlarının uygulanması	➢ Üç aşamalı ısı ve sıcaklık testi ➢ Isı ve sıcaklık kavramlarına yönelik TPAB değerlendirme formu (Ek-9)
12.06.2011	➢ Gerçekleştirilen uygulamaların değerlendirilmesi	➢ TPAB ve sınıf ortamı imajı değerlendirme formu (Ek-10) Odak grup görüşme formu (Ek-11)

**ÖÖY-II dersi kapsamında uygulama yapılan 27 öğretmen adayına uygulanmıştır.*

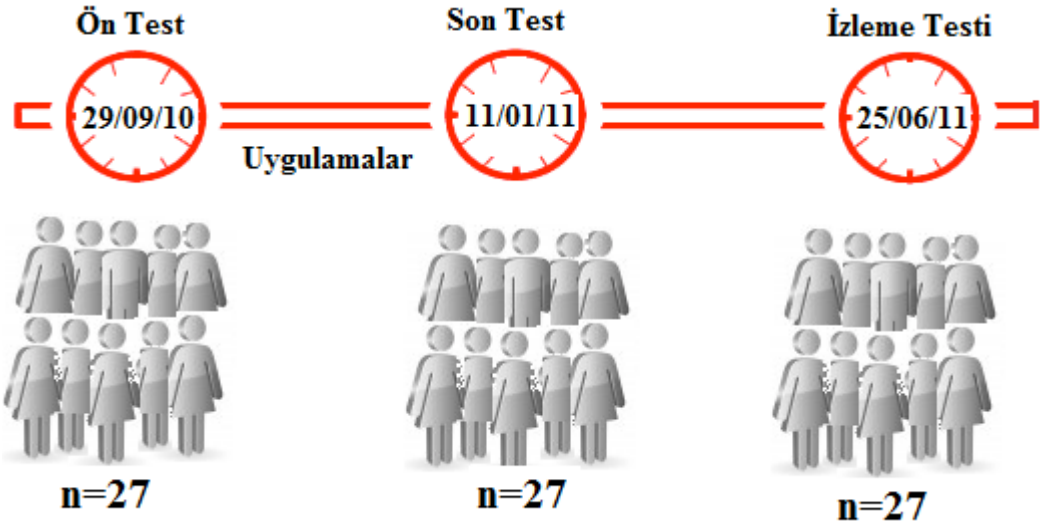


Şekil 3.4. Araştırma Diyagramı

3.1.1. Deneysel Desen

Araştırmanın deneysel işlem sürecinde, 2010-2011 eğitim- öğretim yılı güz döneminde gerçekleştirilen uygulamaların öğretmen adaylarının TPAB öz-yeterlik düzeylerine etkisini incelemek amacıyla tek gruplu tekrarlı ölçümler deseni kullanılmıştır.

Deneysel desen, değişkenler arasında oluşturulan neden-sonuç ilişkisini test etmek amacıyla kullanılmaktadır (Büyüköztürk ve diğ., 2008; Karasar, 2005). Deneysel desenlerden, tek gruplu tekrarlı ölçümler deseni ile aynı katılımcıların bir deneysel işlemin öncesi ve sonrasında bağımlı değişkene ilişkin ölçümleri alınarak katılımcıların davranışlarında zamana bağlı anlamlı bir farklılaşmanın olup olmadığı incelenmektedir (Uluyol, 2011).



Şekil 3.5. Araştırmada Kullanılan Deneysel Desen

Bu araştırmanın bağımsız değişkeni; ÖÖY-II dersi kapsamında gerçekleştirilen uygulamalar, bağımlı değişkeni ise öğretmen adaylarının TPAB'a yönelik öz-yeterlikleridir. Araştırmada bağımlı değişkene ilişkin tekrarlı ölçümler gerçekleştirilerek, bağımsız değişkenin etkililiğinin ölçülmesi amaçlanmıştır. Şekil

3.5'de belirtildiği üzere araştırmanın başlancında TPAB öz-yeterlik inanç ölçeği (TPAB-ÖyÖ) ön test olarak 27 öğretmen adayına uygulanmıştır. ÖÖY-II dersi kapsamında araştırma uygulamaları gerçekleştirildikten sonra aynı gruba ölçek, son test olarak uygulanmıştır. Daha sonra ise öğretmen adaylarının TPAB öz-yeterlik düzeylerindeki değişimi belirlemek amacıyla TPAB-ÖyÖ, ön-test'ten yaklaşık dokuz ay sonra izleme testi olarak aynı gruba uygulanmıştır.

3.1.2. Durum Çalışması (Örnek Olay İncelemesi)

Araştırmanın nitel boyutunda, nitel araştırma metodolojisinin desenlerinden biri olan durum çalışması (örnek olay incelemesi) yöntemi kullanılmıştır. Yin (1984)'e göre durum çalışması güncel bir olguyu kendi gerçek yaşam çerçevesi içinde çalışan, olgu ve içinde bulunduğu içerik arasındaki sınırların kesin hatlarla belirgin olmadığı ve birden fazla veri kaynağının mevcut olduğu durumlarda kullanılan bir araştırma yöntemidir (akt: Yıldırım ve Şimşek, 2005: s.277). Durum çalışması yöntemi, ilgilenilen araştırma konusu hakkında derinlemesine bilgi elde etmeyi ve araştırma problemlerinin her yönüyle incelenmesini sağlamaktadır (Merriam, 1998).

Durum çalışması desenlerinden iç içe geçmiş çoklu durum deseninin kullanıldığı bu örnek olay çalışmasında incelenen "durum" fen bilgisi öğretmen adaylarının TPABları olup, TPAB her bir analiz birimi (öğretmen adayları) için alt bileşenleri doğrultusunda altı birimlere ayrılarak araştırılmış ve daha sonra analiz birimleri birbirleri ile karşılaştırılmıştır. Araştırmanın alt problemleri durum çalışması doğrultusunda "nasıl" ve "ne" soru zarfları kullanılarak oluşturulmuştur. Araştırma verileri, alt problemler dikkate alınarak gözlem, görüşme ve doküman incelemesi yöntemleri birlikte kullanılarak toplanmıştır. Araştırmanın veri setinin farklı veri kaynakları ile zenginleştirilerek, durum çalışmaları ile ulaşılacak sonuçların daha geniş bir bakış açısıyla yorumlanması amaçlanmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2005).

3.2. Araştırmanın Çalışma Evreni ve Örneklemi

Karma yöntemler araştırma yönteminin kullanıldığı bu araştırmanın çalışma evrenini (Karasar, 2007), 2010-2011 eğitim-öğretim yılında Türkiye'nin büyük şehirlerinden birinde yer alan bir üniversitenin Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı'nın son sınıfında öğrenim gören öğretmen adayları oluşturmaktadır. Bu çalışma evreninden basit olasılıklı (rastgele) örnekleme yöntemi (Ekiz, 2009) ile seçilmiş 31 öğretmen adayı ise araştırmanın örneklemini meydana getirmektedir. Ancak, araştırma başlangıcında verilen beş haftalık eğitim sürecine zaman zaman katılamayan dört öğretmen adayının verileri araştırma dışında tutularak, 2010-2011 eğitim öğretim yılı güz döneminde gerçekleştirilen uygulamalar 27 öğretmen adayı (3 erkek, 24 bayan) ile yürütülmüştür.

3.2.1. Örneklemde Yer Alan Öğretmen Adaylarının Özellikleri

Araştırmanın örneklemini oluşturan 27 öğretmen adayı hakkında ayrıntılı bilgi edinmek amacıyla, 2010-2011 eğitim öğretim yılı güz döneminin başlangıcında öğretmen adaylarına *öğretmen adayı bilgi formu* (Ek-1) ve *TPAB anketi* (Ek-2) uygulanmıştır. Üç sorudan oluşan öğretmen adayı bilgi formu aracılığıyla öğretmen adaylarının öğretmenlik tecrübesine sahip olma ve teknolojik araç-gereçleri öğretim sürecinde kullanma durumları ile ÖÖY-II dersinden beklentileri belirlenmiştir. Üç bölümden oluşan TPAB anketi aracılığıyla da öğretmen adaylarının demografik özellikleri, bilgisayar ve internete erişme imkânları, internet-öğretim teknolojilerini kullanma durumları ve TPAB öz-yeterlik düzeyleri hakkında bilgi edinilmiştir. Ayrıca ÖÖY-II dersi sınıf listesinde yer alan genel ortalamalar bölümü ile öğretmen adaylarının 2010-2011 eğitim öğretim yılı güz dönemi başlangıcına kadar sahip oldukları genel not ortalamalarına ulaşılmıştır.

Öğretmen adaylarının öğretmen adayı bilgi formunda yer alan açık uçlu sorulara verdikleri cevapların kodlanması sonucunda 27 öğretmen adayı hakkında aşağıdaki bilgilere erişilmiştir.

Öğretmen adaylarından biri dışında, başka bir deyişle 26 öğretmen adayı öğretim süreci hakkında tecrübeye sahiptir. Öğretmen adayları bu tecrübeleri özel dersler (n=15), kardeş (n=5) ve diğer yakınlarına (n=6) anlattıkları dersler aracılığıyla kazanmışlardır. Ders anlatım süreçlerinde soru-cevap (n=7), powerpoint (n=2), deney (n=1), bulmaca (n=2), kavram haritası (n=1) ve görsellerden (n=2) yararlanmışlardır.

Öğretmen adaylarından 25'i üniversite'de gerçekleştirdikleri sunumlar esnasında powerpoint (n=21), video (n=8), sümulasyon (n=3), akıllı tahta (n=2) gibi teknolojik araçlardan yararlandıklarını ifade etmişlerdir.

Öğretmen adayları ÖÖY-II dersinden beklentilerini ise PAB'a sahip olma (n=12), öğretim yöntemlerini öğrenme (n=10), donanımlı bir fen ve teknoloji öğretmeni olmaya katkı sağlama (n=8), ders planı hazırlamayı öğrenme (n=7), yapılan sunumlarına öğretim üyesi tarafından geri dönüt verilmesi (n=1), fen eğitiminde teknoloji entegresyonu (n=1), sadece dersten geçme (n=2) olarak sıralamışlardır.

TPAB anketi aracılığıyla ise öğretmen adaylarının teknolojik araç-gereçler ve TPAB öz-yeterlik düzeyleri hakkında aşağıdaki bilgilere ulaşılmıştır.

Öğretmen adayları;

Genel lise (n=13), yabancı dil ağırlıklı lise (n=7), anadolu lisesi (n=6) ve anadolu öğretmen lisesinden (n=1) mezun olmuşlardır.

Anketin uygulandığı son bir ay içerisinde bilgisayarı kullanma sürelerini günde 1-3 saat (n=12), haftada 1-3 saat (n=11) ve ayda 1-3 saat (n=4) olarak belirtmişlerdir.

İnternete genellikle evlerinden (n=20), üniversiteden (n=4) ve internet kafeden (n=2) erişim sağlamaktadırlar.

Öğretmen adaylarından;

21'inin sürekli kullanabildiği kendisine ait bilgisayarı bulunmaktadır.

15'i iyi, 9'u orta ve 3'ü kendisinin iyi düzeyde bilgisayar kullandığını düşünmektedir.

Tablo 3.3'de belirtildiği üzere, örneklemde yer alan öğretmen adaylarının yarısından fazlası bilgisayar, powerpoint ve basılı materyalleri her zaman kullanırken, podcast ve blog gibi Web 2.0 araçlarını ise kullanmamaktadırlar. Fen öğretiminde önemli bir role sahip olan simülasyon, animasyon ve eğitim yazılımlarını ara sıra kullandıkları ortaya çıkmıştır. Öğretmen adaylarının TPAB anketinin üçüncü bölümünde yer alan TPAB-ÖyÖ'de 52 maddeye verdikleri yanıtların ortalaması ise

73.09/100 bulunmuştur. Örneklem başarı durumları açısından incelendiğinde ise, öğretmen adaylarının 2010-2011 eğitim öğretim yılı güz dönemi başlangıcına kadar sahip oldukları genel not ortalamalarının 3.03 olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda mesleki bilgi, beceri ve TPAB'a yönelik öz-yeterlik açısından orta düzeyde bir örneklem ile araştırılmaya başlanıldığı söylenebilir.

Tablo 3.3: Öğretmen Adaylarının İnternet-Öğretim Teknolojilerini Kullanma Sıklıkları (n=27)

	Hiç	**Nadiren**	**Ara sıra**	**Sık sık**	**Her zaman**	**Bu teknoloji hakkında fikrim yok**
	f	**f**	**f**	**f**	**f**	**f**
1. Blog (Wordpress, blogger vb.)	22	0	1	2	1	1
2. Yer imleme/işaretleme (delicious vb.)	20	0	4	1	1	1
3. Fotoğraf paylaşım (Flickr vb.)	9	0	9	8	2	1
4. Video paylaşımı (Youtube vb.)	7	0	9	8	2	1
5. Durum belirtme (twitter vb.)	14	0	8	2	2	1
6. Dosya paylaşımı (GoogleDocs vb.)	3	0	9	6	8	1
7. Sosyal paylaşım ağı (Facebook vb.)	2	0	8	6	10	1
8. Wiki (wikipedia)	2	0	9	15	1	0
9. Podcast	23	0	2	1	0	1
10. e-posta	1	0	4	10	12	0
11. Anlık mesajlaşma (msn, google talk vb.)	1	0	12	7	7	0
12. Öğrenme yönetim sistemleri (Moodle, Blackboard, WebCT vb.)	17	0	6	2	1	1
13. Basılı materyaller (Kitap, dergi vb.)	0	0	2	10	15	0
14. Duvar panosu	4	0	17	4	2	0
15. TV	3	0	13	4	7	0
16. Bilgisayar	0	0	0	10	17	0
17. Tarayıcı	5	1	15	4	2	0
18. Yazıcı	2	1	9	11	4	0
19. CD	2	0	2	12	11	0
20. DVD	1	1	8	5	12	0
21. Dijital kamera	4	1	13	5	4	0
22. Fotoğraf makinesi	2	0	14	7	4	0
23. Hesap makinesi	0	0	12	10	5	0

Tablo 3.3: Öğretmen Adaylarının İnternet-Öğretim Teknolojilerini Kullanma Sıklıkları (n=27) Devamı

	Hiç	**Nadiren**	**Ara sıra**	**Sık sık**	**Her zaman**	**Bu teknoloji hakkında fikrim yok**
	f	**f**	**f**	**f**	**f**	**f**
24. Eğitim yazılımları (MEB Vitamin platformunda yer alan yazılımlar, CD'den çalıştırılan yazılımlar vb.)	4	0	15	5	3	0
25. Elektronik tablolama (MS Excel vb.)	0	0	18	4	5	0
26. Kelime-işlemci (MS Word vb.)	0	0	4	12	11	0
27. Sunum hazırlama (MS Powerpoint vb.)	0	0	3	8	16	0
28. Masaüstü yayıncılık (MS Publisher vb.)	7	0	15	2	3	0
29. Resim düzenleme (Paint, Adobe Photoshop vb.)	1	1	10	6	8	1
30. Grafik animasyon hazırlama (Adobe Flash vb.)	10	1	10	4	1	1
31. Simülasyon yazılımları (Fen ve teknoloji deney simülasyonları vb.)	8	1	11	2	4	1

3.3. Araştırmanın Çalışma Grubu ve Katılımcılar

Araştırmanın nitel verilerinin toplandığı çalışma grubu olasılık temelli örnekleme yöntemlerinden sistematik örnekleme yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Sistematik örnekleme yönteminde, araştırmacı örneklemi belirli ölçütlere göre oluşturulmuş sistematik bir yöntemle oluşturmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2005) Araştırmanın çalışma grubunun belirlenmesinde, güz dönemi sonunda 27 öğretmen adayı baş harflerine göre alfabetik olarak sıraya dizilmiştir. Daha sonra listedeki her dördüncü öğretmen adayı araştırmanın çalışma grubuna dâhil edilmiştir. Çalışma grubu için 10 öğretmen adayı belirlenmesine rağmen, dört öğretmen adayı KPSS ve yabancı dil sınavlarına hazırlıklarını gerekçe göstererek bahar dönemindeki uygulamalara

katılmak istemediklerini belirtmişlerdir. Bu doğrultuda araştırmanın bahar dönemindeki uygulamaları altı öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir.

3.3.1. Katılımcıların Özellikleri

Çalışma grubunda yer alan katılımcıların kimliklerini gizli tutmak amacıyla, öğretmen adaylarına ÖA1'den ÖA6'ya kadar kodlar verilmiştir. Öğretmen adaylarına ait bilgiler Tablo 3.4'de ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Tablo 3.4. Katılımcılara Ait Bilgiler

	Öğretmen Adaylarının Kodları					
	ÖA1	ÖA2	ÖA3	ÖA4	ÖA5	ÖA6
Mezun olduğu lisenin türü	Genel Lise	Anadolu Lisesi	Genel Lise	Süper Lise	Süper Lise	Süper Lise
Genel not ortalaması	3.26	2.68	2.97	3.38	3.20	3.33
Sürekli kullanabildiği kendisine ait bir bilgisayara sahip olma durumu	Evet	Evet	Hayır	Evet	Evet	Evet
Bilgisayarı kullanma süresi	Günde 1-3 saat	Günde 1-3 saat	Ayda 1-3 saat	Günde 1-3 saat	Günde 1-3 saat	Haftada 1-3 saat
Bilgisayarı kullanma düzeyi	İyi	İleri	İyi	İyi	İyi	İyi
İnternete genellikle erişim sağladığı yer	Ev	Ev	İnternet kafe	Ev	Ev	Ev

3.4. Veri Toplama Araçları

Karma yöntemler araştırma yönteminin kullanıldığı bu araştırmanın nicel verileri araştırmacı tarafından geliştirilen TPAB anketi ve üç aşamalı ısı ve sıcaklık testi ile toplanmıştır. Roblyer ve Doering (2010)'un teknoloji entegresyon modeli doğrultusunda, TPAB anketinde yer alan TPAB-ÖyÖ ölçeği aracılığıyla araştırmanın başlangıcında öğretmen adaylarının kendi bilgi düzeylerini değerlendirmeleri amaçlanmıştır. Nitel verilerinin toplanmasında ise öğretmen adaylarının TPAB ve TPAB öz-yeterlik düzeylerinin değişimini derinlemesine incelemek amacıyla araştırmanın başında oluşturulan alt problemler de dikkate alınarak gözlem, görüşme ve

doküman analizi yöntemlerinden yararlanılmıştır. Bu şekilde veri çeşitlemesi (data triangulation) yöntemi ile farklı veri toplama araçlarıyla toplanan verilerin birbirleriyle karşılaştırılarak, bulguların tutarlılık gösterip gösterilmediğinin incelenmesi araştırmanın içsel geçerliliğini güçlendiren bir yöntemdir (Ekiz, 2009; Merriam, 1998).

Tablo 3.5. Veri Toplama Araçlarının Alt Problemlere göre Dağılımı

Alt problem Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının	**Kullanılan veri toplama araçları**	**Katılımcılar**
1.ÖÖY-II dersi kapsamında verilen eğitim sonrası TPABlarının durumu nasıldır?	➢ Görüşme formu ➢ Video kayıtları ➢ Ders planları ➢ Mikroöğretim akran değerlendirme formu ➢ Blog yorumları	n=27
2.TPAB düzeylerinin değişimine ÖÖY-II dersi kapsamında verilen eğitimin ve gerçekleştirilen mikroöğretim uygulamalarının etkisi hakkındaki düşünceleri nelerdir?	➢ Görüşme formu ➢ ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formu	n=27
	➢ TPAB anketi (bahar dönemi sonundaki uygulama formundaki açık uçlu sorular)	n=21
	➢ Odak grup görüşme formu	n=6
3.TPAB öz-yeterlik düzeylerinin değişimine ÖÖY-II dersi kapsamında verilen eğitimin ve gerçekleştirilen mikroöğretim uygulamalarının etkisi nasıldır?	➢ TPAB-ÖyÖ ölçeği	n=27
4.TPAB öz-yeterlik düzeyleri araştırma süresince nasıl değişmektedir?	➢ TPAB-ÖyÖ ölçeği	n=27
5.Mikroöğretim yöntemi hakkındaki düşünceleri nelerdir?	➢ Görüşme formu ➢ ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formu	n=27
	➢ Odak grup görüşme formu	n=6
6.Teknolojiyi fen öğretim sürecine entegre etmede karşılaştıkları güçlükler nelerdir?	➢ Görüşme formu ➢ ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formu ➢ Video kayıtları	n=27
	➢ Video kayıtları ➢ Odak grup görüşme formu	n=6

Tablo 3.5. Veri Toplama Araçlarının Alt Problemlere göre Dağılımı (Devamı)

Alt problem Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının	**Kullanılan veri toplama araçları**	**Katılımcılar**
7. Fen öğretimi sürecinde teknoloji kullanımı hakkındaki düşünceleri nelerdir?	➢ Görüşme formu	n=27
	➢ Odak grup görüşme formu	n=6
8. TPAB imajları nasıldır?	➢ ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formu	n=27
	➢ TPAB ve sınıf ortamı imajı değerlendirme formu	n=6
9. Teknolojinin fen eğitimine etkili entegre edilebilmesi için sınıf ortamı hakkındaki imajları nasıldır?	➢ TPAB ve sınıf ortamı imajı değerlendirme formu	n=6
10. TPABlarının araştırma süresince değişimi nasıldır?	➢ Video kayıtları ➢ Mikroöğretim akran değerlendirme formu ➢ Üç aşamalı ısı ve sıcaklık testi ➢ Isı ve sıcaklık kavramlarına yönelik TPAB değerlendirme formu ➢ Ders planları ➢ Odak grup görüşme formu	n=6

3.4.1. Nicel Veri Toplama Araçları

3.4.1.1. TPAB Anketi

Üç bölümden oluşan TPAB anketi (Ek-2) fen bilgisi öğretmen adaylarının internet-öğretim teknolojilerini ne sıklıkla kullandıklarını ve TPAB öz-yeterlik düzeylerini tespit etmek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Ölçek uyarlamanın ekonomik olması ve zamandan kazanç sağlaması nedeniyle (Savaşır, 1994; Şahin, 1994) araştırma başlangıcında literatürde TPAB kapsamında geliştirilen ölçekleri (Tablo 3.6) incelenmiştir. Ancak geliştirilen ölçeklerin fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB öz-yeterlik düzeylerini belirlemek için fen alanına özgü maddeler içermediği ve ölçek maddelerin bu araştırmada incelendiği gibi TPAB ile birlikte incelenen alt bileşenleri değerlendirebilecek kapsamda olmadığı tespit edilmiştir.

TPAB ile ilgili ilk ölçek geliştirme girişimi Koehler ve Mishra (2005) tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar öğretim üyelerinin ve yüksek lisans öğrencilerinin öğrenme ortamı, çevrimiçi ders tasarımı, grup dinamiği ve TPAB'larının gelişimi hakkındaki algılarını değerlendirmek amacıyla 33 maddeden oluşan 7'li likert türü bir ölçek hazırlamışlardır. Geliştirilen bu ölçeğin çevrimiçi öğrenme ortamlarına yönelik olması ve TPAB ile ilgili madde sayısının yetersiz olması nedeniyle araştırmada kullanılmasının uygun olmadığı tespit edilmiştir. Öğretmenlerin uzaktan eğitim, çevrimiçi öğrenme ortamları ve çevrimiçi öğretime yönelik TPABlarını değerlendirmek amacıyla geliştirilen diğer bir ölçek, Archambault ve Crippen (2009)'ın ölçeğidir. Yedi alt boyut ve 24 maddeden oluşan bu ölçekte her bir alt boyuta yaklaşık üç madde bulunmaktadır. Alt boyutların kuramsal temelleri dikkate alındığında bu durumun ölçeğin geçerliğini düşürdüğü söylenebilir. Başka bir çalışmada Schmidt ve arkadaşları (2009) sınıf öğretmeni adaylarına yönelik "Öğretmen Adaylarının Öğretim ve Teknoloji Bilgisi Anketi" (Survey of Preservice Teachers' Knowledge of Teaching and Technology) geliştirmiş ve ölçek Kaya, Emre ve Kaya (2010), tarafından orijinal ölçeğin 5'li likert yapısına "anlamadım"seçeneği eklenerek dilimize uyarlanmıştır. Ancak ölçek sınıf öğretmen adayları için geliştirildiği için ölçeğin AB (3 madde), PAB (1 madde), TAB (1 madde) boyutlarında fen alanına özgü maddelerin sayısı yetersiz olmasından ölçeğin bu araştırma da kullanını uygun bulunmamıştr. TPAB'ın ilişkili olduğu yedi bilgi türüne yönelik öğretmenlerin algı düzeylerini ölçmek amacıyla geliştirilen diğer bir ölçek ise MaKinster, Boone ve Trautmann (2010)'ın ölçeğidir. Bu ölçekte araştırmacılar AB, PAB, TAB ve TPAB boyutlarındaki maddelerde genel olarak "fen" kavramını kullanmayı tercih etmiştir. Ölçeğin yönerge bölümüne eklenen "…eğer biyoloji öğretmeni iseniz fen kavramıyla kastedilen sizin biyoloji bilginizdir, kimya ya da fizik bilginiz kastedilmemektedir" ifadesi ile ölçeğin tüm fen öğretmenlerine uygulanabilirliği sağlanmıştır. Ancak bu yönerge fen bilgisi öğretmenlerinde kafa karışıklığına neden olabilir. Çünkü fen bilgisi öğretmenleri fizik, kimya ve biyoloji bilgisi ile birlikte astronomi ve yer bilimleri konusunda da bilgi sahibi olmalıdır. Ayrıca Tablo 3.6'da da belirtildiği üzere 79 madde içeren bu ölçek 21 öğretmene uygulanarak geliştirilmiştir. Bu nedenle ölçeğin geçerli ve güvenilir bir yapıya sahip olup olmadığı belirsiz bir durum taşımaktadır. Benzer şekilde Graham, Burgoyne, Cantrell, Smith, Clair ve Harris (2009) tarafından fen öğretmenlerine yönelik geliştirilen TPAB öz-güven ölçeği de 31 madde içermesine rağmen 15 öğretmene uygulanmıştır. Ölçekte yer alan madde sayısına göre örneklem sayısının yetersiz olduğu aşikâr bir durumdur.

Ülkemizde geliştirilen TPAB ile ilgili ölçekler arasında da fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB öz-yeterlik düzeylerini belirlemek için özel bir ölçeğin geliştirilmediği ortaya çıkmıştır. Kuşkaya Mumcu ve Koçak Usluel (2010), öğretmenlerin bilgi ve iletişim teknolojilerinin öğrenme-öğretme sürecine entegrasyonu ile ilgili durumlarını incelemek amacıyla dört alt boyut ve 15 maddeden oluşan "Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi" ölçeğini geliştirmişlerdir. Ölçekte konu alanı ile ilgili maddelerde "derslerimi planlarken…", "derslerimde…."ifadeleri kullanılarak ölçeğin farklı branşlarda kullanımı sağlanmıştır. Benzer şekilde Şahin (2011) tüm branşlardaki öğretmen adaylarının TPAB algılarını belirlemek amacıyla 47 maddeden oluşan bir ölçek geliştirmiştir.

Tablo 3.6. Alanyazında Yer Alan TPAB ile İlgili Ölçek Geliştirme Çalışmaların Karşılaştırılması

Araştırmacılar	**Örneklem**		**Ölçek**		
	Grubu	**Sayısı**	**Madde sayısı**	**Boyutu**	**Türü**
Koehler ve Mishra (2005)	Öğretmen adayları	13	33	Zaman ve çaba soruları; öğrenme ve yararlanma soruları; grup işleyişi soruları; çevrimiçi eğitim hakkındaki sorular; bireysel tpab soruları; grup olarak tpab soruları	7'li Likert türü
Schmidt ve diğ. (2009)	Öğretmen adayları	124	47	TB, AB, PB, PAB, TPB, TAB, TPAB	5'li Likert türü
Archambault ve Crippen (2009)	Öğretmenler	596	24	PB, TB, AB, TAB, PAB, TPB, TPAB	5'li Likert türü
Graham, Burgoyne, Cantrell, Smith, Clair ve Harris (2009)	İlköğretim ve ortaöğretim fen öğretmenleri	15	31	TPAB, TPB, TAB, TB	7'li Likert türü
MaKinster ve diğ. (2010)	Fen öğretmenleri	21	79	TB, AB, PB, PAB, TAB, TPB, TPAB	6'lı Likert türü
Kuşkaya Mumcu ve Koçak Usluel (2010)	İlköğretim okulu öğretmenleri	327	15	TB; Teknolojik içerik bilgisi; TPB; Teknolojik pedagojik içerik bilgisi	10'lu Likert türü
Şahin (2011)	Öğretmen adayları	348[a]; 205[b]; 76[c]; 84[d]	47	TB, PB, AB, TPB, TAB, PAB, TPAB	5'li Likert türü

[a] geçerlik ve güvenirlik çalışması; [b] ayırt edicilik geçerliği çalışması; [c] test-tekrar test güvenirliği çalışması; [d] İngilizceye uyarlama çalışması

TPAB ile ilgili geliştirilen ölçekler irdelendiğinde genellikle araştırmacıların öz-yeterlik inançlarına çok az vurgu yaptığı ortaya çıkmaktadır. Öz-yeterlik inançları, öğretmen adaylarının meslek hayatlarında ulaşmak istedikleri hedefleri ve başarılarını etkileyen bir faktördür. Bandura (1994, s.71) algılanan öz-yeterliği "insanların belirli bir duruma yönelik performans gösterebilmeleri için sahip oldukları kabiliyetlerine olan inançları şeklinde tanımlamıştır. Öz-yeterlik inançları insanların nasıl hissettiklerini, kendilerini nasıl motive ettiklerini ve nasıl davrandıklarını belirlemektedir. Öz-yeterlik inançları yüksek olan bireyler, öz-yeterliği düşük bireylere oranla daha istekli ve karşılaştıkları sorunları çözmede daha kararlıdır (Bandura, 1994). Öz-yeterlik inancı düşük olan öğretmenin öğrencilerine güven vermesi ve etkili bir öğrenme-öğretme ortamı oluşturabilmesi güç olduğundan, öğretmen adaylarının alanlarına ilişkin öz-yeterlik inaçlarının yüksek olması istenen bir durumdur. Ulusal ve uluslararası alanda yapılan çalışmalar incelendiğinde fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB öz-yeterlik inançlarını belirlemede kullanılabilecek bir ölçeğe rastlanmamıştır. Bu gereksinimden yola çıkılarak bu çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB'a yönelik öz-yeterlik inaçlarını belirlemeye yönelik geçerli ve güvenilir bir ölçeğin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının demografik özellikleri ve internet-öğretim teknolojilerini ne sıklıkla kullandıklarını belirlemek amacıyla TPAB-ÖyÖ bölümünden önce iki bölüm daha eklenerek, bu veri toplama aracına TPAB anketi ismi verilmiştir.

3.4.1.1.1.TPAB-ÖyÖ'nün Geliştirilmesi

TPAB-ÖyÖ'nün geliştirilmesinde DeVellis (2003) tarafından önerilen ölçek geliştirme aşamaları takip edilmiştir.

3.4.1.1.1.1. Ölçülmesi Hedeflenen Kavramın Yapısının Belirlenmesi

DeVellis (2003)'e göre ölçek geliştirme çalışmalarının ilk aşamasında, ölçekte ölçülmesi hedeflenen kavramın kuramsal yapısının ve geliştirilen ölçeğin hedef kitlesinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu doğrultuda, bu aşama da ölçek ile ölçülmesi hedeflenen TPAB ve öz-yeterlik kavramları hakkında literatür taraması gerçekleştirilerek bu iki kavramın kuramsal çerçevesi irdelenmiştir. Kuramsal yapısındaki alt bileşenler doğrultusunda Magnusson ve arkadaşları (1999) tarafından belirlenen PAB modeline teknoloji boyutu entegre edilerek araştırmada kullanılan

TPAB modeli elde edilmiştir. Ölçek maddeleri geliştirilirken özellikle PAB ve TPAB için belirlenen alt bileşenler dikkate alınmıştır.

3.4.1.1.1.2. Madde Havuzunun Oluşturulması

Ölçek geliştirme sürecinin en zor aşamalarından biri ölçek maddelerinin yazılmasıdır (DeVellis, 2003). Bu aşamada ölçülmek istenilen özellik olan TPAB'ın teorik temelleri incelenmiş ve alanyazından elde edilen kuramsal yapı doğrultusunda TPAB ve ilişkili olduğu bilgi türleriyle ilgili maddeler hazırlanmıştır (Tablo 3.7).

Tablo 3.7. TPAB'ın İlişkili Olduğu Bilgi Türleri ve Bu Bilgi Türlerini Temsil Eden Madde Örnekleri

Alt boyut	Kuramsal yapı	Alt Boyutu Temsil Eden Maddeler
Pedagojik Bilgi (PB)	PB, öğretmenlerin süreç ve uygulamalar ya da öğretim yöntemleri ve öğrenme konusundaki bilgileridir. PB, öğrencilerin nasıl öğrendiklerini anlama, genel sınıf yönetimi becerileri, dersi planlama, öğretim yöntem ve teknikleri ile hedef kitlenin niteliğini ve öğrencilerin anlamasını değerlendirmek için kullanılan stratejiler hakkında bilgi sahibi olmayı içerir. PB'ye sahip bir öğretmen, öğrencilerin bilgiyi nasıl yapılandırdıklarını, becerileri nasıl kazandıklarını ve öğrenmeye yönelik eğilimlerini nasıl geliştirdiklerini anlar. (Koehler ve Mishra, 2008: s.14; Koehler ve Mishra, 2009: s.63).	M1: Öğretim sürecinde, bireysel farklılıkları dikkate alma M2: Sınıfta karşılaşılabilecek olumsuz davranışlara yönelik gerekli önlemleri alma M3: Sınıfı etkili bir şekilde yönetme *M4: Ders planı hazırlama** *M5: Amaca uygun ölçme aracını seçme** M8: Öğretim stratejilerini etkili bir şekilde kullanma *M14: Öğrenme-öğretme sürecini planlarken, öğrencilerin bulundukları gelişim döneminin özelliklerini dikkate alma**
Pedagojik Alan Bilgisi (PAB)	PAB, konu alan bilgisi ile pedagojik bilginin özel bir karışımı olup herhangi bir konunun anlaşılmasını sağlamak amacıyla, kavramları en iyi şekilde temsil eden analojilerin, örneklerin, açıklamaların, sunumların ve gösteri yöntemlerinin kullanılmasını sağlayan bilgi türü olarak tanımlanmaktadır (Shulman, 1986, 1987).	M29: Fen ve Teknoloji derslerini öğretim programının kuramsal temellerine uygun olarak işleme M30:Fen konularının öğretim programındaki içeriğini açıklama M31:Fen konularına uygun öğretim stratejilerini belirleme.

* *Açımlayıcı faktör analizi sonucunda ölçekten çıkarılmıştır.*

Tablo 3.7. TPAB'ın İlişkili Olduğu Bilgi Türleri ve Bu Bilgi Türlerini Temsil Eden Madde Örnekleri (Devamı)

Alt boyut	Kuramsal yapı	Alt Boyutu Temsil Eden Maddeler
Teknolojik Bilgi (TB)	TB, farklı teknolojileri kullanabilmeyi gerektiren becerileri içerir. Dijital teknolojiler, işletim sistemleri, bilgisayar donanımı bilgisi, kelime işlemciler, hesap tabloları, tarayıcılar ve e-posta gibi standart yazılım araçlarını kullanma yeteneğidir. TB, çevresel aygıtların ve yazılım programlarının nasıl yükleneceği ve kaldırılacağı ile arşiv belgeleri oluşturma hakkındaki bilgileri kapsar (Mishra ve Koehler, 2006: s.1028). TB, eğitim teknolojisi derslerinin başlangıçta odaklandığı teknik becerileri (örneğin kelime işlemci ve sunum programları gibi araçların nasıl kullanılacağı) ifade eder (Graham ve diğ., 2009: s.70).	*M42:Teknoloji ile ilgili kavramları açıklama** M43:Yazılım ve donanım arasındaki farklılıkları açıklama *M44:Teknoloji ile ilgili gelişmeleri takip etme** M45:Teknolojik araçların (bilgisayar, data projeksiyon cihazı vb.) donanımla ilgili teknik sorunlarını çözme M46:Teknolojik araçlarda kullanılan yazılımları yükleme M47:Teknolojik araçlarda kullanılan yazılımları kullanma *M51:Teknolojik araçları etkili bir şekilde kullanma**
Teknolojik Alan Bilgisi (TAB)	TAB, konu alan bilgisinin öğrenimi için öğretmenlerin hangi özel teknolojilerin en uygun olduğuna karar vermeleri ve konu alanının teknolojiyi nasıl etkilediğini anlamalarıdır (Koehler ve Mishra, 2008). TAB, teknoloji ve konu alanının karşılıklı olarak birbirleriyle nasıl ilişkili olduğunun anlaşılmasını gerektirir. Öğretmenlerin sadece öğrettikleri konu alanlarını değil, aynı zamanda konu alanının teknoloji uygulamaları ile nasıl aktarıldığını da bilmeleri gerekir (Koehler, Mishra ve Yahya, 2007: s.743).	*M53:Fen kavramlarının açıklanmasında kullanılan teknolojik ürünlere örnekler verme** M57:Deney verilerinin toplanmasında teknolojik araçlardan (pH metre, ampermetre vb.) faydalanma M59:Fen öğretimi sürecinde kullanılan modelleri teknolojik ürünler (flash animasyon, grafik programları vb.) aracılığıyla hazırlama
Teknolojik Pedagojik Bilgi (TPB)	Genel pedagojik stratejiler ile teknoloji entegrasyonunu temsil eden TPB, her öğrenci için bilgisayar bulunan bir sınıfta öğrenmeyi yönetmeyi bilen veya sınıftaki öğrencilerin seviyeleri için gelişimsel olarak gerekli olan dijital sunumları oluşturmanın prensiplerini bilen bir öğretmenin sahip olması gereken bilgidir (Graham ve diğ. 2009).	M61:Öğrencilerin seviyelerine uygun teknolojik ürünleri belirleme M63:Teknolojik araçlarla donatılmış bir sınıfı nasıl yöneteceğini açıklama

* *Açımlayıcı faktör analizi sonucunda ölçekten çıkarılmıştır.*

Tablo 3.7. TPAB'ın İlişkili Olduğu Bilgi Türleri ve Bu Bilgi Türlerini Temsil Eden Madde Örnekleri (Devamı)

Alt boyut	Kuramsal yapı	Alt Boyutu Temsil Eden Maddeler
Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB)	TPAB, üç "çekirdek" bilgi bileşeninin ötesinde konu alan bilgisi, pedagojik bilgi ve teknolojik bilgi arasındaki etkileşimlerden ortaya çıkan bir bilgi türüdür. TPAB; teknolojileri kullanarak kavramların gösterimini, kavramları öğretmek için pedagojik tekniklerde kullanılan teknolojileri anlamayı, öğrencilerin kavramları öğrenmesini neyin kolaylaştırdığı veya zorlaştırdığını, öğrencilerin ön bilgileri hakkında bilgi sahibi olmayı, teknolojinin öğrencilerin karşılaştığı bazı problemlere nasıl çözüm olabileceğini kapsar (Koehler ve Mishra, 2008; 2009). TPAB, konu alan bilgisinin gelişiminin, teknoloji ve öğretme-öğrenme bilgisinin gelişimi ile bütünleşmesidir (Niess, 2005: s.2). TPAB, PAB'ın bir uzantısıdır. Bir öğretmen belirli bir konuyu öğretmek için teknolojik araçların, pedagojik stratejiler ve konu alanının öğretiminde nasıl kullanılabileceğini bildiği zaman TPAB'a sahiptir (Jang ve Chen, 2010).	*M73: Fen ve Teknoloji derslerinde konuya uygun teknolojiyi kullanarak öğretim etkinliklerini zenginleştirme** M74: Fen ve Teknoloji derslerinde teknoloji, pedagoji ve alan bilgisini birlikte kullanarak etkili bir öğrenme ortamı oluşturma M76:Öğrencilerin fen konularıyla ilgili ön bilgilerinin tespit edilmesinde teknolojik araçlardan faydalanma *M78:Belirli bir fen konusuyla ilgili öğrenme zorluklarının giderilmesinde teknolojik ürünlerden faydalanma**
Bağlam Bilgisi (BB)	Kelly (2008), BB altında öğretmen ve öğrencilerin demografik özelliklerini, sınıf ortamının fiziksel özelliklerini, öğretmenin bilgi, beceri ve eğilimlerini, öğretmen ve öğrencilerin bilişsel, fiziksel, psikolojik özelliklerini, okulun felsefesi ve beklentilerini incelemiştir. BB, öğretmenin çalıştığı bölge, bölgenin sınırlılıkları ve fırsatları, okulun kültürü, okul seviyesinde öğretimi etkileyen bağlamsal faktörler, öğrencilerin geçmişleri, aileleri, güçlü ve zayıf yönleri ve ilgileri hakkındaki bilgidir (Grossman, 1988: s.18).	M80:Fen öğretim sürecinde öğrencilerin demografik özelliklerini (ailenin eğitim düzeyi, gelir düzeyi, kardeş sayısı) ifade etme M81:Fen öğretim sürecinde sınıf ortamının fiziksel özelliklerini (teknolojik ürünler, mekânın genişliği, vb.) dikkate alma M82:Fen öğretim sürecinde okulun bulunduğu bölgedeki toplumun özelliklerini dikkate alma M84:Fen öğretim sürecinde öğrencilerin yaşadıkları çevrenin özelliklerini dikkate alma

Literatür doğrultusunda yazılan ölçek maddeleri dışında, 2009- 2010 eğitim öğretim yılı yaz döneminde 32 öğretmen adayına konu ile ilgili dokuz açık uçlu soru yöneltilmiş ve öğretmen adaylarının açık uçlu sorulara verdikleri yanıtlar maddeleştirilerek madde havuzuna eklenmiştir (Tablo 3.8). Ayrıca, madde havuzu oluşturulurken cevaplayıcıların ölçek maddelerini okuyarak yanıtlayıp yanıtlamadıklarını tespit etmek amacıyla ölçekte yer alan 10 madde ile aynı anlama gelen 10 kontrol maddesi (1-10, 20-28, 30-41, 43-52, 54-59, 61-66, 62-70, 71-77, 82-84) yazılmıştır.

Tablo 3.8. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Açık Uçlu Sorulara Verdikleri Yanıtlar ve Ölçekte Yer Alan Maddelerden Örnekler

Soru	**Öğretmen adaylarının yanıtı**	**Ölçekte yer alan madde**
Bir öğretmenin teknolojiyle ilgili sahip olması gereken bilgi ve beceriler nelerdir?	*Ö2: Günün teknolojisini yakından takip etmeli* *Ö3:Teknolojiyi takip edebilmeli* *Ö5:Teknolojiyi yakından takip etmeli. Gelişmelerden haberdar olmalı* *Ö8: Güncel teknolojik gelişmelerden haberdar olmalı* *Ö15:Bir öğretmen teknolojiyi yakından takip etmelidir*	*M44: Teknoloji ile ilgili gelişmeleri takip etme*[*]
	Ö16:Teknolojik araçları kullanırken oluşan bir problemde problemin nereden kaynaklandığını tahmin edebilmeli	M45:Teknolojik araçların (bilgisayar, data projeksiyon cihazı vb.) donanımla ilgili teknik sorunlarını çözme
	Ö13:Bilgisayar donanım yazılım ve programları kullanma becerisine sahip olması gerekmektedir	M46: Teknolojik araçlarda kullanılan yazılımları yükleme
Alan bilgisi denilince aklınıza ne geliyor?	*Ö1:Fen ve Teknoloji öğretmeni için fizik, kimya ve biyoloji hakkında sahip oldukları, öğrendikleri bilgiler* *Ö6:Eğitimini aldığı alana yönelik sahip olduğu bilgiler* *Ö24:Öğretmenin dersiyle ilgili sahip olduğu kuramsal bilgiler*	M15:Kimya ile ilgili temel kavramları açıklama M16:Fizik ile ilgili temel kavramları açıklama M17:Biyoloji ile ilgili temel kavramları açıklama
Pedagojik bilgiye sahip olan bir öğretmenin özellikleri nelerdir?	*Ö9:Pedagojik bilgiye sahip bir öğretmen öğrenciler arasındaki öğrenme farklılıkları, anlama düzeyleri hakkında bilgi sahibidir*	M1: Öğretim sürecinde bireysel farklılıkları dikkate alma

[*] *Açımlayıcı faktör analizi sonucunda ölçekten çıkarılmıştır.*

Tablo 3.8. Fen bilgisi öğretmen adaylarının açık uçlu sorulara verdikleri yanıtlar ve ölçekte yer alan maddelerden örnekler (Devamı)

Soru	**Öğretmen adaylarının yanıtı**	**Ölçekte yer alan madde**
Pedagojik bilgiye sahip olan bir öğretmenin özellikleri nelerdir?	*Ö4:Öğretmen öğrenci ile ilgili bir sorunla karşılaştığında nasıl davranacağını bilir* *Ö24:Sınıfı nasıl idare edeceğini bilir*	M2:Sınıfta karşılaşılabilecek olumsuz davranışlara yönelik gerekli önlemleri alma
	Ö19:Öncelikle iyi bir sınıf yöneticidir	M3:Sınıfı etkili bir şekilde yönetme
	Ö7:Çeşitli öğretim yöntem ve tekniklerini kullanarak iyi bir öğretim sağlar	M8: Öğretim stratejilerini etkili bir şekilde kullanma M9:Öğretim yöntemlerini etkili bir şekilde kullanma
Teknoloji ile fen bilimleri arasında nasıl bir ilişki vardır?	*Ö7:Fen bilimleri teknoloji yardımıyla daha iyi gelişir* *Ö21:Teknolojinin ilerlemesinde fenin katkısı çoktur*	*M55:Teknolojik gelişmelerin fen alanındaki bilgilerden nasıl etkilendiğini açıklama**
Fen bilimlerinin gelişmesinde teknoloji nasıl kullanılır?	*Ö4:Örneğin mikroskopta bir varlığı incelediğimizde daha önce hiç görmediğimiz bir şeyi görürüz ve merakla araştırırız, yeni bilgiler açığa çıkartırız* *Ö7:Teknolojik ürünlerin kullanılması fen bilimlerinin araştırılmasına, geliştirilmesine olanak sağlar.*	*M53: Fen kavramlarının açıklanmasında kullanılan teknolojik araçlara örnekler verme**
Teknolojik ile pedagojik bilgi arasında nasıl bir ilişki vardır?	*Ö8:Pedagojik bilgiye sahip bir öğretmen öğrenme zorluğu olan öğrenciler için teknolojik açıdan yeterli donanıma sahip sınıflarda yeterli ve gerekli öğretimin gerçekleşmesini sağlar*	M63: Teknolojik araçlarla donatılmış bir sınıfı nasıl yöneteceğini açıklama
Pedagojik bilginin gelişmesini teknoloji nasıl etkiler?	*Ö14: Çocuklar soyut şeylerden daha çok somut şeyleri daha iyi kavrarlar. Bu sebeple görsel şeyler onların daha iyi öğrenmesini sağlar*	*M65: Teknolojik araçları çeşitli açılardan (motivasyonu arttırma, ilgi çekme vb.) birbirleriyle karşılaştırma**
Alan öğretimi bilgisi (pedagojik alan bilgisi) nedir? Pedagojik bilgi ve alan bilgisinden farkı nedir?	*Ö14:Alan öğretimi bilgisi bir konunun anlaşılmasını sağlamak için, kavramları en iyi şekilde açıklayan, sunum ve gösteri yöntemlerinin kullanılmasıdır* *Ö27:Alanındaki konuların nasıl öğretileceğinin bilinmesidir*	M31: Fen konularına uygun öğretim stratejilerini belirleme M32: Fen konularına uygun öğretim yöntemlerini belirleme

* *Açımlayıcı faktör analizi sonucunda ölçekten çıkarılmıştır.*

Tablo 3.8. Fen bilgisi öğretmen adaylarının açık uçlu sorulara verdikleri yanıtlar ve ölçekte yer alan maddelerden örnekler (Devamı)

Soru	**Öğretmen adaylarının yanıtı**	**Ölçekte yer alan madde**
İyi bir fen öğretmeni derslerinde teknoloji, pedagoji ve alan bilgini etkili bir şekilde nasıl kullanabilir?	*Ö1:Anlatırken teknolojik araçlardan yararlanabilir* *Ö10:İyi bir fen öğretmeni konuları anlatırken bilişim teknolojisinden yararlanarak öğrencilerin konuları daha iyi anlamalarını sağlar*	*M73: Fen ve Teknoloji derslerinde konuya uygun teknolojiyi kullanarak öğretim etkinliklerini zenginleştirme**
	Ö11:Alan bilgisini teknolojinin de yardımıyla çocukların anlayabileceği bir şekilde anlatabilmelidir *Ö14:İyi bir fen öğretmeni öncelikle bu 3 alanla ilgili bilgi sahibi olması gerekir. İlk olarak fizik, kimya, biyoloji alanında yeterli düzeyde bilgi sahibi olmalıdır. Daha sonra bu bilgilerini teknolojiyi de kullanarak öğrencilerin anlayabileceği yöntem ve tekniklerle öğrenciye verebilmesidir*	M74: Fen ve Teknoloji derslerinde teknoloji, pedagoji ve alan bilgisini birlikte kullanarak etkili bir öğrenme ortamı oluşturma

* *Açımlayıcı faktör analizi sonucunda ölçekten çıkarılmıştır.*

3.4.1.1.1.3. Ölçek Maddelerinin Yanıtlanma Biçiminin Belirlenmesi

Ölçekte yer alan maddelerin yanıtlama biçimi belirlenirken Bandura (2006) tarafından hazırlanan "öz-yeterlik ölçeği oluşturmak için rehber" [guide for constructing -efficacy scale] başlıklı kitap bölümünden yararlanılmıştır. Bandura bu kitap bölümünde öz-yeterlik konulu çalışmalarda 0-100 cevaplama biçimindeki ölçeklendirmeden daha iyi sonuçlar elde edileceğini ifade etmiştir. Benzer şekilde Kan (2009a), 0-100 cevaplama biçimine sahip ölçeğin diğer cevaplama biçimine sahip ölçeklerden daha güçlü olduğunu vurgulayarak öğretmen öz-yeterlik inançlarını ölçmek için çalışma yapacak bilim insanlarına 0-100 cevaplama biçimini kullanmalarını önermiştir. Bu nedenle TPAB-ÖyÖ'ndeki maddeler 10'lu likert tipinde hazırlanarak, katılımcıların ölçekteki maddelere "Yapabileceğime kesinlikle inanmıyorum:0" ve " Yapabileceğime kesinlikle inanıyorum:100" kriterlerine göre 0'dan 100'e kadar puan vermeleri istenmiştir.

3.4.1.1.1.4. Uzman Görüşüne Başvurma Aşaması

İlgili literatür ve öğretmen adaylarının açık uçlu sorulara verdikleri cevaplar doğrultusunda 84 maddeden oluşan ölçeğin taslak formu oluşturulmuştur. Bu aşamada TPAB-ÖyÖ'ne, araştırmacı tarafından yapılandırılan diğer iki bölümde eklenerek anketin taslak formu üç Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri, dört Ölçme ve Değerlendirme, iki Türk Dili ve Edebiyatı, beş Fen Bilgisi Eğitimi uzmanının görüşlerine sunulmuştur. Uzmanların ölçek maddelerini üç dereceli (çok uygun, biraz uygun, hiç uygun değil) bir ölçekte değerlendirmeleri istenmiştir. Görüşleri alınan uzmanlardan hiçbiri "hiç uygun değil" seçeneğini işaretlememiştir. "Biraz uygun" seçeneğini işaretleyen uzmanların görüşleri doğrultusunda 84 maddeden oluşan taslak form yeniden düzenlenmiştir. Ölçme ve değerlendirme uzmanları anketin ilk iki bölümünün ölçeklendirilmesine, bilgisayar ve öğretim teknolojileri uzmanları ise ikinci bölümde yer alan internet-öğretim teknolojilerinin sınıflandırılmasına önemli katkılarda bulunmuşlardır. Uzman görüşleri doğrultusunda yeniden düzenlenen anketin taslak formu, son sınıfta öğrenim gören beş fen bilgisi öğretmen adayı ve iki yüksek lisans öğrencisine uygulanarak maddelerinin anlaşılabilirliği sorgulanmıştır.

3.4.1.1.1.5. Ölçeğin Uygulanması

Araştırmada ölçeğin nihai formu, 2010 - 2011 eğitim-öğretim yılının güz döneminin başlangıcında altı coğrafi bölgede yer alan 17 farklı eğitim fakültesinin fen bilgisi öğretmenliği anabilim dalının son sınıfında öğrenim gören 808 öğretmen adayına (%64.6 kız, % 35.4 erkek) uygulanmıştır.

Tablo 3.9. Öğretmen Adaylarının Öğrenim Gördükleri Üniversite ve Cinsiyetlerine Göre Dağılımı

Üniversite	Kız (n)	Erkek (n)	Toplam (n)
Kırıkkale Üniversitesi	37	20	57
Muğla Üniversitesi	22	23	45
Tokat Üniversitesi	11	9	20
Gazi Üniversitesi	45	19	64
Çanakkale Üniversitesi	31	13	44
Kocaeli Üniversitesi	41	16	57
Karadeniz Teknik Üniversitesi	70	32	102
Atatürk Üniversitesi	24	32	56
Niğde Üniversitesi	16	7	23
Sakarya Üniversitesi	37	13	50
Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi	10	8	18
Ahi Evran Üniversitesi	74	29	103
Dokuz Eylül Üniversitesi	23	11	34
Trakya Üniversitesi	20	11	31
İzzet Baysal Üniversitesi	29	9	38
Cumhuriyet Üniversitesi	15	9	24
Kafkas Üniversitesi	17	25	42
Toplam (n)	522	286	808

3.4.1.1.1.6. Ölçek Maddelerinin Belirlenmesi ve Ölçek Uzunluğunun Uygun Hale Getirilmesi

Ölçeği geniş bir örnekleme uyguladıktan sonra ölçeğin gizil değişkenlerinin, faktör yapısının ve ölçek maddelerinin güvenirliğinin belirlenmesi gerekmektedir. Faktör analizi ve güvenirlik katsayıları doğrultusunda ölçeğin uzunluğu da en uygun hale getirilir (DeVellis, 2003). Bu araştırma da TPAB-ÖyÖ, 808 fen bilgisi öğretmen adayına uygulandıktan sonra çapraz geçerliği sağlamak amacıyla, örneklem rastgele bir şekilde ikiye bölünerek analizler gerçekleştirilmiştir. Gorsuch (1983), açımlayıcı faktör analizi (AFA)nin gerçekleştirilebilmesi için ölçeğin minimum madde sayısının beş katında bir örnekleme uygulanması gerektiğini ifade etmiştir. Worthington ve Whittaker (2006) ise doğrulayıcı faktör analizi (DFA)nin yapılabilmesi için örneklem sayısının en az 300 olması gerektiğini vurgulamıştır. Bu doğrultuda, 420 öğretmen adayı ile AFA, 388 öğretmen adayı ile de DFA gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın verileri SPSS 11.5 ve Lisrel 8.71. (Jöreskog ve Sörbom, 2004) paket programları kullanılarak analiz

edilmiştir. Ölçek maddelerinin geçerlik ve güvenirliğine kanıt sağlamak amacıyla aşağıdaki analizler yapılmıştır:

- Verilerin AFA'ya uygunluğunu saptamak amacıyla, *Kaiser-Meyer Olkin* (KMO) katsayısı ve *Barlett Sphericity* testi,
- Yapı geçerliğine kanıt sağlamak amacıyla 420 öğretmen adayı ile açımlayıcı faktör analizi (AFA), 388 öğretmen adayı ile DFA,
- Ölçek maddelerinin güvenirliğine kanıt sağlamak amacıyla madde test korelasyonları ve Cronbach alfa iç tutarlık katsayısı hesaplanmıştır.

3.4.1.1.1.7. TPAB-ÖyÖ'nün AFA Sonuçları

Faktör analizi yapılmadan önce verilerin faktör analizine uygunluğu Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Bartlett testiyle değerlendirilmiştir. 84 maddenin KMO değeri .961 ve Barlett testi anlamlı bulunmuştur (χ^2 = 18628.597, df=1326, p<.000). Verilerin faktör analizine uygunluğu için KMO değerinin .60'dan yüksek ve Barlett testinin anlamlı çıkması gerekmektedir (Pallant, 2001; Büyüköztürk, 2007). Bu durumda gözlenen KMO katsayısı ve Barlett testi anlamlılık değeri verilerin faktör analizi için uygun olduğunu göstermektedir.

Ölçekteki maddelerden hangilerinin ölçekte kalacak nitelikte olduğunu belirlemek amacıyla temel bileşenler analizi ve oblimin döndürme tekniği kullanılmıştır. Faktör analizinde faktör yük değerlerinin .45 ya da daha yüksek olmasına ve bir maddenin iki faktör için yüksek yük değeri verdiğinde, yük değerleri arasındaki farkın en az .10 olmasına dikkat edilmiştir (Büyüköztürk, 2007; Tavşancıl, 2006). Bu doğrultuda faktör ağırlıkları birden fazla faktör altında yer alan ve iki faktör altındaki yük değerleri farkı .10'dan küçük olan binişik maddeler ölçekten sırasıyla çıkarılarak, faktör analizi tekrarlanmıştır. Analiz sonucunda, birinci faktörün (PAB) 10 maddeden, ikinci faktörün (TB) altı maddeden, üçüncü faktörün (AB) altı maddeden, dördüncü faktörün (PB) sekiz maddeden, beşinci faktörün (BB) beş maddeden, altıncı faktörün (TPB) yedi maddeden, yedinci faktörün (TPAB) altı maddeden ve sekizinci faktörün (TAB) dört maddeden oluştuğu belirlenmiştir. (Tablo 3.10).

Table 3.10. TPAB-ÖyÖ'nün AFA Sonuçları (n=420)

		Faktör Yükleri							
	Madde	PAB	TB	AB	PB	BB	TPB	TPAB	TAB
Faktör 1 PAB	37	.716							
	33	.676							
	34	.660							
	36	.658							
	35	.592							
	32	.529							
	31	.495							
	30	.463							
	38	.420							
	29	.385							
Faktör 2 TB	46		.970						
	47		.900						
	45		.790						
	52		.769						
	43		.639						
	48		.613						
Faktör 3 AB	18			.865					
	19			.862					
	17			.644					
	15			.557					
	16			.553					
	20			.507					
Faktör 4 PB	2				.811				
	3				.754				
	8				.710				
	1				.709				
	10				.683				
	9				.663				
	7				.584				
	6				.368				
Faktör 5 BB	84					.906			
	82					.881			
	80					.778			
	81					.658			
	83					.597			
Faktör 6 TPB	62						.584		
	67						.583		
	69						.529		
	63						.489		
	66						.461		
	61						.354		
	69						.328		

Table 3.10. TPAB-ÖyÖ'nün AFA Sonuçları (n=420) (Devamı)

		Faktör Yükleri							
	Madde	PAB	TB	AB	PB	BB	TPB	TPAB	TAB
Faktör 7 TPAB	75							.718	
	74							.615	
	76							.553	
	77							.396	
	72							.356	
	71							.328	
Faktör 8 TAB	57								.742
	56								.657
	58								.595
	59								.514
Özdeğer		24.512	3.387	1.875	1.544	1.462	1.220	1.157	1.097
Varyans %		47.138	6.514	3.606	2.969	2.811	2.346	2.225	1.906
Birikimsel Varyans %		47.138	53.653	57.258	60.228	63.039	65.385	67.610	69.516
Cronbach alfa katsayısı (α)		.94	.92	.88	.91	.89	.93	.91	.84
Toplam α= .98									

Belirlenen sekiz faktörlü yapının her birinin açıkladığı varyans değeri sırasıyla; %47.138, %6.514, %3.606, %2.969, %2.811, %2.346, %2.225 ve %1.906'dür. Bu sekiz faktörün açıkladığı toplam varyans değeri ise kabul edilebilir oran olan %41'in üstünde 69.516% olarak bulunmuştur (Kline, 1994). Faktör yapısının belirlenmesinde özdeğeri 1 ya da 1'den büyük olan değerler seçilmiştir (Büyüköztürk, 2007). Buna göre faktörlerin her birinin özdeğeri sırasıyla 24.512, 3.387, 1.875, 1.544, 1.462, 1.220, 1.157 ve 1.097olarak elde edilmiştir.

3.4.1.1.1.8. TPAB-ÖyÖ'nün DFA Sonuçları

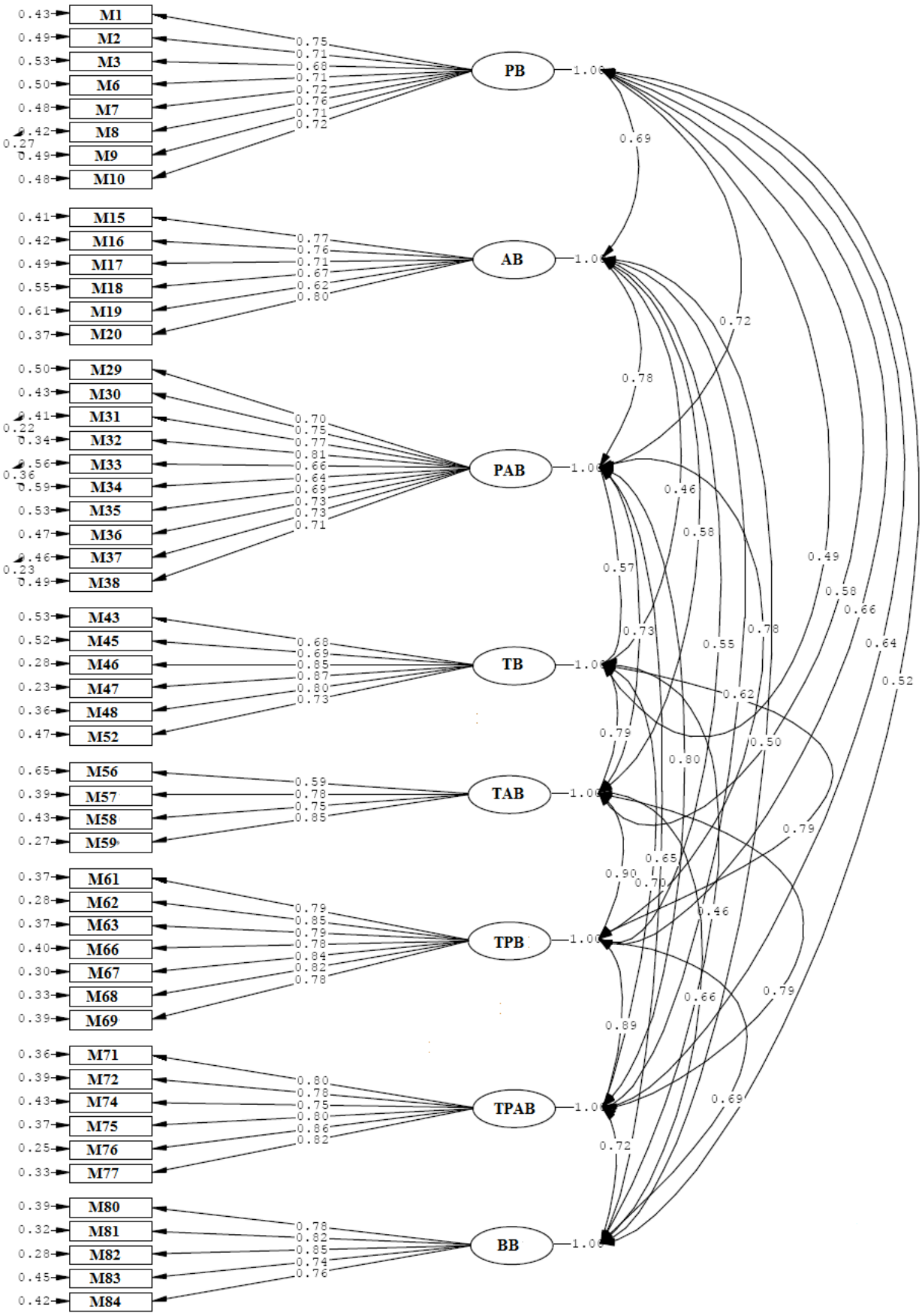
Araştırmaya katılan 420 öğretmen adayının ölçeğe verdiği yanıtlara göre tanımlanan madde-faktör bağıntılarına uygunluğu DFA ile test edilmiştir. İlk olarak modelin uyum istatistikleri ve modifikasyon indeksi sonuçları incelenmiştir.

Modifikasyon indeksleri, sabit bir parametrenin serbest bırakılması sonucunda Ki-Kare değerinde elde edilecek düşmeyi göstermektedir (Sümer, 2000). İki madde arasındaki modifikasyon indeks değerinin yüksek çıkması, bu iki maddenin birbiri ile ilişkilendirilmesi için yeterli değildir. İki madde arasında ilişki kurulabilmesi için kuramsal olarak da bu maddelerin birbiri ile bağlantılı olması gerekmektedir (Pai, Mullis, Drotar, Burant, Wagner, Chaney, 2007). TPAB-ÖyÖ'nün maddeleri oluşturulurken tek maddede iki özelliğin değerlendirilmesi ölçülebilirlik açısından uygun olmadığı için öğretim strateji ve yöntem kavramları ile ilgili iki ayrı madde oluşturulmuştur. Benzer şekilde olası kavram yanılgıları ve öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramlar içinde iki ayrı madde yazılmıştır. Ancak, öğretmen adayları bahsedilen kavramları eş anlamlı olarak birbiri yerine kullandıkları için ya da bu kavramlar arasındaki farkı bilmedikleri için bu maddeler arasında yüksek modifikasyon indeks değeri ortaya çıkmıştır. Bu doğrultuda M8 (Öğretim stratejilerini etkili bir şekilde kullanma) ile M9 (Öğretim yöntemlerini etkili bir şekilde kullanma), M31 (Fen konularına uygun öğretim stratejilerini belirleme) ile M32 (Fen konularına uygun öğretim yöntemlerini belirleme), M33 (Öğrencilerin belirli bir fen konusu hakkındaki öğrenme zorluklarını açıklama) ile M34 (Öğrencilerin belirli bir fen konusu hakkındaki kavram yanılgılarını açıklama), M37 (Belirli bir fen konusunda, konu ile ilgili hangi kavramların değerlendirilmesi gerektiğine karar verme) ile M38 (Belirli bir fen konusunda, konu ile ilgili hangi becerilerin değerlendirilmesi gerektiğine karar verme) maddeleri arasındaki korelasyonlar serbest bırakılmıştır. Gerekli modifikasyonlar yapıldıktan sonra DFA tekrar uygulanmıştır. Uyum indeksleri olarak Ki-Kare uyum testi (Chi-Square Goodness, $\chi 2$), Karşılaştırmalı Uyum İndeksi (Comparative Fit Index, CFI) Normlaştırılmış Uyum İndeksi (Normed Fit Index, NFI), Standardize Edilmiş Ortalama Hataların Karekökü (Standardized Root Mean Square Residual, SRMR) ve Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü (Root Mean Square Error of Approximation, RMSEA) değerleri incelenmiştir. Tablo 3.11'de de gösterildiği üzere elde edilen sonuçların veri-model uyumlarının yeterli olduğu gözlenmiştir (χ^2/df=3.044; RMSEA=.073; SRMR=.055; CFI=.97; NNFI=.97; NFI=.96).

Tablo 3.11. DFA Sonucu Hesaplanan Uyum İndeksleri

Uyum indeksleri	TPAB-ÖYÖ Gözlenen Değer	Kabul Edilebilir Sınır Değerler
χ2/df	3.044	≤5
RMSEA	.073	.05≤ RMSEA≤.08
SRMR	.055	≤.10
CFI	.97	≥.90
NNFI	.97	≥.90
NFI	.96	≥.90

Tablo 3.11.'de belirtilen değerlerden Ki-Kare değerinin serbestlik derecesine bölümünün (χ^2/df) 3'den küçük olması faktör yapısının uyumlu olduğunu göstermektedir (Kline, 1998; Segars ve Grover,1993). Sümer (2000)'e göre χ^2/df oranının 5'den küçük olması modelin verilerle uyumunun iyi bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. RMSEA değerinin .05 ten küçük değerler alması ise iyi bir uyum göstergesidir (Byrne, 1994). Hoe (2008)'e göre RMSEA değerinin .05'ten düşük olması mükemmel uyuma, .05 - .08 arası değer alması kabul edilebilir uyuma, .08 ile .10 arası değer alması vasat uyuma işaret etmektedir. SRMR değerinin .10'dan küçük değerler alması kabul edilebilir uyumu göstermektedir (Worthington ve Whittaker, 2006). CFI değerlerinin .90'dan büyük olması kabul edilebilir, .95'den büyük olması iyi uyumun göstergesi olarak kabul edilmektedir (Hu ve Bentler, 1999; Schermelleh-Engel ve Moosbrugger, 2003). NFI ve NNFI için ise .90 ve yukarısı model veri uyumunun mükemmelliğini göstermektedir (Sümer, 2000). Ayrıca Şekil 3.6'daki TPAB-ÖYÖ'nün path diyagramında da görüleceği gibi maddelerin faktör ağırlıkları .59 ile .87 arasında değişmekte olup anlamlıdır (p<.01).



Şekil 3.6. TPAB-ÖyÖ'nün Path Diyagramı

3.4.1.1.1.9. TPAB-ÖyÖ'nün Faktörleri Arasındaki Korelasyon Sonuçları

Ölçekte yer alan faktörlerin birbirleri ile olan ilişkilerini belirleyebilmek için korelasyon puanları hesaplanmış ve alt faktörlere ait puanlar arasındaki korelasyonlar .46 ile .90 arasında bulunmuştur. Tablo 3.12 incelendiğinde TPAB ile PAB, TB, TAB ve TPB arasındaki korelasyonun yüksek olduğu görülmektedir. Benzer şekilde PAB il AB ve PB arasında da yüksek korelasyon ortaya çıkmıştır. BB, TPAB arasında yüksek korelasyon tespit edilirken, BB ile diğer faktörler arasında orta düzeyde bir ilişki belirlenmiştir. Korelasyon katsayısının mutlak değer olarak, .70-1.00 arasında olması, yüksek;.70-.30 arasında olması, orta; .30-.00 arasında olması ise düşük düzeyde bir ilişki olarak yorumlanmaktadır (Büyüköztürk, 2007: s.32).

Tablo 3.12. TPAB-ÖyÖ'nün faktörleri arasındaki korelasyon değerleri

	PB	AB	PAB	TB	TAB	TPB	TPAB	BB
PB	1.00							
AB	.69	1.00						
PAB	.72	.78	1.00					
TB	.49	.46	.57	1.00				
TAB	.58	.58	.73	.79	1.00			
TPB	.66	.55	.78	.79	.90	1.00		
TPAB	.64	.62	.80	.70	.79	.81	1.00	
BB	.52	.50	.65	.46	.66	.69	.72	1.00

Ayrıca, ölçeğin tamamının ve alt faktörlerinin Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı DFA'nın gerçekleştirildiği örneklem (n=388) için de hesaplanmıştır. Yapılan güvenirlik çalışmaları sonucunda, 420 öğretmen adayının cevapları ile gerçekleştirilen AFA sonuçlarında olduğu gibi tüm ölçeğin Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısının .98 olarak belirlenmiştir. Ayrıca ölçme aracının her alt boyutu için iç tutarlılık katsayıları incelendiğinde Cronbach alfa güvenirlik katsayıları sırasıyla .92, .90 , .86, .89, 89, .93, .92 ve .82 olarak bulunmuştur. Bu bulgulardan TPAB-ÖyÖ'nün farklı örneklemler üzerinde de güvenilir bir veri toplama aracı olduğu ortaya çıkmıştır.

3.4.1.1.1.10. Maddeler Arasındaki Korelasyon Sonuçları

Aynı özelliği ölçmeyi hedefleyen maddeler arasındaki ilişkiyi belirlemek için Pearson korelâsyon katsayıları hesaplanmış ve maddeler arasında .634 ile .750 arasında değişen, yüksek düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur (Tablo 3.13). Bu bulgular, maddeler arasındaki tutarlığın yüksek düzeyde olduğunı göstermektedir (Büyüköztürk, 2007).

Tablo 3.13. Aynı Özelliği Ölçen (gerçek-**kontrol**) Maddeler Arasındaki Pearson Korelâsyon Değerleri

Maddeler	r (n=420)	r (n=388)	p
Madde 1 (Öğretim sürecinde, bireysel farklılıkları dikkate alma) **Madde 10** (Öğrencilerin bireysel özelliklerine öğretim sürecinde dikkat etme)	.643	.629	.000
Madde 43 (Yazılım ve donanım arasındaki farklılıkları açıklama) Madde 52 (Yazılım ile donanım arasındaki benzerlikleri açıklama)	.704	.701	.000
Madde 71 (Teknolojik araçları öğrencilerin fen konularına yönelik kavram yanılgılarını belirlemede kullanma) Madde 77 (Öğrencilerin fen konularıyla ilgili kavram yanılgılarının tespit edilmesinde teknolojik araçlardan faydalanma)	.634	.657	.000
Madde 82 (Fen öğretim sürecinde okulun bulunduğu bölgedeki toplumun özelliklerini dikkate alma) **Madde 84** (Fen öğretim sürecinde öğrencilerin yaşadıkları çevrenin özelliklerini dikkate alma)	.750	.701	.000

3.4.1.2. Üç Aşamalı Isı-Sıcaklık Testi

TPAB, öğretmen ve öğretmen adaylarının belirli bir konunun öğretim sürecinde kullanılabilecek teknolojik araç ve gereçler hakkında sahip olmaları gereken bir bilgi türü olduğundan TPAB bağlamında gerçekleştirilen araştırmaların belirli bir konu üzerinde gerçekleşmesi gerekmektedir. Bu araştırma da öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında gerçekleştirilen uygulamalar sürecince öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık konularına yönelik TPABlarına odaklanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu oluşturan altı öğretmen adayına uygulamaların başlangıcında ve sonunda Eryılmaz

(2010) tarafından geliştirilen *üç aşamalı ısı- sıcaklık testi* kullanılmıştır. Üç adet üç aşamalı test sorusu ve ısı-sıcaklık kavramlarının tanımlarının yapılmasının istenildiği bir açık uçlu soru olmak üzere toplam dört sorudan oluşan test ısı ve sıcaklık hakkındaki kavram yanılgılarını belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. Farklı bir kodlama ile değerlendirilen test soruları yanıtlayıcıların yanlış sebepli doğru ve doğru sebepli yanlış oranlarının kolaylıkla değerlendirilmesini sağlamaktadır (Eryılmaz, 2010). Üç aşamalı ısı - sıcaklık testi, fen ve teknoloji öğretim programında yer alan ısı ve sıcaklık kavramlarına yönelik kavram yanılgılarını değerlendirme imkânı sağlaması, geçerliği ve güvenirliği geniş bir örneklem ile kanıtlanmasından dolayı 28 Mart 2011 tarihinde e-posta aracılığıyla araştırmacıdan alınan izin doğrultusunda bu araştırma da kullanılmıştır.

3.4.2. Nitel Veri Toplama Araçları

3.4.2.1. Görüşme

Görüşme, nitel araştırmalarda sıklıkla kullanılan bir veri toplama yöntemidir (Merriam, 1998; Yıldırım ve Şimşek, 2005). Özellikle ilgi, inanç gibi doğrudan gözlemlenmesi kolay olmayan konularda yapılan araştırmalarda görüşme yöntemi başlıca veri toplama yöntemi olarak tercih edilmektedir (Lodico, Spaulding ve Voegtle, 2006). Görüşme yöntemi, araştırılan konu ile ilgili insanların neyi ve neden düşündükleri, duygu, tutum ve hislerinin neler olduğu hakkında derinlemesine bilgi edinilmesini sağlamaktadır. Görüşme türleri yapı bakımından incelendiğinde; yapılandırılmış, yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmamış olmak üzere üç kategoride incelenmektedir (Ekiz, 2009). Yapılandırılmış görüşme, önceden yapılandırılan görüşme formunun aynen uygulandığı görüşme yöntemidir. Görüşme yapılan bireyin beklenmedik cevapları ve açıklamaları görüşmenin seyrini değiştirmemektedir. Yapılandırılmamış görüşme yönteminde ise görüşme soruları ana hatlarıyla belirlenmiştir, görüşme esnasında araştırmacı gelişmeler doğrultusunda yeni sorular sorabilir ya da mevcut soruların sırasını değiştirebilir. Araştırmalarda genellikle bu iki uç yöntem arasında yer alan yarı yapılandırılmış görüşme yöntemi kullanılmaktadır (Büyüköztürk ve diğ., 2008; Karasar, 2007; .Tanrıöğen, 2009).

Araştırma verileri, yukarıda ifade edildiği şekilde bireysel görüşmeler ile toplanabileceği gibi odak grup görüşmesi yöntemiyle de toplanabilmektedir. Odak grup görüşmeleri, bireysel görüşmelerde katılımcıların aklına gelmeyecek konuların, grup görüşmesinde diğer bireylerin ifadeleri doğrultusunda akla gelebilirliğini sağlaması açısından zaman zaman bireysel görüşmeler yerine tercih edilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2005).

Odak grup görüşmesi, önceden belirlenmiş bir konu hakkında bir grup katılımcının düşüncelerini belirlemek için planlanan tartışmalar serisidir. Tartışmalar, bir yönetici (moderatör) ve bir asistan olmak üzere iki kişi tarafından yönetilmektedir. Ancak imkânların sınırlı olduğu durumlarda araştırmacı tarafından bireysel olarak da yönetilebilmektedir (Baş, Çamır ve Özmaldar, 2008). Odak grup görüşmelerinin katılımcı sayısı ise literatürde farklılık gösteren bir konudur. Krueger ve Casey (2000) pazarlama alanında gerçekleştirilen çalışmalarda katılımcı sayısının 10-12 kişi arasında olabileceğini önermektedir. Ancak bu sayı karmaşık konular ve konu hakkında bilgisi olan katılımcılar ile gerçekleştirilecek olan görüşmeler için oldukça fazladır. Krueger ve Casey (2000), ticari olmayan konularda yapılan araştırmalarda ise altı-sekiz kişilik grupların ideal olduğunu, bazı zamanlarda ise dört - altı kişi ile küçük odak grup görüşmelerinin gerçekleştirilebileceğini ifade etmiştir. Creswell (2005), odak grup görüşmelerinde katılımcı sayısının genellikle dört -altı kişi, Yıldırım ve Şimşek (2005) altı-sekiz kişi, Baş, Çamır ve Özmaldar (2008) ise sekiz kişi olabileceğini belirtmiştir. Altı-sekiz kişi ile gerçekleştirilen bir odak grup görüşmesinin yaklaşık olarak 90-120 dakika sürmesi önerilmektedir. Odak grup görüşmeleri için ideal süre ise 90 dakikadır (Rennekamp ve Nall, 2008).

Bu araştırma da 2010-2011 eğitim öğretim yılının güz döneminde; 27 öğretmen adayı ile mikroöğretim performanslarından hemen sonra yarı-yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. 27 öğretmen adayı ile gerçekleştirilen görüşmelerin her biri ortalama 13 dakika 47 saniye sürmüştür. 2010-2011 eğitim öğretim yılının bahar döneminin sonunda ise altı öğretmen adayı ile 77 dakika 64 saniye süren odak grup görüşmesi gerçekleştirilmiştir. Görüşme verilerinin kaydedilmesinde ses kayıt ve not alma yöntemleri birlikte kullanılmıştır. Araştırma da kullanılan görüşme formu (Ek-5) ve odak grup görüşme formu (Ek-11) araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Görüşme formlarının geliştirilmesinde TPAB konulu çalışmalarda kullanılan görüşme formları

incelenmiştir (Cavin, 2007; Doering, Veletsianos, Scharber ve Miller, 2009; Guzey, 2010; Keating ve Evans, 2001; Orlando, 2005; Suharwoto, 2006; Terpstra, 2009). Görüşme formları hazırlandıktan sonra danışman öğretim üyesi ve öğretmen eğitimi alanında çalışmaları bulunan bir akademisyenin görüşleri doğrultusunda formlara son şekli verilmiştir. Araştırma grubu dışında olan üç öğretmen adayı ve iki yüksek lisans öğrencisi ile pilot uygulamalar yapılarak öğretmen adaylarının anlamakta güçlük çekebilecekleri düşünülen sorular yeniden düzenlenmiştir.

Araştırmanın alt problemleri doğrultusunda yapılandırılan görüşme sorularının, alt problemlere göre dağılımı Tablo 3.14'de gösterilmektedir. Görüşme formu toplam 10 sorunun olduğu iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde öğretmen adaylarının lisans eğitimi süresince aldıkları derslerin öğretmenlik becerilerine etkisi hakkında bir soru, ikinci bölümde ise mikroöğretim yöntemi, ders anlatımına hazırlanma süreci ve ders anlatım performansları ilgili 9 soru bulunmaktadır. Odak grup görüşme formu ise araştırma süresince gerçekleştirilen uygulamaları ve katılımcıların öğretim performanslarını değerlendirmek amacıyla yapılandırılan 10 sorudan oluşmaktadır. Ayrıca görüşmeler süresinde öğretmen adaylarının bazı soruları anlayamama ihtimali düşünülerek, alternatif sorular ve sondalar hazırlanmıştır.

Tablo 3.14.Görüşme ve Odak Grup Görüşme Formu Sorularının Alt Problemlere göre Dağılımı

Araştırmanın Alt Problemi	Görüşme Formu	Odak Grup Görüşme Formu
1.ÖÖY-II dersi kapsamında verilen eğitim sonrası TPABlarının durumu nasıldır?	II-2a, II-2b, II-2c, II-3a, II-3b,II-3c, II-4a, II-4b, II-5a, II-5b, II-6, II-7a, II-7b, II-8	
2.TPAB düzeylerinin değişimine ÖÖY-II dersi kapsamında verilen eğitimin ve gerçekleştirilen mikroöğretim uygulamalarının etkisi hakkındaki düşünceleri nelerdir?		7
3.TPAB öz-yeterlik düzeylerinin değişimine ÖÖY-II dersi kapsamında verilen eğitimin ve gerçekleştirilen mikroöğretim uygulamalarının etkisi nasıldır?	Bu alt problemi değerlendirmek amacıyla görüşme yöntemi kullanılmamıştır.	
4.TPAB öz-yeterlik düzeyleri araştırma süresince nasıl değişmektedir?	Bu alt problemi değerlendirmek amacıyla görüşme yöntemi kullanılmamıştır.	
5.Mikroöğretim yöntemi hakkındaki düşünceleri nelerdir?	II-9	8

Tablo 3.14.Görüşme ve Odak Grup Görüşme Formu Sorularının Alt Problemlere göre Dağılımı (Devamı)

Araştırmanın Alt Problemi	Görüşme Formu	Odak Grup Görüşme Formu
6.Teknolojiyi fen öğretim sürecine entegre etmede karşılaştıkları güçlükler nelerdir?	II-2d, II-7a	1-b, 4
7.Fen öğretimi sürecinde teknoloji kullanımı hakkında düşünceleri nelerdir?	II-2c	2b, 3
8.TPAB imajları nasıldır?	Bu alt problemi değerlendirmek amacıyla görüşme yöntemi kullanılmamıştır.	
9.Teknolojinin fen eğitimine etkili entegre edilebilmesi için sınıf ortamı hakkındaki imajları nasıldır?	Bu alt problemi değerlendirmek amacıyla görüşme yöntemi kullanılmamıştır.	
10.TPABlarının araştırma süresince değişimi nasıldır?	II-2a, II-2b, II-2c, II-3a, II-3b,II-3c, II-4a, II-4b, II-5a, II-5b, II-6, II-7a, II-7b	1a, 2a, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10

3.4.2.2. Gözlem

Gözlem, araştırma konusu doğrultusunda insan davranışlarının incelenmesini amacıyla kullanılan bir veri toplama yöntemidir. Nitel araştırmalarda gözlem yöntemi özellikle görüşme yöntemi ile elde verilerin geçerliğini irdelemek için kullanılmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Bu araştırmada gözlem yöntemi, öğretmen adaylarının ders anlatımlarını değerlendirmek amacıyla, doğal ve yapılandırılmamış bir biçimde kullanılmıştır. Araştırmacı, ÖÖY-II ve öğretmenlik uygulaması dersi süresince öğretmen adaylarının ders anlatım performanslarını katılımcı bir yaklaşımla gözlemlemiştir. Katılımcı gözlem yönteminde, araştırmacı gözlenen durumun bir parçası olur ve katılımcıların konuşmalarını, davranışlarını izleyerek zaman zamanda katılımcıların konuşmalarına katılarak, katılımcıların yaptıkları işi nasıl yorumladıklarını keşfetmeye çalışır (Ekiz, 2009: s.57). Bu araştırma da, araştırmacı güz döneminde gerçekleştirilen uygulamalarda, öğretmen adayları ders anlatımları sürecinde ilköğretim öğrencisi gibi davranarak, öğretmen adaylarının kendisine sorduğu sorulara cevap vermiştir. Ayrıca güz ve bahar döneminde ders aralarında öğretmen adaylarının ders anlatım performansları hakkındaki yorumları not alınarak araştırma verilerinin yorumlanmasında kullanılmıştır.

ÖÖY-II dersinde mikroöğretim yöntemi doğrultusunda 27 öğretmen adayının her biri en fazla 30 dakika olacak şekilde gözlemlenmiştir. Öğretmen adayları Tablo 3.1.'de belirtilen ünitelerde yer alan kazanımları her birine ortalama iki ya da üç kazanım düşecek şekilde grup arkadaşları ile paylaşarak öğretimlerini gerçekleştirmişlerdir. Öğretmenlik uygulamasında ise öğretmen adaylarının TPABları 6.sınıf *Madde ve Isı*, 8.sınıf. *Maddenin Halleri ve Isı* üniteleri kapsamında değerlendirilmiştir. Araştırmanın ısı-sıcaklık kavramlarına odaklanan bu üniteler doğrultusunda tek bir konu kapsamında gerçekleştirilmesinin öğretmen adaylarının birbirlerinin performanslarını değerlendirmesine ve araştırmacının araştırma problemlerine odaklanmasına katkı sağlayacağı düşünülmüştür. İlköğretim okulunda gerçekleştirilen gözlemlerin her biri (ÖA1'in 19/04/2011 ve ÖA5'in 27/04/2011 tarihindeki ders anlatımı dışında) bir ders saati olan 40 dakika sürmüştür.

Tablo 3.15. Öğretmen Adaylarının Gözlemledikleri Tarihler

	ÖA1	ÖA2	ÖA3	ÖA4	ÖA5	ÖA6
Gözlem Tarihi	19/04/2011* 27/04/2011	29/04/2011	29/04/2011	18/04/2011 25/04/2011	19/04/2011 27/04/2011*	18/04/2011 25/04/2011
Sınıf	6	8	6	6	6	6
Ünite	Madde ve Isı	Maddenin Halleri ve Isı	Madde ve Isı	Madde ve Isı	Madde ve Isı	Madde ve Isı

** Öğretmen adayı dersini iki ders saati süresi için planladığı için 80 dakika gözlemlenmiştir.*

Gözlemler süresince video kayıt ve not alma yöntemleri birlikte kullanılmıştır. Araştırmacı her iki dönem gerçekleştirilen uygulamalarda da sınıfın arkasında öğretmen adaylarını rahatsız etmeyecek şekilde gözlemlerini gerçekleştirmiştir. İkinci dönem ilköğretim okulunda gerçekleştirilen uygulamalarda gözlem için uygun yerin neresi olduğu konusunda ders öğretmeninin de fikri alınmıştır. Araştırmacı öğretim sürecinin aksaklıklara uğramaması gerekçesiyle, ders öğretmeninin izin verdiği gün ve saatlerde öğretmen adaylarını gözlemleyebilmiştir.

Gözlem süresince video kayıt cihazının kullanılması, video kayıtlarının istenildiği zaman tekrar izlenebilmesini sağlamıştır (Leinhart,1988; akt: Selçuk, 2000: s.52). Bu nedenle video kayıt yöntemi araştırma verilerinin analizi ve bulguların yorumlanması açısından araştırmanın geçerliğini ve güvenirliği arttırmıştır. Araştırmanın iki döneminde de gözlem yönteminin kullanılması, öğretmen adaylarının TPAB değişimlerinin irdelenmesine, üniversite ve gerçek sınıf ortamında gerçekleştirilen öğretimlerin karşılaştırılmasına, öğretmen adaylarının ders anlatımlarından önce hazırladıkları ders planlarına uygun ders işleyip işlemediklerini gözlemleme imkânı sağlamıştır.

3.4.2.3. Doküman İncelemesi

Nitel araştırmalarda görüşme ve gözlem yöntemlerinin yanı sıra doküman incelemesi yöntemiyle çalışılan araştırma problemiyle ilişkili yazılı ve görsel materyal-malzemeler de araştırmaya dâhil edilebilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2005: s.187). Doküman incelemesi yönteminin, görüşme ve gözlem yöntemleri ile birlikte kullanılması veri çeşitlemesini de sağlayarak araştırmanın geçerliğini önemli derecede arttırmaktadır. Araştırmalarda ders kitapları, öğretim programı yönergeleri, öğretmen kılavuzları, ders ve ünite planları (akt: Yıldırım ve Şimşek, 2005), mektup, toplantı notları, raporlar, gazete küpürleri (Yin, 2003), katılımcı çizimleri, elektronik dokümanlar (blog, e-posta, web sayfaları gibi) (Suzuki, Ahluwalia, Arora ve Mattis, 2007) veri kaynağı olarak kullanılabilmektedir.

Bu araştırmada veri kaynağı olarak kullanılan dokümanlar; fen ve teknoloji dersi öğretim programları, ders kitapları ve öğretmen kılavuzları, öğretmen adayları tarafından hazırlanan ders planları ve ders anlatım sürecinde kullandıkları ders materyalleri (video, ppt, resim, fotoğraf, simülasyon, animasyon gibi), gözlem ve görüşme kayıtları, öğretmen adayı bilgi formu, http://sedefcanbazoglu.blogspot.com/ adresinde yer alan ders anlatım performanslarına yönelik blog yorumları (Resim 3.1), TPAB ve sınıf ortamı imajları hakkında çizimleri, mikroöğretim akran değerlendirme formu, ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formu ve öğretmenlik uygulaması performansını öz-değerlendirme formu olarak sıralanmaktadır.

Resim 3.1. Blog Sayfasından Bir Görüntü

3.4.2.3.1. Ders Planı

Araştırmanın başlangıcında gerçekleştirilen eğitimin üçüncü haftasında öğretmen adaylarına ders planı hazırlama hakkında bilgi verilerek, örnek ders planları sunulmuştur. Öğretmen adaylarına araştırma süresince kullanacakları ders planının bölümleri tanıtılarak, ders planı hazırlama hakkında tartışmalar gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı ders planı şablonunu yapılandırırken literatürde teknolojinin entegre edildiği derslerde kullanılan ders planı örneklerini (Haşlaman, Kuşkaya Mumcu, Koçak Usluel, 2007; ISTE, 2007; Wang ve Woo, 2007) incelemiştir. Ders planı şablonu hakkında iki öğretim üyesinin görüşleri alınarak, araştırma da kullanılmak üzere son şekli verilmiştir.

3.4.2.3.2. Blog Yorumları

Araştırmanın başlangıcında gerçekleştirilen eğitimin üçüncü haftasında öğretmen adaylarına blog kullanımı ve blog oluşturma hakkında eğitim verilmiştir. Bu

eğitimin ardından her bir öğretmen adayı kendi blogunu oluşturarak, araştırmacı tarafından oluşturulan ders blogu ile bağlantı kurmuştur. Araştırmacı güz döneminde öğretmen adayları tarafından gerçekleştirilen tüm ders performanslarını blog ortamında öğretmen adayları ile paylaşmıştır. Öğretmen adayları kendilerinin ve arkadaşlarının ders sunumlarını izleyerek, ders sunumları hakkında 31/10/10- 21/01/2011 tarihlerinde arasında toplam 267 adet yorum yapmıştır. Bu yorumların 32 tanesi araştırmanın örneklemine dâhil edilemeyen dört öğretmen adayının ders anlatımlarına ait olduğu için 235 adet yorum değerlendirilmeye alınmıştır.

3.4.2.3.3. Mikroöğretim Akran Değerlendirme Formu

Araştırmada ÖÖY-II ve öğretmenlik uygulaması dersi süresince gerçekleştirilen uygulamalarda YÖK tarafından belirlenen ders içeriği de dikkate alınarak mikroöğretim yöntemi kullanılmıştır. YÖK, 1998-1999 eğitim-öğretim yılından beri uygulanan öğretmen yetiştirme lisans programlarının ders içeriklerini, 5-11 Mart 2006 tarihleri arasında gerçekleştirilen "Eğitim Fakülteleri Program Geliştirme Çalıştayı"nda güncelleyerek yeni öğretmen yetiştirme programlarının taslaklarını hazırlamıştır. Taslak haldeki öğretmen yetiştirme programları için eğitim fakültelerinden gelen görüş ve öneriler doğrultusunda 21 Temmuz 2006 tarihli YÖK Genel Kurulunda uygulama kararı alınmıştır (YÖK, 2012a). 2006-2007 eğitim-öğretim yılından itibaren uygulanmaya başlanılan yeni fen bilgisi öğretmenliği lisans programında ÖÖY-II dersinin içeriği *"mikroöğretim uygulamaları (4.-8. sınıflarda uygulanan Fen ve Teknoloji Öğretim Programından seçilecek konularda öğrencilerin, sınıfta plan hazırlayıp, ortam, araç-gereç ve materyalleri düzenleyerek ders sunmaları ve sunuların öğretmenlik bilgi ve becerileri yönünden değerlendirilmesi)"* şeklinde yapılandırılmıştır. Bu doğrultuda öğretmen adayları ÖÖY-II dersinde Tablo 3.1.'de belirtilen konular doğrultusunda en fazla 30 dakika sürecek şekilde ders planlayarak sunumlar gerçekleştirmişlerdir. Öğretmenlik uygulaması dersinde ise altı öğretmen adayı ısı ve sıcaklık konusu kapsamında ders anlatmışlardır. Her iki dönemde öğretmen adaylarının ders anlatımları, sunum yapan öğretmen adayı dışındaki katılımcılar tarafından mikroöğretim akran değerlendirme formu (Ek-4) aracılığıyla değerlendirilmiştir. Mikroöğretim akran değerlendirme formu, ders anlatımı esnasında kullanılan araç ve gereçlerin, ders anlatımının güçlü ve zayıf yönlerinin ve ders anlatımına ilişkin önerilerin sorgulandığı üç açık uçlu sorudan oluşmaktadır.

3.4.2.3.4. ÖÖY-II Dersi Uygulamalarını Değerlendirme Formu

Öğretmen adaylarının 2010-2011 eğitim-öğretim yılı güz döneminde gerçekleştirilen uygulamalar hakkındaki düşüncelerini belirlemek amacıyla, dönem sonunda dört açık uçlu sorudan oluşan *ÖÖY-II Dersi Uygulamalarını Değerlendirme Formu* (Ek-6) kullanılmıştır. Bu form aracılığıyla katılımcıların mikroöğretim yöntemi, mikroöğretim yönteminin TPAB ve diğer bilgi türlerinin değişimine etkisi, TPAB imajları ve teknolojiyi öğretim sürecine entegre etmede karşılaştığınız güçlüklerin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Araştırmada dönüşümcü TPAB modeli kapsamında TPAB'ın beş bileşenine odaklanılmasına rağmen, araştırmacı birinci dönemki uygulamalar esnasında öğretmen adaylarının TPAB ile ilişkili olan diğer bilgi türlerine yönelik bilgilerinde de değişimler gözlemlemiştir. Bu nedenle; ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formunda öğretmen adaylarının TPAB ile ilişkili diğer bilgi türlerine yönelikte kendilerini değerlendirmeleri istenilmiştir. Öğretmen adayları soruları ortalama 40 dakika içerisinde cevaplamışlardır.

3.4.2.3.5. Öğretmenlik Uygulaması Performansını Öz-Değerlendirme ve Isı ve Sıcaklık Kavramlarına Yönelik TPAB Değerlendirme Formları

Araştırmanın bahar döneminde, öğretmen adaylarının ilköğretim okulunda gerçekleştirdikleri ders anlatımları araştırmacı ve altı öğretmen adayı ile üç oturum halinde izlenerek değerlendirilmiştir. Öğretmen adayları kendi ders anlatımlarını iki açık uçlu sorudan oluşan öğretmenlik uygulaması performansını öz-değerlendirme formu (Ek-8) ile arkadaşlarının ders anlatımlarını ise araştırmanın birinci döneminde de kullanılan mikroöğretim akran değerlendirme formu aracılığıyla değerlendirmişlerdir. Öz-değerlendirme formu, öğretmen adaylarının ders anlatım performanslarının güçlü ve zayıf yönleri ve ısı-sıcaklık konusu kapsamında anlattıkları dersleri bir kez daha anlatacaklarında nasıl bir öğretim gerçekleştirecekleri hakkındaki düşüncelerinin değerlendirilmesini sağlamıştır. Gerçekleştirilen uygulamalar sonrasında ders planları ve video kayıtlarından elde edilen verilerin tutarlılığını değerlendirmek amacıyla ısı-sıcaklık kavramlarına yönelik TPAB değerlendirme formu kullanılmıştır. Dört sorudan oluşan bu form TPAB'ın bileşenleri doğrultusunda yapılandırılmıştır. TPAB'ın bileşenleri doğrultusunda soruların dağılımı aşağıda belirtilmiştir.

- Fenin teknoloji ile öğretimine yönelik amaç ve hedefleri bilgisi: 1b
- Teknolojinin entegre edildiği fen ve teknoloji öğretim programı bilgisi: 1a
- Öğrencilerin belirli bir fen konusunu anlayarak öğrenebilmesi için teknolojik araç-gereçlerden faydalanma bilgisi: 2a, 2b, 2c, 2d
- Belirli bir fen konusunun öğretiminde kullanılan teknoloji destekli öğretim, strateji, yöntem ve teknikleri bilgisi: 3a, 3b
- Öğrencilerin belirli bir fen konusuna yönelik anlamalarının değerlendirilmesinde kullanılan teknoloji destekli ölçme ve değerlendirme teknikleri bilgisi: 4a, 4b

Form hazırlandıktan sonra danışman öğretim üyesi ve öğretmen eğitimi alanında çalışmaları bulunan bir akademisyenin görüşleri doğrultusunda forma son şekli verilmiştir.

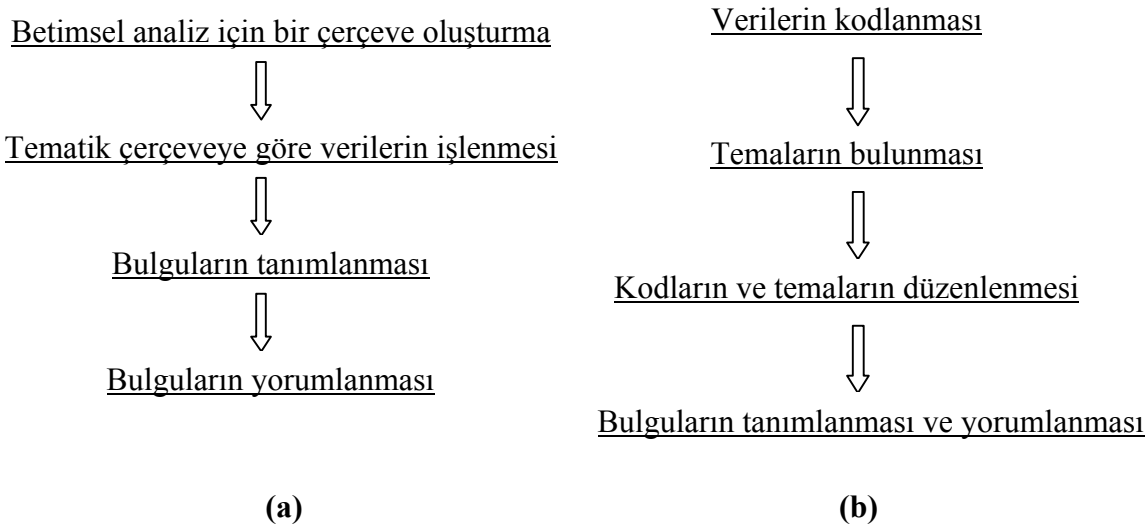
3.5. Verilerin Analizi

3.5.1. Nicel Verilerin Analizi

Karma yöntemler araştırma yönteminin kullanıldığı bu araştırmada elde edilen nicel verilerinin analizinde SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 11.5 istatistik paket programı kullanılmıştır. TPAB-ÖyÖ aracılığıyla toplanan verilerin analizinde kullanılacak olan yönteme karar vermeden önce ölçekten elde edilen puanların normallik varsayımlarını sağlayıp sağlamadığı kontrol edilerek, verilerin normal dağılım gösterdiği bulunmuştur. Bu nedenle TPAB-ÖyÖ'den elde edilen ön test, son test puanların farkılılık gösterip göstermediğini belirlemek için *bağımlı gruplar için t-testi* kullanılmıştır. Ön test, son test ve izleme testi puanların farkılılık gösterip göstermediği ise parametrik testlerden tekrarlı ölçümler için Tek faktörlü ANOVA (One-Way ANOVA for Repeated Measures) ile hesaplanmıştır. Ayrıca TPAB anketi verileri ile gerçekleştirilen betimsel istatistikler kapsamında her bir maddeye ilişkin aritmetik ortalama, standart sapma, yüzde ve frekans değerleri incelenmiştir.

3.5.2. Nitel Verilerin Analizi

Nitel araştırmalar da görüşme, gözlem ya da dokümanlardan elde edilen veriler doğrudan alıntılar yapılarak raporlaştırılmaktadır. Ancak ilk bakışta basit gibi görülen bu sürecin temelinde oldukça zaman ve enerji gerektiren sistematik bir veri analiz süreci yer almaktadır (Ekiz, 2009). Nitel verilerin analizi sürecinde farklı yaklaşımlar kullanılmakla birlikte betimsel analiz, içerik analizi (Strauss ve Corbin, 1990; Yıldırım ve Şimşek, 2005) ve sürekli karşılaştırılmalı veri analizi (Strauss ve Corbin, 1990; Ekiz, 2003) teknikleri sıklıkla tercih edilmektedir. İçerik analizine göre daha yüzeysel olan betimsel analiz yaklaşımına göre elde edilen veriler daha önceden belirlenen temalara göre özetlenerek yorumlanmaktadır. Bu doğrultuda bireylerin düşüncelerini doğrudan yansıtmak amacıyla elde edilen bulgular doğrudan alıntılar ile sunulmaktadır. İçerik analizi ise toplanan verilerin derinlemesine analiz edilmesini gerektirir ve önceden belirgin olmayan tema ve boyutların ortaya çıkarılmasını sağlamaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2005: 223).



Şekil 3.7. Betimsel Analiz (a) ve İçerik Analizinin (b) Aşamaları (Yıldırım ve Şimşek, 2005)

Sürekli karşılaştırmalı veri analizi ise incelenen verilerin, tümavarım kategori şeklinde kodlanmasını ve aynı zamanda incelenmekte olan verilerle sürekli olarak karşılaştırılma basamaklarını kapsamaktadır (Ekiz, 2009: s.91).

Bu araştırma da görüşme, gözlem ve dokümanlar aracılığıyla elde edilen verilerin analizinde sistematik bir süreç takip edilmiştir. Görüşme kayıtları word ortamında yazıya aktarıldıktan, veriler betimsel analiz, içerik analizi ve sürekli karşılaştırılmalı veri analizi teknikleri birlikte kullanılarak NVivo 9 paket programı aracılığıyla analiz edilmiştir. Ayrıca mikroöğretim akran değerlendirme formu, öz-değerlendirme formu ve genel değerlendirme formunda yer alan açık uçlu soruların analizinde de üç analiz tekniği birlikte kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının TPAB imajları ve teknolojinin etkili kullanımı için sınıf ortamı hakkındaki görüşleri doğrultusunda çizdikleri imajlar, tarandıktan sonra NVivo 9 paket programına aktarılarak analiz edilmiştir.

Verilerin betimsel analizi aşamasında araştırmanın alt problemleri, TPAB'ın kuramsal yapısı ve daha önce TPAB konulu yapılan çalışmalarda kullanılan kod listeleri (Cavin, 2007; Guzey, 2010; Kereluik, Casperson ve Akcaoglu, 2010; Margerum-Leys ve Marx, 2003) doğrultusunda bir çerçeve oluşturulmuştur. Oluşturulan bu çerçeve doğrultusunda veriler içerik analizi tekniğinden de yararlanılarak kodlanmıştır. Araştırmacı veri setini farklı zamanlarda birkaç defa okuyarak, kodlamalarını kontrol etmiştir. Her öğretmen adayının yanıtlarına verilerin kodların benzerlik ve farklılıkları tekrar gözden geçirildikten sonra kod listesine son şekli verilmiştir. Araştırmacının elde edilen tüm nitel verilerin kodlanmasında aynı kod listesini kullanması, farklı veri toplama araçlarından elde edilen bulguların birbirleri ile karşılaştırarak yorumlanmasını sağlamıştır.

27 öğretmen adayı ile gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmelerin yedi âdeti ve Times New Roman yazı karakteri kullanılarak 12 punto ve tek satır aralığında toplam 13 sayfalık odak grup görüşme verilerinin beş sayfası araştırmacının kendisi dışında, TPAB konulu araştırmaları olan başka bir araştırmacı tarafından kod listesine göre değerlendirilmiştir. İki araştırmacının birbirinden bağımsız olarak kullandıkları kodların tutarlığı "Görüş Birliği" ya da "Görüş Ayrılığı" şeklinde işaretlemeler yapılarak belirlenmiştir. Araştırmacıların, öğretmen adaylarının ifadeleri için aynı kodu kullandıkları durumlar görüş birliği, farklı kodu kullandıkları durumlar ise görüş ayrılığı olarak kabul edilmiştir. Her iki araştırmacı tarafından çelişkiye düşülen bölümlerde üçüncü bir uzmanın ayrı olarak görüşleri alınarak, kodlamaya son şekli verilmiştir. Bu şekilde yapılan veri analizinin güvenirliği; Görüş birliği/(Görüş birliği+Görüş ayrılığı) x

100 formülü kullanılarak hesaplanmıştır (Miles ve Huberman, 1994). Kodlayıcılar arasındaki güvenirlik %84 olarak hesaplanmıştır. Benzer şekilde açık uçlu soruların ve imajların analizi aşamasında da fen eğitimi alanında çalışmaları olan başka bir uzmanın görüşlerinden yararlanılarak kodlama gerçekleştirilmiştir. Kodlayıcılar arası güvenirlik açık uçlu sorular için %82, TPAB imajı için %88 olarak bulunmuştur.

Araştırma süresince gözlemler aracılığıyla elde edilen video kayıtları ise "TPAB temelli gözlem formu (Ek-12)" ile değerlendirilmiştir. Değerlendirme formu yapılandırılmadan önce öğretmen adaylarının ders anlatım performanslarının değerlendirilmesinde kullanılabilecek gözlem formları (Angeli ve Valanides, 2005; Hofer, Grandgenett, Harris ve Swan, 2011; ISTE, 2008; Piburn ve diğerleri, 2000; Wainwright, Flick ve Morrell, 2003) incelenmiştir. İncelenen gözlem değerlendirme formlarından Hofer ve arkadaşlarının (2011) geliştirdikleri form, Harris, Grandgenett ve Hofer (2010) tarafından yapılandırılan teknolojinin entegre edildiği ders planını değerlendirme formu doğrultusunda TPAB'ın değerlendirilmesi amaçlı özel olarak geliştirilmiştir. Ancak dörtlü performans düzeyinde analitik dereceli puanlama anahtarı şeklinde geliştirilen form kapsamında TAB, TPB ve TPAB'ın değerlendirilmesini sağlayacak kriterler yer almaktadır. Bu araştırmada Magnusson ve diğerlerinin (1999) PAB modeli doğrultusunda yapılandırılan dönüşümcü TPAB modeli temel alındığından, araştırmanın amacı doğrultusuna yeni bir form oluşturma ihtiyacı ortaya çıkmıştır. "TPAB temelli gözlem formu"nun kriterleri belirlenirken Magnusson ve diğerlerinin (1999) PAB modeli kapsamında incelenen beş bileşenin kapsamı dikkate alınmıştır. Araştırmacı, formu tez danışmanı ve hem PAB hem de TPAB konusunda çalışmaları olan üç uzman öğretim üyesi ile haftalık toplantılar gerçekleştirilerek yaklaşık altı ay sürede geliştirmiştir. Araştırmacı bu süreçte katıldığı The Association for Science Teacher Education (ASTE) 2012 konferansında, değerlendirme kriterleri hakkında PAB ve TPAB alanında çalışan bir araştırmacının da görüşlerini alarak, formun kapsam geçerliğini arttırmaya çalışmıştır. Değerlendirme kriterlerine son hali verildikten sonra öğretim sürecinde teknoloji kullanımı hakkında tecrübeye sahip 5 uzmanın (dördü doktora, biri yüksek lisans dereceli) araştırma videoları dışında teknolojinin kullandıldığı bir dersi TPAB temelli gözlem formu ile değerlendirmesi sağlanarak formun son halinin kapsam ve görünüş geçerliği tekrar kontrol edilmiştir. Öğretmen adaylarının hazırladıkları ders planları ise "TPAB temelli gözlem formu" paralelinde yapılandırılmış olan "TPAB temelli ders planı değerlendirme formu"(Ek-13)"

kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının güz ve bahar dönemindeki ders anlatımları ve planları öncelikli olarak araştırmacı tarafından değerlendirilmiştir. Daha sonra video kayıtlarının tamamı başka bir uzman tarafından değerlendirilmiştir. Araştırmacı ve uzman puanlayıcının değerlendirmeleri sonucunda elde edilen puanlar arasındaki uyumu belirlemek için grupiçi korelasyon katsayısı, değerlendirme formunda yer alan maddeler arası iç tutarlığı belirlemek için de her iki kodlayıcının puanları kullanılarak cronbach alfa katsayısı hesaplanmıştır (Tablo 3.16).

Tablo 3.16. Puanlayıcılar Arası Güvenirlik ve İç Tutarlılık Güvenirliği Sonuçları

	Madde								Toplam
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Puanlayıcılar arası güvenirlik (Grupiçi-Intraclass korelasyon katsayısı)	.908	.945	.849	.630	.812	.746	.813	.911	.945
İç tutarlılık güvenirliği (Cronbach alfa katsayısı)	.904	.954	.845	.621	.800	.736	.834	.906	.941

Tablo 3.16'da görüldüğü üzere araştırmacı ve uzman puanlayıcının ders videolarını değerlendirmeleri sonucunda elde ettikleri puanlar birbirleri ile uyumludur. Glick (1985)'e göre grupiçi korelasyon sayısının .60 ve yukarıda değerler alması gruptaki puanlayıcılar arasında görüş birliği olduğunu göstermektedir. Değerlendirme formunda yer alan maddelerin kendi içerisindeki iç tutarlığı ise madde 4 için kabul edilebilir (.60 <α<.64), madde 6 için iyi (.70 <α<.75), diğer maddeler için ise mükemmel (α>.80) düzeydedir (DeVellis, 2003).

Araştırmacı, uzman tarafından verilen puanlar ile kendi puanlarını karşılaştırdıktan sonra özellikle madde 4 kapsamında yaptığı değerlendirmeleri dikkat ederek tüm video ve ders planlarını ilk değerlendirmeden yaklaşık dört hafta sonra tekrar değerlendirmiştir.

Tablo 3.17. Ders Anlatım Videolarının ve Ders Planlarının Test-Tekrar Test Korelasyonu Sonuçları

	Madde								Toplam
	1 (r)	2 (r)	3 (r)	4 (r)	5 (r)	6 (r)	7 (r)	8 (r)	
Ders anlatımları	.965	.974	.950	.758	.690	.883	.828	.645	.950
Ders planları	.822	.768	.887	.685	.733	.887	.831	.725	.945

Ders anlatım videoları ve ders anlatımlarının test-tekrar test korelasyonu pearson korelasyon yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır. Tablo 3.17'de görüldüğü gibi ders anlatımları için madde 5 ve 8 için elde edilen uyum orta düzeyde (.30<r<.70), diğer maddeler için yüksek (r>.70) düzeydedir. Ders planları için elde edilen korelasyon puanları incelendiğinde ise madde 4 için korelasyonun orta, diğer maddeler için yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir (Büyüköztürk, 2007). Sonuç olarak elde edilen güvenirlik puanları TPAB temelli gözlem formu ve TPAB temelli ders planı değerlendirme formunun güvenilir olduğunu göstermiştir.

3.6. Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği

Karma yöntemler araştırma yönteminin kullanıldığı bu araştırmanın nicel araştırma basamağında gerçekleştirilen geçerlik ve güvenirlik çalışmaları daha önceki bölümlerde sunulmuştur (Bakınız 3.4.1.1. TPAB anketi, 3.4.1.2. Üç aşamalı ısı- sıcaklık testi). Nitel araştırma basamağında ise da araştırmanın niteliğinin arttırılması için yapı geçerliği, iç geçerlik, dış geçerlik ve güvenirliğin sağlanmasına dikkat edilmiştir. Bu bağlamda alınan önlemler aşağıdaki başlıklar altında ifade edilmiştir.

Yapı Geçerliği: Bu araştırmanın yapı geçerliği gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi birden fazla veri toplama yöntemi kullanılarak ve araştırma raporunun çalışma grubundan bir öğretmen adayına okutulmasıyla sağlanmıştır.

İç Geçerlik: Bir çalışmada araştırılan değişkenler arasında bulunan ilişkinin gerçekte öyle olup olmadığıyla ilgilidir (Yıldırım ve Şimşek, 2005: s.289). Bu çalışmada, birden fazla gözlemci kullanılarak (öğretmen adaylarının ders anlatımları iki öğretim görevlisi tarafından incelenmiş) ve birden fazla yöntem uygulanarak (gözlem, görüşme, doküman analizi) sonuçların iç geçerliği sağlanmaya çalışılmıştır. Ayrıca

görüşmelerden elde edilen sonuçlar için, tekrar kaynağa dönülerek araştırmada kullanılan bulguların gerçeğe uygun yansıtılıp yansıtılmadığı test edilmiştir. Elde edilen veriler, ayrıca her aşamada eğitim alanında konu uzmanları olan kişilerle tartışılmış, bu kişilerin sonuçlar ile ilgili yorumları alınmıştır. Çalışmada birden fazla veri toplama aracı ve analiz yöntemi kullanılarak iç geçerliğin yanı sıra güvenirliğin de sağlanması amaçlanmıştır.

Dış geçerlik: Daha çok araştırmanın sonuçlarının genellenmesi ile ilgilidir (Yıldırım ve Şimşek, 2005: s.289). Durum çalışmalarında istatiksel bir genelleme yapmak söz konusu değildir. Sınırlı sayıda örneklemle çalışılan bu çalışmada, öğretmen adaylarının TPABları değerlendirilmeyi çalışılmıştır.

Güvenirlik: Yapılmış olan bir çalışmanın başka bir araştırmacı tarafından aynı biçimde tekrar edildiğinde, aynı veya benzer sonuçları vermesi ile ilgilidir (Yıldırım ve Şimşek, 2005: s.289) . Bu araştırma da, araştırmanın dış güvenirliğinin sağlanması için aşağıdaki önlemler alınmıştır;

- Araştırmanın veri kaynağı olan öğretmen adayları açık bir biçimde tanımlanarak, benzer araştırmalar yapan diğer araştırmacılara çalışma grubu ve bu grubu belirleme süreci açıklanmıştır.

- Araştırmanın yöntemi, aşamaları, veri toplama ve analiz yöntemleri ile bulguları yorumlama ve sonuçlara ulaşma konusunda neler yapıldığı açıklanmıştır.

Araştırmanın iç güvenirliğinin sağlanması için alınan önlemler ise aşağıda açıklanmıştır;

- Gözlem, görüşme ve dokümanlar yoluyla elde edilen veriler, doğrudan alıntılarla açıklanmıştır.

- Görüşme yöntemiyle elde edilen bulgular, gözlem ve doküman analizi yöntemleriyle elde edilen bulgularla karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR ve YORUM

Bu araştırmanın temel amacı; fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB ve TPAB öz-yeterlik düzeylerinin belirlenerek bir eğitim-öğretim yılında gerçekleştirilen uygulamalar süresince TPAB ve TPAB öz-yeterlik düzeylerindeki değişimi değerlendirmektir. Bu amaç doğrultusunda Türkiye'nin büyük şehirlerinden birinde yer alan bir üniversitenin Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı'nın son sınıfında öğrenim gören öğretmen adayları ile karma yöntemler araştırma yöntemi doğrultusunda nicel ve nitel veriler toplanmıştır. Elde edilen nicel ve nitel verilerin analizi sonucunda araştırmanın problem ve alt problemleri doğrultusunda elde edilen bulgular ve bu bulgulara ilişkin yorumlar bu bölümde yer almaktadır.

4.1. Öğretmen Adaylarının Özel Öğretim Yöntemleri II Dersi Kapsamında Verilen Eğitim Sonrası TPABlarının Durumuna İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Bu araştırmada öğretmen adaylarının TPABları, Magnusson ve diğerlerinin (1999) PAB modeline teknoloji bilgisi entegre edilerek dönüşümcü TPAB modeli çerçevesinde incelenmiştir. Bu modelde TPAB'ın bileşenleri olarak *"fenin teknoloji ile öğretimine yönelik amaç ve hedefleri bilgisi", "teknolojinin entegre edildiği fen ve teknoloji öğretim programı bilgisi", "öğrencilerin belirli bir fen konusunu anlayarak öğrenebilmesi için teknolojik araç-gereçlerden faydalanma bilgisi", "belirli bir fen konusunun öğretiminde kullanılan teknoloji destekli öğretim, strateji, yöntem ve teknikleri bilgisi", "öğrencilerin belirli bir fen konusuna yönelik anlamalarının değerlendirilmesinde kullanılan teknoloji destekli ölçme ve değerlendirme teknikleri bilgisi"* ele alınmıştır. Araştırmanın "öğretmen adaylarının ÖÖY-II dersi kapsamında verilen eğitim sonrası TPABlarının durumu nasıldır?" alt problemine ilişkin bulgular

TPAB'ın bu beş bileşeni doğrultusunda ayrı başlıklar altında incelenmiştir. Ancak araştırmanın bu alt problemine ait bulgular ayrı başlıklar halinde sunulmadan önce mikroöğretim akran değerlendirme formu, video kayıtları ve blog ortamından öğretmen adaylarının sınıf yönetimi, öğrenciler ile iletişim ve alan bilgisi gibi TPAB dışındaki diğer mesleki bilgi ve becerileri ile ilgili elde edilen bulgular açıklanmıştır.

Araştırmada 27 öğretmen adayının sekiz hafta süresince gerçekleştirdikleri ders anlatımları video kamera ile kaydedilmiştir. Video kayıtları, blog ortamında paylaşılarak öğretmen adaylarından kendilerinin ve arkadaşlarının ders anlatımlarını irdelemesi istenmiştir. Blog ortamında yapılan 235 adet yorumun analizi sonucunda, öğretmen adaylarının birbirlerini en çok pedagojik açıdan (sınıf yönetimi sağlama, öğrenciler ile iletişim kurma, ses tonunu etkili kullanma) değerlendirdikleri ortaya çıkmıştır. Elde edilen veriler TPAB'ın bileşenleri kapsamında değerlendirildiğinde ise kodların tekrarlanma sıklığı çoktan aza doğru "öğretim strateji, yöntem ve teknik", "amaç ve hedefler", "öğretim programı", "öğrencilerin belirli bir fen konusunu anlayarak öğrenebilmesi için teknolojik araç-gereçlerden faydalanma" ve "ölçme ve değerlendirme" bilgileri kapsamında bir dağılım göstermiştir. Başka bir ifadeyle öğretmen adayları akranlarının ders işleyişlerini en çok kullandıkları öğretim strateji, yöntem ve teknikler açısından irdelemiştir. Bununla birlikte öğretmen adayları birbirlerinin konu alan bilgileri ve teknolojiyi etkili kullanma durumları hakkındaki düşüncelerini de blog ortamında belirtmiştir. Blog ortamı dışında, mikroöğretim akran değerlendirme formu aracılığıyla da dersi anlatan öğretmen adayının ders anlatım performansının akranları tarafından değerlendirilmesi sağlanmıştır. Mikroöğretim akran değerlendirme formunun ders performansının güçlü ve zayıf yönleri ile öneriler bölümüne yazılan ifadelerin kodlanması sonucunda öğretmen adaylarının güçlü yönleri olarak *konu alan bilgisine sahip olma (n=16), teknolojik pedagojik bilgiye sahip olma (sınıf hakimiyeti: n=10; sınıf ile iletişim:n=12), ses tonunu etkili kullanma (n=14),* zayıf yönler olarak *powerpoint sunumlarında yer alan bilgi fazlalığı (n=5) ve puntoların küçük olması (n=6)* yer almaktadır. Öneriler bölümünde ise öğretmen adaylarının akıllı tahta ve powerpoint sunusuna çok bağlı kaldıkları, sınıf içerisinde dolaşmadıkları vurgulanarak tahtaya ve sunuya bağlı kalmamaları önerilmiştir. Ayrıca ders anlatan öğretmen adaylarından bazılarına çok heyecanlı oldukları ve rahat olmaları konusunda önerilerde bulunulmuştur.

Blog ortamında yapılan yorumlardan elde edilen bulgular mikroöğretim akran değerlendirme formundan elde edilen bulguları destekler niteliktedir. Blog ortamında 11 öğretmen adayının konu alan bilgisinin yeterli olduğu, üç öğretmen adayının ise konu alan bilgisinde eksiklikler bulunduğu belirtilmiştir. Öğrenciler ile iletişim kurma ve sınıf yönetimi sağlama açısından 15 öğretmen adayının başarılı olduğu, altı öğretmen adayının ise öğrenci ile iletişim kurma ve sınıf yönetimini sağlama konusunda eksiklikleri olduğuna yönelik yorumlar yapılmıştır. Öğretmen adayları, 13 öğretmen adayının ders anlatımı esnasında ses tonunun yeterli, üç öğretmen adayının ise ses tonunun yetersiz olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca blog ortamında beş öğretmen adayınının hızlı ders anlatması, altı öğretmen adayının heyecanlı olması ve yedi öğretmen adayının tahtaya bağımlı kalmasına yönelik yorumlar yapılmıştır. Ders anlatımı esnasında kullanılan powerpoint sunularının görselliği ve tasarımına yönelik ise olumlu yorumların yapıldığı tespit edilmiştir.

Öğretmen adaylarının ders anlatımları ile ilgili olarak mikroöğretim akran değerlendirme formundan ve blog ortamından elde edilen bulgular, TPAB temelli gözlem formundan elde edilen bulgularla da desteklenmiştir. Araştırmacı öğretmen adaylarının ders anlatım videolarını TPAB temelli gözlem formunu kullanarak izlediğinde 12 öğretmen adayının öğretim sürecinde tahtaya bağımlı bir şekilde ders anlattığını, beş öğretmen adayının slayttan okuduğunu, üç öğretmen adayının ise elindeki notlara sık sık baktığını tespit etmiştir. 27 öğretmen adayından birinin anlattığı kavramları yanlış açıkladığı ve bu kavramlara yönelik alan bilgisinin eksik olduğu açık bir şekilde gözlemlenmiştir. Ayrıca üç öğretmen adayı öğrencilerde kavram yanılgısı oluşmasına neden olabilecek açıklamalar yapmışlardır.

4.1.1. Özel Öğretim Yöntemleri II Dersi Kapsamında Verilen Eğitim Sonrası Öğretmen Adaylarının Fenin Teknoloji ile Öğretimine Yönelik Amaç ve Hedefleri Bilgilerine İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Magnusson ve diğerlerinin (1999) PAB modelinde *fen öğretiminin amaç ve hedeflerinin bilgisi bileşeni,* belirli bir sınıf düzeyinde fen öğretiminin amaç ve hedefleri hakkında öğretmenin sahip olduğu bilgi ve inançlar olarak açıklanmaktadır. Başka bir ifade ile bu bileşen, öğretmenin öğrencilerinin projeler ile problem çözme, araştırma-

sorgulama bakış açısına sahip olma, bilimsel süreç becerilerinin gelişimine yardımcı olma, uygulamalı etkinlikler ile tecrübe kazanmalarını sağlama gibi fen öğretim sürecinde dikkate alması gereken amaçlar ve sürecin özellikleri (öğrenci, öğretmen rolleri) hakkında genel bir bakış açısına sahip olmasını vurgulamaktadır. Araştırmanın kavramsal çerçeve bölümünde de açıklandığı üzere bu özelliğinden dolayı *fen öğretiminin amaç ve hedefleri bilgisi bileşeni* PAB modelinde diğer dört bileşenin üstünde onları etkileyen bir konumda bulunmaktadır. PAB'ın bu bileşeni TPAB kapsamında ele alındığında öğretmenin fenin teknoloji ile öğretiminin amaç ve hedefleri hakkında sahip olduğu bilgi ve inançlar olarak açıklanabilir. Bu bileşen TPAB kapsamında genişletildiğinde, öğretmen adaylarının fenin teknoloji ile öğretimine yönelik amaç ve hedefleri ile ilgili (teknolojiyi sadece bilgi aktarımında kullanmak yerine öğrencilerinin etkinlik ve deneylerde teknolojik araçları aktif bir şekilde kullanarak bilim insanı gibi çalışmasını sağlama, problem çözme, araştırma sorgulama becerilerini geliştirme, kavramları günlük hayat ile ilişkilendirme ve somutlaştırmalarını sağlamada kullanma gibi) bilgi ve inançları içermektedir.

Bu araştırmada öğretmen adaylarının ders anlatımlarında teknolojik araçları ne amaçla kullandıklarını belirlemek amacıyla gerçekleştirilen görüşmede kavramları günlük hayat ile ilişkilendirmek ve somutlaştırmak, sınıfiçi etkileşimi arttırmak, aktif öğrenme sağlamak, çağın gereği olarak gibi cevaplar alınmıştır. Öğretmen adaylarından bazılarının cevapları aşağıdaki gibidir.

> *ÖA1…öğrenci daha çok aktif. Düz anlatım yönteminden uzaklaşıyoruz aslında…Öğrencide tam olarak anlamlı öğrenme gerçekleştiğini düşünüyorum (görüşme).*
>
> *ÖA4: Fen öğretimi biraz soyut tam somut şeyler olmadığı için animasyonlarla ve görsel şeylerle biraz zenginleştirilebilir bilgisayar, teknoloji sayesinde (görüşme).*
>
> *ÖA15: Çünkü aynalarda mesela çocuk güneş ışığını bir alanda nasıl toplayacağımı direkt anlatsam anlayamazdı ama aynayı kullanarak istediğim yere düşürebileceğimi oradan kolaylıkla anladı. İkincide mesela neden gelen açı yansıyan açıya eşit onu direkt versem havada kalırdı onu orada öğrenciye yaptırmıştım kendi gözlemledi açıyı da ölçtü eşit olduğunu anladı (görüşme).*

Görüşme verilerinden elde edilen bu bulgular, blog ortamında öğretmen adaylarının ders anlatım videolarına yazdıkları yorumlardan elde edilen bulgularla paralellik göstermektedir. Öğretmen adaylarının bloglara bu konuyla ilgili olarak yazdıkları yorumlardan bazıları aşağıdaki gibidir. Ancak gerek görüşmelerde, gerek bloglara yazılan yorumlarda gerekse değerlendirme formlarına yapılan ifadelerde öğretmen adaylarının ders anlatımları esnasında problem çözme, araştırma sorgulama becerilerini geliştirme konularına çok fazla vurgu yapmadıkları görülmüştür.

> *...mercekler konusunda öğrencilerle iş birliği yapman onların öğrenmeleri açısından güzeldi... (ÖA13'ün ÖA19'un ders sunumuna yaptığı blog yorumu – 06/01/2011).*

> *...etkinlikler öğrenci katılımı ile canlandı derste topları kullanarak göstermesi ve bizzat öğrencilere yaptırması öğrenci aklında soyut kavramı oturttuğu için güzeldi (ÖA16'nın ÖA11'in ders sunumuna yaptığı blog yorumu – 08/11/2010).*

> *...böyle soyut bir konuyu günlük hayattan örnekler vererek somutlaştırman ve anoloji yapman dersin anlaşılması açısından güzel bir yöntem (ÖA27'nın ÖA20'nin ders sunumuna yaptığı blog yorumu – 06/12/2010).*

Ders anlatan öğretmen adayının performasını değerlendiren diğer öğretmen adaylarının mikroöğretim akran değerlendirme formuna yazdıkları ifadelerin kodlanması sonucunda, *günlük hayattan örnekler verme* öğretmen adaylarının ders anlatım performanslarının güçlü yönleri arasında yer almaktadır.

Ders anlatımlarının ve ders planlarının araştırmacı tarafından TPAB temelli gözlem formu ve TPAB temelli ders planı değerlendirme formu ile değerlendirilmesi sonucunda bu bileşene ilişkin elde edilen bulgular ise Tablo 4.1.'de sunulmuştur.

Tablo 4.1. Öğretmen Adaylarının Fenin Teknoloji ile Öğretimine Yönelik Amaç ve Hedefleri Bilgisine İlişkin TPAB Temelli Gözlem Formu ve TPAB Temelli Ders Planı Değerlendirme Formundan Elde Edilen Bulgular (n=27)

TPAB Temelli Gözlem Formu		
Kriter	n	$\overline{X}$
"0" gözlemlenmedi.	0	**2.22**
"1" ders bilimsel olguların öğrencilere aktarımı şeklinde işlenmiştir.	8	
"2" ders sürecinde öğrenciler bilimsel süreç becerilerinin geliştirmek için tasarlanmış etkinliklere katılmıştır.	6	
"3" ders sürecinde öğrenciler basit araçlarla yaparak öğrenmeleri için tasarlanmış etkinliklere (hands on activity) katılmıştır.	13	
"4" ders sürecinde öğrencilerin bilimsel bir problemi tanımlama, araştırma/deney yapma, deney tasarlama, verileri sunma ve akranlarıyla problemi tartışma ve/veya değerlendirmelerine fırsat verilmiştir.	0	
TPAB Temelli Ders Planı Değerlendirme Formu		
"0" gözlemlenmedi	0	**2.33**
"1" ders bilimsel olguların öğrencilere aktarımı şeklinde düzenlenmiştir.	7	
"2" ders sürecinde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin geliştirmek için tasarlanmış etkinliklere yer verilmiştir	6	
"3" ders sürecinde öğrencilerin basit araçlarla yaparak öğrenmeleri için tasarlanmış etkinliklere (hands on activity) yer verilmiştir.	12	
"4" ders sürecinde öğrencilerin bilimsel bir problemi tanımlama, araştırma/deney yapma, deney tasarlama, verileri sunma ve akranlarıyla problemi tartışma ve/veya değerlendirmelerine yer verilmiştir.	2	

Tablo 4.1.'de görüldüğü üzere öğretmen adayları fenin teknoloji ile öğretimine yönelik amaç ve hedefleri bilgisine ilişkin ders anlatımlarından ortalama 2.22, ders planlarından ise 2.33 puan almışlardır. Elde edilen aritmetik ortalamaların anlamlandırılması için Kan (2009b) tarafından önerilen grup aralık katsayısı kullanılmıştır. Grup aralık katsayısı hesaplanırken ölçeklendirmedeki en büyük değer olan 4'ten en küçük değer olan 0 arasındaki fark, grup sayısı olan 5'e bölünerek, değerlendirme aralığı .80 olarak belirlemiştir. Bu doğrultuda grup aralıkları*; 3.21–4.00 tamamen yeterli, 2.41–3.20 yeterli, 1.61–2.40 kısmen yeterli, 0.81–1.60 yetersiz, 0.00–0.80 tamamen yetersiz/gözlemlenmedi* şeklinde belirlenerek aritmetik ortalamaların anlamlandırılmasında kullanılmıştır. Bu derecelendirme sonucunda fenin teknoloji ile öğretimine yönelik amaç ve hedefleri bilgisine ilişkin öğretmen adaylarına kısmen yeterli bilgiye sahip oldukları ortaya çıkmaktadır. Öğretmen adaylarının ders anlatımı ve ders planlarının değerlendirilmesi sonucunda elde ettikleri ortalama puanların

birbirlerine yakın olması, öğretmen adaylarının bu bileşene ilişkin bilgilerini planladıkları gibi derslerinde sunabildiklerini göstermektedir.

TPAB temelli gözlem ve ders planı değerlendirme formlarındaki kriterlere göre ölçütlerden elde edilen veriler incelendiğinde, öğretmen adaylarının ise teknolojinin entegre edildiği derslerde öğrencilerin yaparak öğrenmelerine fırsat verdikleri; öğrencilerin teknolojik araç ve gereçleri kullanarak deney yapma, elde edilen verileri sunma ve akranlarıyla tartışarak değerlendirilmelerine fırsat vermedikleri ortaya çıkmıştır. Ayrıca TPAB temelli gözlem formundaki dersin işlenişi, etkinlikler ve öğrencilerin derse katılımı ile ilgili ölçütlerden elde edilen veriler incelendiğinde; 23 öğretmen adayının öğretimin tamamını tüm sınıf ile gerçekleştirdiği, beş öğretmen adayının TPAB temelli gözlem formundaki ölçüte göre %5 küçük grup çalışmasına ve %95 tüm sınıf olacak şekilde öğretimini yapılandırdığı ortaya çıkmıştır. Öğretmen adayları etkinliklerinin büyük çoğunluğunu öğretmen merkezli olacak şekilde düzenlemiştir. Ders süresince yapılan deneyler gösteri deneyi şeklinde gerçekleşmiş, öğrenciler sorulan soruları sıralarından cevaplayarak derse katılmışlardır. Öğretmen adaylarından ikisinin ders anlatımında öğrenciler yüksek düzeyde, dokuzunda orta düzeyde ve 16'sında ise öğrenciler düşük düzeyde derse dâhil edilmişlerdir. Başka bir ifadeyle teknolojinin entegre edildiği derslerde, öğretmen adayları teknolojik araç ve gereçleri kullanırken öğrencilerin aynı teknolojileri kullanmalarına fırsat vermemiştir. 11 öğretmen adayının ders anlatımında öğrenciler akıllı tahtayı ölçme-değerlendirme sürecinde, bir öğretmen adayının ders anlatımında da öğrenciler simülasyondaki değişkenleri kendileri değiştirerek teknolojik araç ve gereçleri kullanmışlardır.

4.1.2. Özel Öğretim Yöntemleri II Dersi Kapsamında Verilen Eğitim Sonrası Öğretmen Adaylarının Teknolojinin Entegre Edildiği Fen ve Teknoloji Öğretim Programı Bilgilerine İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Magnusson ve diğerlerinin (1999) PAB modelinde *öğretim programı bilgisi bileşeni,* öğretmenin belirli bir konuda öğrencinin kazanması gereken hedef davranışlar ve belirli bir konunun diğer konular ya da disiplinler içerisindeki öğretimiyle ilgili öğretim programı bilgisine sahip olmasını ifade etmektedir. Grossman (1988, s.17)'a göre PAB'ın bu bileşeni öğretmenin belirli bir konu hakkında öğretim programı bilgisi

ile konunun öğretim programındaki yatay ve dikey içeriği hakkında sahip olduğu bilgileri de kapsamaktadır. Niess (2005), PAB'ın bu bileşenini TPAB modeline *belirli bir konu alanının teknoloji ile öğrenimine entegre edilen öğretim programı bilgisi* olarak uyarlamıştır. Bu araştırmada Grossman (1988), Magnusson ve diğerlerinin (1999) PAB modelinde de yer alan bu bileşenin içeriği TPAB kapsamında genişletildiğinde öğretmen adaylarının teknolojinin entegre edildiği fen ve teknoloji öğretim programı ve öğretim programına uygun teknoloji destekli öğretim materyalleri hakkında sahip olduğu bilgileri içermektedir.

Öğretmen adaylarının bu bileşen ile ilgili bilgilerini belirlemek amacıyla ders anlatımları ve ders planları sırasıyla TPAB temelli gözlem ve ders planı değerlendirme formu kullanarak incelenmiştir.

Tablo 4.2. Öğretmen Adaylarının Teknolojinin Entegre Edildiği Fen ve Teknoloji Öğretim Programı Bilgisine İlişkin TPAB Temelli Gözlem Formu ve TPAB Temelli Ders Planı Değerlendirme Formundan Elde Edilen Bulgular (n=27)

	TPAB Temelli Gözlem Formu		
	Kriter	n	$\overline{X}$
Öğretim programı bilgisi	**"0" gözlemlenmedi.**	0	**3.22**
	"1" ders süresince fen ve teknoloji öğretim programının kapsamı dikkate alınmadan bazı bilimsel olgulara yer verilmiştir, bahsedilenler konu içeriğinde yer almamaktadır.	1	
	2" ders süresince işlenen konunun öğretimin gerçekleştiği sınıf kapsamındaki içeriği kısmen dikkate alınmıştır.	5	
	"3". ders süresince işlenen konunun öğretimin gerçekleştiği sınıf kapsamındaki içeriği tamamen dikkate alınmıştır.	8	
	"4" ders süresince işlenen konunun fen ve teknoloji öğretim programındaki kapsamı ve programdaki sarmal yapısı tamamen dikkate alınmıştır.	13	

Tablo 4.2. Öğretmen Adaylarının Teknolojinin Entegre Edildiği Fen ve Teknoloji Öğretim Programı Bilgisine İlişkin TPAB Temelli Gözlem Formu ve TPAB Temelli Ders Planı Değerlendirme Formundan Elde Edilen Bulgular (n=27) (Devamı)

Öğretim programı bilgisi	**TPAB Temelli Ders Planı Değerlendirme Formu**		
	Kriter	n	$\overline{X}$
	"0" gözlemlenmedi	1	**3.26**
	"1" ders içeriğinde fen ve teknoloji öğretim programının kapsamı dikkate alınmadan bazı bilimsel olgulara yer verilmiştir, bahsedilenler konu içeriğinde yer almamaktadır.	0	
	2" ders içeriği işlenen konunun öğretimin gerçekleştiği sınıf kapsamındaki içeriği kısmen dikkate alınarak hazırlanmıştır.	2	
	"3". ders içeriği işlenen konunun öğretimin gerçekleştiği sınıf kapsamındaki içeriği tamamen dikkate alınarak hazırlanmıştır.	10	
	"4" ders içeriği işlenen konunun fen ve teknoloji öğretim programındaki kapsamı ve programdaki sarmal yapısı tamamen dikkate alınarak hazırlanmıştır.	14	
Öğretim programı materyalleri bilgisi	**TPAB Temelli Gözlem Formu**		
	"0" gözlemlenmedi.	0	**3.41**
	"1" dersin öğretim programındaki kapsamına uygun olmayan öğretim materyalleri kullanılmıştır.	0	
	"2" dersin öğretim programındaki kapsamına göre sınırlı sayıda materyal, öğretim programının kazanımları kısmen dikkate alınarak kullanılmıştır.	2	
	"3" dersin öğretim programındaki kapsamına göre sınırlı sayıda materyal, öğretim programının kazanımları tamamen dikkate alınarak kullanılmıştır.	12	
	"4" dersin öğretim programındaki kapsamına göre çok sayıda materyal, öğretim programının kazanımları tamamen dikkate alınarak kullanılmıştır.	13	
	TPAB Temelli Ders Planı Değerlendirme Formu		
	"0" gözlemlenmedi	0	**3.30**
	"1" öğretim materyalleri belirtilmiş ancak belirtilen materyaller öğretim programının kapsamına uygun değildir.	0	
	"2" dersin öğretim programındaki kapsamına göre sınırlı sayıda öğretim materyali belirtilmiş, materyaller belirlenirken öğretim programının kazanımları kısmen dikkate alınmıştır.	0	
	"3" dersin öğretim programındaki kapsamına göre sınırlı sayıda öğretim materyali belirtilmiş, materyaller belirlenirken öğretim programının kazanımları tamamen dikkate alınmıştır.	19	
	"4" dersin öğretim programındaki kapsamına göre çok sayıda öğretim materyali belirtilmiş, materyaller belirlenirken öğretim programının kazanımları tamamen dikkate alınmıştır.	8	
	"0" gözlemlenmedi	0	

Tablo 4.2 incelendiğinde öğretmen adaylarının teknolojinin entegre edildiği fen ve teknoloji öğretim programı bilgisine ilişkin olarak ders anlatımlarından ortalama 3.32 ((3.22+3.41)/2), ders planlarından ise 3.28 ((3.26+3.30)/2) puan aldıkları görülür. Aritmetik ortalamaların anlamlandırılması için belirlenen değerlendirme aralıkları dikkate alındığında bu bileşen ile ilgili bilgilerinin tamamen yeterli olduğu ifade edilebilir.

TPAB temelli gözlem ve ders planı değerlendirme formundaki ölçütlerden elde edilen veriler incelendiğinde 13 öğretmen adayının işlenen konunun fen ve teknoloji öğretim programındaki kapsamı ve programdaki sarmal yapısına ders anlatımı esnasında vurgu yaptığı, 14 öğretmen adayının da ders planında açıkladığı tespit edilmiştir. TPAB temelli ders planı değerlendirme formunun I. ve II. bölümünde öğretim programı bilgisi bileşeni ile ilişkili değerlendirme ölçütlerinden elde edilen veriler incelendiğinde ise; öğretmen adaylarının tamamının anlattıkları konunun ait olduğu üniteyi doğru olarak belirttiği, bir öğretmen adayı dışında kazanım sayısına uygun olarak ders anlatım süresini belirledikleri, dört öğretmen adayı (2 öğretmen adayı fen, 1 öğretmen adayı kimya, 1 öğretmen adayı psikomotor, bilişsel ve duyuşsal olarak belirtmiştir) dışındaki 23 öğretmen adayının öğrenme alanını doğru olarak belirttiği ortaya çıkmıştır.

Öğretim programı materyalleri bilgisine ilişkin veriler incelendiğinde 19 öğretmen adayı ders planlarında öğretim programının kazanımlarına uygun ama sınırlı sayıda materyali öğretim sürecinde kullanacaklarını belirttikleri tespit edilmiştir. Ancak ders anlatım performansları izlendiğinde bu öğretmen adaylarından ikisinin kullandıkları materyallerin öğretim programının kazanımlarına kısmen uygun olduğu, beşinin ders planında belirttiğine göre daha fazla sayıda materyali öğretim sürecinde kullandığı gözlemlenmiştir. Ders planları, ders anlatımları ve öğretmen adaylarının görüşmede *"mikroöğretim süresince konuyu sunarken hangi teknolojilerden yararlandınız?"* sorusuna verdikleri yanıtlardan elde edilen veriler doğrultusunda öğretmen adaylarının ders anlatımları süresince materyal olarak gerçek malzemelerden (ses konusunun öğretiminde müzik aletleri kullanımı gibi), laboratuar araç ve gereçlerinden (turnosal kağıdı, beher, pipet, ayna vb.), modellerden (oyun hamuru ile oluşturulan atom modelleri, insan vücudu modeli gibi), ders kitaplarından, başvuru kitaplarından, öğrenci çalışma kitaplarından, öğretmen kılavuzlarından, powerpoint

sunularından, office programlarından, inspritation programı ile oluşturulan kavram haritalarından, internet adreslerinden, simülasyonlardan, animasyonlardan ve video paylaşım sitelerinden yararlandıkları belirlenmiştir.

Ders anlatan öğretmen adayının performasını değerlendiren diğer öğretmen adaylarının mikroöğretim akran değerlendirme formunun ders performansının güçlü ve zayıf yönleri bölümüne yazdıkları ifadelerin kodlanması sonucunda güçlü yönler arasında materyal çeşitliliği yer almıştır. Öğretmen adaylarının ders anlatımlarına yönelik blog ortamında yapılan yorumlar incelendiğinde ise mikroöğretim akran değerlendirme formundaki bulgular benzer şekilde öğretmen adaylarının ders sunumlarında kullandıkları materyallerin yeterli olduğunu ve ders anlatımlarının öğretim programının kazanımlarına uygun olarak yapılandırıldığını ortaya çıkarmıştır Blog yorumlarının kodlanması sonucunda bir öğretmen adayının (ÖA20) öğretim programının kazanımları kapsamında yer almayan kavramlara ders anlatımında yer verdiği, başka bir öğretmen adayının (ÖA8)'in ise ders süresine göre kazanım sayısını belirleyemediği tespit edilmiştir. Blog ortamında bu konuyla ilgili olarak öğretmen adaylarının yaptığı yorumlardan bazıları aşağıdaki gibidir.

> *...Sunum güzel hazırlanmış günlük hayattan verdiğin örnekleri slaytında da görsel olarak göstermen ve sınıfa materyaller getirip öğrencilere inceletmen konunun akılda daha kalıcı hale gelmesini sağladı bence...(ÖA1'in ÖA3'ün ders sunumuna yaptığı blog yorumu – 31/12/2010).*
>
> *...Kullandığın video güzel ve akılda kalıcıydı bence...(ÖA2'nın ÖA6'nın ders sunumuna yaptığı blog yorumu – 10/11/2010).*
>
> *Dersle ilgili bir hikaye ile derse başlaman dersin içeriğine hedefine yönelik olduğu için öğrencilerin bu anlamda haberdar olmasını sağladı...(ÖA2'nin ÖA27'nin ders sunumuna yaptığı blog yorumu – 10/11/2010).*
>
> *...önceki derslerle ilgili ilişkilendirme yapması öğrencinin bilgiyi anlamlandırmasını sağlıyor...(ÖA19'un ÖA17'nin ders sunumuna yaptığı blog yorumu – 22/12/2010).*

Görüşme esnasında öğretmen adaylarının anlattıkları konunun sınırlarını belirlemede özellikle öğretmen kılavuzu kitabından yararlandıklarını ifade etmeleri, bu bileşen kapsamındaki bilgilerinin artmasına ve bu bileşendeki başarılarına öğretmen kılavuz kitabının katkı sağladığını göstermektedir. Bu konuyla ilgili olarak öğretmen adaylarından bazılarının ifadeleri aşağıdaki gibidir.

ÖA5:Hangi sırayla gitmeliyim nereye, hangisine çok ağırlık vermeliyim. Burada biraz zorlandım ama öğrenci ders kitabını, öğretmen kılavuz kitabını açtım. Birde elimizde fen ve teknoloji kazanım kitabı vardı onları açtım. Üçüne baka baka gittim (görüşme).

ÖA19: Öğretmen kılavuzunda görüntünün özelliklerine falan girilmiyor bu konuda, kazanım açısından belirtilmemiş (görüşme).

ÖA27: Orada diyor ki kitapta burayı böyle anlatın, şu etkinlikle anlatın falan kitabın çok faydasını gördüm(görüşme).

TPAB'ın bu bileşeni, TPAB'ın doğası gereği konuya özgü olarak incelenmektedir. Ancak bu bölümde TPAB-ÖyÖ ölçeğinin ikinci bölümüne verilen cevaplar doğrultusunda oluşturulan Tablo 4.3'de öğretmen adaylarının güz dönemi başlangıcında ve sonunda internet-öğretim teknolojilerini kullanma sıklıkları belirtilerek ayrıntılı bilgi verilmesi amaçlanmıştır.

Tablo 4.3. Öğretmen Adaylarının Güz Dönemi Başlangıcında (I) ve Sonunda (II) İnternet-Öğretim Teknolojilerini Kullanma Sıklıkları (n=27)

	Hiç		Nadiren		Ara sıra		Sık sık		Her zaman		Bu teknoloji hakkında fikrim yok	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1. Blog	22	3	0	9	1	10	2	0	1	1	1	0
2. Yer imleme/işaretleme	20	5	0	11	4	6	1	1	1	1	1	3
3. Fotoğraf paylaşım	9	8	0	5	8	10	7	1	2	3	1	0
4. Video paylaşımı	7	3	0	2	9	11	8	8	2	3	1	0
5. Durum belirtme	14	15	0	3	8	5	2	4	2	0	1	0
6. Dosya paylaşımı	3	2	0	5	9	5	6	9	8	5	1	1
7. Sosyal paylaşım ağı	2	3	0	2	8	8	6	4	10	10	1	0
8. Wiki	2	2	0	1	9	8	15	7	1	8	1	1
9. Podcast	23	8	0	3	2	5	1	1	0	0	1	10
10. e-posta	1	0	0	0	12	5	7	7	7	15	0	0
11. Anlık mesajlaşma	1	0	0	4	12	7	7	7	7	9	0	0
12.Öğrenme yönetim sistemleri	17	5	0	5	6	8	2	0	1	0	1	9
13. Basılı materyaller	0	0	0	2	2	4	10	8	15	13	0	0
14. Duvar panosu	4	5	0	8	17	8	4	4	2	2	0	0
15. TV	3	1	0	7	13	6	4	5	7	8	0	0
16. Bilgisayar	0	0	0	0	0	6	10	7	17	14	0	0
17. Tarayıcı	5	4	1	9	15	7	4	5	2	2	0	0
18. Yazıcı	2	0	1	3	9	9	11	10	4	5	0	0
19. CD	2	0	0	2	2	6	12	12	11	7	0	0

Tablo 4.3. Öğretmen Adaylarının Güz Dönemi Başlangıcında (I) ve Sonunda (II) İnternet-Öğretim Teknolojilerini Kullanma Sıklıkları (n=27) (Devamı)

	Hiç		Nadiren		Ara sıra		Sık sık		Her zaman		Bu teknoloji hakkında fikrim yok	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
20. DVD	1	0	1	3	8	8	5	8	12	8	0	0
21. Dijital kamera	4	1	0	8	13	7	5	5	4	6	0	0
22. Fotoğraf makinesi	2	1	0	4	14	4	7	8	4	10	0	0
23. Hesap makinesi	0	0	0	1	12	16	10	6	5	4	0	0
24. Eğitim yazılımları	4	1	0	6	15	10	5	7	3	3	0	0
25. Elektronik tablolama	0	2	0	9	18	12	4	0	5	4	0	0
26. Kelime-işlemci	0	0	0	2	4	5	12	9	11	11	0	0
27. Sunum hazırlama	0	0	0	0	3	4	8	9	16	14	0	0
28. Masaüstü yayıncılık	7	3	0	12	15	7	2	2	3	2	0	1
29. Resim düzenleme	1	1	1	2	10	10	6	9	8	5	1	0
30.Grafik animasyon hazırlama	10	10	1	8	10	3	4	3	1	3	1	0
31. Simülasyon yazılımları	8	4	1	8	11	7	2	3	4	4	1	1

Tablo 4.3. incelenirse öğretmen adaylarının güz dönemi başlangıcına göre güz dönemi sonunda özellikle web 2.0 araçlarından blogları kullanmaya başladıkları görülür. Araştırmanın başlangıcında podcast kullanımına yönelik bir öğretmen adayı fikrim yok seçeneğini işaretlerken, ÖÖY-II dersi sonunda 10 öğretmen adayı bu seçeneği tercih etmiştir. ÖÖY-II dersi kapsamında Web 2.0 araçlarının kullanımına ilişkin eğitim verilmesine rağmen ortaya çıkan sonuç, özellikle podcast hakkındaki eğitim içeriğinin genişletilmesinin gerekliliği göstermektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının, çevrimiçi olarak ders içeriğini ve materyallere ulaşma, öğretmen ve öğrencilerin kolaylıkla birbirleri ile iletişime geçme imkânı sağlayan öğrenme yönetim sistemlerini kullanmadıkları ve kullanımı hakkında bilgiye sahip olmadıkları ortaya çıkmıştır.

4.1.3. Özel Öğretim Yöntemleri II Dersi Kapsamında Verilen Eğitim Sonrası Öğretmen Adaylarının Öğrencilerin Belirli Bir Fen Konusunu Anlayarak Öğrenebilmesi İçin Teknolojik Araç-Gereçlerden Faydalanma Bilgilerine İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Magnusson ve diğerlerinin (1999) PAB modelinde *öğrencilerin feni anlamaları bilgisi bileşeni* öğretmenin, öğrencilerin belirli bir fen konusunun öğrenimi için sahip olması gereken yetenek ve beceriler, farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilerin ihtiyaçları ve öğrencilerin zorlanacağı kavramlar hakkında sahip olması gereken bilgiyi ifade etmektedir. Grossman (1988, s.16)'a göre PAB'ın bu bileşeni öğretmenin, belirli bir konuyu öğrencilerin nasıl anladıkları ve konuyla ilgili öğrencilerin kavram yanılgıları hakkında sahip olduğu bilgileri de kapsamaktadır. Niess (2005), PAB'ın bu bileşenini TPAB modeline *öğrencilerin belirli bir konuyu teknoloji ile anlama, düşünme ve öğrenmeleri bilgisi* olarak uyarlamıştır. Bu araştırmada Grossman (1988), Magnusson ve diğerlerinin (1999) PAB modelinde de yer alan bu bileşenin içeriği TPAB kapsamında genişletildiğinde öğretmen adaylarının farklı öğrenme stillerine sahip öğrenciler ve öğrencilerin belirli bir fen konusu hakkındaki ön-bilgileri, olası kavram yanılgıları ve öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramlar ile bunları belirleme-gidermede kullanılan teknolojik araç ve gereçler hakkında sahip olduğu bilgileri içermektedir.

Öğretmen adaylarının bu bileşen ile ilgili bilgilerini belirlemek amacıyla ÖÖY-II dersi kapsamındaki ders anlatımlarından sonra gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmelerde *"sunduğunuz konuda ilköğretim öğrencilerinin ön-bilgileri, anlamakta zorlandıkları kavramlar ya da kavram yanılgıları nelerdir?*" sorusu sorulmuş ve üç öğretmen adayı dışındaki katılımcılardan yeterli düzeyde cevap alınmıştır. Beş öğretmen adayı, öğrencilerin anlamakta zorlanacağını düşündükleri kavramlarda kendilerinin de zorlandıklarını belirtmiş, bir öğretmen adayı bu kavramları anlatmakta da zorlandığını ifade etmiştir. Dört öğretmen adayı, konu anlatımına hazırlanmanın kavramları anlamasına yardımcı olduğunu belirtmiştir. Bu konuyla ilgili olarak öğretmen adaylarının ifadelerinden bazıları Tablo 4.4.'de verilmiştir.

Tablo 4.4. Öğretmen Adaylarının Anlattıkları Konu ile ilgili Öğrencilerin Ön-Bilgileri, Anlamakta Zorlandıkları Kavramlar ve Kavram Yanılgıları Hakkındaki Düşüncelerinden Örnekler

Öğretmen adayının anlattığı konu	Görüşme sorusuna verdiği cevaptan alıntı
Madde ve yapı taşı atom	*ÖA6: Aslında maddeleri bir bütün olarak algılıyor çocuklar bence.*
Sesin özellikleri	*ÖA10: Şiddet mesela, sesin şiddeti var sesin özelliklerinden, sesin yüksekliği var birde sesin tınısı var. Bunları karıştırıyorlar. Sesin şiddeti ile yüksekliğinin nelere bağlı olduğu hakkında. Ben dersi anlatırken, konu bittikten sonra soru çözüyordum bizim sınıfta da fark ettim. Mesela yüksek frekans seslere ince ses deniliyor. Bu biraz kafa karıştırıcı, normalde yüksek frekans ise kalın olsun diye düşünebilir öğrenci ama yüksek frekansta seslere ince ses deniliyor bu kavram yanılgısı olarak karşımız çıkabilir.*
Beyaz ışık gerçekten beyaz mıdır?	*ÖA12: Beyaz ışıkta çok fazla karıştırdıkları oluyor. Birde renkler ile ışıklar. Onları karıştırabiliyorlar.*
Mercekler	*ÖA19:Görüntünün zahirimi mi gerçek mi olması konusunda bir kavram yanılgısına düşebilir öğrenci.*
Isı ve sıcaklık	*ÖA21:Sıcaklık ve ısı kavramları birbirine karıştırılıyor.*
Maddeni halleri	*ÖA24:Hal değişimi esnasında ısı alıp verme olaylarında zorlanabilirler.*
Kimyasal tepkimeler	*ÖA26: Element, molekül, birleşik bunların üçünü çok fazla birbirleri ile karıştırıyorlar. Doğa da bu şekilde vardır diyorsun ama o öyle kalıyor çok fazla idrak edemiyor. Element ve molekül de bir karışıklık oluyor. Tepkime gerçekleşirken gazdan nasıl sıvı oluyor?*
Element ve bileşikler	*ÖA27:Bileşik ile elementi karıştırabilirlerdi, elementi moleküler olarak düşünmeyebilir.*

Öğretmen adaylarının blog ortamında birbirlerinin ders anlatım videolarına yaptıkları yorumlar incelendiğinde, ders anlatımlarında öğrencilerin ön bilgilerinin, bireysel farklılıklarının ve kavram yanılgılarının dikkate alındığı tespit edilmiştir. Blog ortamında yapılan yorumlardan bazıları aşağıdaki gibidir.

> *…Dersin başında önceki bilgilerimizi ölçmek için etkinlik uygulaman iyiydi…(ÖA1'in ÖA21'in ders sunumuna yaptığı blog yorumu – 07/12/2010).*

> *Seni izlerken hep merak içindeydim ilgi çekici bir şekilde dersi anlattın sunumun bir çok zeka çeşitlerine hitap eden bir şekildeydi…(ÖA25'in ÖA5'in ders sunumuna yaptığı blog yorumu – 06/01/2011).*

…bir de boya renkleriyle ışık renklerinin birbirinden farklı olduğunu vurgulaman güzeldi, gayet güzel bir ders oldu …(ÖA19'un ÖA17'nin ders sunumuna yaptığı blog yorumu – 30/12/2010).

Öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerde ve blog yorumlarında öğretmen adaylarının TPAB'ın bu bileşenine ilişkin yeterli bilgiye sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Bu bileşene ilişkin TPAB temelli gözlem formu ve TPAB temelli ders planı değerlendirme formundan elde edilen bulgular ise Tablo 4.5'de sunulmuştur.

Tablo 4.5. Öğretmen Adaylarının Öğrencilerin Belirli Bir Fen Konusunu Anlayarak Öğrenebilmesi İçin Teknolojik Araç-Gereçlerden Faydalanma Bilgilerine İlişkin TPAB Temelli Gözlem Formu ve Ders Planı Değerlendirme Formundan Elde Edilen Bulgular (n=27)

	TPAB Temelli Gözlem Formu		
	Kriter	n	$\overline{X}$
Öğrencilerin ön bilgisi, olası kavram yanılgıları ve öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramlar ve bunları belirleme ve gidermede kullanılan teknolojik araç ve gereçleri bilgisi	**"0" gözlemlenmedi.**	0	**2.70**
	"1" ders süresince öğrencilerin ön bilgileri, kavram yanılgıları ve öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramlar dikkate alınmış ancak kavram yanılgılarının ve öğrencilerin öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramların üstesinden gelmek için herhangi bir uygulama yapılmamıştır.	6	
	"2" ders süresince öğrencilerin ön bilgileri, kavram yanılgıları ve öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramlar kısmen dikkate alınmış ancak kavram yanılgılarının ve öğrencilerin öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramların üstesinden gelmek için sınırlı sayıda uygulama yapılmıştır.	5	
	"3" ders süresince öğrencilerin ön bilgileri, kavram yanılgıları ve öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramlar tamamen dikkate alınmış ancak kavram yanılgılarının ve öğrencilerin öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramların üstesinden gelmek için sınırlı sayıda uygulama yapılmıştır.	7	
	"4" ders süresince öğrencilerin ön bilgileri, kavram yanılgıları ve öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramlar tamamen dikkate alınmış ve kavram yanılgılarının ve öğrencilerin öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramların üstesinden gelmek için birçok uygulama yapılmıştır.	9	

Tablo 4.5. Öğretmen Adaylarının Öğrencilerin Belirli Bir Fen Konusunu Anlayarak Öğrenebilmesi İçin Teknolojik Araç-Gereçlerden Faydalanma Bilgilerine İlişkin TPAB Temelli Gözlem Formu ve Ders Planı Değerlendirme Formundan Elde Edilen Bulgular (n=27) (Devamı)

Öğrencilerin ön bilgisi, olası kavram yanılgıları ve öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramlar ve bunları belirleme ve gidermede kullanılan teknolojik araç ve gereçleri bilgisi	**TPAB Temelli Ders Planı Değerlendirme Formu**	n	$\overline{X}$
	"0" gözlemlenmedi	1	**2.67**
	"1" ders planlanırken öğrencilerin ön bilgileri, kavram yanılgıları ve öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramlar kısmen dikkate alınmış ancak kavram yanılgılarının ve öğrencilerin öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramların nasıl üstesinden gelinebileceği belirtilmemiştir.	5	
	"2" ders planlanırken öğrencilerin ön bilgileri, kavram yanılgıları ve öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramlar kısmen dikkate alınmış ancak kavram yanılgılarının ve öğrencilerin öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramların nasıl üstesinden gelinebileceği kısmen belirtilmiştir.	6	
	"3" ders planlanırken öğrencilerin ön bilgileri, kavram yanılgıları ve öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramlar tamamen dikkate alınmış ancak kavram yanılgılarının ve öğrencilerin öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramların nasıl üstesinden gelinebileceği kısmen belirtilmiştir.	5	
	"4" ders planlanırken öğrencilerin ön bilgileri, kavram yanılgıları ve öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramlar tamamen dikkate alınmış ve kavram yanılgılarının ve öğrencilerin öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramların nasıl üstesinden gelinebileceği açıkça belirtilmiştir	10	
Öğrencilerin öğrenme stillerini dikkate alma	**TPAB Temelli Gözlem Formu**		
	"0" gözlemlenmedi.	0	**2.19**
	"1" ders süresinde 1 öğrenme biçimi (stili) dikkate alınmıştır.	2	
	"2" ders süresinde 2 veya 3 öğrenme biçimi (stili) dikkate alınmıştır.	19	
	"3" ders süresinde 4 öğrenme biçimi (stili) dikkate alınmıştır..	5	
	"4" ders süresinde öğrencilerin feni anlamaları için birbiriyle bütünleşmiş çoklu öğrenme biçimi (dörtten fazla) dikkate alınmıştır.	1	
	TPAB Temelli Ders Planı Değerlendirme Formu		
	"0" gözlemlenmedi	1	**2.04**
	"1" ders, 1 öğrenme biçimi (stili) dikkate alınarak planlanmıştır.	2	
	"2" ders, 2 veya 3 öğrenme biçimi (stili) dikkate alınarak planlanmıştır.	21	
	"3" ders, 4 öğrenme biçimi (stili) dikkate alınarak planlanmıştır.	1	
	"4" ders, öğrencilerin feni anlamaları için birbiriyle bütünleşmiş çoklu öğrenme biçimi (dörtten fazla) dikkate alınarak planlanmıştır.	2	

Tablo 4.5 incelenirse öğretmen adaylarının bu bileşene ilişkin ders anlatımlarından ortalama 2.45 ((2.70+2.19)/2), ders planlarından ise 2.36 ((2.67+2.04)/2) puan aldıkları görülür. Aritmetik ortalamaların anlamlandırılması için belirlenen değerlendirme aralıkları dikkate alındığında öğretmen adaylarının bu bileşen ile ilgili olarak öğretim performanslarına göre yeterli, ders planlarına göre kısmen yeterli düzeyde oldukları söylenebilir. Öğrencilerin belirli bir fen konusu hakkındaki ön-bilgi, olası kavram yanılgıları ve öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramlar ile bunları gidermede kullanılan teknolojik araç ve gereçler bilgisi ve farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilerin ihtiyaçlarını dikkate alma açısından bulgular ayrı olarak incelendiğinde; gözlem ve ders planı değerlendirme formlarında öğrencilerin belirli bir fen konusunu anlayarak öğrenebilmesi için teknolojik araç-gereçlerden faydalanma bilgisine ilişkin yeterli, öğrencilerin öğrenme stillerini dikkate alma konusunda ise kısmen yeterli oldukları ortaya çıkmıştır.

27 öğretmen adayının her iki değerlendirme formundaki kriterlere göre dağılımları incelendiğinde 10 öğretmen adayının ders planında öğrencilerin ön bilgileri, kavram yanılgıları ve öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramları tamamen dikkate aldığı ve kavram yanılgılarının ve öğrencilerin öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramların nasıl üstesinden gelinebileceğini açıkça belirttikleri görülür. Ders anlatımları sırasında ise dokuz öğretmen adayı öğrencilerin ön bilgileri, kavram yanılgıları ve öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramları tamamen dikkate almış, kavram yanılgılarının ve öğrencilerin öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramların üstesinden gelebilmek için uygulamalar yapmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun ders planlarında ve ders anlatımlarında 2 veya 3 öğrenme stilini dikkate aldıkları ortaya çıkmıştır (Tablo 4.5). Tablo 4.5'de de görüldüğü üzere bir öğretmen adayının ders planında farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilerin ihtiyaçlarını dikkate alma açısından herhangi gösterge bulunmamıştır. Ancak ders gözlemlerinde öğretmen adaylarının tamamının hem farklı öğrenme stillerine sahip öğrencileri hem de öğrencilerin ön bilgi ve kavram yanılgılarını dikkate aldıkları ortaya çıkmıştır.

Tablo 4.5.'de ki sonuçlar incelendiğinde öğretmen adaylarının öğrencilerin ön bilgileri, kavram yanılgıları ve öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramları dikkate almalarına rağmen kavram yanılgılarının ve öğrencilerin öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramların nasıl üstesinden gelinebileceğini aynı oranda belirtmedikleri görülmektedir.

Video kayıtları ve ders planlarından elde edilen bu veriler, görüşmeler ve blog yorumlarından elde edilen bulguları destekler niteliktedir. Görüşme ve blog yorumlarından elde edilen veriler doğrultusunda öğretmen adaylarının öğrencilerin ön-bilgileri, olası kavram yanılgıları ve öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramlar hakkında bilgiye sahip olmalarına rağmen, öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramlar ve kavram yanılgılarını belirleme-giderme aşamasında teknoloji kullanarak ya da kullanmadan neler yapılması gerektiği konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları tespit edilmiştir. Beş öğretmen adayı görüşmelerde kavram haritası, simülasyon ve videoların kavram yanılgısı belirleme-gidermede kullanılabileceğini ifade etmiştir. Bu öğretmen adaylarından bazılarının konuyla ilgili düşünceleri aşağıdaki gibidir.

> *ÖA16: Kavram haritası yapardım mesela kavram yanılgılarını belirlemede en önemli şeymiş (görüşme).*
>
> *ÖA19: Bir kavram haritasından yararlanabilirim mesela. Zihin haritasından yararlanabilirim. Zihin haritası ile mesela akıllarına gelen birkaç kelimeyi yazdırabilirim (görüşme).*

Üç öğretmen adayı ise öğrencilerin ön bilgilerini ve anlamakta zorlandıkları kavramları belirleme-giderme aşamasında soru-cevap tekniğinin kullanılabileceğini düşünmektedir. Bu öğretmen adaylarının kullandığı ifadelerden bazıları aşağıdaki gibidir.

> *ÖA13: Soru sorulur derse başlamadan önce. Aslında o kavram yanılgıları öğrencilere sorulur, verdikleri cevaba göre dönüt verilir diye düşünüyorum (görüşme).*
>
> *ÖA23: Sorular sorarak yani direkt maddenin tanımını vermek değil de onu bir soracağız, örnek isteyeceğiz o şekilde düşünüyorum (görüşme).*

4.1.4. Özel Öğretim Yöntemleri II Dersi Kapsamında Verilen Eğitim Sonrası Öğretmen Adaylarının Belirli Bir Fen Konusunun Öğretiminde Kullanılan Teknoloji Destekli Öğretim, Strateji, Yöntem ve Teknikleri Bilgilerine İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Magnusson ve diğerlerinin (1999) PAB modelinde *öğretim stratejileri bilgisi bileşeni* öğretmenin, derse özgü (araştırma-sorgulama öğretim stratejisi, 5E öğrenme modeli vb.) ve konuya özgü (modeller, analojiler, simülasyonlar vb.) öğretim stratejileri

hakkında sahip olması gereken bilgiyi ifade etmektedir. Grossman (1988, s.17)'a göre ise PAB'ın bu bileşeni öğretmenin, belirli bir konunun öğretimi için öğretim stratejileri ve gösteri yöntemleri hakkında sahip olduğu bilgileri kapsamaktadır. Niess (2005), PAB'ın bu bileşenini TPAB modeline *belirli bir konunun teknoloji ile öğretimi için kullanılan öğretim stratejileri, yöntem ve teknik bilgisi ve gösterim yöntemleri bilgisi* olarak uyarlamıştır. Bu araştırmada Grossman (1988), Magnusson ve diğerlerinin (1999) PAB modelinde de yer alan bu bileşenin içeriği TPAB kapsamında genişletildiğinde öğretmen adaylarının belirli bir fen konusunun öğretiminde kullanılan teknoloji destekli öğretim, strateji, yöntem ve teknikleri hakkında sahip olduğu bilgileri içermektedir.

Araştırmada görüşmelerden elde edilen veriler değerlendirildiğinde, *"konuyu sunarken hangi öğretim, strateji, yöntem ve tekniklerinden yararlandınız?"* sorusuna verilen cevaplardan elde edilen kodların sıklıklarına göre öğretmen adaylarının genellikle 5E öğrenme modelinden, buluş yoluyla ve araştırma-sorgulama yoluyla öğretim stratejilerinden yararlandıkları ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğretmen adayları çoğunlukla soru – cevap, deney, beyin fırtınası, drama, örnek olay, gösterim (video, simülasyon vb.), gösterip yaptırma ve düz anlatım yöntem ve tekniklerini kullandıklarını açıklamışlardır. Öğretmen adaylarının açıklama yaparken strateji, yöntem ve tekniklerin sınıflandırılmasını zaman zaman birbirine karıştırmalarına rağmen, genellikle doğru ifade etmişlerdir.

> *ÖA1: 5E yöntemini kullandım. Buna göre giriş aşamasında değişik sorular sorarak öğrencilerin dikkatini çektim. Daha sonra keşfetme aşamasında deneyler sonucunda onların bazı özellikleri keşfetmelerini sağladım. Sonra açıklama aşamasında o deneyden yola çıkarak saydam madde ile etkileşim, yarı saydam ve saydam olmayan maddeler ile etkileşimden bahsettim. Genişletme aşamasında da ay bir ışık kaynağı değil ama yansıma konusunda geçiş yaparak genişletmiş oldum konunun çocukların kafasında yerleşmesini sağladım, anlamlı öğrenmeyi (görüşme).*

> *ÖA15:Strateji de buluş orada işte öğrenciler aynanın ışığı taşıdığını söylemişlerdi, bir de araştırma inceleme çünkü bir bilim insanı gibi araştırma sorusu buldular, hipotez buldular. Teknikte soru cevap, deney, düz anlatım kullandım, yöntemde de anlatım tekniğini kullandım (görüşme).*

Yukarıdaki görüşme alıntısında da görüldüğü üzere öğretmen adayları öğretim strateji, yöntem ve tekniklerini nasıl kullandıklarını yeterli düzeyde

açıklayabilmişlerdir. Ancak, öğretmen adaylarından biri üniversitedeki eğitim-öğretim süresince çok fazla öğretim stratejileri hakkında ayrıntılı eğitim almadığını bu nedenle soru-cevap tekniğini kullanmayı tercih ettiğini ifade etmiştir. Tablo 4.6.'da ise ders planlarının ve ders anlatımlarının TPAB temelli gözlem ve ders planı değerlendirme formu ile değerlendirilmesi sonucunda elde edilen bulgular sunulmuştur.

Tablo 4.6. Öğretmen Adaylarının Belirli Bir Fen Konusunun Öğretiminde Kullanılan Teknoloji Destekli Öğretim, Strateji, Yöntem ve Teknikleri Bilgisine İlişkin TPAB Temelli Gözlem Formu ve TPAB Temelli Ders Planı Değerlendirme Formundan Elde Edilen Bulgular (n=27)

TPAB Temelli Gözlem Formu		
Kriter	n	$\overline{X}$
"0" gözlemlenmedi.	0	
"1" konunun öğretimi için sunum ve etkinlikler sınırlı sayıda kullanılmıştır, kullanılan bu sunum ve etkinlikler konunun kapsamına uygun değildir.	1	
"2"belirli bir fen konusunda öğrenci öğrenmesini kolaylaştıracak sunum ve etkinlikler sınırlı sayıda kullanılmıştır, kullanılan bu sunum ve etkinlikler konunun kapsamına kısmen uygundur.	7	**3.15**
"3" belirli bir fen konusunda öğrenci öğrenmesini kolaylaştıracak çoklu sunum VEYA etkinlikler kullanılmıştır, kullanılan çoklu sunum veya etkinlikler konunun kapsamına tamamen uygundur.	6	
"4" belirli bir fen konusunda öğrenci öğrenmesini kolaylaştıracak çoklu sunum VE etkinlikler kullanılmıştır, kullanılan bu çoklu sunum ve etkinlikler konunun kapsamına tamamen uygundur.	13	
TPAB Temelli Ders Planı Değerlendirme Formu		
"0" gözlemlenmedi	1	
"1" konunun öğretimi için sunum ve etkinliklerin sınırlı sayıda kullanılacağı belirtilmiştir, belirtilen sunum ve etkinlikler konunun kapsamına uygun değildir.	0	
"2"belirli bir fen konusunda öğrenci öğrenmesini kolaylaştıracak sunum ve etkinliklerin sınırlı sayıda kullanılacağı belirtilmiştir, belirtilen sunum ve etkinlikler konunun kapsamına kısmen uygundur.	2	**2.96**
"3" belirli bir fen konusunda öğrenci öğrenmesini kolaylaştıracak çoklu sunum VEYA etkinliklerin kullanılacağı belirtilmiştir, belirtilen çoklu sunum veya etkinlikler konunun kapsamına tamamen uygundur.	10	
4" belirli bir fen konusunda öğrenci öğrenmesini kolaylaştıracak çoklu sunum VE etkinliklerin kullanılacağı belirtilmiştir, belirtilen çoklu sunum ve etkinlikler konunun kapsamına tamamen uygundur.	14	

Tablo 4.6.'da incelenirse öğretmen adaylarının belirli bir fen konusunun öğretiminde kullanılan teknoloji destekli öğretim, strateji, yöntem ve teknikleri bilgisine ilişkin ders anlatımlarından ortalama 3.15, ders planlarından ise 2.96 puan aldıkları

görülür. Aritmetik ortalamaların anlamlandırılması için belirlenen değerlendirme aralıklarına göre doğrultusunda öğretmen adaylarının bu bileşene ilişkin bilgilerinin yeterli olduğu söylenebilir.

27 öğretmen adayının bu bileşene ilişkin bilgilerinin TPAB temelli gözlem formu ve ders planı değerlendirme formundaki kriterlere göre dağılımı incelendiğinde; 14 öğretmen adayının ders planında konunun öğretim programındaki kapsamına uygun çoklu sunum ve etkinliklere yer verdiği, ders anlatımları esnasında ise13 öğretmen adayının bunu gerçekleştirdiği gözlemlenmiştir. Tablo 4.6.'da da görüldüğü üzere öğretmen adaylarından biri ders esnasında öğretim programının kapsamına uygun olmayan etkinlikler gerçekleştirmiştir.

Öğretmen adaylarının ders anlatımlarında öğrencilerin belirli bir fen konusunu öğrenmelerini kolaylaştırabilecek sunumlar (modeller, analojiler gibi) ve etkinliklere (simülasyon ve gösteri yöntemleri gibi) yer verdikleri gözlemlenmiştir. Ancak öğretmen adayları öğrenci merkezli olarak planladıkları derslerini akıllı tahta ile birlikte kullandıkları powerpoint aracılığıyla öğretmen merkezli olarak işlemektedirler. Benzer şekilde mikroöğretim akran değerlendirme formunun ders performansının güçlü ve zayıf yönleri bölümüne yazılan ifadelerin kodlanması sonucunda, öğretmen adaylarının ders anlatım performanslarının güçlü yönleri olarak *etkinliklerin zenginliği*, zayıf yönleri olarak ise *düz anlatım yönteminin kullanımı* bulunmuştur. Ancak düz anlatıma yönelik ortaya çıkan kodun tekrarlanma sıklığı etkinliklerin zengin olma özelliğine göre çok düşük sayıdadır. Blog ortamında birbirlerinin ders anlatım videolarını izleyen öğretmen adayları, mikroöğretim akran değerlendirme formunda belirttikleri gibi ders anlatımlarında kullanılan etkinliklerin dikkat çekici ve konuya uygun olduğunu ifade etmişlerdir. Konuyla ilgili görüşlerden bazıları aşağıdaki gibidir.

> *…verdiği örnekler zekice analojisi sunumda en güzel taraftı (ÖA16'nın ÖA20'nin ders sunumuna yaptığı blog yorumu – 06/12/2010).*
>
> *…kavramsal karikatürlere sunuda yer vermesi olumlu hava oluşmasını sağladı. öğrencilerin sorularına öğrencilere drama yaptırarak cevap vermesi problem çözme ve iletişim kurma yeteneğini geliştirir…(ÖA2'nin ÖA17'nin ders sunumuna yaptığı blog yorumu – 02/12/2010).*

Öğretmen adayları blog ortamında birbirlerini genellikle olumlu yönde

eleştirmelerine rağmen, üç öğretmen adayının ders anlatımlarında sunuş yoluyla öğretim stratejisini ve düz anlatım yöntemini kullanmasını olumsuz yönde eleştirmişlerdir. İki öğretmen adayının gerçekleştirdiği etkinlikleri ise sayı ve içerik olarak yetersiz bulmuşlardır. Blog ortamında yazılan yorumlardan bazıları aşağıdali gibidir.

> *…Fakat anlatımın biraz öğretmen merkezli oldu sanki genelde sen anlattın. Öğrenciler daha aktif olabilirdi …(ÖA1'in ÖA16'nın ders sunumuna yaptığı blog yorumu – 05/01/2011).*
>
> *Çok öğretmen merkezli bir sunum oldu öğrencilerin hiç rolü yoktu sorularda öğrencileri tahtaya kaldırman dersin anlaşılırlığı bakımında daha kalıcı olurdu bence…(ÖA14'ün ÖA21'in ders sunumuna yaptığı blog yorumu – 05/12/2010).*

4.1.5. Özel Öğretim Yöntemleri II Dersi Kapsamında Verilen Eğitim Sonrası Öğretmen Adaylarının Öğrencilerin Belirli Bir Fen Konusuna Yönelik Anlamalarının Değerlendirilmesinde Kullanılan Teknoloji Destekli Ölçme ve Değerlendirme Teknikleri Bilgilerine İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Magnusson ve diğerlerinin (1999) PAB modelinde *ölçme ve değerlendirme bilgisi bileşeni*, öğretmenin belirli bir konuda değerlendirilmesi gereken kavramlar ve ölçme-değerlendirme teknikleri hakkında sahip olması gereken bilgiyi ifade etmektedir. Bu araştırmada Tamir (1988) tarafından önerilen, Magnusson ve diğerlerinin (1999) PAB modelinde de yer alan bu bileşenin içeriği TPAB kapsamında genişletildiğinde, öğretmen adaylarının teknoloji destekli ölçme ve değerlendirme teknikleri ve konu ile ilgili hangi kavramların değerlendirilmesi gerektiği hakkında sahip olduğu bilgileri içermektedir.

Araştırmada görüşmelerden elde edilen veriler değerlendirildiğinde, öğretmen adaylarının alternatif ve geleneksel ölçme-değerlendirme tekniklerini çoğunlukla birlikte kullanmayı tercih ettikleri tespit edilmiştir. Görüşmelerde *"öğrenme-öğretme sürecini değerlendirirken hangi ölçme- değerlendirme tekniklerinden yararlandınız?"* sorusuna verilen cevaplardan elde edilen kodların sıklıklarına göre öğretmen adaylarının genellikle alternatif ölçme-değerlendirme tekniklerinden kavram haritası, bulmaca, yapılandırılmış grid ve tanılayıcı dallanmış ağacı, geleneksel ölçme-değerlendirme

tekniklerinden ise boşluk doldurma, doğru-yanlış, çoktan seçmeli test ve açık uçlu sorulardan yararlandıkları ortaya çıkmıştır.

Öğretmen adaylarına kullandıkları ölçme-değerlendirme tekniklerini tercih etme nedenleri sorulduğunda; geleneksel yöntemlere ağırlık veren öğretmen adayları, alternatif teknikler hakkında yeterli bilgiye sahip olmamalarını, öğretim programında çok fazla etkinlik olmasını, alternatif teknikler kullanıldığında derslerin hep etkinlik şeklinde geçmesinin uygun olmadığını, internet ortamında geleneksel teknikler kullanılarak hazırlanmış sorulara ulaşımın kolay olmasını, alternatif tekniklerin anlattıkları konuya uygun olmamasını gerekçe göstermişlerdir. Konu ile ilgili olarak öğretmen adaylarından bazılarının ifadeleri aşağıdaki gibidir.

ÖA12: Tanılayıcı dallanmış ağaç. Ha orada mesela bir bilgi sorgulayacağız ya benim orada sorgulamam için 3-4 seçenek yoktu. Benim direkt bir cevabım vardı (görüşme).

ÖA17: Yapılandırılmış grid falan onları pek fazla görmedim. Çok fazla kullanmadığımız için yapamayacağımızı düşünüyoruz biraz (görüşme).

ÖA20: Şimdi etkinlikler üzerinden anlattım konuyu hep, konuyu örnekler üzerinde anlatıyorum. Eğer alternatifler de olsaydı hep etkinlik üzerinden olacaktı (görüşme).

Öğretmen adayları alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerinden özellikle kavram haritasını kavramları ilişkilendirmeyi sağlama ve konuyu özetleme imkânı sağlamasından dolayı kullanmayı tercih ettiklerini ifade etmiştir.

ÖA5: … Kavram haritası faydalı oluyor. İki kavramı birbiri ile ilişkilendirme adına (görüşme).
ÖA22: Konu sonunda böyle bir özetleme adına kavram haritaları güzeldi, efekt ekledik, yavaş yavaş çıkıyordu merak heyecan uyandırma adına güzeldi (görüşme).

27 öğretmen adayının ders anlatımlarının ve planlarının araştırmacı tarafından TPAB temelli gözlem formu ve ders planı değerlendirme formu ile değerlendirilmesi sonucunda bu bileşene ilişkin elde edilen bulgular ise Tablo 4.7.'de sunulmuştur.

Tablo 4.7. Öğretmen Adaylarının Öğrencilerin Belirli Bir Fen Konusuna Yönelik Anlamalarının Değerlendirilmesinde Kullanılan Teknoloji Destekli Ölçme ve Değerlendirme Teknikleri Bilgisine İlişkin TPAB Temelli Gözlem Formu ve TPAB Temelli Ders Planı Değerlendirme Formundan Elde Edilen Bulgular (n=27)

Ölçme ve değerlendirme tekniklerini kazanımlara uygun olarak kullabilme bilgisi	**TPAB Temelli Gözlem Formu**		
	Kriter	n	$\overline{X}$
	"0" gözlemlenmedi.	0	**3.63**
	"1" ölçme ve değerlendirme tekniklerinin tamamı kazanımlar dikkate alınmadan kullanılmıştır.	1	
	"2" ölçme ve değerlendirme tekniklerinin bazıları kazanımlar dikkate alınmadan kullanılmıştır	3	
	"3" ölçme ve değerlendirme tekniklerinin tamamı kazanımlar kısmen dikkate alınarak kullanılmıştır.	1	
	"4" ölçme ve değerlendirme tekniklerinin tamamı kazanımlar dikkate alınarak kullanılmıştır.	22	
	TPAB Temelli Ders Planı Değerlendirme Formu		
	"0" gözlemlenmedi	14	**1.93**
	"1" ölçme ve değerlendirme tekniklerinin tamamı kazanımlar dikkate alınmadan kullanılmıştır.	0	
	"2" ölçme ve değerlendirme tekniklerinin bazıları kazanımlar dikkate alınmadan kullanılmıştır	0	
	"3" ölçme ve değerlendirme tekniklerinin tamamı kazanımlar kısmen dikkate alınarak kullanılmıştır.	0	
	"4" ölçme ve değerlendirme tekniklerinin tamamı kazanımlar dikkate alınarak kullanılmıştır.	13	
Öğrencilerin düşünme becerilerini ölçen sorular sorabilme bilgisi	**TPAB Temelli Gözlem Formu**		
	"0" gözlemlenmedi.	0	**2.37**
	"1" ölçme ve değerlendirme soruları basit cevapları olan ve ezber bilgiyi ölçen sorulardan oluşmaktadır.	6	
	"2" ölçme ve değerlendirme soruları bir üst düzey ve daha çok alt düzey düşünme becerilerini ölçen nitelikte sorulardan oluşmaktadır.	10	
	"3" ölçme ve değerlendirme soruları iki üst düzey ve alt ve üst düzey düşünme becerilerini birlikte ölçen nitelikte sorulardan oluşmaktadır.	6	
	"4" ölçme ve değerlendirme soruları üç ve/veya daha fazla üst düzey düşünme becerilerini ölçen nitelikte sorulardan oluşmaktadır.	5	
	TPAB Temelli Ders Planı Değerlendirme Formu		
	"0" gözlemlenmedi	22	**0.48**
	"1" ölçme ve değerlendirme soruları basit cevapları olan ve ezber bilgiyi ölçen sorulardan oluşmaktadır.	1	
	"2" ölçme ve değerlendirme soruları bir üst düzey ve daha çok alt düzey düşünme becerilerini ölçen nitelikte sorulardan oluşmaktadır.	2	
	"3" ölçme ve değerlendirme soruları iki üst düzey ve alt ve üst düzey düşünme becerilerini birlikte ölçen nitelikte sorulardan oluşmaktadır.	0	
	"4" ölçme ve değerlendirme soruları üç ve/veya daha fazla üst düzey düşünme becerilerini ölçen nitelikte sorulardan oluşmaktadır.	2	

Tablo 4.7 incelendiğinde öğretmen adaylarının bu bileşene ilişkin ders anlatımlarından ortalama 3.00 ((3.63+2.37)/2), ders planlarından ise 1.21 ((1.93+.48)/2) puan aldıkları görülür. Aritmetik ortalamaların anlamlandırılması için belirlenen değerlendirme aralıklarına göre öğretmen adaylarının öğretim performanslarına göre yeterli, ders planlarına göre yetersiz düzeyde oldukları söylenebilir. Öğretmen adaylarının ders planlarından düşük puan almalarına, ders planlarında öğretim sürecinde kullanacakları ölçme ve değerlendirme tekniklerini açık bir şekilde ifade etmemeleri ve teknikler kapsamında nasıl sorular soracaklarını açıklamamaları neden olmuştur.

Tablo 4.7 derinlemesine incelendiğinde öğretmen adaylarının ders anlatımları esnasında ölçme ve değerlendirme tekniklerinin kazanımlara uygun olarak kullanımına ilişkin tamamen yeterli, öğrencilerin düşünme becerilerini ölçen soruları kullanımına ilişkin ise yeterli olduğu görülür. Öğretmen adaylarının aldıkları puanların kriterlere göre dağılımına bakıldığında, ders planlarında öğretim sürecinde kullanacakları ölçme-değerlendirme teknikleri ve soruların içeriği hakkında bilgi vermedikleri ortaya çıkmaktadır. Öğretmen adaylarının bu bileşene ilişkin bilgilerinin TPAB temelli gözlem formundaki kriterlere göre dağılımı dikkate alındığında ise 22 öğretmen adayının ölçme-değerlendirme tekniklerini kullanırken kazanımları dikkate aldıkları görülür. Ancak öğretmen adaylarının, öğrencilerin daha çok alt düzey düşünme becerilerini ölçecek şekilde sorular kullandıkları belirlenmiştir. Örneğin inspritation programını kullanarak kavram haritası oluşturan bir öğretmen adayının, kavram haritasının alt düzey (Bloom taksonomisine göre bilgi ve kavrama basamaklarında) düşünme becerilerini ölçecek şekilde basit cevapları olan ve ezber bilgiyi ölçen sorulardan oluştuğu gözlemlenmiştir. Ayrıca araştırmanın başlangıcında verilen inspritation programı ile eğitim sonrası öğretmen adaylarının kavram haritası kullanımına yönelik ilgilerin arttığı ancak kavram haritasını kullanırken okun iki ucundaki kutularıda boş bırakarak yanlış kullandıkları ortaya çıkmıştır. Benzer şekilde mikroöğretim akran değerlendirme formunun ders performansının güçlü ve zayıf yönleri bölümüne yazılan ifadelerin kodlanması sonucunda, öğretmen adaylarının ders anlatım performanslarının güçlü yönleri arasında *değerlendirme aşamasında kavram haritası, tanılayıcı dallanmış ağaç gibi alternatif teknikleri kullanma ve bazı öğretmen adaylarının sınavlarda çıkmış test sorularını kullanmaları,* zayıf yönleri arasında da bazı öğretmen adaylarının *kavram haritalarının karışık ve hatalı olması* yer almaktadır. Blog ortamında öğretmen adaylarının yaptıkları yorumların analizi sonucunda ise ders anlatımlarının ölçme ve

değerlendirme açısından diğer bilgi bileşenlerine göre en az sayıda değerlendirildiği tespit edilmiştir. Öğretmen adayları birbirlerinin kullandıkları değerlendirme tekniklerinin süreç değerlendirmeyi sağlaması bakımından olumlu eleştirilerde bulunurken, dört öğretmen adayına değerlendirme tekniklerini çeşitlendirmesini, üç öğretmen adayına ise görüşme bulgularında da tespit edildiği gibi kavram haritasını hatalı kullandığını ve düzeltmesini önermiştir. Öğretmen adaylarının kullandığı ifadelerden bazıları aşağıdaki gibidir.

> *...değerlendirme etkinliklerini biraz daha çeşitlendirmen daha iyi olur diye düşünüyorum (ÖA2'nin ÖA10'un ders sunumuna yaptığı blog yorumu – 02/01/2011).*

> *...kavram haritanı düzeltirsen daha güzel olur diye düşünüyorum (ÖA1'in ÖA22'nin ders sunumuna yaptığı blog yorumu – 05/01/2011).*

Video kayıtlarının araştırmacı tarafından incelenmesinden elde edilen diğer bir bulgu ölçme-değerlendirme tekniklerinin kullanımı ile ilgilidir. Öğretmen adayları ölçme-değerlendirme tekniklerinin powerpoint sunularının içerisine eklemiş ve akıllı tahtada kullanmıştır. Ayrıca öğretmen adayları gerekli olan yerlere efektler ekleyerek değerlendirme sorularının daha etkili kullanmasını sağlamıştır. Bu bulgu öğretmen adaylarının teknolojiyi ölçme-değerlendirme bilgisine entegre edebildiğinin bir göstergesidir.

4.2. Öğretmen Adaylarının TPAB Düzeylerinin Değişimine Özel Öğretim Yöntemleri II Dersi Kapsamında Verilen Eğitimin ve Gerçekleştirilen Mikroöğretim Uygulamalarının Etkisi Hakkındaki Düşüncelerine İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Araştırmanın "öğretmen adaylarının TPAB düzeylerinin gelişimine ÖÖY-II dersi kapsamında verilen eğitimin ve gerçekleştirilen mikroöğretim uygulamalarının etkisi hakkındaki düşünceleri nelerdir?" alt problemi, 27 öğretmen adayının hem güz hem de bahar döneminde elde edilen nitel veriler kullanılarak değerlendirilmiştir. Güz döneminde veriler öğretmen adayları ile gerçekleştirilen yarı-yapılandırılmış görüşmelerden ve ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formundan toplanmıştır.

Bahar döneminde öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında ise altı öğretmen adayının ilköğretim okulundaki ders anlatım sürecine teknoloji entegresyonları derinlemesine incelenmiş, ÖÖY-II dersi kapsamında gerçekleştirilen uygulamaların TPAB gelişimlerimlerine etkisi hakkındaki düşünceleri odak grup görüşmesi ile belirlenmiştir. Altı öğretmen adayı dışındaki diğer öğretmen adaylarının görüşleri ise TPAB anketine eklenen açık uçlu sorular ile değerlendirilmiştir. TPAB anketinden elde edilen bulgular, diğer veri toplama araçlarından elde edilen bulgular ile birlikte bu bölümde verilmiştir.

Öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında 21 öğretmen adayından 13 öğretmen adayı bir kez, üç öğretmen adayı iki kez, iki öğretmen adayı üç kez, diğer öğretmen adayları ise dört, beş ve yedi kez ders anlattıklarını belirtmiştir. 21 öğretmen adayının açık uçlu sorulara verdikleri cevaplar incelendiğinde, 14 öğretmen adayının öğretmenlik uygulamasındaki ders anlatımlarına daha çok powerpoint sunusu hazırlayarak teknoloji entegresyonunu sağladığı ortaya çıkmıştır. Geriye kalan yedi öğretmen adayından üçü ilköğretim okulundaki fen ve teknoloji öğretmeninin teknoloji kullanımına yönelik olumsuz tutumundan, iki öğretmen adayı ise okulun teknoloji açısından gerekli donanıma sahip olmamasından dolayı teknolojiyi öğretim sürecinde kullanamamıştır. TPAB anketindeki açık uçlu sorulara verilen yanıtlar kodlandığında, gerçekleştirilen uygulamaların öğretmen adaylarının TPAB ve temel öğretmenlik becerilerinin gelişimini etkilediği ortaya çıkmıştır. Öğretmen adaylarından ÖA14 hem ilköğretim okulundaki fen ve teknoloji öğretmeninin hem de üniversitedeki danışman öğretim üyesinin ders anlatımı süresince teknoloji kullanımına izin vermediklerini belirtmiştir. Ayrıca ders anlatımı için 40 dakikalık ders süresinde 15 dakikalık ders anlatma fırsatı verilmesinin kendisini sınırlandırdığını ifade etmiştir.

> *ÖA14: Hem danışmanım hem de staj hocam sunum kullanmamı istemedi. Deney yapabileceğim bir ortamda olmadı. Zaten bize 15 dakikalık süre tanındı. Bilgisayarda görsellerle desteklenerek ders anlatmanın çok faydalı olduğuna inanıyorum. Gerçek sınıf ortamında böyle bir şey yapamadım (TPAB anketi).*

Güz dönemi sonunda uygulanan ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formunda, öğretmen adaylarının tamamı gerçekleştirilen eğitim ve mikroöğretim uygulamalarının TPABlarının gelişimine katkı sağladığını belirtmiştir. Öğretmen adayları uygulamaların özellikle TPAB'ın *öğrencilerin belirli bir fen konusunu anlayarak öğrenebilmesi için teknolojik araç-gereçlerden faydalanma* bilgisi bileşeni

kapsamında geliştirdiğini ifade etmiştir. Öğretmen adayları özellikle öğrencilerin belirli bir fen konusundaki olası kavram yanılgıları ve ön bilgileri hakkında bilgi sahibi olduklarını ve dersi planlarken öğrencilerin ön bilgi ve kavram yanılgılarını dikkate almaya başladıklarını ifade etmiştir. Bu konuyla ilgili öğretmen adaylarından bazılarının görüşleri aşağıdaki gibidir.

ÖA5: Deneylerimizi yaparken, teknolojiyi öğrenci seviyesine hazırbulunuşluk düzeyine indirgemeyi öğrendik (ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formu).

ÖA11:Bir konuya ait kavram yanılgılarını, öğrencilerin anlayacağı düzeyde teknolojiyide kullanarak düzeltmeyi başardım (ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formu).

ÖA26: Kavram yanlgılarına vakıf bir durumdayım. Ayrıca arkadaşların anlattığı her konudan birşeyler kazandım (ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formu).

Öğretmen adayları ÖÖY-II dersi kapsamında gerçekleştirilen uygulamalar sonrasında öğretim strateji, yöntem ve teknik bilgilerinin de geliştiğini vurgulamıştır. Aşağıda belirtilen alıntılarda da görüldüğü üzere öğretmen adaylarının özellikle strateji, yöntem ve tekniklerin uygulama basamakları hakkında bilgi edindikleri ortaya çıkmıştır.

ÖA3: Sunum esnasında hangi yöntemi nasıl kullanacağımı, nelere dikkat edeceğimi öğrendim. (ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formu).

ÖA6: Artık ne şekilde anlatacağımızı biliyoruz, hangi yöntemi daha rahat kullanabileceğimiz biliyoruz. Eskiden yöntemlerin sadece adlarını biliyorduk bu bize yarar sağladı (odak grup görüşmesi).

ÖA11: 6,7,8 sınıfların soyut bilgileri algılamada yetersiz kaldığını ve aynı konuları somutlaştırarak anlatabileceğimizi öğrendim (ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formu).

ÖA14: Sınıfta deneyler yapmayı, office programlarını kendi anlattığım fen konusuna uygun kullanmayı öğrendim (ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formu).

ÖA17: Özel öğretim yöntemleri II dersinde öğrendiğimiz yöntem, teknik ve etkinliklerin öğretmenlik uygulaması dersine etkisi kesinlikle olumlu oldu. En önemli etkisi staj hocamın aniden hadi kalk anlat dediğinde ve ben bunu rahat bir şekilde anlattığımda fark ettim (TPAB anketi).

Araştırmada odak grup görüşmesi ve açık uçlu sorulara verilen cevaplardan elde edilen verilere göre ÖÖY-II dersinde gerçekleştirilen uygulamalarda farklı fen konularının anlatılması ve ders anlatım videolarının blog ortamında paylaşılması, öğretmen adaylarının öğretim strateji, yöntem ve teknik bilgilerinin gelişimini olumlu yönde etkilemiştir. Bu konuyla ilgili öğretmen adaylarından bazılarının görüşleri aşağıdaki gibidir.

ÖA2: Bazılarının videosunu izlerken de bu konu nasıl anlatılmamalı?. Ne yapılmamalıymış onu da öğrenmiş olduk (odak grup görüşmesi).

ÖA4: Farklı konular kişilere göre değiştiği için nasıl anlatmış onu görebiliyorsun nelere değinmiş onları görebiliyorsun kendinden başka, başkalarının nasıl anlattığını görebiliyorsun konunun anlatımı açısından o da faydalı oluyor (odak grup görüşmesi).

ÖA12: Arkadaşlarımın kullandığı analojileri yaptıkları deneyleri ileride bende kullanabilirim (ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formu).

ÖÖY-II dersi süresince blog kullanımı, öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulamasında gerçekleştirdikleri ders anlatımlarının önceki sunumlarına göre etkili geçmesini sağlamıştır. Aşağıda verilen alıntılardan da anlaşılacağı gibi öğretmen adaylarının kendi ve arkadaşlarının ders anlatımlarını blog ortamında izlemeleri öğretim sürecinde dikkat edilmesi gereken hususlar konusunda tecrübe kazanmalarını sağlamıştır.

ÖA1: Blogun kendimi izleme açısından çok faydaları oldu. İlk sunumumda kendim sorup kendim cevaplıyormuşum bazen çocukların cevabını beklemeden onu görmüştüm. ... Öğretmenlik uygulamasında hep o aklımdaydı çocuklara söz hakkı vereyim söylemeyim. Sonra da izledim çoğunu uygulayabilmişim (odak grup görüşmesi).

ÖA3: Orada tecrübe kazandık, arkadaşları eleştirdik olumlu ve olumsuz yönleri ile hem kendimizi videodan izlemek gerçekten çok değişik bir şey. Yaptığın hatayı, ses tonunu, her türlü şeyi görme fırsatın oluyor. Çünkü biz konuyu anlatırken kendimizi göremiyoruz nasıl anlattığımızı. Bu bizim için çok güdüleyici oldu diğer öğretmenlik uygulaması açısından. Blogda izleyince hem kendimizi hem öğretmeni (öğretmen adayı kastediliyor) nasıl anlatmış neye değinmiş orada yanlış bir şey mi söylemiş bunun birkez daha üzerinden geçince acayip yardımcı oldu bize normal dikkat etmediğimiz şeyleri bile görmemizi sağladı (odak grup görüşmesi).

ÖA8: Öncelikle arkadaşlarımın ders anlatımlarını ve onlara yapılan eleştirileri gözlemlemenin ve kendi ders anlatımımı gözlemleyip eleştirileri dikkate almamın bana çok faydası oldu. Deneyim edinmiş olarak ders anlatımını gerçekleştirmiş oldum (TPAB anketi).

ÖA9: Özel öğretim yöntemlerinde gerçekleştirilen etkinlikler eksiklerimi fark etmemi sağladı. Öğretmenlik uygulamasında da bu eksiklikleri fark ederek dersimi planladım (TPAB anketi).

ÖA13: Gerçek sınıfta ders anlatmadan önce kendi sınıfımızda ders anlatmış olmamız ve bunun daha sonra videosunu izlememiz gerçek sınıfta nasıl davranmamız gerektiği hakkında bilgi verdi (TPAB anketi).

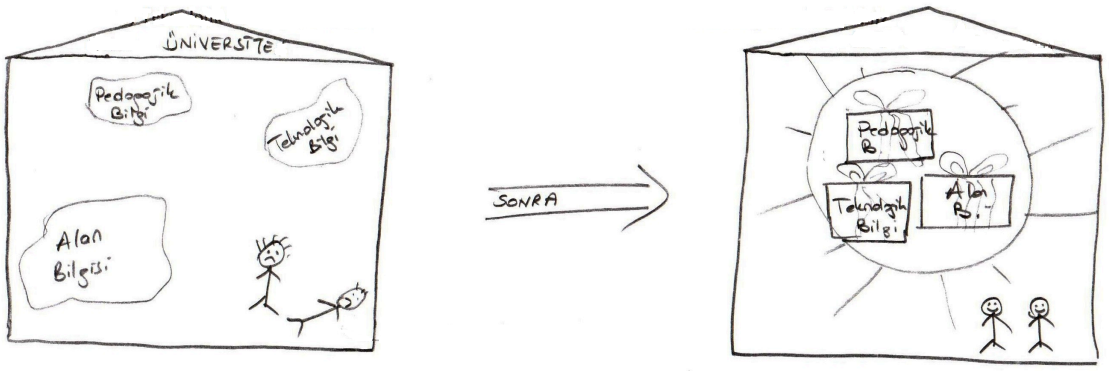
Öğretmen adaylarının ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formuna, görüşme sorularına, odak grup görüşme sorularına ve TPAB anketinde yer alan açık uçlu sorulara verdikleri cevaplardan gerçekleştirilen uygulamaların "öğrencilerin belirli bir fen konusuna yönelik anlamalarının değerlendirilmesinde kullanılan teknoloji destekli ölçme-değerlendirme teknikleri bilgisi" ve " teknolojinin entegre edildiği fen ve teknoloji öğretim programı bilgisi" bileşenlerinin gelişimlerine de katkı sağladığı tespit edilmiştir. Örneğin aşağıdaki alıntılar incelendiğinde de anlaşılacağı gibi ÖA14 ölçme ve değerlendirme araçlarını hazırlarken teknolojinin kullanımı hakkında, ÖA1 ise fen konularının sınıf seviyesi doğrultusundaki sınırları ve öğretimi hakkında bilgi kazandığını ifade etmiş, ÖA27 ise gerçekleştirilen uygulamaların öğretim materyallerine ulaşma konusunda etkili olduğunu açıklamıştır. Ancak, bu alt boyutu değerlendirmek için kullanılan veri toplama araçlarında "fenin teknoloji ile öğretimine yönelik amaç ve hedefleri bilgisi" bileşenine yönelik herhangi bir bulgu ortaya çıkmamıştır.

ÖA1: Işık konusunu 6.sınıfta ne kadarını anlatacağımı ve nasıl sunacağım konusunda yardımcı oldu (ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formu).

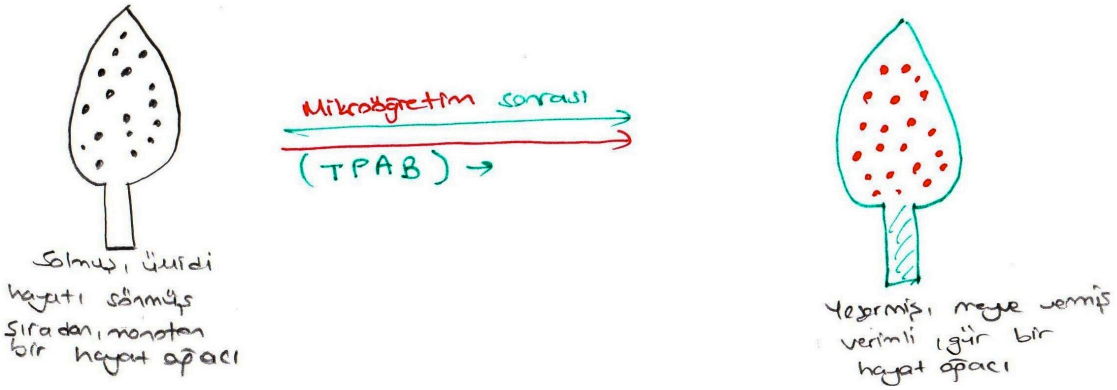
ÖA14: Ölçme ve değerlendirme araçlarını hazırlamada, etkinlikleri yapmada bilgisayardan yararlanmayı öğrendim (ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formu).

ÖA27: Sunum hazırlarken kaynak bulma konusunda zaman kazandım ve çok güzel etkinlikler buldum (TPAB anketi).

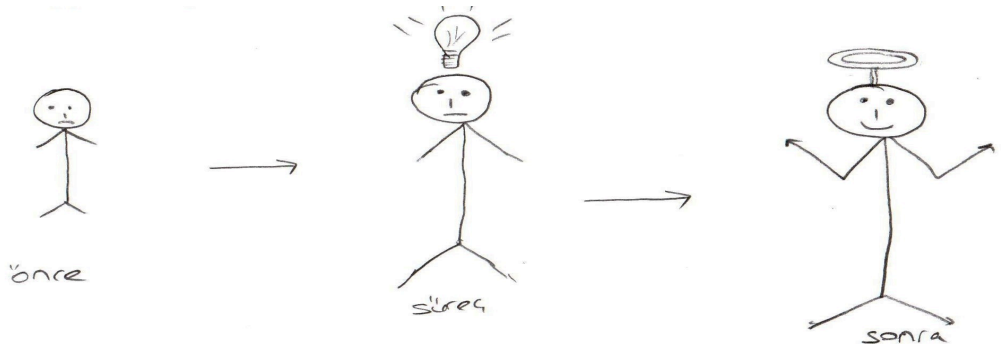
ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formundan elde edilen öğretmen adaylarının TPAB imajları incelendiğinde, üç öğretmen adayının çizdikleri imajlarda ÖÖY-II dersi uygulamaları dersinde gerçekleştirilen uygulamaları vurguladığı gözlemlenmiştir.



(ÖA 17)



(ÖA 20)



(ÖA26)

Şekil 4.1. ÖA 17, ÖA 20 ve ÖA26'nın TPAB imajları

Şekil 4.1.'de görüldüğü üzere ÖA17, ÖA20 ve ÖA26'nin TPAB imajlarında gerçekleştirilen uygulamaların TPAB gelişimlerine etkisi görülmektedir. ÖA17 çizdiği imaj ile ilgili açıklamasında; imajındaki çöp adamların öğretmen adaylarını temsil ettiğini ve uygulamalar öncesinde öğretmen adaylarının AB, PB ve TB türleri birbirinden ayrı bilgi türleri olarak gördüklerini açıklamıştır. ÖA17 uygulamalar sonrasında öğretmen adaylarının bu bilgileri bir araya getirerek TPAB'a sahip

olmalarının kendilerinin aydınlanmasını sağladığını ifade etmiştir. Benzer şekilde ÖA20'de uygulamaların etkisini; uygulamalar öncesinde kendisini kurumuş bir ağaca uygulamalar sonrasında ise meyve veren bir ağaca benzeterek belirtmiştir. ÖA26'da uygulamalar süresince öğrendiklerinin zihninde bir ışık yaktığını, uygulamalar sonrasında ise daha bilgili olduğunu ifade eden bir resim çizmiştir.

Görüşme esnasında öğretmen adayları ders anlatımına hazırlanma ve dersi sunmanın alan bilgilerinin gelişimine de katkı sağladığını ifade etmiştir. Benzer şekilde ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formunda, 26 öğretmen adayı gerçekleştirilen uygulamaların özellikle farklı fen konularında sunumlar gerçekleştiren arkadaşlarının sunumlarının alan bilgilerinin gelişimine katkı sağladığını örnek vererek açıklamıştır. Bu konuyla ilgili öğretmen adaylarından bazılarının görüşleri aşağıdaki gibidir.

ÖA1: Hazırlarken baya bir sahip oldum. Evet şuan baya iyiyim ışık konusunda, şuan gitsem 6.sınıfa rahatlıkla anlatabilirim bir sınıfa (görüşme)

ÖA8: Hazırladığım sunum ve arkadaşlarımın hazırladıkları sunumları dinlemek alan bilgimin artmasını unuttuklarımı anımsamamı sağladı (ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formu).

ÖA12: 6,7 ve 8.sınıf konuları hakkında bilmediğimiz unuttuğumuz şeyleri telafi ettik (ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formu).

ÖA15: Herkes farklı konuda sunum yaptı. Onları dinleyerek alan bilgim genişledi (ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formu).

ÖA16: Örneğin çukur ayna, tümsek aynanın nerelerde kullanıldığını ilk kez öğrendim (ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formu).

ÖA21: Konu ile ilgili çalışana kadar pek birşey bilmiyordum. Eksiklerim vardı. Çalıştıktan sonra da hakim olduğumu düşünüyorum (görüşme).

Ayrıca ÖÖY-II dersi uygulamaları değerlendirme formunda öğretmen adaylarının tamamı gerçekleştirilen uygulamaların TAB bilgilerinin gelişimine katkı sağladığını belirtmiştir. Formdaki örnek bölümüne verdikleri cevaplar kodlandığında özellikle inspritation ile konuya uygun kavram haritası oluşturma ve office programlarını fen konularına uygun olarak kullanma hakkında bilgilerinin arttığını ifade etmişlerdir.

Araştırmada elde edilen diğer bir bulgu, TB ve TPB'nin gelişimi ile ilgilidir. Öğretmen adayları görüşmelerde ÖÖY-II kapsamında verilen eğitim ve mikroöğretim uygulamalarının akıllı tahta, bilgisayar programları, inspritation yazılımını kullanma açısından TBlerinin, teknolojinin entegre edildiği bir sınıfı yönetme ve ders planı hazırlamayı öğrenme açısından da TPBlerinin gelişimine katkı sağladığını ifade etmiştir. ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formundan elde edilen veriler görüşmelerden elde edilen bulguları destekler niteliktedir. ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formunda 26 öğretmen adayı gerçekleştirilen uygulamaların TPBlerinin, 27 öğretmen adayı ise TBlerinin gelişimine katkı sağladığını belirtmiştir. Aşağıda verilen alıntıların incelenmesinden de fark edileceği üzere öğretmen adayları TB kapsamında özellikle akıllı tahta, inspritation ve blog kullanımı hakkındaki bilgilerinin arttığını vurgulamıştır.

ÖA3: Akıllı tahta ve akıllı kalemi kullanmayı hiç bilmiyordum. Ama bu ders sonunda öğrenmiş oldum (ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formu).

ÖA8: İnspritation, akıllı tahta ve web araçları kullanımını öğrendim (ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formu).

ÖA20: Akıllı tahta ve kalemi kullanmayı çok iyi bilmiyordum. İnternet sitesindne araştırma yaparken video indirme, animasyon izleme gibi gelişimlerim oldu (ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formu).

Görüşmede gerçekleştirilen uygulamaların teknolojinin entegre edildiği bir sınıfı yönetme ve ders planı hazırlamayı öğrenme açısından da TPBlerinin gelişimine katkı sağladığını ifade eden öğretmen adayları, ÖÖY-II dersi uygulamaları değerlendirme formunda teknoloji entegresyon sürecinde öğrenci özelliklerini dikkate alma ve akıllı tahtanın öğretim sürecinde kullanımı hakkında bilgi kazandıklarını açıklamışlardır. Bu konuyla ilgili öğretmen adaylarından bazılarının görüşleri aşağıdaki gibidir.

ÖA5: Teknoloji aracılığıyla çocukların ilgi ve dikkatini nasıl daha aktif hale getirebiliriz bunu gördük (ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formu).

ÖA16: Akıllı tahta kullanarak öğretimi etkili hale getirdim (ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formu).

ÖA19: Teknolojiyi seçerken öğrencilerin gelişim özelliklerini dikkate almamız gerektiğini anladım (ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formu).

Gerçekleştirilen uygulamaların PB açısından etkisi incelendiğinde, görüşmelerde 20 öğretmen adayının ders anlatımlarına hazırlanırken özellikle ders planı hazırlama aşamasında zorlandıklarını ifade ettiği görülür. Aşağıdaki görüşme alıntılarında da görüldüğü gibi bazı öğretmen adayları ilk defa ders planı hazırladıklarını, gerçekleştirilen uygulamalarında ders planı hazırlamaya katkı sağladığını belirtmiştir.

ÖA8: Ders planını ilk defa hazırlıyordum. Kavram yanılgılarını düşünürken zorlandım. Ne olabilir? Çünkü daha önce hiçbir konuda öğrencilerin kavram yanılgılarının ne olacağı konusunda düşünmemiştim. Ses de daha bir zorlandım bu konuda. Derse giriş, gelişme sonuç bölümünü yazarken (görüşme).

ÖA23: Ders planı hazırlarken zorlandım. Üç gün bu şeylerle uğraştım aşamalılık ilkesine göre yapmam gerekiyor. Önce hangisini vereyim, şunu mu versem şunu vermesem mi ben hepsini bir arada vermek istiyorum fakat basitten karmaşığa doğru o benim kafamı karıştırdı onda zorlandım doğrusu (görüşme).

ÖÖY-II dersi uygulamaları değerlendirme formunda TB ve TPAB bilgi türlerinde olduğu gibi öğretmen adaylarının tamamı gerçekleştirilen uygulamaların PBlerinin gelişimine katkı sağladığını belirtmiştir. Öğretmen adayları değerlendirme formunda, TPAB anketinde ve görüşme verilerinde ortaya çıkan ders planı hazırlama ile birlikte, sınıf yönetimini sağlama ve öğrenci özelliklerini dikkate alma açısından PBlerinin geliştiğini ifade etmiştir. Bu konuyla ilgili öğretmen görüşlerinden bazıları aşağıdaki gibidir.

ÖA13: Mesela konuyu vermeden önce "hazırbulunuşluk seviyesi nedir?" ya da "sınıfın genel özellikleri nedir?" bilinmesinin gerekli olduğunu öğrendim (ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formu).

ÖA15: Sınıf yönetimimde artış oldu, öğrencileri sabırla dinleyebiliyorum. Onlara pekiştireçler veriyor, derse karşı güdülüyorum (ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formu).

ÖA19: Konuları anlatırken öğrencilerin seviyesini, bireysel farklılıklarını, psikolojik durumlarını daha fazla gözönüne almayı öğrendim (ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formu).

ÖA24: İzlediğimiz videolar sayesinde öğretmenlik uygulaması dersinde anlattığımız dersler sırasında tahtada duruş şeklimi ve el-kol hareketlerini ne derece olumlu yönde kullanmam gerektiğini kavradım. Ayrıca videolara yapılan yorumlar, eksiklerimi görmeme yardımcı oldu (TPAB anketi).

ÖA27: Sunum yaparken sınıfta dolaşma, dikkat toplayıcı ses tonunda vurgular yaparak konuşma (ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formu).

Bu araştırmada ÖÖY-II dersi kapsamında gerçekleştirilen ders sunumları, öğretmen adaylarınının önerileri ve eleştirileri doğrultusunda sunumu gerçekleştiren öğretmen adayı tarafından revize edilmiştir. Ders materyal ve planlarının revize edilmiş son hali araştırmacı tarafından arşivlendikten sonra tüm öğretmen adaylarına çoğaltılarak CD şeklinde dağıtılmıştır. İki öğretmen adayı hazırlanan bu CD'nin derse hazırlanmaları açısındandan faydalı olduğunu belirtmiştir.

> *ÖA6: Yaptığımız CD çok faydalı, mesela ben madde ve ısı konusunu anlatırken biraz baktım diğer arkadaşlar nasıl anlatmış ne tarz etkinlikler kullanmışlar, değerlendirme kısmına neleri koymuşlar onlara bakmak açısından faydalı oldu (odak grup görüşmesi).*
>
> *ÖA12: Ders sonunda verilen CD'deki sunumlardan yararlanma olanağım oldu (TPAB anketi).*

4.3 Öğretmen Adaylarının TPAB Öz-Yeterlik Düzeylerinin Gelişimine Özel Öğretim Yöntemleri II Dersi Kapsamında Verilen Eğitimin ve Gerçekleştirilen Mikroöğretim Uygulamalarının Etkisine İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Araştırmanın "öğretmen adaylarının TPAB öz-yeterlik düzeylerinin gelişimine ÖÖY-II dersi kapsamında verilen eğitimin ve gerçekleştirilen mikroöğretim uygulamalarının etkisi nasıldır?" alt problemi, öğretmen adaylarının güz dönemi başlangıcında (ön test) ve sonunda (son test) TPAB-ÖyÖ'e verdikleri cevaplar doğrultusunda değerlendirilmiştir. Ölçek sonuçlarının değerlendirilmesinde kullanılacak olan testin belirlenmesi amacıyla öncelikli olarak verilerin normal dağılım gösterip göstermediği tespit edilmiştir. Örneklem sayısı 50'den küçük olduğu için verilerin normal dağılıma uygunluğunu belirlemede Shapiro-Wilk testinden elde edilen değerler dikkate alınmıştır (Köklü, Büyüköztürk ve Bökeoğlu, 2006). Elde edilen değerlerin anlamlılık düzeyi .05'den büyük olduğu ($p_{\text{ön test}} = .224$; $p_{\text{son test}} = .201$) için güz dönemi başlangıcı ve sonunda elde edilen puanların normal dağılım gösterdiğine karar verilmiştir.

Öğretmen adaylarının öz-yeterlik düzeylerinde, ÖÖY-II dersi kapsamında verilen eğitimin ve gerçekleştirilen mikroöğretim uygulamalarının etkisinin olup olmadığını belirlemek için veriler belirli aralıklar ile uygulanan testlerin ortalamaları

arasındaki farkı tespit etmekte kullanılan bir istatistik tekniği olan *bağımlı gruplar için t-testi* (Ekiz, 2009:147) ile analiz edilmiş ve sonuçlar Talo 4.8' de gösterilmiştir.

Tablo 4.8. TPAB-ÖyÖ Puanlarının Bilgi Türlerine Göre t- Testi ve Betimleyici İstatistik Sonuçları

Bilgi Türleri	n	$\overline{X}$	Ss	sd	t	p	η^2
PB (ön test)	27	74.39	14.10	26	-3.97	.000	.38
PB (son test)	27	86.72	12.01				
AB (ön test)	27	70.86	10.34	26	2.50	.019	.53
AB (son test)	27	56.85	26.12				
PAB (ön test)	27	72.52	13.89	26	-5.42	.000	.50
PAB (son test)	27	88.23	9.08				
TB (ön test)	27	66.07	16.94	26	-5.10	.000	.51
TB (son test)	27	83.48	13.61				
TAB (ön test)	27	73.33	10.94	26	-1.96	.061*	**
TAB (son test)	27	80.00	16.97				
TPB (ön test)	27	74.60	10.90	26	-5.22	.000	.61
TPB (son test)	27	88.04	10.20				
TPAB (ön test)	27	74.15	9.61	26	-6.44	.000	.43
TPAB (son test)	27	88.67	9.38				
BB (ön test)	27	80.19	11.40	26	.36	.721*	**
BB (son test)	27	78.70	20.77				
Genel (ön test)	27	73.09	8.49	26	-4.47	.000	.19
Genel (son test)	27	82.13	10.26				

* P <.05 seviyesinde anlamlı farklılık yoktur.
** Anlamlı bir farklılık çıkmadığı için etki büyüklüğü hesaplanmamıştır.

Tablo 4.8 incelenirse öğretmen adaylarının PB öz-yeterlik [t(26)= -3.97, p<.05], PAB öz-yeterlik [t(26)= -5.42, p<.05], TB öz-yeterlik [t(26)= -5.10, p<.05], TPB öz-yeterlik [t(26)= -5.22, p<.05], TPAB öz-yeterlik [t(26)= -6.44, p<.05] puanları ile ölçeğin tamamından elde ettikleri puanların [t(26)= -4.47, p<.05] arttığı, istatistiksel olarak bu artışın anlamlı olduğu görülür. Bu nedenle "öğretmen adaylarının TPAB öz-yeterlik düzeylerinin gelişimine ÖÖY-II dersi kapsamında verilen eğitimin ve gerçekleştirilen mikroöğretim uygulamalarının etkisi yoktur" şeklindeki H_0 hipotezi reddedilmiştir.

Tablo 4.8.'de de görüldüğü üzere güz dönemi sonunda en fazla artış öğretmen adaylarının TB öz-yeterlik düzeylerinde ortaya çıkmıştır. TB'yi sırasıyla PAB, TPAB, TPB, PB ve TAB takip etmiştir. Ölçeğin genel toplam puanı dikkate alındığında ÖÖY-

II dersi kapsamında verilen eğitimin ve gerçekleştirilen mikroöğretim uygulamalarının öğretmen adaylarının öz-yeterlik düzeylerinin gelişimine istatistiksel olarak anlamlı bir katkı sağladığı görülmektedir. Ancak TAB boyutunda ortaya çıkan puan artışı istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Tablo 4.8 irdelenirse öğretmen adaylarının AB ve BB boyutlarından aldığı puanların uygulamalar sonucu düştüğü görülür. Bu düşüş BB boyutunda istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte AB boyutunda anlamlıdır. Bu durum, öğretmen adaylarının uygulamalar sırasında farkındalığının artmasıyla açıklanabilir. Özellikle mikroöğretim uygulamalarında öğretmen adayları kavramları öğretmeye çalışırken kendi bilgi düzeylerinin farkına varmış ve bu nedenle öz-yeterlik düzeyleri düşmüş olabilir.

Araştırmada ön test ve son test puanları arasındaki farkın anlamlı çıktığı bilgi türlerinde farkın derecesini başka bir deyişle etki büyüklüğünü belirlemek için eta kare (η^2) katsayısı hesaplanmıştır. Eta kare katsayısı, etki büyüklüğü hesaplamada kullanılan Cohen'in d ve f katsayısına göre örneklem büyüklüğünü de göz önünde bulundurduğundan bağımlı gruplar t testinde sıklıkla tercih edilen etki büyüklüğü istatistiğidir (Pallant, 2005). 0-1 aralığında değer alan eta kare katsayısı, bağımsız değişkenin bağımlı değişkende açıkladığı varyans oranını göstermektedir. ".01" küçük; ".06" orta ve ".14" büyük etki olarak yorumlanmaktadır (Cohen, 1988; akt. Pallant, 2005:201).

t- testi istatistikleri için SPSS paket programı gibi yazılımlar aracılığıyla etki büyüklüğü hesaplamak mümkün olmadığı için araştırmacılar Pallant (2005) tarafından önerilen formüller ile etki büyüklüğünü hesaplamaktadır. Bu noktada dikkat edilmesi gereken bağımlı ve bağımsız gruplar t testi istatistiklerine kullanılan formüller arasındaki farklılıklardır. Bağımsız gruplar t-testi için eta kare katsayısı hesaplanırken aşağıdaki formülde görüldüğü gibi iki farklı gruptaki örneklem sayısı da dikkate alınmaktadır.

a) Bağımsız gruplar t-testi için eta square (η^2) hesaplama formülü (Pallant, 2005: 208);

$$\eta^2 = \frac{t^2}{t^2 + (N1 + N2 - 2)}$$

b) Bağımlı gruplar için t-testi için eta square (η^2) hesaplama formülü (Pallant, 2005: 212);

$$\eta^2 = \frac{t^2}{t^2 + N - 1}$$

Bağımlı gruplar için t- testi doğrultusunda b formülü kullanılarak Tablo 4.8'deki, η^2 değerlerine ulaşılmıştır. Bu doğrultuda ÖÖY-II dersi kapsamında verilen eğitimin ve gerçekleştirilen mikroöğretim uygulamalarının, öğretmen adaylarının PB (η^2> .38), AB (η^2> .53), PAB (η^2> .50), TB (η^2> .51), TPB (η^2> .61), TPAB (η^2> .43) öz-yeterlik düzeylerinin gelişiminde yüksek düzeyde etki büyüklüğüne sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Alt boyutlar gibi ölçeğin tamamından elde edilen değerlerde büyük etki büyüklüğünü göstermektedir (η^2> .19).

4.4. Öğretmen Adaylarının TPAB Öz-Yeterlik Düzeylerinin Araştırma Süresince Değişimine İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Araştırmanın "öğretmen adaylarının TPAB öz-yeterlik düzeyleri araştırma süresince nasıl değişmektedir?" alt problemi 27 öğretmen adayının güz dönemi başlangıcında (ön test), sonunda (son test) ve bahar dönemi sonunda (izleme testi) TPAB-ÖyÖ'e verdikleri cevaplardan elde edilen nicel veriler doğrultusunda değerlendirilmiştir.

Nicel verilerin değerlendirilmesinde öncelikli olarak TPAB-ÖyÖ verilerinin normal dağılım gösterip göstermediği tespit edilmiştir. Shapiro-Wilk testinden elde edilen değerler anlamlılık düzeyi .05'den büyük olduğu ($p_{\text{ön test}}$= .224; $p_{\text{son test}}$ = .201; $p_{\text{izleme testi}}$= .574) için veri setinin normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Bu doğrultuda öğretmen adaylarının öz-yeterlik düzeylerinin araştırma süresince değişimini ve güz döneminde gerçekleştirilen uygulamaların etkisinin bahar döneminde de devam edip etmediğini değerlendirmek için *ilişkili örneklemler (tekrarlı ölçümler) için tek*

faktörlü ANOVA (One-Way ANOVA for Repeated Measures) testi kullanılmıştır. Bu test, iki ya da daha çok ilişkili ölçüm setlerine ait ortalama puanların birbirinden anlamlı bir şekilde farklılık gösterip göstermediğini tespit etmek için kullanılmaktadır (Büyüköztürk, 2007:71).

TPAB-ÖyÖ ön test, son test ve izleme testi puanlarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine ilişkin tekrarlı ölçümler için tek faktörlü ANOVA sonuçları Tablo 4.9'de verilmiştir.

Tablo 4.9. TPAB-ÖyÖ Ön test, Son test ve İzleme Testi Puanlarının ANOVA Sonuçları

Bilgi Türleri	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
PB	Deneklerarası	5118.821	26	196.878	9.984	.000	2-1, 3-1
	Ölçüm	2242.328	2	1121.164			
	Hata	5839.305	52	112.294			
	Toplam	13200.454	80				
AB	Deneklerarası	15367.284	26	591.049	15.517	.000	2-1, 3-1, 3-2
	Ölçüm	15361.93	2	7680.967			
	Hata	25739.918	52	494.998			
	Toplam	56469.132	80				
PAB	Deneklerarası	3493.432	26	134.363	20.249	.000	2-1, 3-1
	Ölçüm	3877.358	2	1938.679			
	Hata	4978.642	52	95.743			
	Toplam	12349.432	80				
TB	Deneklerarası	8599.506	26	330.750	14.854	.000	2-1, 3-1
	Ölçüm	4417.284	2	2208.642			
	Hata	7732.049	52	148.693			
	Toplam	20748.839	80				
TAB	Deneklerarası	6637.847	26	255.302	8.388	.000	3-1
	Ölçüm	2067.014	2	1033.507			
	Hata	6406.944	52	123.210			
	Toplam	15111.805	80				
TPB	Deneklerarası	3971.932	26	152.767	17.570	.000	2-1, 3-1
	Ölçüm	2952.280	2	1476.140			
	Hata	4368.808	52	84.016			
	Toplam	11293.020	80				
TPAB	Deneklerarası	3388.247	26	130.317	28.417	.000	2-1, 3-1
	Ölçüm	3343.506	2	1671.753			
	Hata	3059.160	52	58.830			
	Toplam	9790.913	80				
BB	Deneklerarası	7539.506	26	289.981	2.358	.000	**
	Ölçüm	852.006	2	426.003			
	Hata	9393.827	52	180.651			
	Toplam	17785.339	80				
Genel	Deneklerarası	3153.060	26	121.272	22.143	.000	2-1, 3-1
	Ölçüm	2263.494	2	1131.747			
	Hata	2657.708	52	51.110			
	Toplam	8074.262	80				

**1:ön test, 2:son test, 3: izleme testi*

*** P <.05 seviyesinde anlamlı farklılık yoktur.*

Öğretmen adaylarının TPAB-ÖyÖ'nün PB [$F_{(2-52)} = 9.984$, $p<.05$], AB [$F_{(2-52)} = 15.517$, $p<.05$], PAB [$F_{(2-52)} = 20.249$, $p<.05$], TB [$F_{(2-52)} = 14.854$, $p<.05$], TAB [$F_{(2-52)} = 8.388$, $p<.05$], TPB [$F_{(2-52)} = 17.570$, $p<.05$], TPAB [$F_{(2-52)} = 28.417$, $p<.05$] alt boyutlarında ve ölçek genelinde [$F_{(2-52)} = 22.143$, $p<.05$] ön test, son test ve izleme testi puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur. Bu nedenle "öğretmen adaylarının TPAB- ÖyÖ ön test, son test ve izleme testi ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur" şeklindeki H_0 hipotezi reddedilmiştir. Öte yandan AB boyutu dışındaki boyutlarda son test ve izleme testi arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır. Üç uygulama sonucunda ölçeğin genelinden ve alt boyutlarından elde edilen ortalama puanlar ise aşağıda maddeleştirilerek sunulmuştur.

• PB boyutunda son test ortalama puanı ($\overline{X}$=86.72), izleme testi ortalama puanı ($\overline{X}$=83.81) ve ön test ortalama puanından ($\overline{X}$=74.39) daha yüksektir.

• AB boyutunda izleme testi ortalama puanı ($\overline{X}$=90.43), ön test ortalama puanı ($\overline{X}$=70.86) ve son test ortalama puanından ($\overline{X}$=56.85) daha yüksektir.

• PAB boyutunda son test ortalama puanı ($\overline{X}$=88.23), izleme testi ortalama puanı ($\overline{X}$=85.89) ve ön test ortalama puanından ($\overline{X}$=72.52) daha yüksektir.

• TB boyutunda son test ortalama puanı ($\overline{X}$=83.48), izleme testi ortalama puanı ($\overline{X}$=79.04) ve ön test ortalama puanından ($\overline{X}$=66.07) daha yüksektir.

• TAB boyutunda izleme testi ortalama puanı ($\overline{X}$=85.70), son test ortalama puanı ($\overline{X}$=80.00) ve ön test ortalama puanından ($\overline{X}$=73.33) daha yüksektir.

• TPB boyutunda son test ortalama puanı ($\overline{X}$=88.04), izleme testi ortalama puanı ($\overline{X}$=86.67) ve ön test ortalama puanından ($\overline{X}$=74.60) daha yüksektir.

• TPAB boyutunda son test ortalama puanı ($\overline{X}$=88.67), izleme testi ortalama puanı ($\overline{X}$=86.67) ve ön test ortalama puanından ($\overline{X}$=74.15) daha yüksektir.

• BB boyutunda izleme testi ortalama puanı ($\overline{X}$=86.20), ön test ortalama puanı ($\overline{X}$=80.19) ve son test ortalama puanından ($\overline{X}$=78.70) daha yüksektir.

• Ölçeğin genelinde izleme testi ortalama puanı ($\overline{X}$=85.64), son test ortalama puanı ($\overline{X}$=82.13) ve ön test ortalama puanından ($\overline{X}$=73.09) daha yüksektir.

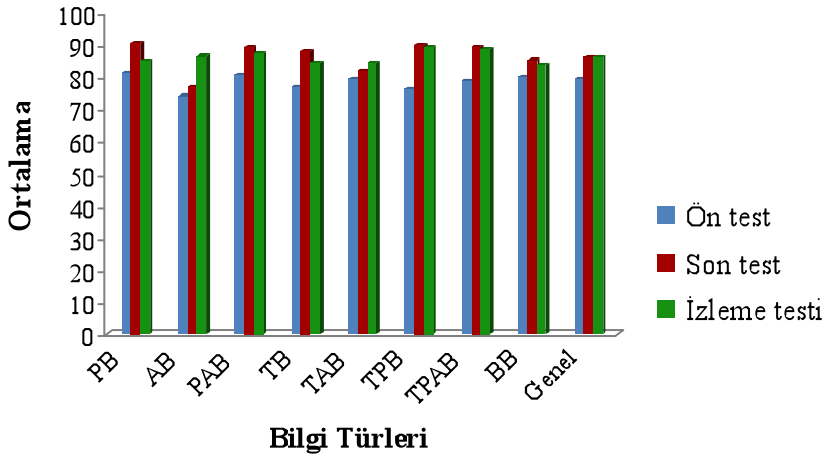
Ölçeğin genelinden ve alt boyutlarından elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, ölçeğin genelinde, AB, TAB ve BB boyutlarında izleme testinden elde edilen ortalama puanların daha yüksek olmasına rağmen, AB boyutu dışındaki

boyutlarda izleme testi ile son test arasında fark anlamlı bulunmamıştır. Bu bulgudan son test ile izleme testi ölçüm sonuçlarının farklılaşmadığı başka bir deyişle güz döneminde gerçekleştirilen uygulamaların etkisinin devam ettiği söylenebilir. Ancak, alt boyutlardan elde edilen ortalamalar dikkate alındığında PB, PAB, TB, TPB, TPAB boyutlarında son test puanlarının, izleme testi puanlarından daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu bulgulardan öğretmen adaylarının güz dönemi sonunda belirtilen alt boyutlara yönelik öz-yeterlik inançlarının yükseldiği ancak öğretmenlik uygulaması süresince öz-yeterlik inanç düzeylerinde azalma olduğu söylenebilir. AB boyutunda ise diğer boyutlardan farklı bir durum ortaya çıkmıştır. ÖÖY-II dersi sonunda öğretmen adaylarının AB'ye yönelik öz yeterlik düzeylerinde araştırmanın başlangıcına göre azalma görülürken, öğretmenlik uygulaması sonunda AB'e yönelik öz-yeterlik düzeylerinde ciddi bir artış meydana gelmiştir. Bu bulgudan öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında anlattıkları derslerin AB açısından başarılı geçtiği ve öğretmen adaylarının bu bilgi türüne yönelik öz-yeterlik inançlarının arttığı söylenebilir. BB boyutunda ise ön test, son test ve izleme testi arasında anlamlı bir farklılık çıkmaması, öğretmen adaylarının bu boyut kapsamında ele alınan öğretmenin çalıştığı bölgenin imkânları, beklentileri ve sınırlıkları, okul ortamı, öğrencilerin aileleri, ilgileri ve geçmişleri gibi özellikleri irdelemediklerini ancak en yüksek puanın izleme testinde gözlemlenmesi öğretmenlik uygulaması dersinin bu alt boyuta yönelik öz-yeterlik düzeylerinde artışa neden olduğunu göstermektedir.

Araştırmanın çalışma grubunu oluşturan altı öğretmen adayının Tablo 4.10.'da gösterilen TPAB-ÖyÖ ortalama puanları incelendiğinde 27 öğretmen adayının sonuçlarında olduğu gibi ölçeğin genelinde ve alt boyutlarında izleme testi puanlarının ön test puanlarına göre yüksek olmasına rağmen, PB, PAB, TB, TPB ve TPAB boyutlarında son test puanlarının izleme testi puanlarından yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 4.10. Çalışma Grubunu Oluşturan Altı Öğretmen Adayının Ön Test, Son Test ve İzleme Testi Puan Ortalamaları

Bilgi Türleri	Uygulama	ÖA1	ÖA2	ÖA3	ÖA4	ÖA5	ÖA6	$\overline{X}$
$\overline{X}_{PB}$	Ön test	92.86	74.29	85.71	75.71	84.29	75.71	81.43
	Son test	100.00	75.71	100.00	84.29	95.71	87.14	90.48
	İzleme testi	88.57	72.86	78.57	85.71	94.29	90.00	85.00
$\overline{X}_{AB}$	Ön test	75.00	68.33	85.00	75.00	68.33	73.33	74.17
	Son test	100.00	73.33	63.33	78.33	81.67	66.67	77.22
	İzleme testi	93.33	73.33	81.67	98.33	86.67	86.67	86.67
$\overline{X}_{PAB}$	Ön test	89.00	76.00	91.00	75.00	78.00	76.00	80.83
	Son test	100.00	74.00	97.00	78.00	93.00	94.00	89.33
	İzleme testi	92.00	79.00	83.00	88.00	94.00	90.00	87.66
$\overline{X}_{TB}$	Ön test	84.00	74.00	88.00	60.00	76.00	80.00	77.00
	Son test	100.00	86.00	86.00	62.00	98.00	98.00	88.33
	İzleme testi	90.00	82.00	74.00	76.00	94.00	90.00	84.33
$\overline{X}_{TAB}$	Ön test	77.50	72.50	90.00	85.00	85.00	67.50	79.58
	Son test	100.00	75.00	95.00	57.50	92.50	72.50	82.08
	İzleme testi	97.50	80.00	82.50	72.50	92.50	82.50	84.58
$\overline{X}_{TPB}$	Ön test	82.86	81.43	58.57	80.00	82.86	71.43	76.19
	Son test	100.00	70.00	100.00	82.86	97.14	91.43	90.24
	İzleme testi	95.71	82.86	80.00	90.00	97.14	90.00	89.29
$\overline{X}_{TPAB}$	Ön test	84.00	82.00	92.00	74.00	78.00	64.00	79.00
	Son test	100.00	70.00	96.00	80.00	96.00	94.00	89.33
	İzleme testi	96.00	80.00	84.00	86.00	100.00	86.00	88.67
$\overline{X}_{BB}$	Ön test	100.00	70.00	92.50	77.50	75.50	65.00	80.08
	Son test	95.00	65.00	92.50	70.00	92.50	97.50	85.42
	İzleme testi	97.50	75.00	77.50	85.00	85.00	82.50	83.75
$\overline{X}_{Genel}$	Ön test	85.83	75.21	88.96	75.21	78.75	72.50	79.41
	Son test	99.58	74.58	91.88	69.58	93.33	88.13	86.18
	İzleme testi	93.33	78.13	80.42	86.25	93.33	87.92	86.56



Şekil 4.2. Çalışma Grubundaki Altı Öğretmen Adayının TPAB-ÖyÖ Sonuçları

Şekil 4.2'de çalışma grubundaki altı öğretmen adayının TPAB-ÖyÖ'nün genelinden ve alt boyutlarından elde edilen ortalama puanlar doğrultusunda oluşturulan grafik, öğretmen adaylarının öz-yeterlik puanlarının ÖÖY-II dersi başlangıcına göre yükseldiği, öğretmenlik uygulaması süresince de AB alt boyutu dışındaki bilgi türlerine yönelik öz-yeterlik puanlarında önemli derecede değişiklikler olmadığını göstermektedir. Öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında ders anlatımı öğretmen adaylarının AB'ye yönelik öz-yeterlik inançlarının yükselmesini sağlamıştır.

4.5. Öğretmen Adaylarının Mikroöğretim Yöntemi Hakkındaki Düşüncelerine İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Araştırmanın "öğretmen adaylarının mikroöğretim yöntemi hakkındaki düşünceleri nelerdir?" alt problemine güz döneminde 27 öğretmen adayı ile gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmelerden, ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formundan ve bahar döneminde altı öğretmen adayı ile gerçekleştirilen odak grup görüşmesinden elde edilen nitel veriler analiz edilerek değerlendirilmiştir. Öğretmen adaylarının ders anlatım videolarının paylaşıldığı blog ortamı mikroöğretim

yönteminin bir parçası olarak ele alınmış ve blog kullanımı hakkındaki düşünceler de bu alt problem kapsamında incelenmiştir.

Görüşmelerden ve değerlendirme formundan elde edilen verilerin analizi sonucunda, öğretmen adaylarının mikroöğretim yöntemine yönelik olumsuz düşüncelerden daha çok olumlu düşüncelere sahip oldukları tespit edilmiştir. Öğretmen adayları özellikle mikroöğretim yönteminin bir parçası olarak blog kullanımının kendi öğretmenlik becerilerinin gelişimine katkı sağladığını düşünmektedir. "Öz-değerlendirme yapmayı sağlama" kodu altında toplanan yanıtlar, her üç veri toplama aracında da diğer kodlara oranla daha yüksek dağılım göstermiştir.

ÖA10: Sunum yaparken yaptığımız yanlışları, eksik tarafları görmemizi sağladı (ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formu).

ÖA13: Mikroöğretim sırasında kullanılan kamera bana dönüt verdi, nerede hata yaptığımı gördüm (ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formu).

ÖA19: Kendimizi izleme imkânı bulup eleştirel gözle bakabilmemizi sağladı (ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formu).

ÖA17: Mikroöğretim kişinin kendini görmesini sağlıyor en güzel yanı bu. Ben şimdi izleyeceğim. Ses tonumu nasıl kullandığımı, nasıl anlattığımı bilmiyorum izleyip göreceğiz bizde (görüşme).

ÖA26: Mikroöğretim de bence çok faydalı oldu. Kendimi izleyeceğim ben bunu demişim. Biri bana sunum yaparken önceki zamanlarda şunu dedin diyordu yok ya demedim, dedin demedin oluyordu. Şimdi öyle bir şey yok aç izle dedin mi demedin mi? Kendini izle nasıl duruyorum?, nasıl anlatıyorum?. Biz kendimiz derdik biri bizi sunum yaparken çekse de sonra da baksak. Böyle iyi oluyor mantıklı (görüşme).

ÖA2: Ben hepimizde bir şeylerin değiştiğini düşünüyorum. Teknoloji kullanıyoruz ya da blog ben kullanıyordum eskiden. Ama bunları bu seneye kadar ifade etme gibi bir ortamım olmamıştı benim. Bu nokta da kendi becerilerimizi ortaya çıkarmaya adına da çok katkı sağladı (odak grup görüşmesi)

Odak grup görüşmesine katılan öğretmen adayları, mikroöğretim yöntemi aracılığıyla kendilerini izlemenin ikinci dönemki ders anlatım performanslarını olumlu yönde etkilediğini belirtmişlerdir. Aşağıdaki ifadelerin irdelenmesinden de fark edileceği gibi öğretmen adaylarının ÖÖY-II dersindeki sunumlarındaki eksiklikleri mikroöğretim yöntemi aracılığıyla fark ederek aynı hataları tekrar yapmamaya özen gösterdikleri ortaya çıkmıştır.

ÖA1: Blogun kendimi izleme açısından çok faydaları oldu. İlk sunumumda kendim sorup kendim cevaplıyormuşum bazen çocukların cevabını beklemeden onu görmüştüm. Öğretmenlik uygulamasında hep o aklımdaydı çocuklara söz hakkı vereyim söylemeyim. Sonra da izledim çoğunu uygulayabilmişim. Onlara söz hakkın verip, kafalarını karıştırdıktan sonra açıkladığımı fark ettim (odak grup görüşmesi).

ÖA3: Olumlu yönleri epey oldu. Çünkü biz I.dönem böyle bir okula gidip bu şekilde bir sunumu yapamazdık. Orada tecrübe kazandık, arkadaşları eleştirdik olumlu ve olumsuz yönleri ile hem kendimizi videodan izlemek gerçekten çok değişik bir şey. Yaptığın hatayı, ses tonunu, her türlü şeyi görme fırsatın oluyor. Çünkü biz konuyu anlatırken kendimizi göremiyoruz nasıl anlattığımızı. Bu bizim için çok güdüleyici oldu diğer öğretmenlik uygulaması açısından…normal dikkat etmediğimiz şeyleri bile görmemizi sağladı (odak grup görüşmesi).

Öğretmen adayları mikroöğretim yönteminin kendilerini değerlendirme fırsatı sağlaması dışında, arkadaşlarından gelen yorumların ve arkadaşlarının ders anlatımlarını izlemeninde öğretmenlik becerilerinin gelişimine katkı sağladığını vurgulamışlardır. Bu konuyla ilgili olarak öğretmen adaylarının ifadelerinden bazıları aşağıdaki gibidir.

ÖA5: Arkadaşlarınızın sizi izlemesi, değerlendirmesi sunuma farklı bakış açılarından bakılmasını ve değişik fikirlerin ortaya çıkmasını sağlıyor (ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formu).

ÖA19: Yorumların bana katkısı olacaktır iyi ya da kötü. Gerçek ortamda başarılı olabilmek için yapıyoruz bunları (görüşme).

ÖA21: Video görüntüleriyle ve arkadaşlarımın eleştirileri sayesinde kendi yanlışlarımı görerek onları düzeltme fırsatı elde ettiğime inanıyorum (ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formu).

ÖA9: Arkadaşlarımı izleyerek onların kullandıkları yöntemler, deneyler bana fikir sahibi olmamı sağladı (ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formu).

ÖA10: Arkadaşlarımızı izlerken benzer hatalara düşülen tarafları gördüm. Bu noktalarda daha dikkatli olmam gerektiğini anladım (ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formu).

Araştırmada üç farklı veri toplama aracından elde edilen verilerin analizinde ortaya çıkan kodların tekrarlanma sıklığı değerlendirildiğinde, öğretmen adaylarının mikroöğretim yönteminin aşağıdaki bilgi ve becerileri kazanmaya katkı sağladığını düşündükleri tespit edilmiştir:

• Fen ve teknoloji konularının öğretimi hakkında tecrübe kazanmayı ve öğretmen gibi davranmayı sağlama

• Ders planı hazırlamayı öğrenmeye katkı sağlama

• Öğretim strateji, yöntem ve teknikleri hakkında bilgi sahibi olmayı sağlama

• Kavram yanılgılarını irdeleme

• Alan bilgisini geliştirme

• Akıllı tahta kullanımını sağlama

• Alternatif ölçme ve değerlendirme teknikleri hakkında tecrübe kazanmayı sağlama

Araştırmada öğretmen adayları mikroöğretim yönteminin öğretmenlik becerilerine sağladığı katkıları vurgulamak ile birlikte blog ortamında videoların paylaşılmasının derse gelemeyen öğretmen adayları için de ders videolarını izleme ve yayınlanan videoları tekrar tekrar gözden geçirme imkânı sağlamasından dolayı bu yöntemin faydalı olduğunu düşünmektedir. Ancak aşağıda verilen ifadelerden de fark edileceği gibi öğretmen adayları, mikroöğretim yönteminde özellikle öğretmen adaylarının profesyonel bakış açısı eksikliklerinden dolayı gerçek bir sınıf ortamının sağlanamaması ve ders anlatım performanslarının kaydedilmesinde video kamera kullanımın yarattığı heyecanı mikroöğretim yönteminin zayıf yönleri olarak görmektedir.

ÖA4: Video çekimi sırasında kameranın anlatan kişiye ekstra bir heyecan katması ve hata yapma olasılığının artması (ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formu).

ÖA14:Zayıf yönleri belki kameranın olması. Ben beni etkiler diye düşünüyordum ama o anda sunum yaparken kamerayı hiç düşünmedim sizi de normal öğrenci gibi düşünmeye çalıştım. Çünkü biliyorum orada kamera olduğunu düşünürsem çok daha fazla heyecanlanacaktım (görüşme).

ÖA16: Gerçek bir sınıf ortamı olmadığı için yazdırırken sınıfta gezme imkânı bulabilirim, arkada dikkati dağıtan bir öğrenciyi tespit edebilirim olmadığı için onu bilemedim (görüşme).

ÖA17: Çok etkinlik yapınca bizim sınıfımızda sıkılıyor. Hani ben istiyorum ki ben bunu normal bir öğrenciye anlatsam bilmeyen bir öğrenciye bu dersten sonra polar ve apoları öğrenip çıkar. Arkadaşlar katılmıyor sıkılıyorlar hep aynı şeyleri tekrar ettiğim için (görüşme).

ÖA10: Pedagojide arkadaşlarım biraz sıkılıyorlar o yüzden ne kadar iyiydim, onlara ne kadar iyi davranabildim onu bilmiyorum. Çünkü karşınıza baktığınız zaman biri sizi suratı asık dinliyorsa, belki çocuk olsa bir şeyler yapacaksınız ama arkadaşınız bir şeyde yapamıyorsunuz (görüşme).

ÖA10 ve ÖA17'ninde belirttiği üzere öğretmen adaylarının mikroöğretim esnasında derse katılmamaları, dersi anlatan öğretmen adayının sorularına cevap vermemesi gibi durumlar öğretmen adaylarının mikroöğretim yöntemi hakkında olumsuz düşüncelere sahip olmalarına neden olmuştur. Odak grup görüşmesine katılan öğretmen adayları da öğretmenlik uygulamasındaki ders anlatımları ile ÖÖY-II'deki ders anlatımlarını karşılaştırdıklarında dinleyici kitlesi açısından mikroöğretim yönteminin gerçek sınıf ortamını yansıtmadığını belirtmiştir. Öğretmen adaylarının konuyla ilgili olarak sarf ettiği cümlelerden bazıları aşağıdaki gibidir.

ÖA1: Katılımda okulda gerçekten daha fazla oluyor, çocuklarda istekli. Bizim sınıfta yapar mısın? Lütfen buna kalkar mısın? Fark vardı (odak grup görüşmesi).

ÖA4: ÖÖY-II'de karşındakini öğrenci gibi düşünüyorsun ama ne kadar düşünürsen düşün o şekilde olmuyor… Ben stajda anlatırken daha rahattım öğrenciler ile etkileşim açısından, konuyu anlatmak. Daha rahattım, daha keyif aldım (odak grup görüşmesi).

ÖA5: Sınıfta farklı fikirler ortaya çıkmıyor, herkes konuyu zaten biliyor, farklı yönden düşünülemiyor. Sınıfta anlattığınızda çocuklardan o kadar farklı şeyler geliyor ki sizinde afalladığınız sorular oluyor. Siz bile şaşırabiliyorsunuz (odak grup görüşmesi).

Mikroöğretim uygulamalarının diğer bir olumsuz yönü, kişilerarası ilişkiler ile ilgilidir. Aşağıdaki görüşme alıntılarından da görüleceği üzere öğretmen adayları, sınıf içerisinde ya da blog ortamında ders anlatımı hakkında olumsuz bir eleştiri yapan öğretmen adayı ile dersi anlatan öğretmen adayının ilişkileri arasında sorunlar çıktığını ifade etmektedir.

ÖA15: Çok güzel. Ama işte bazı arkadaşlar yoruma kırılabiliyor bu yüzden incitmeyecek şekilde yazmaya çalışıyorum. Son haftalarda yazamamıştım bence güzel bir şey (görüşme).

ÖA16: Faydalı olduğunu düşünüyorum ama ben kendimden örnek vereyim bir arkadaşıma yorum yaptım 5-6 haftadır aynı şeyi bana da söylüyor seninde sunumun gelecek bak ben sana neler yazacağım. Biz o olgunluğa erişemedik herhalde. Bizim için faydalı olduğunu düşünmüyorum pek (görüşme).

Öğretmen adaylarının eleştirilme konusunda olduğu gibi mikroöğretim yöntemi ile ilgili profesyonel davranamamalarından kaynaklanan diğer bir durum, blog ortamında yayınlanan bir videoyu sınıf dışından bireylere göstererek ders videosunun yayılmasına neden olmalarıdır. Öğretmen adaylarının ders videosunun başkaları tarafından izlenmesi katılımcıların bazılarının mikroöğretim yöntemine yönelik olumsuz görüş bildirmelerine sebep olmuştur. Araştırmacı ÖÖY-II dersi başlangıcında kullanılan blog ortamı ile ilgili gerekli gizlilik ve güvenlik önlemlerinin yapıldığını belirtmesine rağmen, öğretmen adayları görüşmeler esnasında da blog ortamının sınıf içerisi ile sınırlı kalıp kalmadığını araştırmacıya sorarak bu tedirginliklerini dile getirmiştir.

4.6. Öğretmen Adaylarının Teknolojiyi Öğretim Sürecine Entegre Etmede Karşılaştıkları Güçlüklere İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Araştırmanın "öğretmen adaylarının teknolojiyi öğretim sürecine entegre etmede karşılaştıkları güçlükler nelerdir?" alt problemi güz döneminde 27 öğretmen adayı ile gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmelerden, ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formundan ve video kayıtlarından, bahar döneminde ise altı öğretmen adayı ile gerçekleştirilen odak grup görüşmesinden ve video kayıtlarından elde edilen nitel veriler doğrultusunda değerlendirilmiştir.

Görüşmelerden ve değerlendirme formundan elde edilen nitel verilerin analizi sonucunda öğretmen adaylarının teknolojinin entegre edildiği bir derse hazırlanma sürecinde (sunum gibi ders materyallerini hazırlama), ders esnasında sınıf yönetimini sağlamada, akıllı tahta kullanımında ve teknik aksaklıklara çözüm bulmada zorlandıkları ortaya çıkmıştır. Analiz sonucunda ortaya çıkan kodların tekrarlanma sıklığı doğrultusunda öğretmen adaylarının özellikle sınıf yönetimi sağlamada daha fazla güçlük çektikleri tespit edilmiştir. Öğretmen adayları powerpoint sunusuna bağlı kalmalarından ve akıllı tahtayı etkili kullanamadıklarından dolayı öğrenciler ile yeteri kadar iletişim kuramadıklarını, bu nedenlerle de sınıf yönetiminde zorlandıklarını ifade etmişlerdir. 27 öğretmen adayının ders anlatım videoları değerlendirildiğinde ise

görüşme ve değerlendirme formundan elde edilen verilere benzer şekilde, 12 öğretmen adayının ders süresince tahtaya bağlı kaldığı gözlemlenmiştir.

Sınıf yönetimi konusunda zorlanmadıklarını ifade eden öğretmen adayları ise bu durumun güz döneminde anlattıkları derslerin gerçek bir sınıf ortamında olmamasından kaynaklanmış olabileceğini, ilköğretim öğrencileri ile gerçekleştirilecek öğretimlerde sınıf yönetimi konusunda zorlanma olasılıklarının daha yüksek olduğunu açıklamışlardır. Ancak araştırmanın ikinci döneminde altı öğretmen adayının ilköğretim okulunda gözlemlenmesi sonucunda, öğretmen adaylarının gerçek sınıf ortamında kendilerini üniversite ortamına göre daha rahat hissettikleri, öğrenciler ile iyi iletişim kurdukları ve sınıf yönetimi konusunda zorlanmadıkları tespit edilmiştir.

Öğretmen adaylarının teknolojiyi öğretim sürecine entegre etmelerini etkileyen durumlardan diğeri ise araştırmanın başlangıcında öğretmen adaylarına akıllı tahta kullanımı ile ilgili eğitim verilmesine rağmen akıllı tahtayı ve kalemini etkili kullanamamalarıdır. Ders anlatım videoları incelendiğinde öğretmen adaylarının tamamının akıllı tahtayı powerpoint sunusunu ilerletmek ve sunumlarda yer alan değerlendirme sorularını açıklamak amaçlı kullandıkları gözlemlenmiştir. Öğretmen adaylarından sadece ikisi akıllı tahtanın farklı özelliklerini öğretim sürecinde kullanmıştır. Ancak, aşağıdaki ifadelerden de fark edileceği gibi katılımcılar, görüşme ve değerlendirme formlarında bu durumun akıllı tahtayı ilk defa kullanmalarından kaynaklanmış olabileceğini ve tecrübe kazandıkça benzer sorunların ortadan kalkacağını ifade etmişlerdir.

> *ÖA10: Biz ilk defa akıllı tahta kullandığımız için benim sunumumda mesela çözünürlükten dolayı slaytlar geç geldi, orada zaman kaybı oldu. Bunlar belki zamanla tecrübe ettikçe belki aşacağız ama ilk defa böyle bir şeyler karşılaştığım için böyle bir sorun yaşadım (görüşme.*
>
> *ÖA16: Akıllı tahtayı ilk kez kullandığım için zorlandım (ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formu).*
>
> *ÖA20: Akıllı tahtayı kullanırken hissettim. Akıllı tahtaya aşikar olsaydım daha iyi yönetebilirdim. Çünkü yönetebileceğimi düşünüyorum normalde. Akıllı tahta bilgisi olmadığı için, ama akıllı tahta yönetime engel değil. Sadece alışılması lazım (görüşme).*

Öğretmen adayları akıllı tahta kullanımında olduğu gibi yazılımları etkili kullanamama, video indirme ve sunum hazırlamada zorlanma gibi teknolojik bilgi eksikliklerinden kaynaklanan durumlardan dolayı teknoloji entegresyonunda güçlük çekmişlerdir. Öğretmen adaylarının bu konuyla ilgili olarak ifade ettiği cümlelerden bazıları aşağıdaki gibidir.

ÖA4: Gerekli teknolojik programları yeterli düzeyde kullanamadığımdan dolayı sürece entegre etmede problem yaşadım (ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formu).

ÖA21: Teknolojik programları indirmede sorun yaşadım (ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formu).

ÖA23: Video indirmede zorlandım (ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formu).

Öğretmen adayı ÖA23 video indirme aşamasında zorlandığını belirtirken, ÖA21 indirdiği videoyu, ÖA8 ise flash animasyonunu Powerpoint sunusuna eklemekte güçlük çektiğini ifade etmiştir.

ÖA8: Powerpoint sunusu hazırlarken biraz zorluk çektim. Flash animasyonlar buldum ama onları slayta eklemeyi bilmiyordum (ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formu).

ÖA23: Sunum hazırlarken bilgisayar başında fazla vakit kaybettim, çok uğraştım (ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formu).

Odak grup görüşmesine katılan öğretmen adayları, ilköğretim okulundaki ders anlatım sürecinde karşılaştıkları teknik aksaklıkların (yazıcı sorunu, bilgisayardaki görüntüyü ekrana yansıtamama, internet bağlantısı problemi vb.) ve öğrencilerin teknoloji kullanımına yönelik tutumlarının teknoloji enteresyonunu etkilediği açıklamışlardır. Örneğin ÖA3, ilköğretim okulundaki öğrencilerin sosyo-ekonomik düzeylerinin ve teknolojik araçlara ulaşma imkânının yüksek olmasının teknoloji kullanılarak hazırlanmış bir dersin verimini etkilediğini belirtmiştir.

ÖA3: Bizim gittiğimiz okulun profiline baktığımız zaman, zaten teknoloji onlar için ağım şahım bir şey gelmedi. Diğer okullarda, Türkiye'nin başka yerlerinde böyle yapsak acayip verim alırız (Odak grup görüşmesi).

İlköğretim okulundaki ders anlatımlarının video kayıtları incelendiğinde performansları incelendiğinde, dersin işlendiği sınıflarda ders anlatımını gerçekleştirdikleri sınıflarda, internet erişimi için sinyal gücünün düşük olması nedeniyle öğretmen adaylarının derste çevrimiçi olarak kullanmak istedikleri video, simülasyon, animasyon gibi teknoloji destekli materyallere erişmekte zorlandıkları görülmüştür.

Resim 4.2. Projeksiyon Perdesi İle Tahtanın Aynı Konumda Bulunmasının Öğretim Sürecine Etkisi

Video kayıtlarının incelenmesi sonucunda öğretim sürecine teknoloji entegresyonunu güçleştiren en önemli faktörlerden birinin sınıf düzeni olduğu tespit edilmiştir. Resim 4.2.'de görüldüğü üzere projeksiyon perdesi ve tahtanın aynı konumda olması, öğretmen adaylarının tahtayı ve yansıyı aynı anda kullanmalarını zorlaştırmıştır. Projeksiyon kumandasının olmaması ve projeksiyonun öğrenci sıralarının üzerine monte edilmesi tahtanın kullanılacağı durumlarda projeksiyon cihazının kapatılmasını engellemiştir. Bu durumda öğretmen adaylarının tahtaya yazdıklarının görünmemesi, projeksiyon perdesinin yukarı kaldırılması esnasında çıkan gürültü öğrencilerin dikkatlerinin dağılmasına ve dersten kopmalarına neden olmuştur.

4.7. Öğretmen Adaylarının Fen Öğretim Sürecinde Teknoloji Kullanımı Hakkındaki Düşüncelerine İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Araştırmanın "öğretmen adaylarının fen öğretim sürecinde teknoloji kullanımı hakkındaki düşünceleri nelerdir?" alt problemi güz döneminde 27 öğretmen adayı ile gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmelerden ve bahar döneminde altı öğretmen adayı ile gerçekleştirilen odak grup görüşmesinden elde edilen nitel veriler doğrultusunda değerlendirilmiştir.

Görüşmelerden elde edilen verilerin analizi sonucunda, öğretmen adaylarının fen öğretim sürecinde teknoloji kullanımına yönelik olumsuz düşüncelerden daha çok olumlu düşüncelere sahip oldukları tespit edilmiştir. Aşağıda verilen görüşme alıntılarının derinlemesine irdelenmesinden de fark edileceği üzere öğretmen adayları, fen öğretim sürecine teknoloji entegresyonunun özellikle öğrenci zihninde kavramların somutlaştırılmasını sağlayarak kalıcı ve anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirdiğini ve görselliği arttırdığını düşünmektedir.

ÖA1: Daha çok duyu organımıza hitap ediyor, kalıcılığı da doğal olarak arttırıyor (odak grup görüşmesi).

ÖA2: Teknoloji bir kere görsel, daha çok duyu organımıza hitap ediyor (görüşme).

ÖA3: Doğrudan katkısı var yani, çok da iyi bir şekilde. Görsellik açısından çok önemli bazı şeyleri fen bilgisi her alan ile bağdaştırılabilir özellikle de fizik, kimya biyoloji (görüşme).

ÖA4: Fen öğretimi biraz soyut tam somut şeyler olmadığı için animasyonlarla ve görsel şeylerle biraz zenginleştirilebilir bilgisayar, teknoloji sayesinde (görüşme).

ÖA10: Akıllı tahta, projeksiyon cihazı ile görsel materyaller gösterebiliyoruz çocuklara o daha kalıcı bir etki bırakıyor. Video kullandık hem görüntü hem ses o daha kalıcı bir etki bırakıyor (görüşme).

ÖA13: Kesinlikle görsel bir kere en başta en kalıcı şey. Ne kadar görsel şeyde ders işlersen o kadar kalıcı olur ve daha iyi anlaşılır diye düşünüyorum. Bizim zamanımızda sadece düz bir anlatım vardı kafanda oluşturamıyorsun ve ezberleyip gidiyorsun ama şimdiki sistemde daha değişik (görüşme).

ÖA23: Ben kendi zamanımı da düşünüyorum. Ben fen bilgisi dersini hiç sevmezdim, seçeceğimi de düşünmezdim ama. Çünkü çok soyut kalıyordu kavramlar sürekli ezber, şuan da bakıyorum o kadar şanslılar ki bu teknolojiler görsel hafızamızı da geliştiriyor bence çok yararlı her anlamda çok şanslılar bu anlamda. Hani bana madde dedikleri zaman ortaokuldayken hani soyut bir şeyi artık kabul ediyordum hoca öyle söylüyor öyledir diye ama şimdi araştırıyorlar görüyorlar maddenin içinde olan olayları en azından o animasyonlar görebiliyorlar, soyut kalmıyor (görüşme).

Öğretmen adayları fen öğretiminde teknoloji kullanımının kalıcı ve anlamlı öğrenmeyi sağlama dışında, teknolojinin olumlu yönlerini "zaman tasarrufu sağlama, sınıf ortamına getirilemeyen ya da temin edilemeyen materyaller ile etkinlikler gerçekleştirme, öğrencinin dikkatini çekerek aktif olarak derse katılımını sağlama, öğrenci-öğretmen iletişimini arttırma" şeklinde belirtmişlerdir. Bu konuyla ilgili olarak öğretmen adaylarının ifadelerinden bazıları aşağıdaki gibidir.

ÖA1: Teknolojinin daha zevkli hala getirdiğini düşünüyorum. Animasyonlar olsun. Çocuğa daha fazla hitap ettiği için dikkati daha fazla çekiyor daha fazla toparlayabiliyorsun. Tartışma da belki birden dağılabilirler. Toparlamak zor olabilir ama bilgisayarda öyle olmuyor bir resimle bile dikkatlerini biran da toplayabilirsin (odak grup görüşmesi).

ÖA5: Mesela simülasyonlar var. Sınıfa getiremeyeceksiniz çok büyük şeyler ama çocukların algılaması için simülasyon kullanıyorsunuz. Mesela elektrik deneyleri diyelim ki okulda malzeme yok ama bir elektrik deneyini simülasyon ile yaptığınızda en azından çocuğun zihninde somut bir şeyler oluyor havaya gitmiyor söylediklerinizi (görüşme).

ÖA7: ... zaman da kazandırdığını düşünüyorum. Boşluk doldurmalar olsun çocuklar oradan bakıp güzel bir şekilde dolduruyorlar. Ya da başka bir soru sorduğumda şıklar neydi soru neydi diye sormuyorlar (görüşme).

ÖA11: Öğrenciler düz anlatımdan çok sıkıldı yani biz öyle bir dönem geçirdik. Şimdi böyle bir imkân varken akıllı tahtayı kullanmak daha mantıklı geldi. Ayrıca onların da eğlendiğini düşünüyorum tahtaya kalkıp o kalemle yazı yazmaları orayı işaretlemeleri onlara keyif veriyor (görüşme).

ÖA25: Okulda malzeme falan olmayabilir. İnternet varsa deneyi oradan yapabilirsin hem süre falan kazanımı da sağlıyor (görüşme).

Araştırmada öğretmen adayları teknoloji kullanımının öğrenci öğrenmesi ve motivasyonu üzerindeki olumlu yönlerini vurgulamakla birlikte, zengin ders materyalleri ve doküman içeriği ile öğretmenin de derse hazırlanmasını kolaylaştırdığını ve alan bilgisinin gelişmesine katkı sağladığını ifade etmişlerdir. Bu konuyla ilgili

olarak öğretmen adaylarının görüşlerinden bazıları aşağıdaki gibidir.

ÖA2: Özellikle bu internetteki simülasyonlar, flash animasyonlar falan bizim bilgiyi aktarmamıza da kendimizin anlamasına da çok yardımcı olduğuna inanıyorum (görüşme).

ÖA13: Bence çok faydalı bir şey hem öğrenciler hem de öğretmenler açısından. Eksik gördüğün konularda, bilgilere internetten çok kolay ulaşabiliyorsun (görüşme).

ÖA26: Sunumu hazırlarken çok fazla internetten faydalandım. Eskiden ne yapıyormuşuz bilmiyorum, internette çok dehşet bilgiler var (görüşme).

Odak grup görüşmesine katılan güz döneminde ders anlatımlarında akıllı tahta kullanan altı öğretmen adayı, öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında gittikleri okulda akıllı tahta olmamasından dolayı akıllı tahtanın öğretim sürecine etkisini değerlendirme imkânı bulmuşlardır. Aşağıdaki örnek cümlelerden de anlaşılacağı üzere öğretmen adayları özellikle akıllı tahtanın ders notlarını kaydedilme ve şekil çizebilme özellikleri ile zaman tasarrufu sağladığını belirtmişlerdir.

A2: ...kaydetme özelliği var. Mesela soruları falan üstüne çözdüğümüze direkt kaydedip daha sonra tekrar geri dönebiliyoruz. Normal tahtayı kullandığımızda çok sıkıntı oluyor hem vakit kaybı (odak grup görüşmesi).

A5: Teknoloji bizim hem görsel açıdan işimize yarıyor hem de vakit açısından çok fazla işimize yarıyor. Arkadaşlarında dediği gibi bir yuvarlak çizmek için bile çok kolay özellikleri var. Yazı yazıyorsunuz yazdığınızı kaydediyorsunuz. Ne kadar güzel, problem çözeceksiniz diyelim ki sürekli çöz çöz çıktısını al çocuklara ver üzerinde çalışsınlar çok güzel bir yöntem bence (odak grup görüşmesi)..

Öğretmen adayları öğretim sürecinde teknoloji kullanımının olumsuz yönlerini ise daha çok öğretmen açısından değerlendirmektedirler. Teknolojinin entegresyonu için öğretmenin dersini hazırlarken daha çok zamana ihtiyaç duyduğunu, teknolojinin öğretmeni tembelleştirebildiğini, yazılı dokümanlardan yararlanmayı azalttığını, öğretmenin teknolojiyi etkili kullanamamasından (slayt hazırlama, akıllı tahta kullanımı vb.) ve TPAB eksikliklerinden doğan aksaklıkların öğretimi olumsuz etkilediği vurgulamışlardır. Konuyla ilgili olarak öğretmen adayı görüşlerinden bazıları aşağıdaki gibidir.

ÖA2: Kolaycılık, düşünmeme. Mesela birazcık kolaya kaçıyoruz teknolojiyi kullanmaya başladığımızda. Mesela o videoyu elde yapılabilecek, günlük bir

örnek ile yapılabilecekken videoyu bulduk nasıl olsa onu izletelim deyip kolaylığa kaçmamıza neden oluyor dezavantaj olarak (görüşme).

ÖA5: Belki bizi hazıra alıştırıyor. Açıp kitaba bakmıyoruz. Herhangi bir kütüphaneyi mesela ne kadar kullanıyoruz? Ben dördüncü sınıftayım kütüphaneye gittiğim sınırlıdır o da çok mecbur kaldığımda giderim. O yüzden kitaplara bizi uzaklaştırıyor diyebilirim (görüşme).

ÖA16: Sunum yapıyorum her sunum etkili değil, çok saçma bir sunum hazırlarım iyice çocukların kafası karışır ya da böyle çok garip şekiller olur. Onu da bilmek gerekir bence (görüşme).

ÖA17: Öğretmenler tahtaya çıkıp projeksiyondan yansıtıp tembellik yapabiliyorlar (görüşme).

ÖA22: Kesinlikle sınırı bilmek gerekiyor bence. Slaytta dediğiniz gibi çok fazla yazı yer almaması gerekiyor. Sınırı bilmek çok önemli. Bizim üniversite de kullanıyorlar da oku geç oku geç olayı olduğu için (görüşme).

ÖA25: Bazen çok abartılabiliyor. Bu sefer öğretmen her şeyi getiriyor ortama (görüşme).

ÖA11: Akıllı tahtanın kalemini kullanmam gerektiği için sürekli tahta önündeydim. Kalemi sürekli elimde tuttum, tahtaya bağlı kaldım. Sınıfta biraz kopukluk yaşamış olabilirim aralarda dolaşma açısından. Birde tahtaya çok fazla yüklenebiliyor. Bugün ben yapmamış olabilir ama burada yazıyor buradan okuyun tarzında derslerde yapılabiliyor. Bu yüzden bir dezavantaj olarak görüyorum teknolojiyi (görüşme).

Öğretmen adayları teknoloji kullanımının öğrenci-öğrenci ve öğrenci-öğretmen etkileşimini azalttığını düşünmektedir. Ayrıca öğrencilerin interneti kullanırken sınırlarının belirlenememesini ise diğer dezavantaj olarak görmektedir. Bu konuyla ilgili olarak öğretmen adaylarının görüşlerinden bazıları aşağıdaki gibidir.

ÖA23: Kavram yanılgıları çok olabiliyor, illaki internete bir konu yazdığımızda ıı tam anlamıyla doğru bilgiler veremeyebiliyor. Öğrencilerde çağımızın öğrencileri de gerçekten araştıran öğrenciler olduğu için o kavram yanılgılarını da kapabiliyorlar bence tek eksikliği bu ya da eğitimden farklı amaçlarda kullanılabiliyor (görüşme).

ÖA6: ...Çocuklar teknoloji ile ilgileniyor ama birebir sohbet edince çocuklar daha çok ilgilenmeye başlıyor, soru soruyor. Bir yandan avantajı varsa biryandan da dezavantajı var (odak grup görüşmesi).

ÖA3. Öğrenci ile etkileşimi kısıtlıyor bence. Çocuklar tahtaya bağımlı kalıyorlar, sen sadece söylüyorsun ama çocuk tahtaya bakıyor. Sonra da konu geçiyor gidiyor. Sınıf içerisinde teknolojiyi kullanacağımız zamanlar olacak ama sunuyu

kapatıp öğrenciler ile birebir konuşacağımız zamanlarda olmalı (odak grup görüşmesi).

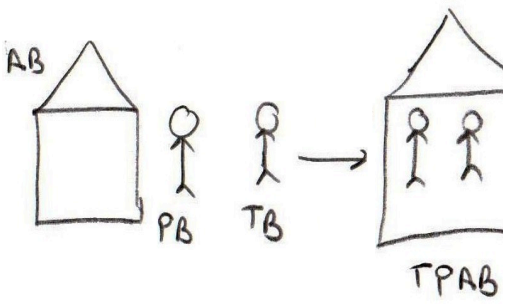
ÖA19: Öğrenciler akran grupları ile sosyal etkileşimde bulunamayabilir çok fazla. Çok fazla teknolojiye bağlı kalırlarsa (görüşme).

Araştırmada kullanılan görüşme formlarının kapsamında teknolojinin etkili kullanımına yönelik bir soru olmamasına rağmen, öğretmen adayları görüşme esnasında bu konuya değinmişlerdir. Öğretmen adayları, öğretim sürecinde öğretmenin tahtaya bağımlı kalmaması için gerekli durumlarda kablosuz slayt atlatıcı kullanılmasının öğretmen-öğrenci iletişimini arttıracağını ve sınıf yönetimini kolaylaştıracağını düşünmektedir. Ayrıca teknolojinin kullanıldığı bir derste öğrencilere öğrendiklerini defterlerine not almaları için fırsat tanınmadığını, öğrencilerin not tutmaları durumunda öğretimin daha etkili olacağını belirtmişlerdir.

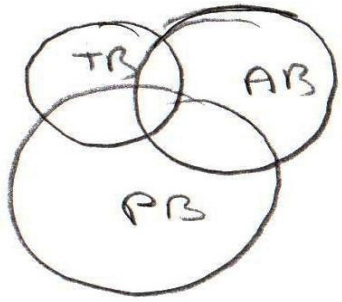
4.8. Öğretmen Adaylarının TPAB İmajlarına İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Araştırmanın "öğretmen adaylarının TPAB imajları nasıldır?" alt problemi güz dönemi sonunda 27 öğretmen adayının ÖÖY-II dersi uygulamaları değerlendirme formuna çizdikleri imajlar doğrultusunda değerlendirilmiştir. Ayrıca altı öğretmen adayının bahar dönemi sonundaki TPAB imajları güz dönemindeki imajları ile karşılaştırılmalı olarak incelenmiştir.

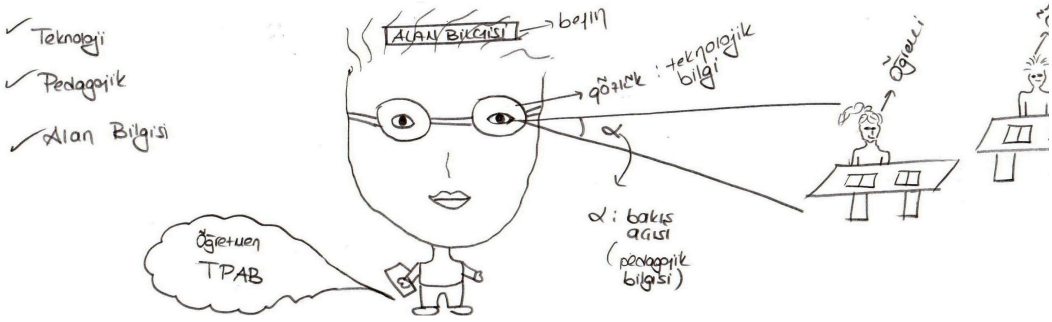
TPAB imajlarının NVivo 9 paket programı aracılığıyla sistematik bir şekilde kodlanması sonucunda, öğretmen adaylarının zihinlerindeki TPAB imajının TPAB'ın birleştirici modeli doğrultusunda oluştuğu ortaya çıkmıştır. Başka bir ifadeyle TPAB'ı AB, PB ve TB'nin birleşimi olarak görmektedirler. İmajların analizi sonucunda ortaya çıkan diğer bir bulgu ise öğretmen adaylarının TPAB'ı literatürde kullanılan şekli ile bir venn şeması üzerinde PB, AB ve TB' nin kesiştiği bölgede yer alan bir bilgi olarak şematize etmeleridir. Öğretmen adaylarının TPAB imajları ile ilgili çizimlerden bazıları aşağıdaki gibidir.



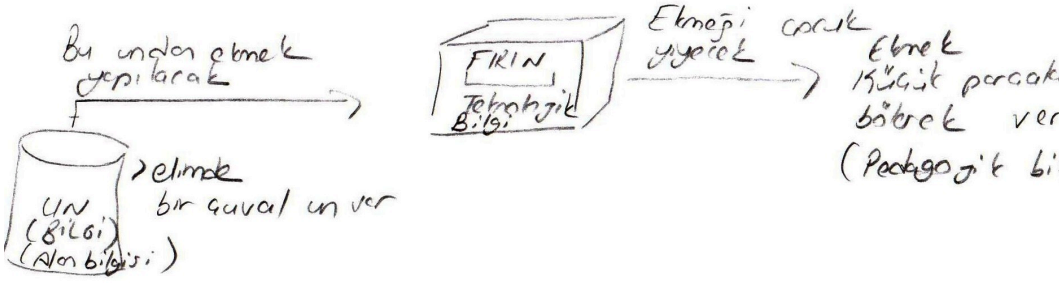
(ÖA14)



(ÖA27)



(ÖA16)



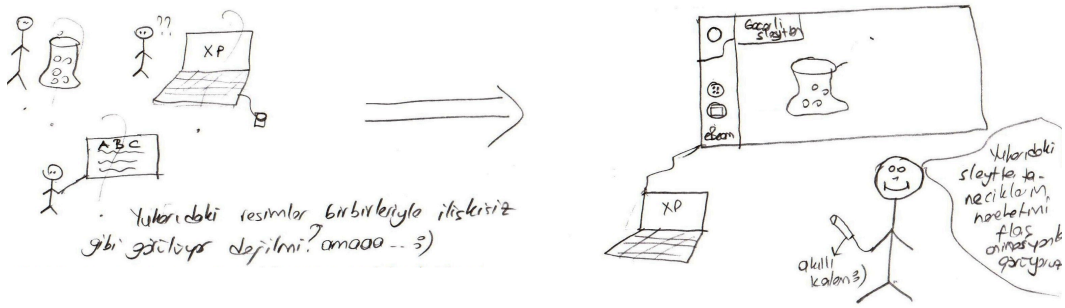
(ÖA19)

Şekil 4.3. Öğretmen Adaylarının TPAB İmajlarından Örnekler

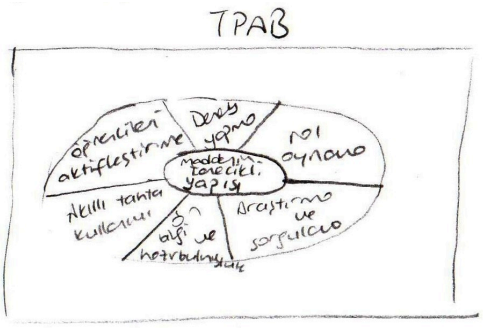
Şekil 4.3'de görüldüğü üzere öğretmen adayları TPAB imajlarında birleştirici modelde olduğu gibi TPAB'ı AB, PB ve TB'nin birleşimi olarak ifade etmişlerdir. ÖA14 ve ÖA27'nin imajlarında görüldüğü gibi bazı öğretmen adayları bu üç bilgi türünün TPAB kapsamında farklı ağırlıklarda olması gerektiğini düşünmektedir. Örneğin ÖA27 çizdiği imaj ile ilgili açıklamasında klasik TPAB modelindeki tüm bilgi türlerinin önemli olduğunu ancak en önemlilerinin PB, AB ve TB olduğunu belirtmiştir. ÖA27, PB'nin AB'den, AB'nin de TB'den daha önemli olduğunu düşündüğü için bu bilgi türlerini farklı büyüklükte çizmiştir. ÖA16 ve ÖA19 ise TPAB imajlarında farklı benzetmelere yer vermişlerdir. ÖA16, TPAB'a sahip bir öğretmenin beynini AB,

öğrenciye bakış açısını PB, öğrenciyi daha iyi görmesini sağlayan gözlüğü ise TB'ye benzetmiştir. ÖA19'nın imajında ise AB'nin TB ile öğrenciye kazandırılabilmesi için öğretmenin PB'ye de sahip olması gerektiği ifade edilmektedir. TPAB'ı birleştirici model doğrultusunda zihinlerinde yapılandıran öğretmen adayları dışında, öğretmen adaylarının imajlarında teknolojinin entegre edildiği bir derste öğrencilerin ön bilgilerini dikkate alan, öğrenciyi merkeze alarak öğretimi gerçekleştiren, ölçme ve değerlendirme tekniklerini kullanan TPAB'a sahip öğretmeni ifade eden çizimler yer almaktadır.

Ayrıca TPAB denildiğinde öğretmen adaylarının zihinlerinde genellikle projeksiyon cihazı, bilgisayar, akıllı tahta ve deney araçlarını ifade eden imajlar oluşmaktadır. İmajlar incelendiğinde 13 öğretmen adayının öğretim süresinde projeksiyon ve bilgisayarın, 12 öğretmen adayının akıllı tahtanın, 9 öğretmen adayının da deney araçlarının kullanıldığı bir öğretim ortamı çizdikleri tespit edilmiştir. Bu çizimlerden bazıları aşağıda verilmiştir.



(ÖA2)



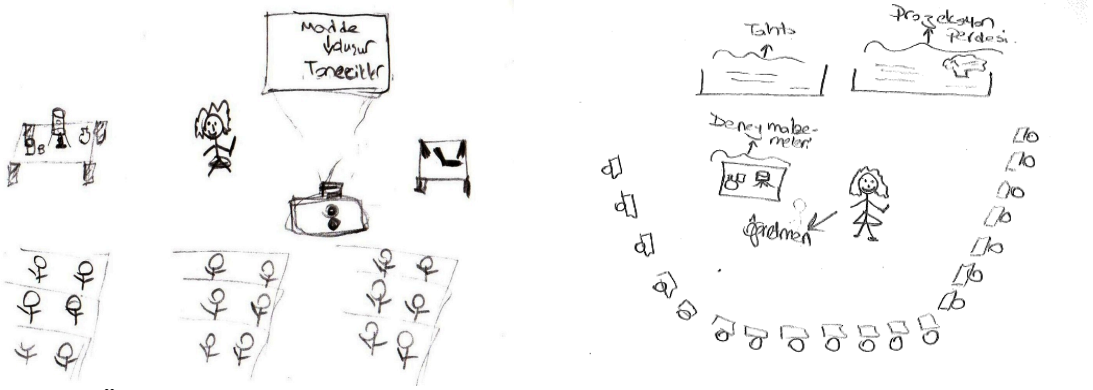
(ÖA6)

(ÖA27)

Şekil 4.4. Öğretmen Adaylarının TPAB İmajlarından Örnekler

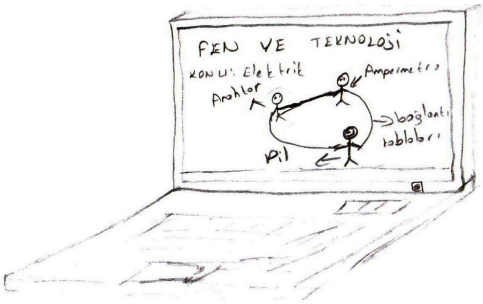
Şekil 4.4'de ÖA2'nin TPAB imajında, belirli bir fen konusunun öğretiminde bilgisayar, akıllı tahta ve animasyonun birlikte kullanımı gösterilmektedir. ÖA6 imajında yine belirli bir fen konusunu öğretirken farklı öğretim strateji, yöntem ve tekniklerin kullanımına, öğrencilerin ön bilgi ve hazırbulunuşluk düzeylerini dikkate alma ve akıllı tahtadan yararlanmayı vurgulamıştır. ÖA27'de imajında projeksiyon cihazına ve öğretmenin rehber konumunda olduğu bir sınıf ortamına yer vermiştir.

Çalışma grubundaki altı öğretmen adayının güz dönemi ve bahar dönemindeki TPAB imajları karşılaştırıldığında, bahar dönemindeki imajlarında daha çok kavrama yer verdikleri tespit edilmiştir. Şekil 4.5'de görüldüğü üzere ÖA3 bahar döneminde güz döneminden farklı olarak sınıf ortamında değişiklikler yapmıştır. Öğretmen adayının bahar dönemindeki imajında sıraları U şeklinde düzenlemesi ve projeksiyon perdesini tahtadan farklı bir yerde konumda çizmesinin nedeni öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında edindiği tecrübelerden kaynaklanmış olabilir. Benzer şekilde ÖA5'in güz dönemindeki imajında bilgisayar ve elektrik devresinin görselleştirilmesi yer alırken, bahar dönemindeki imajında akıllı tahta ve beyaz tahta, akıllı tahta da bulmaca hazırlama programı ile hazırlanmış olan bir bulmaca, beyaz tahta da hayvan ve bitki hücresi modelleri, projeksiyon cihazı ve bilgisayar bulunmaktadır. ÖA5'in öğretmenlik uygulamasındaki ders anlatımları sürecinde ölçme ve değerlendirme aracı olarak bulmaca programı ile hazırladığı bulmacaları kullandığını göz önünde bulundurarak, TPAB imajındaki bu gelişim ile kazandıkları tecrübe arasında bağlantı kurulmasının mümkün olduğu düşünülebilir.

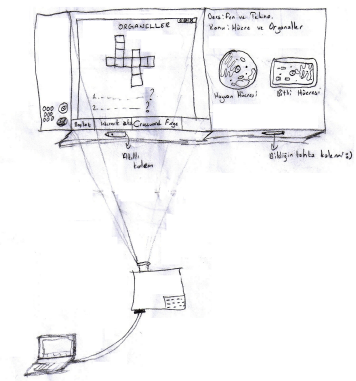


(ÖA3 Güz dönemi imajı) (ÖA3 Bahar dönemi imajı)

Şekil 4.5. Öğretmen Adaylarının Güz ve Bahar Dönemideki TPAB İmajlarının Karşılaştırılması



(ÖA5 Güz dönemi imajı)

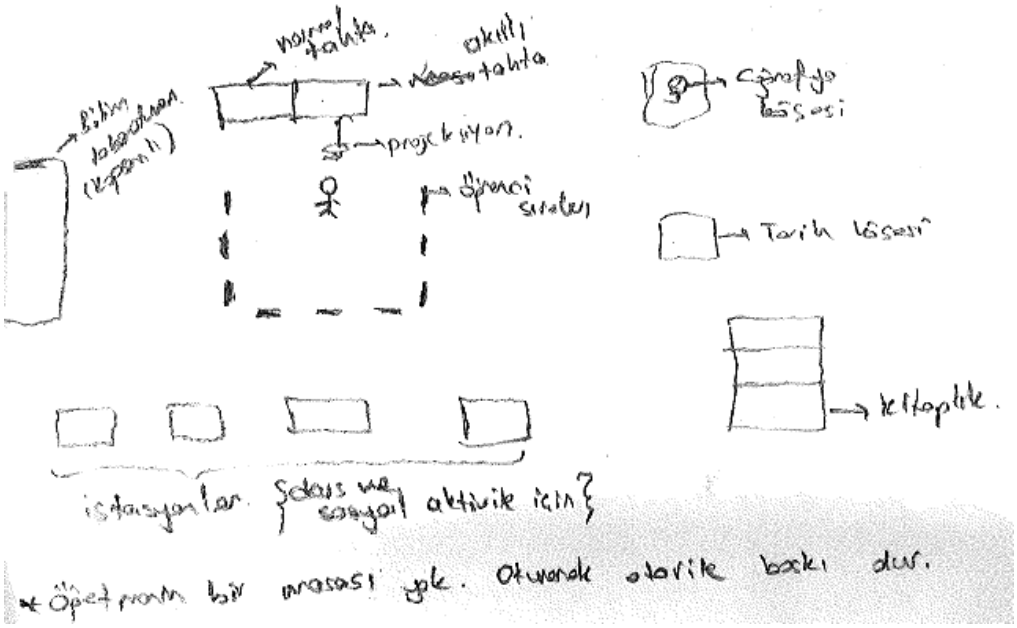


(ÖA5 Bahar dönemi imajı)

Şekil 4.5. Öğretmen Adaylarının Güz ve Bahar Dönemideki TPAB İmajlarının Karşılaştırılması (Devamı)

4.9. Öğretmen Adaylarının Teknolojinin Fen Eğitimine Etkili Entegre Edilebilmesi için Sınıf Ortamı Hakkındaki Düşüncelerine İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Araştırmanın "öğretmen adaylarının teknolojinin fen eğitimine etkili entegre edilebilmesi için sınıf ortamı hakkındaki imajları nasıldır? alt problemi bahar dönemi sonunda altı öğretmen adayının sınıf ortamı imajı değerlendirme formuna çizdikleri imajlar doğrultusunda değerlendirilmiştir. Sınıf ortamı imajlarının NVivo 9.0 paket programı aracılığıyla sistematik bir şekilde kodlanması sonucunda, öğretmen adaylarının tamamının üniversitedeki ve öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında gittikleri okuldaki sınıflardan farklı sınıf ortamları çizdikleri tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının zihinlerinde kitaplık, akıllı tahta, beyaz tahta, projeksiyon, bilgisayar (internet bağlantılı), laboratuar, grup çalışmaları için ayrılmış bölme ve masaların olduğu sınıf ortamı oluşturdukları ortaya çıkmıştır. Şekil 4.6.'da ÖA2'nin sınıf ortamıyla ilgili imajı verilmiştir.



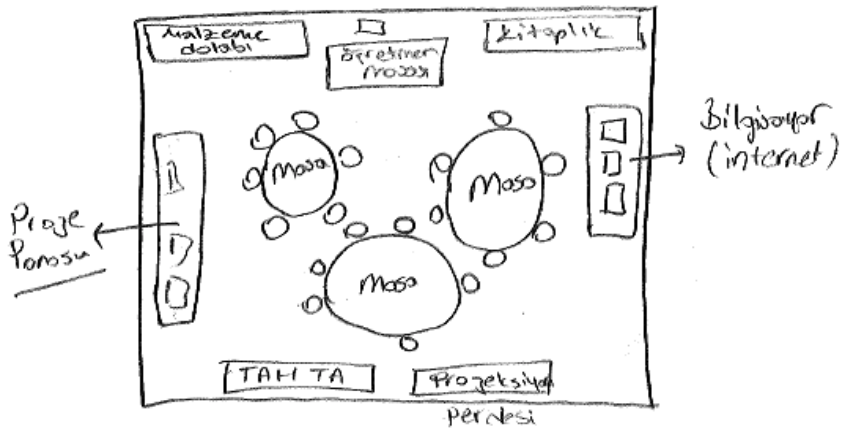
Şekil 4.6. ÖA2'nin Sınıf Ortamı İmajı

Şekil 4.6 incelenirse ÖA2'nin öğrenci sıralarını U şeklinde bir düzende çizdiği görülmektedir. Çizime göre normal ve akıllı tahtanın birlikte bulunduğu sınıfta, projeksiyon cihazı ders esnasında öğrencinin dikkatini dağıtmayacak şekilde sıraların ön tarafına konulmuştur. Projeksiyonun bu konumu aynı zamanda tahtaya düşen gölge miktarını da azaltacaktır. ÖA2 sınıf ortamını coğrafya köşesi, tarih köşesi, kapsamlı bilim laboratuarı ve grup çalışmalarının da gerçekleştirilebileceği farklı bölmelere ayırmıştır. Öğretmenin ise masasında otururak öğrencilerin üzerinde baskı oluşturduğunu düşündüğünden, imajında öğretmen masasına yer vermemiştir. Aşağıdaki görüşme parçasında da verildiği üzere ÖA2, odak grup görüşmesi esnasında da, teknolojiyi öğretim sürecine entegre etmede karşılaştığı güçlükleri açıklarken öğretmenlik uygulaması dersindeki sınıf ortamının ve sıraların klasik bir düzen içerisinde olmasının entegresyonu ve özellikle sınıf yönetimini sağlamayı zorlaştırdığını ifade etmiştir.

> *ÖA2: Biz bide bulunduğumuz sınıf ortamına göre tartışıyoruz şuan. Bizim bulunduğumuz sınıf ortamı biraz kısıtladı bizi. Kalkamadık yerimizden, sınıf yönetimi adına eksik kaldık (odak grup görüşmesi).*

ÖA2'nin sınıf ortamı hakkındaki imajında akıllı tahta dışında, ihtiyaç duyulduğunda kullanılması için beyaz tahta da yer almaktadır. ÖA3 ise projeksiyon

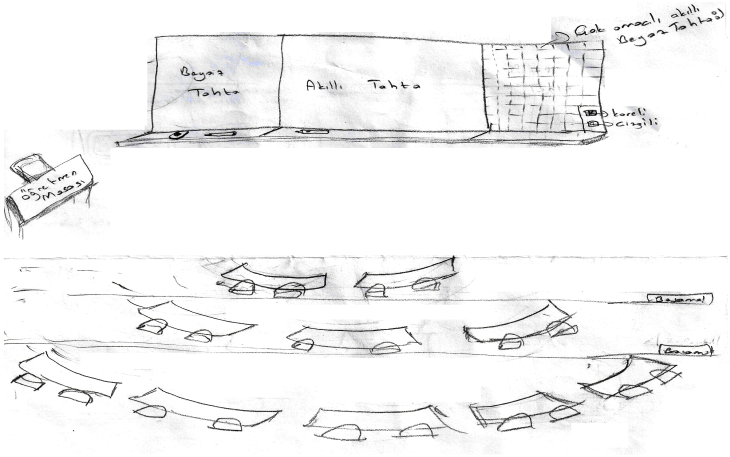
perdesi ile tahtayı farklı konumlarda çizmiştir (Şekil 4.7). Daha önceden de belirtildiği üzere (Bakınız Resim 4.2.) öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında gittikleri okulda projeksiyon perdesinin tahtanın üzerine inmesi, tahtaya ihtiyaç duyulduğu durumda perdenin kaldırılması, öğrencilerin dikkatinin dağılmasına ve sınıf ortamında kargaşa yaşanmasına neden olduğu için öğretmen adaylarının bu şekilde imajlara sahip oldukları düşünülmektedir.



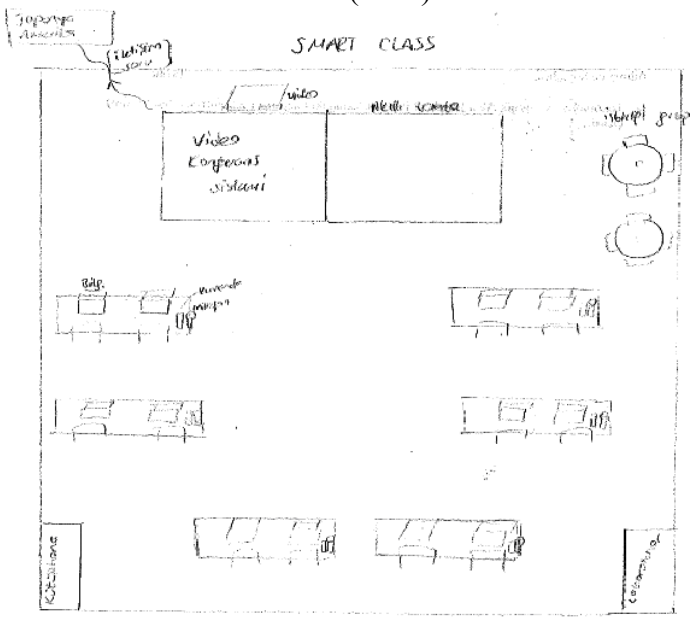
Şekil 4.7. ÖA3'ün Sınıf Ortamı İmajı

Şekil 4.7'de ÖA3'ün sınıf ortamında görüldüğü üzere, ÖA3 çiziminde internet bağlantılı bilgisayarların olduğu, öğrenci ürünlerinin sergilendiği bir panonun yer aldığı ve özellikle grup çalışmalarını kolaylaştırabilecek bir sınıf ortamına vurgu yapmıştır. Aşağıda yer alan ÖA3'ün ifadesinde görüldüğü üzere, ÖA3 açıklamasında çizdiği sınıf ortamında öğretmenin amacı doğrultusunda sınıfı U şeklinde de kullanabileceğini ifade etmiştir.

> *ÖA3: Fen ve Teknoloji dersi için hazırlanan ortamında, temel olarak işbirlikli öğrenmeye ortam oluşturacak nitelikte olmalıdır. ...Öğrenciler sınıf içerisinde daha düzenli ve işbirliği içinde çalışmaları için yuvarlak masalara oturtulabilir. Öğretmen daha çok etkileşime geçmek isterse "U" şeklinde oturma yapabilir.*



(ÖA5)



(ÖA6)

Şekil 4.8. ÖA5 ve ÖA6'nın Sınıf Ortamı İmajları

Şekil 4.8'de gösterilen ÖA5'in imajında akıllı ve beyaz tahtanın birlikte yer aldığı, sıraların basamaklı bir şekilde anfi düzeninde yerleştirildiği bir sınıf ortamı bulunmaktadır. Ö6'nın akıllı sınıf olarak tanımladığı sınıf ortamında ise ÖA2'nin imajında olduğu gibi laboratuar ve kitaplık, ÖA3'ün imajına benzer şekilde de işbirlikli grup çalışmaları için yuvarlak masaların yer aldığı bir bölüm yer almaktadır. Ayrıca ÖA6'nın imajında video konferans gerçekleştirebilmek için her masada bilgisayar, mikrofon ve kumanda bulunmaktadır.

4.10. Öğretmen Adaylarının TPABlarının Araştırma Süresince Değişimine İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Araştırmanın "öğretmen adaylarının TPABlarının araştırma süresince değişimi nasıldır?" alt problemi öğretmen adaylarının güz ve bahar döneminde anlattıkları derslerin video kayıtlarının ve hazırladıkları ders planlarının değerlendirilmesi ile elde edilen puanların karşılaştırılmasından, bahar dönemi sonunda gerçekleştirilen odak grup görüşmesinden, öğretmen adaylarının kendi ve arkadaşlarının video kayıtlarını değerlendirmede kullandıkları mikroöğretim akran değerlendirme formu ve öğretmenlik uygulaması performasını öz değerlendirme formundan elde edilen veriler doğrultusunda değerlendirilmiştir. Güz döneminde farklı konularda ders anlatan öğretmen adaylarının konu alan bilgileri hakkında ders anlatımlarının araştırmacı ve öğretmen adayları tarafından değerlendirilmesi ile bilgi edinilmiştir. Bahar dönemindeki uygulamalar ise ısı ve sıcaklık ünitesi kapsamında gerçekleştirildiği için öğretmen adaylarının konu alan bilgilerini değerlendirmek amacıyla ders anlatım videoları ile birlikte üç aşamalı ısı ve sıcaklık testi sonuçları da kullanılmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının odaklanılan ısı ve sıcaklık konularına yönelik TPABları, ders anlatımları ve ders planlarından elde edilen bulgular ile birlikte ısı ve sıcaklık kavramlarına yönelik TPAB değerlendirme formu aracılığıyla da değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular TPAB'ın bileşenleri doğrultusunda ayrı başlıklar altında sunulmadan önce; altı öğretmen adayının TPAB temelli gözlem formu ve TPAB temelli ders planı değerlendirme formundan elde ettikleri toplam puanlar doğrultusunda TPABları, odak grup görüşmesinden elde edilen veriler doğrultusunda bağlam bilgileri ve üç aşamalı ısı-sıcaklık testinden elde ettikleri puanlar doğrultusunda alan bilgileri hakkında elde edilen bulgular yorumlanmıştır.

Öğretmen adaylarının güz ve bahar dönemindeki ders anlatımlarının ve ders planlarının TPAB temelli gözlem formu ve TPAB temelli ders planı değerlendirme formu ile değerlendirilmesi sonucunda TPAB'ın tüm bileşenleri kapsamında aldıkları toplam puanlar Tablo 4.11 'de sunulmuştur.

Tablo 4.11. Öğretmen Adaylarının Araştırma Süresince TPAB Temelli Gözlem Formu ve TPAB Temel Ders Planı Değerlendirme Formundan Aldıkları Toplam Puanlar

Öğretmen Adayı	TPAB Temelli Gözlem Formu			TPAB Temelli Ders Planı Değerlendirme Formu		
	Güz	Bahar I	Bahar II	Güz	Bahar I	Bahar II
ÖA1	23	28	28	19	25	24
ÖA2	22	22	*	18	6	*
ÖA3	21	21	*	17	19	*
ÖA4	27	27	27	21	**	**
ÖA5	27	28	27	19	26	26
ÖA6	29	28	***	27	**	**

Ders anlatmadı, **Plan hazırlamadı, * Teknik aksaklıklardan dolayı teknolojiyi kullanamadı.*

Tablo 4.11'de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının güz ve bahar dönemindeki ders anlatımlarının ve planlarının değerlendirilmesi sonucunda; ÖA1'in ders anlatım performasında artış gözlemlenmiş, diğer öğretmen adaylarının ders anlatım performanslarında ise çok fazla değişiklik olmamış, her iki dönemde de birbirine yakın puanlar almışlardır. Öğretmen adaylarından ÖA2 ve ÖA3 ilköğretim okulundaki öğretmenin izni doğrultusunda birer kez ders anlatabilmiş, iki kez ders anlatacak şekilde hazırlanan ÖA6 ise ikinci ders anlatımında projeksiyon cihazı ile bilgisayar bağlantısını kuran bağlantı yerinin bozulmasından dolayı planladığı şekilde teknoloji entegresyonunu sağlamayamamıştır. ÖA6'nın bahar döneminde gerçekleştirdiği ikinci ders anlatımını değerlendiren diğer öğretmen adayları, mikroöğretim akran değerlendirme formunda ÖA6'nın powerpoint sunusunun açılmamasının öğretmen adayının performansını düşürmesine neden olduğunu belirtmiştir.

Öğretmen adaylarının ders planlarından aldıkları puanlar incelendiğinde ÖA2 dışında ders planı hazırlayan öğretmen adaylarının, güz dönemine göre bahar döneminde daha yüksek puan aldıkları görülür (Tablo 4.11). ÖA2 bahar dönemindeki ders planını özensiz bir şekilde hazırlayarak, TPAB'ın bileşenleri kapsamında yapacaklarını ders planında ayrıntılı olarak açıklamamıştır. ÖA4 ve ÖA6 ise bahar dönemindeki ders anlatımlarından önce powerpoint sunusu hazırlamanın, ders planı gibi ders süresince anlatacaklarını planlamalarını sağladığını gerekçe göstererek ders planı hazırlamamışlardır. Odak grup görüşmesinde ise katılımcıların tamamı slayt hazırlamanın ders planı hazırlama ile eşdeğer olduğunu ifade etmiştir. Bu nedenle slaytlarını hazırladıktan sonra ders planı hazırladıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca

öğretmen adaylarının güz döneminde gerçekleştirilen yarı-yapılandırılmış görüşmede derse hazırlanma süreci hakkında açıklamaları, odak grup görüşmesinde verdikleri cevaplar ile karşılaştırıldığında, öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulamasında anlattıkları konulara daha sistematik bir şekilde hazırlandıkları ortaya çıkmıştır. Güz döneminde öğretmen adayları ders planı hazırlamada zorlandıklarını ifade etmiştir. Bahar döneminde ise öğretmen adaylarının tamamı derslerini planlarken öncelikli olarak dersin süresini ve kazanımların içeriğini göz önünde bulundurmuşlardır. Öğretmen adayları ders süresince kaç kazanıma ulaşabileceklerini belirledikten sonra kullanabilecekleri materyalleri (öğretmen kılavuzu, MEB yayınları dışındaki kitapları, internet adresleri, simülasyon, animasyon) incelemişlerdir. Bir sonraki aşamada ise etkinlik ve materyallerine karar vererek powerpoint slaytını hazırladıklarını açıklamışlardır. Öğretmen adayları bahar döneminde derslerine güz dönemine göre daha kolay hazırlanmakla birlikte, ders planı hazırlama konusunda farklı bir yol izlemişlerdir. Bu bulguları ÖA1 ve ÖA6'nın iki dönemde gerçekleştirilen görüşmede verdiği cevaplar ile desteklemek mümkündür.

ÖA1: Ders planı hazırlarken zorlandım. Öğretim yöntemlerini yazarken çok zorlandım. Hangi yöntemi kullanacağıma ilk aşamada çok kararsız kaldım. Bütün eğitim bilimleri kitaplarındaki yöntemleri okudum tek tek. Sonra 5E'yi seçerek hazırladım ama biraz zorlandım açıkçası (Güz dönemi- Görüşme).

ÖA1:Öğretim programında konunun kaç ders saati olduğu yazıyor önce ona bakıyorum, verilen süreye göre kazanım seçiyorum. Bende ÖA5 gibi aslında ilk önce bütün verileri internet olsun, kitap olsun taramaya çalışıyorum. Bütün elimde ne kaynak varsa, internet olsun, kardeşimin kitapların olsun. Benim zorlandığım kısımda onları düzenlemek oluyor, hangisi ile anlatırsam, hangisi ile daha verimli olur. Slayta hangisini koysam bunu seçmede zorlanıyorum. Dediği gibi ÖA5'in slaytı hazırlayınca plan çok rahat çıkıyor, ona göre de planımı yazıp veriyorum. Ben slaytın o ilk aşamasında, verileri buluyorum animasyon olsun. Deney yapacağım mı yapmayacağım mı ona karar veriyorum ama işte dediğim gibi hangisin koyarsam daha verimli olur biraz onda zorlanıyorum (Bahar dönemi- Odak grup görüşmesi)

ÖA6: Ders planında derinleştirme, keşfetme, açıklama aşamaları var ya onları yazarken çok zorlandım. Acaba bu keşfetme mi olsun acaba bunu açıklama da mı kullanayım, geriye kalanında zorlanmadım (Güz dönemi- Görüşme).

ÖA6: İlk başta hedeflere göre bir sıra izliyorum. Öğretmen kılavuz kitabından kazanımlara bakıyorum. Ona göre öğrenciye uygun mu değil mi ne yapabilirim ona göre dersi hazırlamaya çalışıyorum. Özellikle powerpointten çok yararlandık. Hangi yöntemi kullansam daha uygun olur onlara dikkat ediyorum. Ona uygunda

araştırma yapıyorum. Fen okulu netten yararlandım özellikle. Konu anlatımlarına bakıyorum internet sitelerinden (Bahar dönemi- Odak grup görüşmesi)

Dersi anlatan öğretmen adayının performansını değerlendiren diğer öğretmen adaylarının, mikroöğretim akran değerlendirme formunun ders anlatımının güçlü ve zayıf yönleri bölümüne yazdıkları ifadeler incelendiğinde; ders anlatımlarının güçlü yönlerinin öğrencilerin aktif olarak derse katılımını sağlama, kavramları günlük hayat ile ilişkilendirme, sınıfı etkili yönetme, kullanılan etkinlikler ve deneyler (gerçek malzemeler kullanılarak yapılanlar ve sümulasyonlar), powerpoint sunusu, animasyon, video, alternatif ölçme-değerlendirme teknikleri (kelime ilişkilendirme testi, bulmaca, kavram haritası, tanılayıcı dallanmış ağaç) olduğu ortaya çıkmıştır. Ders anlatımlarının zayıf yönleri hakkında, güçlü yönlerine göre daha az sayıda yorum yapılmıştır.

Öğretmen adayları birbirlerinin öğretimde kullandıkları materyal ve powerpoint sunusu (içerik ve görsellik açısından) hakkında olumlu eleştirilerde bulunmuşlardır. Sadece ÖA3'ün hazırladığı powerpoint sunusunda çok fazla yazı olduğunu ifade ederek bu durum hakkındaki düşüncelerini ders anlatım videosunu izlerkende ÖA3'e geri dönüt olarak bildirmişlerdir. Öğretmen adaylarından ÖA4, güz dönemindeki olduğu gibi bahar döneminde de dersi hızlı anlatması ve öğrencilerin cevap vermesi için yeteri kadar süre vermemesi konusunda olumsuz eleştiriler almıştır. Bununla birlikte öğretmenlik uygulaması performasını öz-değerlendirme formunda ÖA4'ün ders anlatımının bu zayıf yönünün farkında olduğu tespit edilmiştir. ÖA4 öğretmenlik uygulaması performasını öz-değerlendirme formunda bu durumu ders anlatımının zayıf yönü bölümünde belirtmiştir. Ayrıca meslek hayatındaki ders anlatımlarında daha yavaş ders anlatmaya ve öğrencilerin düşünmeleri için daha fazla süre vermeye dikkat edeceğini ifade etmiştir.

Ayrıca ÖA3 dışındaki öğretmen adayları, meslek hayatlarında ısı ve sıcaklık ünitesi kapsamında anlatacakları dersleri öğretmenlik uygulamasında anlattıkları şekilde sunmayı planladıkları belirtmişlerdir. Ancak birbirlerinin ders anlatım performanslarını izleyen öğretmen adayları, arkadaşlarının öğretim sürecindeki kullandıkları eğitim teknolojilerinden etkilenerek, daha sonraki ders anlatımlarında kendilerininde benzer teknolojilerden (PhET simülasyon sitesi, farklı internet adresileri, flash animasyonları) yararlanacaklarını vurgulamışlardır.

Öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında gerçekleştirilen ders anlatımlarının bağlam bilgilerinin durumuna etkisi odak grup görüşmesi yoluyla belirlenmeye çalışılmıştır. Görüşmeden elde edilen veriler doğrultusunda, öğretmen adaylarının ders anlatımlarında öğrencilerin bilişsel özelliklerine (ÖA4), aile bilgilerine (ÖA6) ve okulun bulunduğu bölgede yaşayan insanların imkânlarını (ÖA1, ÖA2, ÖA4 ve ÖA5) dikkat ettikleri tespit edilmiştir. ÖA4 öğretmenlik uygulaması dersinde öğrencilerin geçmişleri hakkında bilgi edinmenin zor olduğunu düşünürken, ÖA2 ve ÖA6 öğrencilerin toplu gelişim dosyaları aracılığıyla öğrenciler hakkında ayrıntılı bilgi edinebileceğini düşünmektedir.

> *ÖA4: Sadece sınıfın içi ile etkileşim içinde kaldık çok çevre ile alakalı bir şey kattığını düşünmüyorum. Sınıf içinde ve okul için de kaldı bizim yaptığımız etkinlikler sadece. Ben mesela bir ders anlatırken çocuğun aile özellikleri ya da kardeş sayısını bilmediğim için onları dikkate alarak anlatmadım. Sosyo-ekonomik düzeyini de dikkate alarak anlatmadım Sadece karşımdaki kitlenin yaş grubunu dikkate alarak anlattım (Odak grup görüşmesi)*

> *ÖA6: Yeni bir okula atandığımızda çocukların toplu gelişim dosyaları oluyor ya bence onlara bakmak lazım (Odak grup görüşmesi)*

ÖA5 ise ders anlatımı esnasında mikrodalga fırınının çalışma prensibini örnek verdiğinde, sınıftaki öğrencilerden bazılarının mikrodalga fırın hakkında bilgi sahibi olmadığını gözlemlemiştir. Bu durum ile karşılaştıktan sonra, ders anlatımı esnasında bağlamsal faktörlerin de dikkate alınması gerektiğini fark etmiştir.

> *ÖA5: Ben de mikrodalga örneğini vermiştim. O zamana kadar hiç aklıma gelmemişti, mikrodalga benim için vardı ama o çocuklar için mikrodalga uyuyor mu? ... evet bir çocuk doğudan gelse, çocuk mikrodalganın nasıl çalıştığını bilmiyordur çünkü evinde büyük ihtimal ile yoktur (Odak grup görüşmesi).*

Öğretmen adayları öğretmenlik uygulaması dersi ile bağlam bilgilerinin geliştiğini belirtmişlerdir. Ancak araştırmanın gerçekleştiği okulun bulunduğu bölgede yaşayan toplumun ve okulun imkanları oldukça geniş olduğu için, öğretmen adaylarının derslerine teknolojiyi entegre etmeleri, ders anlatımlarında teknoloji destekli materyaller kullanmaları öğrencilerin ilgisini öğretmen adaylarının beklediği düzeyde çekmemiştir. Daha önceden dershane ve okullarda çalışan ÖA2 ve ÖA3 ile okul deneyimi dersinde sosyo-ekonomik düzeyi düşük bir okulda ders anlatan ÖA1; öğrenci ve okul

imkânlarının yüksek olduğu bir okulda ders anlatımının kendilerinin öğretmenlik mesleğine yönelik öz-yeterlik düzeylerinin gelişimini olumsuz etkilediğini ifade etmiştir. ÖA1, ÖA2 ve ÖA3'ün TPAB öz-yeterlik ölçeğinin bağlam bilgisi alt boyutundan aldıkları puanların diğer üç öğretmen adayına göre daha düşük olması odak grup görüşmesinden elde edilen bu bulguyu desteklemektedir.

> *ÖA2: Ben aslında karşılaştırmalı bir yorum yapacağım. Çünkü ben 3.sınıftayken bir okulda gönüllü öğretmenlik yaptım. Oranın sosyo-kültürel düzeyi de da belli maalesef ki biz oraya gittiğimizde akademik olarak değil de kendi isteğimizle gidiyorduk böyle bir plan bir hazırlık olmuyordu ama ona rağmen öğrencilerin istekleri bize karşı duruşları falan çok daha bizi hevese getiriyordu. Orada fiziksel özellik yok, öğrencilerin çalışacağı eğitsel noktada imkânlar çok sıkıntılı, bu dönemki okula gittiğimizde zaten ders kapsamında gidiyoruz bir şeyleri çok daha iyi yapabilecek düzeydeydik. Ama öğrencilerde çok fazla istek yok, biz anlatıyoruz ama onlar zaten biliyor. Okul çok imkânlı ama zaten onların okul dışındaki imkânları çok daha fazla…Bu noktada kişisel geliştiğimize çok inanmıyoruz onlarda zaten bize ihtiyaç duymuyor biraz askıda kalıyor gibi hissediyorum (Odak grup görüşmesi).*

Araştırmada öğretmen adaylarının konu alan bilgileri Eryılmaz (2010) tarafından geliştirilen üç aşamalı ısı-sıcaklık testi aracılığıyla değerlendirilmiştir. Test hakkında ayrıntılı bilgi veri toplama araçları bölümünde verilmiştir (Bakınız. 3.4.1.3). Üç aşamalı ısı ve sıcaklık testi öğretmen adaylarının ders anlatımlarından önce ve sonra uygulanarak konu alan bilgilerinin durumunun incelenmesi amaçlanmıştır. Testte yer alan soruların iki aşaması dört seçenekli çoktan seçmeli test yapısında olmakla birlikte beşinci seçenek olarak "diğer…" seçeneği bulunmaktadır. Soruların doğru cevapları dört seçenek arasında yer almasına rağmen, "diğer…" seçeneği ile farklı düşüncelere sahip katılımcılara düşüncelerini ifade etme imkânı sağlanmıştır. Bu araştırmada, ön uygulamada testin uygulandığı altı öğretmen adayından ÖA2 iki soruyu (1.2 ve 2.1), son uygulamada ise ÖA5 bir soruyu (2.1) diğer seçeneğini işaretleyerek, soruları kendi yazdıkları ifadeler ile cevaplamışlardır.

Ön uygulamada ÖA2 birinci sorunun ilk aşamasında aynı odada yeterince uzun süre kalmış biri büyük diğeri küçük iki demir masadan büyük olan masanın ısısının daha fazla olduğunu belirterek yanlış cevap vermiştir. İkinci aşamada ise verdiği cevabın nedenini diğer seçeneği bölümüne *"titreşimle ilgili"* yazarak kendi ifade etmiştir. Isı ve titreşim kavramları arasında, maddeler ısı aldığında taneciklerin hareketlerinin hızlandığı ve titreşim sayısının arttığı şeklinde bir bağlantı kurmak

mümkündür. Ancak testteki soruda masaların ısılarının karşılaştırılması istendiği için, ÖA2'nin titreşimle ilgili cevabı soru ile ilgisiz bir cevap olmuştur. ÖA2, aynı odada yeterince uzun süre kalmış büyüklükleri aynı fakat biri tahta biri demir iki masanın ısısı ile ilgili olan ikinci soruda iki masanın ısılarının *"öz ısıya bağlı"* olarak karşılaştırılabileceğini ifade etmiştir. Son uygulamada aynı soruya ÖA5 *"öz ısısı büyük olanın ısısı daha fazladır"* yanıtını vermiştir. Şıklarda "tahta masanın ısısı daha fazladır" seçeneği yer almasına rağmen, iki öğretmen adayının öz ısı ile ilişki kurdukları bu yanıtlarından tahtanın öz ısısının demirden daha yüksek olduğu hakkında bilgiye sahip olmadıkları ortaya çıkmaktadır. Öğretmen adaylarının diğer seçeneği bölümüne yazdıkları ifadeler değerlendirildikten sonra test sorularına verdikleri yanıtlar incelenmiştir.

Tablo 4.12. Ön ve Son Uygulamada Soruları Doğru Cevaplayan Katılımcıların Sayısı (n=6)

	Ön uygulama	**Son uygulama**
Bir Aşamalı*		
Sıcaklık 1.1	4	6
Sıcaklık 1.2	4	6
Sıcaklık 2.1	2	5
Sıcaklık 2.2	2	6
Isı 1.1	0	0
Isı 1.2	0	0
Isı 2.1	1	1
Isı 2.2	0	0
Isı-sıcaklık 3.1	4	5
İki Aşamalı**		
Sıcaklık 1	4	6
Sıcaklık 2	2	5
Isı 1	0	0
Isı 2	0	0
Üç Aşamalı***		
Sıcaklık 1	3	6
Sıcaklık 2	0	5
Isı 1	0	0
ısı 2	0	0
Isı-sıcaklık	3	5

**Bir aşamalı bölümde her bir soruya doğru cevap veren katılımcılar değerlendirilmiştir.*
***İki aşamalı bölümde iki soruya da doğru cevap veren katılımcılar değerlendirilmiştir.*
****Üç aşamalı bölümde iki soruya doğru cevap veren ve üçüncü soruya da eminim şeklinde cevap veren katılımcılar değerlendirilmiştir.*

Tablo 4.12'de ön ve son uygulamada üç aşamalı testin tüm aşamalarındaki sorulara doğru cevap veren katılımcıların sayılarını gösterilmektedir. Her iki

uygulamada da I. ve II. aşama sorularını doğru cevaplayan öğretmen adaylarının sayısı neredeyse birbirine eşittir. Bununla birlikte sıcaklık ile ilgili soruları doğru cevaplayan katılımcıların sayısı son uygulamada artış göstermiştir. Ayrıca masaların sıcaklıklarını doğru karşılaştıran katılımcıların sayısı, masaların ısılarını doğru karşılaştıranlardan fazladır. Altı öğretmen adayından ÖA5, ön ve son uygulamada ısı ile ilgili sorulardan birini (2.1) ilk aşamada doğru cevaplamıştır. Ancak öğretmen adayları ısı ile ilgili sorulara doğru cevap verememelerine rağmen ısı ve sıcaklık ilişkisi ile ilgili olan üçüncü soruyu ön uygulamada üç, son uygulamada beş öğretmen adayı doğru cevaplamıştır. Tablo 4.12'de görüldüğü üzere ön uygulamada dört, son uygulamada altı öğretmen adayı sıcaklık ile ilgili ilk sorunun her iki aşamasına da doğru cevap vermiştir. Sıcaklık ile ilgili ikinci soruya ise ön uygulamada iki, son uygulamada beş öğretmen adayı doğru cevaplandırmıştır. Isı ile ilgili sorulara öğretmen adayları doğru cevap verememişlerdir.

Katılımcıların testin her üç aşamasına verdikleri doğru yanıtlar üç aşamalı bölümde değerlendirildiğinde, ön uygulamada sıcaklık ile ilgili birinci soruya iki aşamalı bölümde dört öğretmen adayı doğru yanıt verirken, üç aşamalı bölümde üç öğretmen adayı doğru yanıt vermiştir. Bu bulgu, öğretmen adaylarından birinin verdiği doğru yanıtlardan emin olmadığını göstermektedir.

Tablo 4.13. Katılımcıların Cevaplarının Yanlış Negatif, Yanlış Pozitif ve Bilgi Eksikliği Açısından Değerlendirilmesi (n=6)

	Ön Uygulama				**Son Uygulama**			
	Sıcaklık 1	Sıcaklık 2	Isı 1	Isı 2	Sıcaklık 1	Sıcaklık 2	Isı 1	Isı 2
Yanlış pozitif	0	0	0	1	0	0	0	1
Yanlış negatif	0	0	0	0	0	1	0	0
Bilgi eksikliği	1	2	1	2	0	0	0	0

Üç aşamalı test aracılığıyla katılımcıların yanlış pozitif, yanlış negatif ve bilgi eksikliği durumları da hesaplanabilmektedir (Eryılmaz, 2010). Araştırmada hem ön hemde son uygulamada ısı ile ilgili ikinci soruya öğretmen adaylarından biri ilk aşamada doğru, ikinci aşamada yanlış cevap vererek yanlış pozitif puan almıştır. Ayrıca öğretmen adaylarından biri son uygulamada sıcaklık ile ilgili olan ikinci soruya ilk aşamada yanlış, ikinci aşamada doğru yanıt vererek yanlış negatif puan almıştır. Tablo

4.13'de belirtildiği üzere ön uygulamada sıcaklık ile ilgili birinci soruya yanlış cevap veren iki öğretmen adayından birinin soruya yanlış cevap verme nedeninin bilgi eksikliği olduğu ortaya çıkmıştır. Benzer şekilde ön uygulamada sıcaklık ile ilgili ikinci soruya yanlış cevap veren dört öğretmen adayından ikisinin soruyu yanlış cevap verme nedeninin bilgi eksikliği olduğu tespit edilmiştir. Isı ile ilgili sorulara verilen yanıtlar değerlendirildiğinde ise öğretmen adaylarından birinin ısı ile ilgili birinci soruya yanlış cevap verme nedeninin bilgi eksikliği olduğu Tablo 4.13'de görülmektedir.

Tablo 4.14. Kavram Yanılgısına Sahip Katılımcıların Sayıları (n=6)

	Ön uygulama	**Son uygulama**
Bir Aşamalı		
Kavram yanılgısı sıcaklık 1*	1	0
Kavram yanılgısı sıcaklık 2**	3	1
Kavram yanılgısı ısı 1***	6	6
Kavram yanılgısı ısı 2****	4	4
İki Aşamalı		
Kavram yanılgısı sıcaklık 1*	1	0
Kavram yanılgısı sıcaklık 2**	3	0
Kavram yanılgısı ısı 1***	5	6
Kavram yanılgısı ısı 2****	4	4
Üç Aşamalı		
Kavram yanılgısı sıcaklık 1*	1	0
Kavram yanılgısı sıcaklık 2**	2	0
Kavram yanılgısı ısı 1***	4	6
Kavram yanılgısı ısı 2****	3	4

**Kavram yanılgısı sıcaklık 1: Bir nesnenin sıcaklığı büyüklüğüne bağlıdır.*
***Kavram yanılgısı sıcaklık 2: Bir nesnenin sıcaklığı yapıldığı maddeye bağlıdır. Demir normalde odundan daha soğuktur.*
****Kavram yanılgısı ısı 1: "Bir nesnenin ısısı büyüklüğüne bağlıdır" veya "iki nesnenin ısıları karşılaştırılabilir."*
*****Kavram yanılgısı ısı 2: "Bir nesnenin ısısı yapıldığı maddeye bağlıdır" veya "iki nesnenin ısıları karşılaştırılabilir."*

Tablo 4.14'de öğretmen adaylarının ısı ile ilgili sorularda sıcaklık ile ilgili sorulara göre daha fazla kavram yanılgısına sahip oldukları görülmektedir. Öğretmen adaylarının ders anlatımlarına hazırlanmaları ve ders anlatmaları sıcaklık kavramlarına yönelik kavram yanılgılarını gidermelerini sağlarken, ısı kavramlarına yönelik kavram yanılgılarını gidermede herhangi bir etkisi olmamıştır. Tablo 4.12 ile Tablo 4.14 karşılaştırıladığında sıcaklık ile ilgili birinci soruya üç öğretmen adayı doğru yanıt vermiştir. Bu doğrultuda ilgili soruya öğretmen adaylarından birinin yanlış cevap vermesinin nedeni kavram yanılgısıdır. Elde edilen veriler ışığında geriye kalan iki

öğretmen adayından biri sorunun iki aşamasında da yanlış cevap verip emin olmadığını belirterek bilgi eksikliği durumuna düşmüştür. Diğer öğretmen adayı ise sorunun iki aşamasında da doğru cevap vermiş fakat emin olmadığını belirtmiştir.

Tablo 4.15. Yeni Kodlamaya Göre Kavram Yanılgısına Sahip Katılımcıların Sayıları (n=6)

	Ön uygulama	**Son uygulama**
Soru 1: Aynı maddeden yapılmış farklı büyüklüklerdeki masalar		
Birinci aşamalar	0	0
İkinci aşamalar	1	0
İlk iki aşamalar	0	0
Tüm aşamalar	0	0
Soru 2: Farklı maddelerden yapılmış aynı büyüklükteki masalar		
Birinci aşamalar	2	0
İkinci aşamalar	3	0
İlk iki aşamalar	2	0
Tüm aşamalar	2	0
Tüm sorular		
TümVEYA*	2	1
TümVE**	0	0

**TümVEYA: Birinci sorunun üç aşamasının tamamı VEYA ikinci sorunun üç aşamasının tamamı VEYA üçüncü sorunun tüm aşamaları (Kodlamalar EK 14'de verilmiştir).*
*** TümVE: Birinci sorunun üç aşamasının tamamı VE ikinci sorunun üç aşamasının tamamı VE üçüncü sorunun tüm aşamaları (Kodlamalar EK 14'de verilmiştir).*

Tablo 4.15, Eryılmaz (2010) tarafından yapılandırılan yeni kodlamaya (EK 14) göre kavram yanılgılarına sahip öğretmen adaylarının sayılarını göstermektedir. Yeni kodlamada ısı ve sıcaklık kavramlarına ait her aşamadaki sorular, birlikte tek bir soru olarak değerlendirilmiştir. Bu kodlama katılımcıların aynı aşamadaki iki soruya cevap olarak aynı alternatifi seçip seçmediklerini kontrol etmek amacıyla geliştirilmiştir. Örneğin, birinci sorunun ikinci aşamalarında (sıcaklık 1.2 ve ısı 1.2) öğretmen adaylarından ÖA3, her iki aşamada da yanlış olan A seçeneğini işaretlediği için kavram yanılgısına sahip olduğu tespit edilmiştir. Ancak ÖA3'ün son uygulamada sahip olduğu bu kavram yanılgısını giderdiği ortaya çıkmıştır. Tablo 4.15'de görüldüğü üzere ısı kavramlarına yönelik kavram yanılgılarına sahip öğretmen adayı sayısı sıcaklık kavramlarına yönelik kavram yanılgılarına sahip öğretmen adayı sayısından daha yüksektir. Araştırmada üç öğretmen adayının farklı maddelerden yapılmış aynı büyüklükteki masaların ısı ve sıcaklıklarının karşılaştırıldığı ikinci sorunun ikinci aşamasında aynı şıkkı işaretlemeleri kavram yanılgısına sahip olduklarını göstermiştir.

Üç aşamalı testten elde edilen veriler yeni kodlama ile değerlendirildiğinde, öğretmen adaylarının ders anlatımlarından sonra ısı ve sıcaklık konusunda kavram yanılgısına sahip olmadıkları ortaya çıkmıştır. Tüm sorular göz önüne alındığında ön uygulamada iki, son uygulamada bir öğretmen adayı üç sorudan en az birinde tüm aşamalarda aynı seçeneği işaretlemiştir (TümVEYA). Bunun yanında hiçbir öğretmen adayı testteki tüm aşamalarda aynı seçeneği işaretlememiştir (TümVE).

Üç aşamalı testten elde edilen sonuçlar dışında öğretmen adaylarının ısı-sıcaklık kavramlarına yönelik açıklamaları Tablo 4.16'de verilmiştir.

Tablo 4.16. Öğretmen Adaylarının Isı ve Sıcaklık Kavramlarına Yönelik Açıklamaları

Öğretmen adayı	Uygulama	Sıcaklık	Isı
ÖA1	Ön Uygulama	Termometre ile ölçülür.	Sıcaklık farkından dolayı oluşan bir enerjidir.
	Son Uygulama	Bir maddenin moleküllerinin ortalama kinetik enerjilerinin bir ölçüdür.	Sıcaklıkları farklı iki madde arasında alınıp verilen enerjinin adıdır.
ÖA2	Ön Uygulama	Bir ölçümdür.	Bir enerji çeşididir.
	Son Uygulama	Ortalama kinetik enerjisinin ifade biçimidir.	Bir enerji türüdür.
ÖA3	Ön Uygulama	Bir maddenin içinde var olan ısının farkından dolayı ortaya çıkan enerjidir.	Bir maddenin içinde bulunan taneciklerin ortalama kinetik enerjisidir.
	Son Uygulama	Bir maddenin moleküllerinin ortalama kinetik enerjisidir. Enerji değildir. Bir ölçümdür.	Bir maddenin bütün atom ve moleküllerinin kinetik ve potansiyel enerjisinin toplamı ısıdır.
ÖA4	Ön Uygulama	Maddenin sahip olduğu kinetik enerjilerin toplamıdır.	Maddenin bir molekülünün sahip olduğu enerjidir.
	Son Uygulama	Madde moleküllerinin sahip olduğu toplam enerjinin bir göstegesidir.	Sıcaklık farkından dolayı transfer olan enerjidir.

Tablo 4.16. Öğretmen Adaylarının Isı ve Sıcaklık Kavramlarına Yönelik Açıklamaları (Devamı)

Öğretmen adayı	Uygulama	Sıcaklık	Isı
ÖA5	Ön Uygulama	Sıcaklık ısının bir sonucudur.	Isı bir enerji türüdür.
	Son Uygulama	Maddenin taneciklerinin sahip olduğu ortalama kinetik enerjidir.	Maddenin taneciklerinin sahip olduğu kinetik enerjinin toplamıdır.
ÖA6	Ön Uygulama	Örneğin bir odayı termometreyle ölçtüğümüzde elde edilen ölçü, sıcaklığı gösterir.	Enerji türüdür. $Q=mc\Delta t$ ile ifade edilir.
	Son Uygulama	Bir tane molekülün sahip olduğu hareket enerjisidir.	Sıcaklığın bir göstergesidir. Enerji türüdür. Maddeler arasındaki enerji aktarımıdır. Maddenin moleküllerinin sahip olduğu ortalama hareket enerjisidir.

8. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programında, maddeyi oluşturan taneciklerin toplam hareket enerjisi "ısı", taneciklerin ortalama hareket enerjisi ise "sıcaklık" olarak ifade edilmektedir (TTKB, 2012). Öğretim programı doğrultusunda öğretmen adaylarının sıcaklık kavramını açıklarken maddenin sahip olduğu ortalama kinetik enerjisi yerine bir maddeyi meydana getiren atom ya da molekül başına düşen ortalama kinetik enerjinin bir göstergesi olarak tanımlamaları gerekmektedir. Isı kavramını açıklarkende yine tanecik kavramına ve sıcaklıkları farklı iki madde arasında alınıp verilen bir enerji olduğuna vurgu yapmaları beklenmektedir. Öğretmen adaylarının açıklamaları tek tek incelendiğinde;

ÖA1, ön ve son uygulamada da ısı ve sıcaklık kavramları hakkında doğru açıklamalar yapmıştır. Son uygulama da sıcaklık kavramının ayrıntılı ifade etmiştir.

ÖA2, sıcaklık kavramını ön uygulamada çok genel bir şekilde ifade ederken, son uygulamada tanımını ayrıntılandırmış ancak tanecik kavramına vurgu yapmamıştır. Isı kavramını ise her iki uygulamada da sadece enerji çeşidi olduğu ifade etmiştir.

ÖA3, ön uygulamada sıcaklık ve ısı kavramlarını birbirlerine karıştırarak yanlış açıklamalar yapmıştır. Son uygulamada, ön uygulamadaki yanlış açıklamalarını düzelterek kavramları doğru ifade etmiştir. Ancak ısı kavramını açıklarken, öğretim programının içeriğinde ısı kavramı kapsamında bahsedilmeyen potansiyel enerji kavramını kullanmıştır.

ÖA4, ön uygulamada ısı ve sıcaklık kavramlarını açıklarken birbirine karıştırmıştır. Son uygulamada ise her iki kavramı doğru ifade etmiştir.

ÖA5, ön uygulamada sıcaklık kavramını yanlış, ısı kavramını ise genel bir şekilde ifade etmiştir. Son uygulamada ise her iki kavramı doğru açıklamıştır.

ÖA6, ön uygulamada ısı ve sıcaklık kavramlarını genel bir şekilde açıklamıştır. Son uygulamada sıcaklık kavramını açıklarken ortalama hareket enerjisi kavramına vurgu yapmamış, ısı kavramını açıklarken ise yanlış kavramlar kullanmıştır.

Öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık kavramlarına yönelik açıklamaları değerlendirildiğinde son uygulamadaki açıklamaların ön uygulamadakilere göre daha doğru ve kapsamlı olduğu görülmektedir. ÖA6 dışındaki öğretmen adayları ders anlatımlarından sonra kavramları doğru açıklamışlardır. Öğretim programında ısı kavramını açıklarken "$Q=mc\Delta t$" formulü kullanılmadan ısının kütle, sıcaklık farkı, maddenin cinsi ile ilişkisinin ve bir maddenin ısısının ölçülemeyeceği, sadece aktarılan ısının ölçülebileceği; bu yuzden havanın ısısı veya suyun ısısı gibi ifadelerin yanlış olduğunun vurgulanmasına da önem verilmektedir. Ancak, araştırmada öğretmen adaylarının kavramları bu doğrultuda açıklamadıkları tespit edilmiştir.

4.10.1. Öğretmen Adaylarının Fenin Teknoloji ile Öğretimine Yönelik Amaç ve Hedefleri Bilgilerinin Araştırma Sürecince Değişimine İlişkin Bulgu ve Yorumlar

4.1.1. başlığı altında ayrıntılı olarak açıklandığı üzere TPAB'ın fenin teknoloji ile öğretimine yönelik amaç ve hedefleri bilgisi bileşeni öğretmenin belirli bir fen konusunun teknoloji ile öğretiminin amaç ve hedefleri hakkında sahip olduğu bilgi ve inançlar olarak açıklanmaktadır. Bu bileşen, öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık konusunun teknoloji ile öğretimine yönelik amaç ve hedeflerine (teknolojiyi sadece

bilgi aktarımında kullanmak yerine öğrencilerinin etkinlik ve deneylerde teknolojik araçları aktif bir şekilde kullanarak bilim insanı gibi çalışmasını sağlama, problem çözme, araştırma sorgulama becerilerini geliştirme, kavramları günlük hayat ile ilişkilendirme ve somutlaştırmalarını sağlamada kullanma.) yönelik sahip olduğu bilgi ve inançları içermektedir.

Fenin teknoloji ile öğretimine yönelik amaç ve hedefleri bilgisi bileşeni diğer TPAB bileşenlerini etkileyen bir konumda olduğu için ısı ve sıcaklık kavramlarına yönelik TPAB değerlendirme formunda, diğer dört bileşen kapsamında teknoloji entegresyonunun amacı ayrı olarak öğretmen adaylarına sorulmuştur. Ancak bu bileşen kapsamındaki sorulara öğretmen adaylarından üçünün cevap vermediği, diğer üçünün ise bazı bileşenler kapsamında teknoloji kullanımının amaçlarını açıkladıkları tespit edilmiştir. Öğretmen adayları teknoloji kullanımı amaçlarını açıklarken öğrencilerinin etkinlik ve deneylerde teknolojik araçları aktif bir şekilde kullanarak bilim insanı gibi çalışmasını sağlama, problem çözme ve araştırma sorgulama becerilerini geliştirme, kavramlarına vurgu yapmadıkları ortaya çıkmıştır. Üç katılımcı teknoloji kullanımının amaçlarını görselliği ve kalıcı öğrenmeyi sağlama, kavramları somutlaştırma ve zaman kazanma açısından değerlendirmişlerdir. Örneğin ÖA1'in öğretim strateji, yöntem ve tekniklerine ya da ölçme ve değerlendirme tekniklerine teknoloji entegre etme amaçları arasında bir farklılık bulunmamaktadır. Tüm bileşenlerde teknoloji kullanımının amaçlarını; öğretmen açısından öğretmenin işini kolaylaştırma, öğrenci açısından da öğrencinin birden çok duyu organına hitap ederek, görselliği ve kalıcı öğrenmeyi sağlama, derse katılımını arttırma şeklinde belirtmiştir. ÖA2 sadece öğrencilerin belirli bir fen konusu hakkındaki ön-bilgi, kavram yanılgıları ve öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramlar ile bunları belirleme-gidermede teknoloji kullanımının amaçlarını açıklamıştır. Bu bileşen kapsamında teknoloji kullanımının somutlaştırmayı ve kalıcı öğrenmeyi arttırdığını ifade etmiştir. ÖA3 ise öğretim, strateji, yöntem ve tekniklerini kullanırken teknoloji entegresyonunun amacını zamanı verimli kullanma ve kalıcı öğrenmeyi sağlama, ölçme-değerlendirme sürecinde teknoloji kullanımının amacını ise zamanı verimli kullanma, kavram yanılgılarını giderme ve aktif bir ortam oluşturma şekilde açıklamıştır.

Tablo 4.17. Öğretmen Adaylarının Araştırma Süresince Fenin Teknoloji ile Öğretimine Yönelik Amaç ve Hedefleri Bilgisi Bileşenine İlişkin Değerlendirme Formlarından Aldıkları Puanlar

Öğretmen Adayı	TPAB Temelli Gözlem Formu			TPAB Temelli Ders Planı Değerlendirme Formu		
	Güz	Bahar I	Bahar II	Güz	Bahar I	Bahar II
ÖA1	3	2	3	4	3	3
ÖA2	2	1	*	3	1	*
ÖA3	1	2	*	1	2	*
ÖA4	3	3	3	2	**	**
ÖA5	3	3	2	3	3	3
ÖA6	3	3	***	3	**	**
$\overline{X}$	2.50	2.33	2.66	2.66	2.25	3.00

Ders anlatmadı, **Plan hazırlamadı, * Teknik aksaklıklardan dolayı teknolojiyi kullanamadı.*

Tablo 4.17'de görüldüğü gibi öğretmen adayları güz ve bahar dönemindeki ders anlatımlarının ve planlarının değerlendirilmesi sonucunda TPAB'ın bu bileşeninden farklı ancak birbirine yakın puanlar elde etmiştir. Aritmetik ortalamaların anlamlandırılması için belirlenen değerlendirme aralıkları doğrultusunda öğretmen adaylarının her iki dönemde hem ders anlatımlarından hem de ders planlarından bu bileşene ilişkin yeterli oldukları ortaya çıkmıştır. Öğretmen adaylarından ÖA2'nin bahar dönemindeki ders anlatım ve ders planı puanında bu bileşene ilişkin düşüş gözlemlenmiştir. ÖA2 gerçek sınıf ortamında dersini sadece bilimsel olguların öğrencilere aktarımı şeklinde düzenleyerek gerçekleştirmiştir.

4.10.2. Öğretmen Adaylarının Teknolojinin Entegre Edildiği Fen ve Teknoloji Öğretim Programı Bilgilerinin Araştırma Sürecince Değişimine İlişkin Bulgu ve Yorumlar

4.1.2. başlığı altında ayrıntılı olarak açıklandığı üzere TPAB'ın teknolojinin entegre edildiği fen ve teknoloji öğretim programı bilgisi bileşeni öğretmen adaylarının teknolojinin entegre edildiği fen ve teknoloji öğretim programı ve öğretim programına uygun teknoloji destekli öğretim materyalleri hakkında sahip olduğu bilgileri içermektedir.

Bu alt problem kapsamında ısı ve sıcaklık konusuna odaklanıldığı için öncelikli olarak ilgili konunun öğretim programındaki kapsamı incelenerek, ısı ve sıcaklık konuları ile ilgili kavramların 4., 5., 6. ve 8. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programlarındaki kapsamı Tablo 4.18'de özetlenmiştir.

Tablo 4.18. Isı ve Sıcaklık Kavramlarının Sınıflara ve Konu Başlıklarına Göre Dağılımı (TTKB, 2012).

Sınıf	Ünite - Önerilen Konu Başlıkları	Anahtar Kavramlar
4.Sınıf	2.Ünite: Maddeyi Tanıyalım Önerilen Konu Başlıkları	
	Maddenin değişimi	Hal değişimi, doğal madde, yapay madde, ısı, sıcaklık, erime, donma, bozunma, termometre, işlenmiş madde
5.Sınıf	2.Ünite: Maddenin Değişimi ve Tanınması Önerilen Konu Başlıkları	
	Su Hâlden Hâle Girer	Buharlaşma, yoğuşma, yağmur, kar, sis, buz , bulut
	Isı ve Sıcaklık	Isı, sıcaklık, yakıt, kalori, joule
	Isı Maddeleri Etkiler	Genleşme, büzülme, buharlaşma, kaynama, erime, donma
	Maddenin Ayırt Edici Özellikleri	Kaynama sıcaklığı, erime ve donma sıcaklığı, yoğunluk
6.sınıf	6. Ünite: Madde ve Isı Önerilen Konu Başlıkları	
	Maddenin tanecikli yapısı ve ısı	Isı, atom, molekül, hareket
	Isının yayılma yolları	İletim, ısı iletkeni, ısı yalıtkanı, ışıma, konveksiyon
	Isı yalıtımı	İletken, yalıtkan, yalıtım
8.Sınıf	5. Ünite: Maddenin Halleri ve Isı Önerilen Konu Başlıkları	
	Isı ve sıcaklık	Isı, sıcaklık, hareket enerjisi
	Isı alışverişi ve sıcaklık değişimi	Mekanik enerji, elektrik enerjisi, öz ısı
	Maddenin halleri ve ısı alışverişi	Erime, donma, buharlaşma, yoğuşma
	Erime-donma ve buharlaşma yoğuşma ısısı	Erime-donma ısısı, buharlaşma-yoğuşma ısısı
	Isınma-soğuma eğrileri	Isınma-soğuma grafikleri

Tablo 4.18'de de görüldüğü üzere öğretim programının sarmal yapısı doğrultusunda ısı ve sıcaklık konuları kapsamındaki kavramlar, bir sonraki sınıfın içeriği ile ilişki kurulabilecek şekilde sınıfların içeriğine dağıtılmıştır. Öğretim

programlarının içerikleri incelendiğinde, öğrencilerin 4.sınıfta ısı ve sıcaklık kavramları ile ilgili kazandıkları ön bilgilerini 5. sınıf kazanımları ile ilişkilendirmeleri beklenmektedir. Öğrencilere 5. sınıfta, ısının bir enerji türü olduğunun ve baska enerji türlerine dönüşebileceğinin, ısı ve sıcaklık kavramlarını iliskilendirerek genleşme-büzülme ve hal değisimleri gibi konularla ısının maddeye etki ettiğini fark etmelerinin kazandırılması hedeflenmektedir. 6.sınıfta ise madde ve ısı ünitesinde maddeler arası ısı aktarımı, tanecikli doğa ile iliskilendirerek ısının yayılma yolları, ısı iletimi ve yalıtım konuları açıklanmaktadır. 8. sınıfta öğrencilerin daha önceki yıllardaki bilgilerini kullanarak ısı ve sıcaklık arasındaki farkı açıklamaları, mekanik ve elektrik enerjisinin ısı enerjisine dönüştüğünü keşfetmeleri, ısınmanın enerji alıp-verme olduğunu anlamaları ve öz ısı kavramını öğrenmeleri hedeflenmektedir (TTKB, 2012).

Araştırmada öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık kavramlarına yönelik TPAB değerlendirme formundaki sorulara verdikleri yanıtlar incelediğinde, tüm öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık konusunun kendi ders anlattıkları sınıflardaki içeriği hakkında bilgi sahibi oldukları belirlenmiştir. Ancak ÖA1 ve ÖA3 dışındaki öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık konularının kendi ders anlattıkları sınıf dışındaki içeriği hakkında bilgiye sahip olmadıkları ortaya çıkmıştır. ÖA1'in ısı ve sıcaklık konularının 4., 5., 6. ve 8. sınıftaki, ÖA3'ün ise 5., 6. ve 8. sınıftaki içerikleri hakkında bilgi sahibi olduğu tespit edilmiştir. Isı ve sıcaklık konusunun diğer üniteler ile ilişkisini ise ÖA4 ve ÖA6 dışındaki öğretmen adayları doğru açıklarken, iki öğretmen adayı ilgili soruya cevap vermemişlerdir.

> *ÖA2: Madde ünitesi ile doğrudan bir ilişksi var. Özellikle anahtar kavram olan ısı ve sıcaklık kavramlarını açıklarken (Isı ve sıcaklık kavramlarına yönelik TPAB değerlendirme formu).*
>
> *ÖA5: Isı ve sıcaklık ünitesinin maddenin tanecikli yapısı ünitesiyle sıkı bir ilişkisi vardır. Çünkü ısı maddenin taneciklerinin hareketini değiştirir ve onların hal değiştirmesine sebep olur. Bu nedenle bu üniteyi iyi öğrenebilmek için öğrencilerin maddenin tanecikli yapısını iyi bilmeleri gerekir (Isı ve sıcaklık kavramlarına yönelik TPAB değerlendirme formu).*

Odak grup görüşmesinde öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulamasındaki ders anlatımlarına hazırlanırken öncelikli olarak konunun öğretim programındaki içeriğini incelediklerini belirtmeleri de öğretim programı hakkındaki bilgilerinin gelişiminin nasıl gerçekleştiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, öğretmen adaylarının

öğretim materyallerine karar verirken konu ile ilgili internet sitelerinden (fen okulu.net, PhET gibi), yararlanmaları, youtube'dan türkçe ve ingilizce kelimeler ile video taramaları derslerinde öğretim programına uygun teknoloji destekli öğretim materyalleri kullanmaya dikkat ettiklerini göstermektedir.

> *ÖA6: ...Fen okulu netten yararlandım özellikle. Konu anlatımlarına bakıyorum internet sitelerinden. Mesela youtube'den özellikle yabancı kelimeler ile tarama yapıyorum. Çünkü Türkçe yazınca çok kısıtlı çıkıyor, sınırlı. Özellikle videolar falanda çok sınırlıydı. Kullandığım PhET'de İngilizceydi, onu da İngilizce kullandım (Odak grup görüşmesi).*

Tablo 4.19'da öğretmen adaylarının öğretim programı ile ilgili olan Madde 7 ve öğretim materyalleri ile ilgili olan Madde 8'den aldıkları puanler verilmiştir.

Tablo 4.19. Öğretmen Adaylarının Araştırma Süresince Teknolojinin Entegre Edildiği Fen ve Teknoloji Öğretim Programı Bilgisi Bileşenine İlişkin Değerlendirme Formlarından Aldıkları Puanlar

Öğretmen Adayı	TPAB Temelli Gözlem Formu						TPAB Temelli Ders Planı Değerlendirme Formu					
	Madde 7			Madde 8			Madde 7			Madde 8		
	Güz	Bahar I	Bahar II	Güz	Bahar I	Bahar II	Güz	Bahar I	Bahar II	Güz	Bahar I	Bahar II
ÖA1	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4
ÖA2	3	4	*	4	3	*	3	2	*	4	0	*
ÖA3	3	3	*	3	3	*	2	2	*	3	3	*
ÖA4	3	3	3	4	4	3	3	**	**	3	**	**
ÖA5	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4
ÖA6	4	3	***	4	4	***	4	**	**	4	**	**
$\overline{X}$	3.50	3.50	3.33	3.67	3.67	3.67	3.33	3.00	3.50	3.33	2.75	4.00

Ders anlatmadı, **Plan hazırlamadı, * Teknik aksaklıklardan dolayı teknolojiyi kullanamadı.*

Tablo 4.19'da görüldüğü gibi öğretmen adaylarının öğretim programı ile ilgili olan Madde 7'den ders anlatımlarından aldıkları puanlara göre, öğretim programına ilişkin bilgilerinin tamamen yeterli olduğu ve iki dönem arasında elde edilen ortalama puanların birbirine yakın olduğu ortaya çıkmıştır. Öğretim programına ilişkin ders planlarından aldıkları puanlar değerlendirildiğinde ise; güz dönemindeki ve bahar

dönemindeki ikinci ders anlatımlarında tamamen yeterli, bahar dönemindeki birinci anlatımlarında ise yeterli oldukları tespit edilmiştir. Öğretim materyalleri ile ilgili olan Madde 8'den ders anlatımlarından elde edilen ortalama puanlar değerlendirildiğinde öğretmen adaylarının güz ve bahar dönemindeki öğretim materyalleri bilgilerinin tamamen yeterli olduğu ve ortalama puanların birbirine paralellik gösterdiği tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının ders planlarından Madde 8'e ilişkin elde ettikleri puanlar incelendiğinde; güz dönemindeki ve bahar dönemindeki ikinci ders anlatımlarına göre tamamen yeterli, bahar dönemindeki ilk ders anlatımlarına göre yeterli bilgiye sahip oldukları belirlenmiştir. Tablo 4.19'da da gösterildiği gibi, ÖA2 bahar döneminde hazırladığı ders planında anlatacağı konunun öğretim programının kapsamını kısmen belirtirken, kullanacağı öğretim materyallerini belirtmemiştir. Ancak ÖA2'nin ders videosu izlendiğinde öğretim programını tamamen dikkate aldığı ve kazanımlara uygun öğretim materyalleri kullandığı gözlenmiştir. ÖA2 ilköğretim okulunda internete erişim sıkıntısı olmasından dolayı hazırladığı öğretim materyallerinin bazılarını öğretim sürecinde kullanamamasına rağmen bu kriter ile ilgili ders sunumundan 3 puan almıştır. Öğretmen adaylarının puanları bireysel incelendiğinde de her iki dönemdeki puanlarının yakın olduğu görülmektedir. Öğretmen adayları derslerini planlarken konunun öğretimin gerçekleştiği sınıf kapsamındaki içeriğini ya da hem konunun sınıf kapsamındaki içeriğini hem de sarmal yapısını dikkate almıştır. Öğretmen adaylarından ÖA3 hem güz hem de bahar dönemindeki ders planlarında, konunun öğretim programındaki içeriğini kısmen dikkate almıştır. Ancak ÖA3'ün ders anlatım videosu izlendiğinde konunun sınıf kapsamındaki içeriğini tamamen dikkate aldığı gözlemlenmiştir. ÖA2 ve ÖA3'ün durumlarında da belirtildiği üzere, öğretmen adayları ders planlarına göre ders anlatımlarında daha başarılı oluştur.

4.10.3. Öğretmen Adaylarının Öğrencilerin Belirli Bir Fen Konusunu Anlayarak Öğrenebilmesi İçin Teknolojik Araç-Gereçlerden Faydalanma Bilgilerinin Araştırma Sürecince Değişimine İlişkin Bulgu ve Yorumlar

4.1.3. başlığı altında ayrıntılı olarak açıklandığı üzere TPAB'ın öğrencilerin belirli bir fen konusunu anlayarak öğrenebilmesi için teknolojik araç-gereçlerden faydalanma bilgisi bileşeni öğretmen adaylarının öğrencilerin belirli bir fen konusu hakkındaki ön-bilgi, olası kavram yanılgıları ve öğrenmekte zorlanabilecekleri

kavramlar ile bunları belirleme-gidermede kullanılan teknolojik araç ve gereçler hakkında sahip olduğu bilgileri içermektedir.

Araştırmada bu bileşen kapsamında öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık kavramlarına yönelik TPAB değerlendirme formundaki sorulara verdikleri yanıtlar incelediğinde, altı öğretmen adayının da öğrencilerin olası kavram yanılgıları ve öğrenmekte zorlandıkları kavramlar hakkında bilgi sahibi oldukları tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarından ÖA1 ise ısı ve sıcaklık kavramlarını anlamakta kendisininde zorlandığını ancak ders anlatımlarının bu kavramları öğrenmesine katkı sağladığını ifade etmiştir.

> ÖA1: *Isı ve sıcaklık kavramlarını bende karıştırıyordum. Bu konuyu anlatırken farkı öğrendiğimi düşünüyorum (Isı ve sıcaklık kavramlarına yönelik TPAB değerlendirme formu).*

Tablo 4.20. Öğretmen Adaylarının Öğrencilerin Kavram Yanılgıları ve Öğrenmekte Zorlanabilecekleri Kavramlar Hakkındaki Düşünceleri

Öğretmen adayı	Kavram yanılgıları ve öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramlar hakkındaki açıklamaları
ÖA1	*Isı ile sıcaklık kavramları aynıdır.* *Bir nesnenin sıcaklığı hacmine ve büyüklüğüne bağlıdır.* *Sıcaklık bir maddeden diğer maddeye geçer.* *Isı ve sıcaklık arasındaki farkı anlamada güçlük çekerler.*
ÖA2	*İki kavramın birbiriyle aynı olduğu düşünülüyor.*
ÖA3	*Isı ve sıcaklık aynı şeydir.* *Sıcaklık enerji türüdür.* *Isı alışverişi yerine sıcaklık alışverişi gerçekleşir.*
ÖA4	*Isı ve sıcaklık kavramları arasındaki farkların ayrımı*
ÖA5	*Isı ve sıcaklık aynı kavramlardır.* *Isı termometre ile ölçülür.* *Isı maddenin taneciklerinin şeklini değiştirir.* *Isı aktarımı için mutlaka temas gerekir.*
ÖA6	*Öğrenciler özellikle ısı ve sıcaklığın ayırt edilmesinde zorlanıyor, ikisinin aynı anlamda kullanıldığını düşünüyorlar.*

Öğretmen adaylarına, öğrencilerin Tablo 4.20'de belirtilen kavram yanılgılarına sahip olma nedenlerinin neler olduğu sorulduğunda ise, kavram yanılgılarının öğretmenin alan bilgisi ve öğretim strateji, yöntem ve teknik bilgisinin yetersizliğinden

(ÖA1, ÖA4 ve ÖA6), ısı ve sıcaklık konuları ile ilgili kavramların soyut olmasından (ÖA2, ÖA3 ve ÖA4) ve öğrencilerin bu konudaki ön bilgilerindeki eksikliklerden (ÖA1) kaynaklanabileceğini düşündükleri tespit edilmiştir.

Öğretmen adayları, öğrencilerin kavram yanılgılarının ve öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramların konunun başlangıcında kelime ilişkilendirme testi, bulmaca, kavram haritası, kavram karikatürleri, zihin haritası ve animasyonlar gibi görselliğin ön planda olduğu öğretim teknolojileri ile belirlenebileceğini ifade etmiştir. Altı öğretmen adayından ÖA5 ise kavram haritaları ve kavram karikatürleri ile birlikte, bilimsel çalışmalar aracılığıyla da kavram yanılgıları hakkında bilgi edinebileceği vurgulamıştır.

> *ÖA3: Kavram yanılgılarını belirlemek için birçok yöntem uygulanabilir. Kavram haritaları, kavram karikatürleri uygulanarak ne derecede neleri karıştırdıkları anlaşılabilir…(Isı ve sıcaklık kavramlarına yönelik TPAB değerlendirme formu).*

> *ÖA5: Kavramsal karikatürler veya kavram haritaları oluşturarak öğrencilerin kavram yanılgılarını ölçmeye çalışırdım. Teknoloji kavram yanılgılarını belirlemek için oldukça geniş bir alandır. Bu konularda yazılmış makaleleri bulabilmek oldukça basittir…(Isı ve sıcaklık kavramlarına yönelik TPAB değerlendirme formu).*

Öğretmen adayları öğrencilerin kavram yanılgılarını ve öğrenmekte zorlanacaklarını kavramları gidermede ise kavram haritalarından, kavramsal değişim metinlerinden, kavramsal karikatürlerden, zihin haritalarından, anlam çözümleme tablolarından, simülasyon ve animasyonlardan ve deney yönteminden yararlanacaklarını açıklamışlardır.

> *ÖA2: Animasyonlar vs görsel programlar soyutlaşmakta işimize yarayacak programlar olabilir (Isı ve sıcaklık kavramlarına yönelik TPAB değerlendirme formu).*

> *ÖA4: Simülasyonlar kullanılır, kavram karikatürlerinden yararlanılır (Isı ve sıcaklık kavramlarına yönelik TPAB değerlendirme formu).*

> *ÖA6: Gidermek için simülasyondan yararlanırım, deney yaptırırım…(Isı ve sıcaklık kavramlarına yönelik TPAB değerlendirme formu).*

Tablo 4.21'de ise TPAB'ın bu bileşenine ilişkin öğretmen adaylarının ders anlatımlarından ve ders planlarından elde edilen bulgular sunulmuştur.

Tablo 4.21. Öğretmen Adaylarının Araştırma Süresince Öğrencilerin Belirli Bir Fen Konusunu Anlayarak Öğrenebilmesi İçin Teknolojik Araç-Gereçlerden Faydalanma Bilgisi Bileşenine İlişkin Değerlendirme Formlarından Aldıkları Puanlar

Öğretmen Adayı	TPAB Temelli Gözlem Formu						TPAB Temelli Ders Planı Değerlendirme Formu					
	Madde 4			Madde 5			Madde 4			Madde 5		
	Güz	Bahar I	Bahar II	Güz	Bahar I	Bahar II	Güz	Bahar I	Bahar II	Güz	Bahar I	Bahar II
ÖA1	2	4	3	2	2	2	2	4	3	2	2	3
ÖA2	1	3	*	2	2	*	3	3	*	2	0	*
ÖA3	3	3	*	2	2	*	2	3	*	2	2	*
ÖA4	4	4	4	3	2	2	2	**	**	2	**	**
ÖA5	3	4	4	2	2	2	3	4	4	2	3	3
ÖA6	4	4	***	4	2	***	4	**	**	4	**	**
$\overline{X}$	2.83	3.67	3.66	2.50	2.00	2.00	2.67	3.50	3.50	2.33	1.75	3.00

Ders anlatmadı, **Plan hazırlamadı, * Teknik aksaklıklardan dolayı teknolojiyi kullanamadı.*

Tablo 4.21'de görüldüğü üzere öğrencilerin ön bilgileri, öğrenmekte zorlabilecekleri kavramlar ve olası kavram yanılgıları ile ilgili bilgilerinin değerlendirildiği Madde 4'den öğretmen adayları bahar dönemindeki ders anlatımlarında ve planlarında güz dönemindeki ders anlatımları ve ders planlarına göre daha yüksek puanlar almıştır. Madde 4'den elde edilen aritmetik ortalamalar güz döneminde öğretmen adaylarının ders anlatımlarından ve ders planlarından öğrencilerin ön bilgileri, kavram yanılgıları ve öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramlar hakkında yeterli bilgiye sahip olduklarını, bahar döneminde ise bilgi düzeylerinde artış meydana geldiği ve tamamen yeterli oldukları tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının ders anlatımları ve ders planlarının öğretim sürecinde farklı özellikteki öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarını dikkate alma durumları ise Madde 5 kapsamında değerlendirilmiştir. Tablo 4.21'de gösterildiği gibi öğretmen adayları güz dönemindeki ders anlatımlarında bahar dönemindeki ders anlatımlarına göre farklı özellikteki öğrencilerin ihtiyaçlarını öğretim sürecinde daha çok dikkat etmişlerdir. Ders planlarından ve ders anlatımlarından öğretmen adaylarının 2 veya 3 öğrenme stilini dikkat aldıkları belirlenmiştir.

4.10.4. Öğretmen Adaylarının Belirli Bir Fen Konusunun Öğretiminde Kullanılan Teknoloji Destekli Öğretim, Strateji, Yöntem ve Teknikleri Bilgilerinin Araştırma Sürecince Değişimine İlişkin Bulgu ve Yorumlar

4.1.4. başlığı altında ayrıntılı olarak açıklandığı üzere TPAB'ın belirli bir fen konusunun öğretiminde kullanılan teknoloji destekli öğretim, strateji, yöntem ve teknikleri bilgisi bileşeni öğretmen adaylarının belirli bir fen konusunun öğretiminde kullanılan derse özgü (araştırma-sorgulama öğretim stratejisi, 5E öğrenme modeli vb.) ve konuya özgü (modeller, analojiler, simülasyonlar vb.) öğretim strateji, yöntem ve teknikleri hakkında sahip olduğu bilgileri içermektedir.

Araştırmada bu bileşen kapsamında öğretmen adaylarının TPAB değerlendirme formundaki sorulara verdikleri yanıtlar incelediğinde, öğretmen adayları ısı ve sıcaklık konusunun öğretiminde buluş ve sunuş yoluyla öğretim stratejilerinden, 5E öğrenme modelinden, deney yönteminden, inspritation programı ile oluşturulmuş kavram haritalarından, simülasyon, animasyon ve videolardan yararlanacaklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca sunuş yoluyla öğretim stratejisini kullanırken düz anlatımı desteklemek için powerpoint ve soru-cevap tekniğinin kullanımını önermişlerdir.

> *ÖA1: Buluş yoluyla öğretim stratejisi öğrencilerin konu üzerinde düşünmelerini ve düşündüklerini rahatça ifade etmelerini sağlıyor. Sunuş yoluyla öğretim; bu strateji dersin az bir bölümünde öğrencilerin konuyu daha iyi anlamalarını ve görsellerle destekleyerek konunun tam olarak öğrenilmesini sağlamak için kullanılmalıdır (Bu yöntemi kullanırken bilgisayar destekli öğretimle kullanmak daha faydalı)…Örneğin; sunuş yoluyla öğretimi yaparken powerpoint sunusu ile bu yöntemi kullanmak. Kavram haritalarını oluşturmak için inspritation programını kullanmak. Öğrencilere konu ile ilgili simülasyonlar göstermek için bazı yararlı siteleri kullanmak (Isı ve sıcaklık kavramlarına yönelik TPAB değerlendirme formu).*
>
> *ÖA2: Dersi anlatırken kalıcılığı arttırmak için örnekler kısmında video, animasyon vs teknolojik araçlar kullanılır. Ayrıca laboratuar malzemeleri işimize yarar (Isı ve sıcaklık kavramlarına yönelik TPAB değerlendirme formu).*
>
> *ÖA3: Bu ünite kapsamında 5E modeli ve buluş stratejisi uygulanabilir. Çünkü öğrencinin aktif olması daha etkili olacaktır…Tartışma yöntemleri kullanılabilir (Isı ve sıcaklık kavramlarına yönelik TPAB değerlendirme formu).*

Tablo 4.22'de ise TPAB'ın bu bileşenine ilişkin öğretmen adaylarının ders anlatımlarından ve ders planlarından aldıkları puanlar sunulmuştur.

Tablo 4.22. Öğretmen Adaylarının Araştırma Süresince Belirli Bir Fen Konusunun Öğretiminde Kullanılan Teknoloji Destekli Öğretim, Strateji, Yöntem ve Teknikleri Bilgisi Bileşenine İlişkin Değerlendirme Formlarından Aldıkları Puanlar

Öğretmen Adayı	TPAB Temelli Gözlem Formu			TPAB Temelli Ders Planı Değerlendirme Formu		
	Güz	Bahar I	Bahar II	Güz	Bahar I	Bahar II
ÖA1	3	4	4	4	4	4
ÖA2	4	3	*	3	0	*
ÖA3	3	3	*	3	3	*
ÖA4	4	4	4	3	**	**
ÖA5	4	4	4	4	4	4
ÖA6	4	4	***	4	**	**
$\overline{X}$	3.67	3.67	4.00	3.50	2.75	4.00

Ders anlatmadı, **Plan hazırlamadı, * Teknik aksaklıklardan dolayı teknolojiyi kullanamadı.*

Tablo 4.22'de görüldüğü üzere öğretmen adaylarının bahar dönemindeki ilk ders anlatımları için hazırladıkları ders planı dışında, ders anlatım ve ders planlarından TPAB'ın bu bileşenine yönelik tamamen yeterli bilgiye sahip oldukları tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının bahar döneminde hazırladıkları birinci ders planlarından elde edilen ortalama puanın düşmesine Tablo 4.22'de de görüldüğü üzere ÖA2'nin ders planında bu bileşene ilişkin açıklama yapmaması neden olmuştur. ÖA2 bahar döneminde hazırladığı ders planında ders sürecinde yararlanacağı sunum ve etkinlikleri belirtmemesine rağmen, ders esnasında öğrenci öğrenmesini kolaylaştırmaya uygun sunum veya etkinlikleri kullanmıştır. Öğretmen adaylarının bu bileşen kapsamında 3 veya 4 puan almaları öğretim sürecini sunumlar (modeller, analojiler gibi) ve/veya etkinlikler (problemler, simülasyonlar ve gösteri yöntemleri gibi) ile zenginleştirdiklerini göstermektedir.

4.10.5. Öğretmen Adaylarının Öğrencilerin Belirli Bir Fen Konusuna Yönelik Anlamalarının Değerlendirilmesinde Kullanılan Teknoloji Destekli Ölçme ve Değerlendirme Teknikleri Bilgilerinin Araştırma Süresince Değişimine İlişkin Bulgu ve Yorumlar

4.1.5. başlığı altında ayrıntılı olarak açıklandığı üzere TPAB'ın öğrencilerin belirli bir fen konusuna yönelik anlamalarının değerlendirilmesinde kullanılan teknoloji destekli ölçme ve değerlendirme teknikleri bilgisi bileşeni öğretmen adaylarının teknoloji destekli ölçme ve değerlendirme teknikleri ve konu ile ilgili hangi kavramların değerlendirilmesi gerektiği hakkında sahip olduğu bilgileri içermektedir.

Araştırmada bu bileşen kapsamında öğretmen adaylarının TPAB değerlendirme formundaki sorulara verdikleri yanıtlar incelediğinde, ısı ve sıcaklık konusunun değerlendirilmesinde daha çok alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerini (özellikle inspritation programı ile oluşturulmuş kavram haritası ve tanılayıcı dallanmış ağacı) kullanmayı tercih ettikleri tespit edilmiştir. Beş öğretmen adayı değerlendirme sürecinde inspritation programı ile oluşturulmuş kavram haritalarını kullanmanın faydalı olduğunu belirtmiştir. Üç öğretmen adayı kavram haritaları dışında tanılayıcı dallanmış ağaç tekniğinin öğrencinin konunun hangi noktasında eksiklikleri olduğununun tespit edilmesine katkı sağladığını düşünmektedir. Ayrıca öğretmen adayları bulmaca, V diyagramı, yapılandırılmış grid ve anlam çözümleme tablosu gibi öğretim programında yer alan alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerini ders anlatım süresince de kullanmanın değerlendirme sürecini olumlu etkilediğini ifade etmiştir. Odak grup görüşmesinde de öğretmen adaylarının araştırma süresince gerçekleştirilen uygulamalar ile alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerinin kullanımına yönelik olumlu tutum kazandıkları ve bilgilerinin arttığı ortaya çıkmıştır.

> *ÖA2: Tanılayıcı dallanmış ağaç kullandım. Birçok kazanımı bir anda görebiliyoruz, bu noktada avantaj sağlıyor (Isı ve sıcaklık kavramlarına yönelik TPAB değerlendirme formu).*
>
> *ÖA2: … V diyagramı olsun, ben daha önce hiç tanılayıcı dallanmış ağaç hiç kullanmamıştım. Kendi ÖÖY-II dersindeki sunumumda kullandım daha sonra stajda kullandım ikisinde de faydalı. Bunları sizin başta anlattığınız teorik bilgiler ile bunu kullanmaya geçirmiştim… Bu noktada gayet başarılıydı, bu deneyimi de okul ortamına aktarabilmek çok rahatlatıcı oldu (Odak grup görüşmesi).*

ÖA5: Ölçme ve değerlendirme tekniklerini hazırlamak için çeşitli yazılımlar vardır. Örneğin kavram haritası ve tanılayıcı dallanmış ağaç hazırlamak için inspritation programının kullanılması oldukça pratiktir… bulmaca ile ilgili hazırlanmış birçok site (fen okulu vb.) ve yazılım (crossword forge vb.) bulunabilir (Isı ve sıcaklık kavramlarına yönelik TPAB değerlendirme formu).

Öğretmen adayları değerlendirme sürecinde ağırlıklı olarak alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerinden yararlanmanın önemini vurgulamakla birlikte, ÖA2 ve ÖA5 dışındaki dört öğretmen adayı geleneksel ile birlikte alternatif tekniklerin kullanımının etkili olacağını açıklamıştır. Ancak geleneksel yöntemlerini sınırlılıklarını belirterek daha çok alternatif teknikleri kullanmayı tercih etmektedirler.

ÖA1: Tanılayıcı dallanmış ağaç, öğrencinin birden fazla konu ile bilgisini ölçüyor ve konunun neresinde takıldığını gösteriyor. Kavram haritası konuyu bir bütün halinde görmelerini sağlıyor. Aynı zamanda konunun ana hatlarını, önemli kavramları anlayıp anlamadıklarını görmemizi sağlıyor. Çoktan seçmeli test, kısa sürede öğrencinin birçok bilgisi sınanabilir ama şans başarısı olduğundan tek başına yeterli değil. Boşluk doldurma tek başına kullanıldığında ezbere yöneltiyor fakat alternatif ölçme ve değerlendirme teknikleri ile kullanılarak etkili olacağını düşünüyorum (Isı ve sıcaklık kavramlarına yönelik TPAB değerlendirme formu).

ÖA3: Değerlendirme yaparken klasik ölçme değerlendirme teknikleri kullanılabilir. Yazılı, boşluk doldurma, kısa cevap bu durumda öğrencinin bilgi düzeyini ölçmüş oluruz. Daha üst düzeyleri göremeyiz. Performans, Vee diyagramı, kavram haritaları, yapılandırılmış giri kullanarak daha üst düzeyde değerlendirme yapmış oluruz (Isı ve sıcaklık kavramlarına yönelik TPAB değerlendirme formu).

Tablo 4.23'de öğretmen adaylarının ders anlatımlarından ve ders planlarından TPAB'ın bu bileşenine ilişkin elde ettikleri puanlar verilmiştir.

Tablo 4.23. Öğretmen Adaylarının Araştırma Süresince Belirli Bir Fen Konusuna Yönelik Anlamalarının Değerlendirilmesinde Kullanılan Teknoloji Destekli Ölçme ve Değerlendirme Teknikleri Bilgisi Bileşenine İlişkin Değerlendirme Formlarından Aldıkları Puanlar

Öğretmen Adayı	TPAB Temelli Gözlem Formu						TPAB Temelli Ders Planı Değerlendirme Formu					
	Madde 2			Madde 3			Madde 2			Madde 3		
	Güz	Bahar I	Bahar II	Güz	Bahar I	Bahar II	Güz	Bahar I	Bahar II	Güz	Bahar I	Bahar II
ÖA1	4	4	4	2	4	4	0	4	4	0	0	3
ÖA2	4	4	*	2	2	*	0	0	*	0	0	*
ÖA3	4	4	*	2	1	*	4	4	*	0	0	*
ÖA4	4	4	4	2	3	3	4	**	**	2	**	**
ÖA5	4	4	4	3	3	4	0	4	4	0	0	0
ÖA6	4	4	***	2	4	***	4	**	**	0	**	**
$\overline{X}$	4.00	4.00	4.00	2.17	2.83	3.66	2.00	3.00	4.00	0.33	0.00	1.50

Ders anlatmadı, **Plan hazırlamadı, * Teknik aksaklıklardan dolayı teknolojiyi kullanamadı.*

Tablo 4.23 incelendiğinde, öğretmen adaylarının hem güz hem de bahar dönemindeki ders anlatımlarından ölçme ve değerlendirme tekniklerini kazanımlar doğrultusunda kullanımı ile ilgili olan Madde 2'den tam puan aldıkları görülmektedir. Öğretmen adaylarının ölçme ve değerlendirme sürecinde kullandıkları soruların öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini ne kadar ölçtüğüyle ilgili olan Madde 3'den ders anlatımlarında aldıkları puanlar incelendiğinde ise; öğretmen adaylarının üst düzey düşünme becerilerini ölçen sorular hazırlama konusunda güz döneminde kısmen yeterli bilgiye, bahar döneminde ise ilk anlatımlarda yeterli, ikinci anlatımlarda tamamen yeterli bilgiye sahip oldukları belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının değerlendirme sürecinde kullandıkları sorular açısından aldıkları puanlar tek tek inceendiğinde; güz döneminde beş öğretmen adayının bir üst düzey ve daha çok alt düzey düşünme becerilerini ölçen sorular kullandıkları görülmektedir. Bahar döneminde ise ÖA2 güz dönemindeki olduğu gibi daha çok alt düzey düşünme becerilerini ölçen sorular kullanırken, ÖA1 basit cevapları olan ve ezber bilgiyi ölçen sorular kullanmıştır. Diğer öğretmen adayları ise birden fazla sayıda üst düzey düşünme becerilerini ölçen sorulardan yararlanmışlardır. Tablo 4.23'deki TPAB temelli ders planı değerlendirme formundan elde edilen puanlar incelendiğinde, öğretmen adaylarının öğretim sürecinde

kullanacakları ölçme-değerlendirme tekniklerini ve ölçme-değerlendirme sorularını belirtmedikleri görülmektedir. Bu nedenle aritmetik ortalamaların değerlendirilmesi sonucunda düşük puanlar ortaya çıkmıştır. Ancak öğretmen adaylarının aldıkları puanlar bireysel incelendiğinde ders planlarında değerlendirme tekniklerini belirten öğretmen adaylarının bu konuda tamamen yeterli bilgiye sahip oldukları Tablo 4.23'de görülmektedir. Güz dönemindeki ders planlanında kullanacağı değerlendirme soruları hakkında bilgi veren ÖA4'ün daha çok alt düzey düşünme becerilerini ölçecek sorulara yer verdiği tespit edilmiştir. Ancak ÖA4 ders anlatım sürecinde daha çok üst düzey düşünme becerilerini ölçen sorular kullanmıştır. Benzer şekilde ÖA1 bahar dönemindeki ikinci ders anlatımı için hazırladığı ders planına göre ders anlatımından daha yüksek puan almıştır.

Öğretmen adaylarına odak grup görüşmesinde bir eğitim-öğretim yılı sürecince gerçekleştirilen etkinlikler hakkındaki düşünce ve önerileri sorulduğunda, öğretmen adaylarının tamamı gerçekleştirilen uygulamalar hakkında olumlu görüş bildirmişlerdir. Öğretmen adayları güz dönemi başlangıcında verilen eğitimin içeriğine bulmaca hazırlama hakkında derslerin eklenmesini önermiştir. Bununla birlikte öğretmen adayları bu araştırma kapsamında gerçekleştirilen uygulamaların son sınıfa kalmamasını ve dört yıllık eğitim süresinin içeriğine dağıtılması gerektiğini düşünmektedir. Örneğin, fen öğretiminde kullanılabilecek yazılım ve paket programlarının bilgisayar derslerinin içeriğinde bahsedilmesini, yine bilgisayar dersi kapsamında flash eğitim verilmesini istemektedirler.

> *ÖA2: Aslında bu bir seneye sığdırılacak bir şey değil üniversite kapsamında bence flash eğitimi verilmeli, hazır bir şeyleri indirmek tamam illaki gerekli, kendimiz oluşturabilmek de çok önemli…flash oluşturabilmek bence üniversitenin ders kapsamına girmesi gereken bir şey (Odak grup görüşme).*
>
> *ÖA3: Hocam ben şimdi bakıyorum da 4.sınıf haricinde yaptığım bir şey yok bu okulda, bu son sene yaptım bir şeyler, yani kattım kendime. Öğretmenliğe geçmiş olsam bu sene öğrendiğimden başka bir şey yok. Bize şöyle bir şey yapmak lazımdı. Birinci sınıfta temel dersleri aldıktan sonra Fen ve teknoloji dersinde teknolojiyi nasıl kullanacağız materyalleri kendimizin hazırlaması gerektiği sınıflara bölünerek yapmamız gerekiyordu…(Odak grup görüşme).*
>
> *ÖA5: Bulmaca hazırlama programı ya da inspritation. Özel öğretimin içinde mi verilmeli, ya bilgisayar dersinin içinde mi verilmeli?...Bunları öğrenebileceğimiz derste kullanabileceğimiz programların verilmesi lazım (Odak grup görüşme).*

Ayrıca araştırmada ilköğretim okulundaki sorumlu öğretmenin, öğretmen adaylarının derslerine teknolojiyi entegre etmelerine yönelik başlangıçta olumsuz tutum gösterdiği ancak öğretmen adaylarının ders anlatımlarını izlemesi sonrasında sorumlu öğretmeninde teknoloji kullanımına yönelik olumlu tutum kazandığı tespit edilmiştir.

ÖA5: ...gerçekten ilk başta teknolojiye çok karşıydı. Çocuklar istemiyorlar, çocuklar bizi şikâyet ediyorlar teknoloji kullanan öğretmenlere şöyle bakıyorlar, arkalarından böyle söylüyorlar, sürekli böyle konuşuyordu. ... Baktı ki bizim ders işleyişimize, arkadaşlarınkine. Biz gerçekten bir şeyler yapabiliyoruz teknolojiyle, en son bana da dedi sunularını atar mısın flash belleğime (Odak grup görüşmesi).

ÖA6: Beni arıyordu hoca, ne zaman geleceksin?, ne zaman deney malzemelerini ayarlayacağız?, ne zaman deney yapacağız?, diye arıyordu sürekli. En son olarak da ben bu inspritation programını öğrenmek istiyorum, bana bir şekilde öğret benim bilgisayarıma atalım ben bunu çok beğendim demişti. İlk başta teknolojiye çok karşıydı ama bizim sayemizde bizde tabiki sizin sayenizde hocaya pek çok şey aktardık, hatta hoca en son ben sizden çok şey öğrendim, çok teşekkür ediyorum dedi. Bizimde ona katkımız oldu, onun da bize katkısı oldu. Bir müddet direndi teknolojiye direndi ama baktı yapacak bir şey yoktu, en sonunda bıraktı yani (Odak grup görüşmesi).

BÖLÜM V

SONUÇ VE ÖNERİLER

Fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB ve TPAB öz-yeterlik düzeylerinin belirlenerek bir eğitim-öğretim yılı sürecinde gerçekleştirilen uygulamalar süresince TPAB ve TPAB öz-yeterlik düzeylerindeki gelişimi değerlendirilmek amacıyla yapılan bu çalışma da gömülü/bütünleşik karma yöntemler araştırma deseni kullanılmıştır. Nicel (TPAB anketi, üç aşamalı ısı-sıcaklık testi) ve nitel (görüşme, gözlem ve doküman incelemesi) yöntemler birlikte kullanılarak elde edilen veriler "Bulgular ve Yorumlar" bölümünde ayrıntılı olarak değerlendirilmiştir. Bu bölümde ise araştırma bulgularına dayalı olarak varılan sonuçlar, ilgili literatürle tartışılarak benzer konularda yapılacak araştırmalara yönelik öneriler geliştirilmeye çalışılmıştır. Sonuçlar, alt problemlerin sırasına göre ele alınmıştır.

5.1. Sonuçlar

5.1.1. Öğretmen Adaylarının Özel Öğretim Yöntemleri II Dersi Kapsamında Verilen Eğitim Sonrası TPABlarının Duruma İlişkin Sonuçlar

Öğretmen adaylarının ÖÖY-II dersi kapsamında verilen eğitim sonrası TPABlarının durumuna ilişkin sonuçlar, TPAB'ın bu araştırmada ele alınılan beş bileşeni doğrultusunda ayrı başlıklar altında tartışılmıştır. Ancak elde edilen sonuçlar ayrı başlıklar altında tartışılmadan önce, öğretmen adaylarının sınıf yönetimi, öğrenciler ile iletişim ve alan bilgisi gibi TPABları ile birlikte sahip olmaları gereken diğer mesleki bilgi ve becerileri hakkında elde edilen sonuçlar aşağıda sunulmuştur.

Ders anlatımları, mikroöğretim akran değerlendirme formu ve blog ortamından elde edilen bulgular sonucunda öğretmen adaylarının anlattıkları konular hakkında alan bilgisine sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Bu bulgu alanyazındaki araştırmalar ile çelişmektedir. Kaya (2010) fen bilgisi öğretmen adaylarının fotosentez ve hücresel solunum konusundaki TPAB'larını incelediği araştırmasında öğretmen adaylarının yeterli düzeyde alan bilgisine sahip olmadıklarını belirtmiştir. Benzer şekilde Timur (2011) öğretmen adaylarının kuvvet ve hareket konusundaki TPAB'larının incelediği araştırmasında öğretmen adaylarının alan bilgilerinde eksiklikler ve konu ile ilgili kavram yanılgılarına sahip olduklarını tespit etmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçların alan yazındaki çalışmalardan farklı olmasının nedeni veri toplama yöntemi olabilir. TPAB kapsamında gerçekleştirilen iki araştırma da, Kaya (2010) öğretmen adaylarının alan bilgilerini ders anlatımlarından önce gerçekleştirilen görüşme, kavram testi ve çizimler ile değerlendirmiştir. Timur (2011)'un araştırmasında da öğretmen adaylarının alan bilgileri ders anlatımlarından önce gerçekleştirilen görüşmelerde yetersiz düzeyde tespit edilirken, ders anlatımından sonra gerçekleştirilen görüşmede üç öğretmen adayından biri konuya hazırlanırken alan bilgisinin geliştiğini belirtmiştir. Bu araştırmada da görüşmelerde öğretmen adaylarının ders anlatımlarına hazırlanırken konu alan bilgilerinin de geliştiğini belirtmesi ve ders anlatımları sonucunda konu alan bilgilerinin yeterli olduğunu tespit edilmesi, öğretim sürecine hazırlanmanın konu alan bilgisinin artmasına katkı sağladığının göstergesidir. Bu sonuç alanyazın ile uyum içindedir (Guzey, 2010). Teknolojiyi öğretim sürecinde kullanmak öğretmen adaylarının mevcut bilgilerini güncellemelerini ve yeni bilgiler kazanmalarını sağlamıştır (Guzey ve Roehrig, 2009). Ancak bazı öğretmen adaylarının ders anlatımı esnasında elindeki notlarına bakmaları ve slaytlarında teorik bilgilere fazla miktarda yer vermeleri konu alan bilgisine yönelik öz-yeterlik düzeylerinin düşük olduğunun göstergesi olabilir. Öğretmen adaylarının TPAB-ÖyÖ'nin son test uygulamasında AB boyutunda elde ettikleri puanların düşük olması da bu sonucu desteklemektedir.

Öğretmen adaylarının teknolojiyi entegre ettikleri ders anlatımları süresince sınıf yönetimini ve sınıf ile iletişimi sağlayabildikleri, ses tonlarını etkili kullanabildikleri sonucu ortaya çıkmıştır. Ancak, bu sonuç öğretim uygumalarının gerçek sınıf ortamında yapılmamasından kaynaklanmış olabilir. Guzey ve Roehrig (2009) gerçek sınıf ortamında teknoloji ile birlikte sınıf yönetimi sağlamanın zor olduğunu belirtmiştir. Ayrıca araştırmada öğretmen adaylarının akıllı tahtanın önünde, tahtaya bağlı bir

şekilde ders anlatmaları akıllı tahta kullanımına yönelik TPBlerindeki eksiklikler olduğunu göstermektedir. Jaipal ve Figg (2010) öğretmen adaylarının TPB eksikliğinin, dersin uygulanmasını olumsuz etkilediğini, üniversite de teknolojinin entegre edildiği örnek uygulamaların ve sınıf yönetimi stratejileri hakkında öğretmen adaylarına verilecek olan derslerin etkili teknoloji entegresyonu için önemli rol oynadığını belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının çoğunun kullandıkları powerpoint sunularının görsellik ve tasarım açısından zengin olması ise powerpoint hazırlama açısından TB'ye sahip olduklarını göstermektedir (Yanpar Yelken ve Alıcı, 2009;Wright ve Wilson, 2005-2006).

5.1.1.1 Özel Öğretim Yöntemleri II Dersi Kapsamında Verilen Eğitim Sonrası Öğretmen Adaylarının Fenin Teknoloji ile Öğretimine Yönelik Amaç ve Hedefleri Bilgilerine İlişkin Sonuçlar

Öğretmen adaylarının fenin teknoloji ile öğretimine yönelik amaç ve hedefleri bilgisine yönelik bulgular değerlendirildiğinde; öğretmen adaylarının teknolojiyi kullanma amaçlarının kavramları günlük hayat ile ilişkilendirme ve somutlaştırma olduğu ortaya çıkmaktadır (Suharwoto, 2006). İnel, Evrekli ve Balım'ın (2011) fen bilgisi öğretmen adayları ile gerçekleştirdikleri araştırmasında, öğretmen adayları eğitim teknolojilerini dersin daha iyi anlaşılmasını sağlama, öğrenmenin kalıcılığını arttırma, bilimsel süreç becerilerini geliştirme ve kavram yanılgılarının oluşmasını engelleme amacıyla kullanabileceklerini belirtmişlerdir. Bu bulgular doğrultusunda öğretmen adaylarının fen ve teknoloji öğretim programının amaç ve hedeflerinden etkilendikleri söylenebilir. Fen ve teknoloji öğretim programının amaç ve hedefleri doğrultusunda, öğretmen adaylarının ders anlatımlarında teknolojik araç ve gereçler ile hazırladıkları etkinlikler ile kavramları somutlaştırdıkları ve günlük hayat ile ilişkilendirdikleri ortaya çıkmıştır. Ancak araştırmada birçok öğretmen adayları, öğrencilerin etkinliklere sadece gözlemci olarak katılmalarını sağlamıştır. Özel (2012)'in fen ve teknoloji öğretmenleri ile gerçekleştirdiği araştırmasında ise öğretmenlerin öğrencilerini öğretim sürecine aktif bir şekilde katmaya çalıştıkları tespit edilmiştir. Ancak, Özel'in araştırmasında farklı tecrübeye sahip öğretmenlerin fenin öğretimine yönelik amaç ve hedefleri arasında farklılık çıkmamıştır. Özel, bu araştırmada olduğu gibi ülke genelinde ortak olarak

kullanılan öğretim programı ve ders kitaplarının bu sonucun ortaya çıkmasında etkili olabileceğini ifade etmiştir.

TPAB'ın bu bileşeni kapsamında öğretmen adayları konu ile ilgili simülasyon kullanmadan önce öğrencilerin hipotez kurmalarını, simülasyondaki değişkenleri değiştirmeleri sonucunda ortaya çıkan verileri Excel ortamında kayderek grafik oluşturmalarını ve akranları ile sonuçları tartışmalarını sağlayabilir. Ancak araştırmada derslerinde simülasyon kullanan öğretmen adayları, simülasyondaki değişkenleri kendileri değiştirmiş, öğrencilerin kendilerinin değişkenleri değiştirmelerine fırsat vermemiştir. Benzer şekilde Graham ve diğerlerinin (2009) araştırmasında da fen bilgisi öğretmenleri öğretim sürecinde teknolojileri kendileri kullanarak, öğrencilerinin kullanmalarına fırsat vermemiştir. Bu doğrultuda öğretmen ya da öğretmen adaylarına verilen eğitimlerde, eğitim teknolojilerinin araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim stratejisi ile birlikte öğrenciyi merkeze alarak kullanımının önemine vurgu yapmak gerekmektedir. Fen bilgisi öğretmenliği lisans programında teknoloji ve fen öğretimi ile ilgili derslerin birbirinden bağımsız olması, laboratuar derslerinde bilimsel ölçüm araçları ile deneylerin yapılmaması, deney sonuçlarının raporlaştırılmasında teknolojiden sınırlı bir şekilde yararlanmaları öğretmen adaylarının fenin teknoloji ile öğretimine yönelik amaç ve hedefleri bilgileri konusunda tecrübe kazanmalarını etkilemektedir.

TPAB temelli gözlem formu ve TPAB temelli ders planı değerlendirme formundan elde edilen nicel bulgular doğrultusunda, öğretmen adaylarının her iki veri toplama aracına göre bu bileşene yönelik kısmen yeterli bilgiye sahip oldukları ortaya çıkmıştır. İki değerlendirme formundan elde edilen bulguların paralel olması, öğretmen adaylarının bu bileşene ilişkin öğretim sürecinde yapmak istediklerini ders planlarında planladıkları gibi gerçekleştirebildiklerini göstermektedir. Ayrıca görüşme ve blog ortamından elde edilen bulguların gözlem ve ders planlarından elde edilen bulguları desteklemesi bu bileşenin değerlendirilmesi için uzman/öğretmen, akran ve öz-değerlendirmenin birlikte kullanılabileceğini göstermektedir (Angeli ve Valanides; 2008).

5.1.1.2. Özel Öğretim Yöntemleri II Dersi Kapsamında Verilen Eğitim Sonrası Öğretmen Adaylarının Teknolojinin Entegre Edildiği Fen ve Teknoloji Öğretim Programı Bilgilerine İlişkin Sonuçlar

Öğretmen adaylarının ÖÖY-II dersi kapsamında verilen eğitimler sonrası gözlem ve ders planı değerlendirme formları sonucunda TPAB'ın teknolojinin entegre edildiği fen ve teknoloji öğretim programı bilgisine ilişkin tamamen yeterli oldukları ortaya çıkmıştır. Öğretmen adaylarının konunun anlattıkları sınıf kapsamındaki içeriğini ve programdaki sarmal yapısını dikkate aldıkları belirlenmiştir. Ayrıca ders planları dikkate alındığında ders süresine uygun olarak kazanım sayısını belirleyebildikleri tespit edilmiştir. Bu sonuç Gökbulut (2010)'un çalışmasından elde ettiği sonuç ile uyum içindedir.

Öğretmen adaylarının ders anlatımları ve ders planları öğretim materyalleri açısından incelendiğinde, öğretim programının kazanımlarına uygun olarak materyal kullandıkları belirlenmiştir. Öğretmen adayları laboratuar araç ve gereçleri, office programları ile hazırlanmış materyaller, inspritation programı ile hazırlanmış kavram haritaları, video, animasyon ve simülasyonlar ile öğretim sürecini zenginleştirmişlerdir. Timur (2011)'in araştırmasında da öğretmen adaylarının teknoloji destekli öğretim sürecine hazırlanarken fen konuları ile ilgili materyal bilgilerinin geliştiği tespit edilmiştir.

Mikroöğretim akran değerlendirme, blog ortamından ve değerlendirme formlarından elde edilen sonuçlar birbirlerini destekleyerek, öğretmen adaylarının ders anlatımlarının öğretim programına uygun ve materyal açısından zengin olduğunu ortaya koymaktadır. Öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerde, TPAB'ın bu bileşenine ilişkin bilgilerinin artmasına öğretmen kılavuzunu dikkatli bir şekilde kullanmalarının katkı sağladığı ortaya çıkmıştır. Araştırmanın başlangıcında fen ve teknoloji öğretim programı ile öğretmen kılavuzu hakkında öğretmen adaylarına eğitim verilmesinin bu bileşene ilişkin bilgilerinin artmasını etkilediği söylenebilir. Benzer şekilde öğretmen adaylarının derslerinde inspritation programı ile hazırlanmış kavram haritaları kullanmalarını araştırmanın başlangıcındaki eğitimin etkisini göstermektedir. Diğer taraftan araştırmanın güz döneminin başlangıcında ve sonunda uygulanan TPAB-ÖyÖ'nün internet-öğretim teknolojileri ile ilgili bölümüne öğretmen adaylarının

verdikleri cevaplar sonucunda; araştırmada öğretmen adaylarına Web 2.0 araçlarının kullanımı hakkında eğitim verilmesine rağmen bu teknolojileri kullanmadıkları belirlenmiştir. Bu doğrultuda Web 2.0 araçlarının fen öğretim sürecinde kullanımı hakkında daha uzun süreli eğitimler verilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Akkoç (2007) bilgisayar ve diğer teknolojik araçların öğretim sürecine entegresyonunu başarı bir şekilde gerçekleştirebilmek için; hizmet öncesi ve hizmet içi eğitimde teknoloji destekli materyal kullanma eğitimlerinde teknolojik araçlarla öğretim sürecinde neler yapılabileceğinin öğretmen adayları ve öğretmenlere kazandırılması gerekliliğini vurgulamıştır.

5.1.1.3. Özel Öğretim Yöntemleri II Dersi Kapsamında Verilen Eğitim Sonrası Öğretmen Adaylarının Öğrencilerin Belirli Bir Fen Konusunu Anlayarak Öğrenebilmesi İçin Teknolojik Araç-Gereçlerden Faydalanma Bilgilerine İlişkin Sonuçlar

TPAB'ın öğrencilerin belirli bir fen konusunu anlayarak öğrenebilmesi için teknolojik araç-gereçlerden faydalanma bilgisi bileşenine ilişkin elde edilen bulgular sonucunda, öğretmen adaylarının belirli bir konudaki öğrencilerin ön bilgileri, kavram yanılgıları ve öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramlar hakkında bilgiye sahip oldukları ortaya çıkmıştır (Akkaya, 2009; Suharwoto, 2006). Ancak Kaya (2010)'nun çalışmasında olduğu gibi olası kavram yanılgılarını ve zorlanabilecek kavramları belirleme – giderme ve farklı öğrenme stillerine sahip öğrencileri dikkate alma konusunda bilgi eksiklikleri olduğu tespit edilmiştir. Akkaya (2009) TPAB'ın bu bileşenine yönelik öğretmen adaylarına verilen eğitim ile öğretmen adaylarının öğrenci zorlukları hakkında bilgi sahibi olduklarını ancak bilgilerini öğretim sürecine yansıtamadıklarını tespit etmiştir. Bu nedenle bu bilginin öğretim sürecine entegresyonunun zaman gerektirdiğini ve verilen eğitimlerin mutlaka konu alanı kapsamında verilmesi gerektiğini ifade etmiştir.

TPAB'ın bu bileşenine yönelik görüşme, blog ortamından ve değerlendirme formlarından elde edilen bulgular birbirini desteklemiştir. Görüşmelerde öğretmen adaylarının anlattıkları konu kapsamında öğrencilerin ön bilgileri, olası kavram yanılgıları ve öğrenme zorlukları hakkında bilgi sahibi oldukları belirlenmiştir. Bazı

öğretmen adayları kendi zorlandıkları kavramlarda öğrencilerininde zorlanabileceğini düşünmektedir. Bu doğrultuda öğretmen adaylarının tecrübe kazandıkça bu bileşene yönelik bilgilerinde artma olacağı ortaya çıkmaktadır (Niess, 2005). Blog ortamında da öğretmen adayları akranlarının ders esnasında konu ile ilgili ön bilgi ve kavram yanılgılarını dikkate aldığını belirtmiştir. Araştırmacı tarafından öğretmen adaylarının ders anlatımlarının ve ders planlarının değerlendirilmesi sonucunda ise öğretmen adaylarının ön bilgi, olası kavram yanılgıları ve öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramlar ile bunları belirleme-gidermede kullanılan teknolojik araç ve gereçler bilgisinin yeterli ($\overline{X}_{\text{gözlem}}$ =2.70; $\overline{X}_{\text{ders planı}}$ =2.67) farklı öğrenme stillerine sahip öğrencileri dikkate alma açısından kısmen yeterli oldukları ($\overline{X}_{\text{gözlem}}$ =2.19; $\overline{X}_{\text{ders planı}}$ =2.04) tespit edilmiştir. Ders planları ve ders anlatımlarından elde edilen bulgular aynı doğrultuda olup birbirini desteklemiştir.

Değerlendirme formunda ön bilgi, olası kavram yanılgıları ve öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramlar ile bunları belirleme-gidermede kullanılan teknolojik araç ve gereçler bilgisi ile ilgili olan madde 4 incelendiğinde ortaya çıkan aritmetik ortalama puanından öğretmen adaylarının kavram yanılgıları, öğrenme zorlukları hakkında bilgi sahibi oldukları ancak bu kavram yanılgılarını ve öğrenmekte zorlanabilecek kavramları belirleme ve giderme yolları hakkında eksiklikleri olduğu ortaya çıkmıştır. Benzer şekilde görüşmelerde sınırlı sayıda öğretmen adayı kavram yanılgısı ve öğrenmekte zorlabilecek kavramların belirleme-giderme aşamasında kavram haritası, simülasyon ve videolardan yararlanabileceğini açıklamıştır. Bazı öğretmen adayları ise soru-cevap yönteminin kullanabileceğini belirtmiştir. Suharwoto (2006) öğrencilerin anlamakta zorlanabilecekleri ya da kavram yanılgılarına sahip olabilecekleri kavramları belirleme de etkinliklerden ya da çalışma kağıtlarından faydalanmanın yararlı olacağını ifade etmiştir. Ayrıca, öğrencilerin yanlarında oturan arkadaşları ile cevaplarını karşılaştırabilecekleri etkileşimli ortamları oluşturmanın gerekliliğini vurgulamıştır.

Bu bileşene ilişkin elde edilen sonuçlara göre, araştırma başlangıcında verilen eğitim öğretmen adaylarının öğrencilerin ön bilgi, olası kavram yanılgısı ve öğrenmekte zorlanacakları kavramları irdelemeleri sağlarken, bunları belirleme – gidermede kullanılabilecek yöntemleri kazanmaları konusunda yeterli olmamıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının öğretim sürecinde sınırlı sayıda öğrenme stilini dikkate almaları (Kaya,

2010), eğitimlerin içeriğinin farklı öğrenme stillerine sahip öğrenciler için teknolojinin entegre edilerek öğretimin gerçekleştirilmesi konusunda arttırılmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Timur (2011) öğretmen adaylarına TPAB kazandırmak için verilen teknoloji destekli eğitimlerin öğretmen adaylarının teknoloji ile öğretimde; amaç, müfredat materyalleri, öğretim strateji, yöntem ve teknik ve ölçme ve değerlendirme bilgilerinin gelişiminde etkili olduğunu ancak öğrencilerin zorlandıkları ya da yanlış anladıkları kavram bilgilerinin gelişimde etkili olmadığını saptanmıştır.

5.1.1.4. Özel Öğretim Yöntemleri II Dersi Kapsamında Verilen Eğitim Sonrası Öğretmen Adaylarının Belirli Bir Fen Konusunun Öğretiminde Kullanılan Teknoloji Destekli Öğretim, Strateji, Yöntem ve Teknikleri Bilgilerine İlişkin Sonuçlar

TPAB'ın belirli bir fen konusunun öğretiminde kullanılan teknoloji destekli öğretim, strateji, yöntem ve teknikleri bilgisine ilişkin elde edilen bulgular doğrultusunda, öğretmen adaylarının eğitimler sonrasında öğretim strateji, yöntem ve teknik bilgisine sahip oldukları sonucu ortaya çıkmıştır. Öğretmen adayları görüşmelerde öğretim sürecinde kullandıkları öğretim strateji, yöntem ve tekniklerinin sınıflandırmasında zorlanmalarına rağmen kullandıkları strateji, yöntem ve tekniğin uygularken aşamalı olarak neler yaptıklarını ayrıntılı olarak açıklamışlardır. Öğretmen adaylarının teorik olarak öğretim strateji, yöntem ve teknikleri hakkında bilgi sahibi olmaları ile birlikte ders planlarının ve ders anlatımlarını değerlendirilmesi sonucunda öğretim strateji, yöntem ve teknikler hakkında yeterli bilgiye sahip oldukları belirlenmiştir. Kaya (2010)'nın araştırmasında ise öğretmen adaylarının öğretim strateji, yöntem ve teknikleri konusunda kısmen yeterli olduğu tespit edilmiştir. Bu araştırmanın başlangıcında öğretmen adaylarına öğretim strateji, yöntem ve teknikleri hakkında eğitim verilmesi ortaya çıkan bu farklı sonucun nedeni olabilir.

Araştırmada öğretmen adaylarının yarısı ders planlarında konunun kapsamına uygun ve öğrenci öğrenmesini kolaylaştıracak çoklu sunum ve etkinlikleri kullacağını belirtmiş, öğretim esnasında da planladıkları gibi çoklu sunum ve etkinliklerden yararlanmışlardır. Ancak öğretmen adayları ders planlarında öğretim sürecinin öğrenci merkezli olarak planlamalarına rağmen, akıllı tahta, powerpoint sunusu, simülasyon,

video gibi teknolojik araç ve gereçlerden yararlandıkları derslerini öğretmen merkezli olarak işlemişlerdir. Öğretmen adaylarının belirtilen teknolojik araç ve gereçleri kendilerinin kullandıkları, gerçek malzemeler ve simülasyonlar aracılığıyla gerçekleştirilen deneylerin gösteri şeklinde işlendiği, öğrencilerin zaman zaman kendilerine sorulan sorular ile derse sınırlı sayıda dahil edildikleri sonucu ortaya çıkmıştır. Başka bir ifadeyle öğretmen adayları eğitim teknolojilerini öğrenci merkezli öğretim stratejileri ile birlikte kullanmak yerine bu araçları mevcut geleneksel öğretim stratejilerini desteklemek için kullanmışlardır (Angeli ve Valanides, 2005). Timur (2011)'in araştırmasında da ders anlatımlarından önce yapılan görüşmelerde öğretmen adayları öğretim stratejilerini öğrenci merkezli kullanacaklarını açıklamalarına rağmen ders anlatımlarında pedagojik bilgi eksikliklerinden dolayı öğretim stratejilerini etkili bir şekilde kullanamamışlardır.

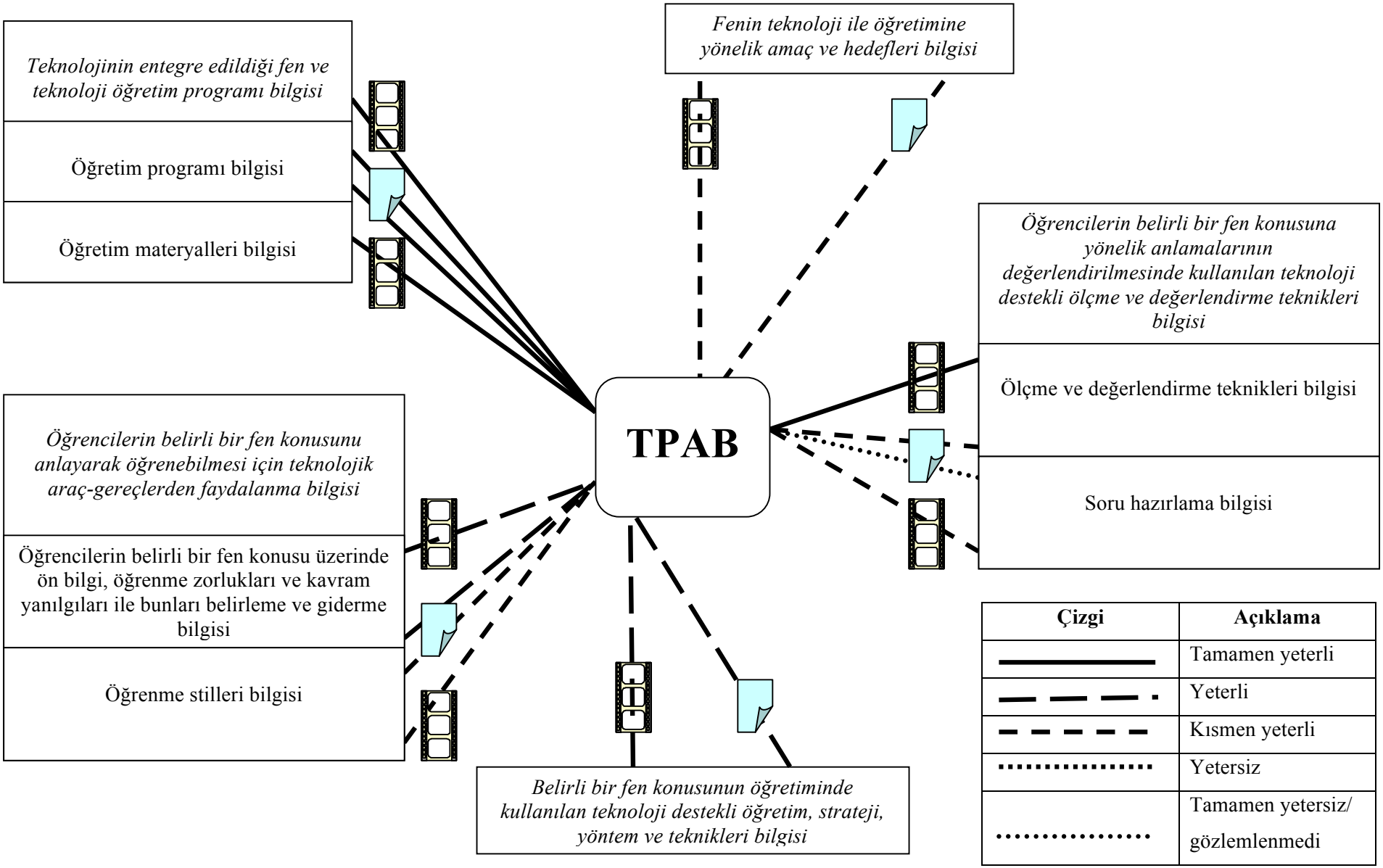
5.1.1.5. Özel Öğretim Yöntemleri II Dersi Kapsamında Verilen Eğitim Sonrası Öğretmen Adaylarının Öğrencilerin Belirli Bir Fen Konusuna Yönelik Anlamalarının Değerlendirilmesinde Kullanılan Teknoloji Destekli Ölçme ve Değerlendirme Teknikleri Bilgilerine İlişkin Sonuçlar

TPAB'ın öğrencilerin belirli bir fen konusuna yönelik anlamalarının değerlendirilmesinde kullanılan teknoloji destekli ölçme ve değerlendirme teknikleri bilgisine ilişkin elde edilen bulgular sonucunda, öğretmen adaylarının geleneksel ve alternatif ölçme-değerlendirme tekniklerini birlikte kullandıkları tespit edilmiştir. Geleneksel tekniklerden boşluk doldurma, doğru-yanlış, çoktan seçmeli test ve açık uçlu soru tiplerini, alternatif tekniklerden ise kavram haritası, bulmaca, yapılandırılmış grid ve tanılayıcı dallanmış ağaç teknikleri ile hazırlanmış soruları powerpoint sunusu ve/veya akıllı tahta ile değerlendirme sürecinde kullanmışlardır. Araştırmanın başlangıcındaki eğitim doğrultusunda öğretmen adayları kavram haritalarını inspritation programını kullanarak oluşturmuşlardır. Ancak, mikroöğretim akran değerlendirme formu, blog yorumları ve araştırmacı tarafından kavram haritalarının incelenmesi sonucunda; kavram haritalarında okun yönünün yanlış ifade edilmesi, okun iki taraflı boş bırakılması gibi yanlış kullanıma rastlanılmıştır. Araştırmanın başlangıcında kavram haritası oluşturma ve kullanımı hakkında eğitim verilmesine rağmen ortaya çıkan bu sonuç, kavram haritaları ile ilgili verilen eğitimin içeriğin arttırılması gerektiğini göstermektedir.

Ders anlatım videolarının TPAB temelli gözlem formu ile değerlendirilmesi sonucunda ise öğretmen adaylarının çoğunun ölçme ve değerlendirme tekniklerinin tamamını kazanımlar doğrultusunda kullandıkları ortaya çıkmıştır (Uğurlu, 2009). Ancak ders planlarında öğretmen adaylarının yarısından fazlası kullanacağı ölçme-değerlendirme teknikleri hakkında herhangi bir açıklama yapmamıştır. Öğretmen adaylarının ders anlatımlarında ölçme-değerlendirme teknikleri kapsamında kullandıkları sorular incelendiğinde ise; soruların daha çok öğrencilerin alt düzey düşünme becerilerini ölçebilecek nitelikte olduğu gözlemlenmiştir. Ders planlarında ise öğretmen adaylarının birçoğu kullanacağı soruları belirtmemiştir. Öğretmen adayları ders planlarında ölçme-değerlendirme teknikleri ve kullanacakları sorular hakkında açıklama yapmamalarına rağmen, ders anlatımları sonucunda tekniklerin kullanımı açısından tamamen yeterli, soruların öğrencilerin düşünme becerisini ölçmesi açısından ise kısmen yeterli olduğu tespit edilmiştir. Şekil 5.1.'de de görüldüğü üzere TPAB'ın diğer bileşenlerinde ders planı ile ders anlatımı sonuçları paralellik göstermesine rağmen, bu bileşen kapsamında ders planlarından elde edilen sonuçlar ders anlatımlarından elde edilen sonuçları desteklememektedir. Ancak ders planı hazırlama yöntemi; sınıf içi gözlemler ile vakit kaybetmeden bir defada birden fazla öğretmenin gelişiminin değerlendirilmesini sağlama, öz-değerlendirme araçlarına göre yüksek geçerliğe sahip olma ve bağlamsal faktörlerin de değerlendirilmesini sağlama açısından eğitimde teknoloji kullanımına yönelik gelişimin ortaya çıkarılmasında avantajları olan bir yöntemdir (Britten ve Cassady, 2006). Bu doğrultuda TPAB'ın değerlendirilmesinde ders planlarının gözlem ve görüşme gibi farklı yöntemler ile birlikte karşılaştırılmalı olarak kullanılmasının faydalı olduğu sonucu ortaya çıkmıştır (Harris, Grandgenett ve Hofer, 2010). Araştırmasında ders planı hazırlama yöntemini tek başına kullanan Sungur, Kaya ve Kaya (2010) bu yöntemin, öğretim strateji ve yöntem bilgisi ile değerlendirme bilgisini ölçmek için uygun, program bilgisini ölçmek için kısmen uygun, alan bilgisi, teknolojik bilgi, öğrenme ortamı bilgisi ve öğrencilerin öğrenme güçlüğü ile ilgili bilgi bileşenlerini ölçme açısından ise uygun olmadığını ifade etmiştir.

Sonuç olarak; öğretmen adayları değerlendirme sürecinde kullanacakları soruları ders planlarında belirtmedikleri için ders planlarından soru hazırlama bilgileri açısından düşük puan almışlardır. TPAB'ın diğer bileşenleri ve bileşenleri kapsamında ele alınan bilgiler açısından kısmen de olsa yeterli düzeyde oldukları görülmektedir (Şekil 5.1).

Şekil 5.1 gözlem ve ders planlarının değerlendirilmesi sonucunda elde edilen puanlar ile oluşturulmuştur. Ancak araştırmada diğer veri toplama araçlarından elde edilen sonuçların, gözlem ve ders planlarından elde edilen sonuçları desteklemesi nedeniyle Şekil 5.1.'in birinci alt problemden elde edilen sonuçları yansıttığını söylemek mümkündür.



Şekil 5.1. Birinci alt problem için gözlem ve ders planı değerlendirme formlarından elde edilen sonuçlar

Birinci alt problem kapsamında elde edilen bulgular doğrultusunda, araştırmada öğretmen adaylarının ders anlatımlarında, araştırmanın başlangıcında verilen eğitim kapsamında vurgulanan konulara dikkat ettikleri ve eğitimlerde örneklendirilen teknolojileri kullanmaya özen gösterdikleri ortaya çıkmıştır. Araştırmanın başlangıcında verilen eğitimin fen eğitimi odaklı olması ve öğretmen adaylarının arkadaşlarının ders sunumlarını izlemeleri eğitim teknolojilerinin fen öğretim sürecinde etkili kullanımı hakkında bilgi kazanmalarını sağlamıştır (Akkaya, 2009; Jaipal ve Figg, 2010; McCrory, 2006; Niess, 2011). Literatürde öğretmen adayları ile gerçekleştirilen TPAB konulu çalışmalarda; öğretmen adaylarına kendi konu alanları ile eğitim verilen araştırmalarda (Akkaya, 2009; Ergene, 2011; Guzey ve Roehrig, 2009; Niess, 2005; Taşar ve Timur, 2010; Timur, 2011; Uğurlu, 2010,) öğretmen adaylarının TPAB düzeylerinde gelişim gözlemlenirken, eğitim verilmeyen araştırmalarda (Kaya, 2010; Kılıç, 2011) ise TPAB düzeylerinde sınırlılıklar ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda lisans programlarındaki bilgisayar derslerinin içeriğinin sadece office programları, ve internet kullanımı hakkında olması teknolojiyi öğretim sürecinde kullanmak için yeterli olmamaktadır (Niess, 2005; Selinger, 2001). Öğretmen adaylarına teknoloji ile ilgili derslerin kendi konu alanları ve konu alanlarının öğretimi ile ilişkisiz verilmesi öğretmen adaylarının TPABlarını etkilemektedir (Jang ve Chen, 2010; Kabakçı Yurdakul, 2011). Fen eğitimcileri öğretmen adaylarının TPAB'larının gelişimine duyulan ihtiyacın farkında olarak (Niess, 2006), derslerinde TPAB gelişimlerini sağlayacak konuya özgü eğitimlere yer vermelidir (Jimoyiannis, 2010; Niess, 2005; Terpstra, 2009).

5.1.2. Öğretmen Adaylarının TPAB Düzeylerinin Gelişimine Özel Öğretim Yöntemleri II Dersi Kapsamında Verilen Eğitimin ve Gerçekleştirilen Mikroöğretim Uygulamalarının Etkisi Hakkındaki Düşüncelerine İlişkin Sonuçlar

Araştırmada yarı yapılandırılmış görüşmeler, ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formu, TPAB anketi ve odak grup görüşmesinden elde edilen bulgular değerlendirildiğinde öğretmen adaylarının ÖÖY-II dersi kapsamında gerçekleştirilen uygulamaların TPAB ve temel öğretmenlik becerilerinin gelişimine katkı sağladığını düşündükleri sonucu ortaya çıkmıştır. Öğretmen adaylarının tamamı ÖÖY-II dersi uygulamalarını değerlendirme formunda TPABlarının geliştiğini ifade ederek TPAB'ın

özellikle "öğrencilerin belirli bir fen konusunu anlayarak öğrenebilmesi için teknolojik araç-gereçlerden faydalanma bilgisi" ve "belirli bir fen konusunun öğretiminde kullanılan teknoloji destekli öğretim strateji, yöntem ve teknikleri bilgisi" bileşenlerindeki bilgilerinin arttığını örneklendiren açıklamalar yapmışlardır. Öğretmen adayları bu iki bileşenden "öğrencilerin belirli bir fen konusunu anlayarak öğrenebilmesi için teknolojik araç-gereçlerden faydalanma bilgisi" bileşeni kapsamında, uygulamalar sonrasında özellikle öğrencilerin belirli bir fen konusundaki olası kavram yanılgıları ve ön bilgileri hakkında bilgi sahibi olduklarını ve dersi planlarken öğrencilerin ön bilgi ve kavram yanılgılarını dikkate almaya başladıklarını ifade etmiştir. "Belirli bir fen konusunun öğretiminde kullanılan teknoloji destekli öğretim strateji, yöntem ve teknikleri bilgisi" bileşeni kapsamında ise strateji, yöntem ve tekniklerin uygulama basamakları hakkında bilgi edindikleri ortaya çıkmıştır.

Teknolojinin entegre edildiği fen ve teknoloji öğretim programı bilgisi" ve "öğrencilerin belirli bir fen konusuna yönelik anlamalarının değerlendirilmesinde kullanılan teknoloji destekli ölçme ve değerlendirme teknikleri bilgisi" bileşenlerinin belirtilen diğer iki bilgi türüne göre gelişimleri hakkında daha az sayıda görüş bildirmişlerdir. Bununla birlikte "fenin teknoloji ile öğretimine yönelik amaç ve hedefleri bilgisi" bileşeninin gelişimi ile ilgili herhangi bir görüşte bulunmamışlardır. Benzer şekilde Niess (2005)'in araştırmasında da katılımcıların "fenin/matematiğin teknoloji ile öğretimine yönelik amaç ve hedefleri bilgisi" bileşeninin gelişimini dikkate almadıklarını tespit etmiştir. Ayrıca bu araştırmada tespit edildiği gibi, Niess (2005)'in araştırmasında konuya özgü olarak verilen eğitim ve mikroöğretim uygulamaları katılımcıların teknoloji ile birleştirilen öğretim stratejilerini kullanmalarını desteklemiştir. Ayrıca eğitim programında konu alanının öğretiminde kullanılabilecek teknoloji ve konu alan yeterliklerine uygun 60'dan fazla kaynağı bir araya getirme ödevi, katılımcıların öğretim programı bilgisi bileşenine odaklanmalarını sağlamıştır. Katılımcıların farklı branşlardan (matematik, kimya, fizik ve fen bilgisi öğretmenliği) olması teknolojinin kendi alanlarına özgü öğretim programındaki yerini incelemelerini sınırlandırırken, işbirlikli olarak yapılan çalışmalar farklı alanlardaki öğretim programları hakkında bilgi sahibi olmalarını sağlamıştır. Bu araştırmada araştırma başlangıcında öğretim programı hakkında eğitim verilmiş, araştırma sonunda ise öğretim materyalleri CD ortamında toparlanmıştır. Ancak, Niess (2005)'in araştırmasında olduğu gibi araştırmanın başlangıcında verilen eğitim kapsamına öğretim

materyalleri ile ilgili bir ödev verilmesinin bu bileşenin gelişimine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Öğretmen adaylarının ÖÖY-II dersinde ders anlatımlarını farklı fen konuları kapsamında gerçekleştirmeleri, farklı fen konularının öğretiminde teknoloji entegresyonunun nasıl sağlanabileceği konusunda bilgilerini arttırmıştır. Öğretmen adaylarının gerçek sınıf ortamındaki öğretimlerini desteklemek için, öğretmen yetiştirme programlarındaki derslerde eğitim teknolojilerinin alana ve sınıf düzeyine uygun olarak kullanımını vurgulamak TPAB gelişimini arttıran bir faktördür (Hughes, 2005; Jang ve Chen, 2010; Ottenbreit- Leftwich, 2011; Polly ve Brantley-Dias, 2009; Zhao, 2003)

Araştırmada öğretmen adayları gerçekleştirilen uygulamaların AB, PB, TB, TAB ve TPBlerinin gelişimini de olumlu yönde etkilediğini belirtmiştir. Belirli bir konunun öğretimine özgü olarak teknolojinin nasıl kullanıldığı konusunda verilen eğitim programları ve mikroöğretim uygulamaları öğretmen adaylarınını TPABlarının gelişimini sağlamaktadır (Cavin, 2008; Cavin ve Fernandez, 2007; Suharwoto, 2006).

Özellikle ders videolarının blog ortamında paylaşılması, öğretmen adaylarına kendi performanslarını izleme imkânı vererek, öğretim sürecinde dikkat edilmesi gereken hususlar konusunda tecrübe kazanmalarını sağlamıştır. Gürses ve diğerlerinin (2005) araştırmasında olduğu gibi, bu araştırmada da öğretmen adayları kendi ve arkadaşlarının ders videolarını izledikten sonra farkına vardıkları hataları öğretmenlik uygulamasındaki ders anlatımlarını gerçekleştirirken yapmamaya özen gösterdiklerini vurgulamışlardır. Bu nedenle öz-değerlendirme, teknoloji ile gerçekleştirilen uygulamaların ilk aşaması olmalıdır (Roblyer ve Doering; 2010). Guzey ve Roehrig (2009)'e göre TPAB gelişimi için verilen eğitimler ile sınıf ve çevrimiçi ortamda gerçekleştirilen tartışmalar, katılımcıların etkili fen öğretimi-öğrenimi için neler yapılabileceği hakkında tecrübe kazanmalarını sağlamaktadır. Jang ve Chen (2010)'un araştırmasında da fen bilgisi öğretmen adaylarının akranlarının ders anlatımlarını izlemeleri ve çevrimiçi ortamda ders anlatımları üzerine tartışmalar gerçekleştirmeleri, öğretmen adaylarının öğrencilerin anlamakta zorlanacakları kavramlar ve öğretim stratejileri hakkında bilgi kazanmalarını sağlamıştır.

Ayrıca ÖÖY-II dersi sonunda öğretmen adayları, arkadaşlarının ve araştırmacının önerileri doğrultusunda ders anlatımları ile ilgili olan ders planı ve diğer materyallerin düzelttikten sonra, dokümanların araştırmacı tarafından CD ortamında arşivlenerek öğretmen adaylarına dağıtması, CD'nin öğretmenlik uygulaması kapsamındaki ders anlatımlarında öğretmen adaylarına yol gösteren bir kaynak olmasını sağlamıştır.

Araştırmada 27 öğretmen adayının tamamı öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında en az bir kere ders anlatma imkânı bulmuştur. Öğretmen adaylarından çoğu gerçek sınıf ortamındaki ders anlatımlarına teknolojiyi entegre ederek öğretim tecrübesi kazanmışlardır. Ancak Niess (2005)'in çalışmasında olduğu gibi ilköğretim okulundaki fen ve teknoloji öğretmeni ile üniversitedeki danışman öğretim üyesinin teknoloji kullanımına yönelik olumsuz tutumu ve okulun teknoloji açısından gerekli donanıma sahip olmaması bazı öğretmen adaylarının teknoloji kullanımını sınırlandırmıştır. Karamustafaoğlu ve Akdeniz (2002) de öğretmen adaylarına laboratuar ve öğretim teknolojilerinden faydalanmaları için uygulama okulları ve öğretmenleri tarafından tamamıyla olanak sağlanmadığını tespit etmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarına ilköğretim okulunda ders anlatımları için 15 dakikalık bir zaman dilimi ayrılması, öğretmen adaylarının TPAB ve temel öğretmenlik becerilerinin gelişimini olumsuz etkileyen bir faktördür. Büyükgöze Kavas ve Bugay (2009) öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulamaları derslerini saat ve içerik bakımından mezuniyet sonrası için yeterli görmediklerini ve gerekli öğretmenlik becerilerini kazandırması açısından oldukça kısıtlı bulduklarını tespit etmiştir. Gürses ve diğerleri (2005) ise öğretmenlik uygulaması kapsamında gerçekleştirilen mikroöğretim uygulamalarında öğretmen adaylarına en az bir ders saatlik süre verilmesini önermektedir.

5.1.3. Öğretmen Adaylarının TPAB Öz-Yeterlik Düzeylerinin Gelişimine Özel Öğretim Yöntemleri II Dersi Kapsamında Verilen Eğitimin ve Gerçekleştirilen Mikroöğretim Uygulamalarının Etkisine İlişkin Sonuçlar

Araştırmada ÖÖY-II dersi kapsamında verilen eğitimin ve gerçekleştirilen uygulamaların öğretmen adaylarının TPAB öz-yeterlik düzeylerinin gelişimine etkisi, TPAB-ÖyÖ'nün güz dönemi başlangıcında ve sonunda uygulanmasıyla değerlendirilmiştir. Ölçeğin genelinden ve alt boyutlarından elde edilen puanlar

incelendiğinde, gerçekleştirilen uygulamaların öğretmen adaylarının AB ve BB dışındaki alt boyutlara yönelik öz-yeterlik düzeylerinin artmasını sağladığı sonucu ortaya çıkmıştır. Öğretmen adaylarının öz-yeterlik puan artışları çoktan aza doğru sırasıyla TB, PAB, TPAB, TPB, PB ve TAB boyutlarında gerçekleşmiştir. TAB boyutu dışındaki puan artışları istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu doğrultuda hesaplanan eta square (η^2) değerleri ÖÖY-II dersi kapsamında verilen eğitimin ve gerçekleştirilen mikroöğretim uygulamalarının, öğretmen adaylarının PB, PAB, TB, TPB, TPAB alt boyutlarında ve ölçeğin tamamına yönelik öz-yeterlik düzeylerinin gelişiminde yüksek düzeyde etki büyüklüğüne sahip olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Öğretmen adaylarının belirli bir konuda diğer bireylerin performanslarını izlemesi ve öğretmen adaylarına teknolojiyi yaparak ve yaşayarak öğrenebilecekleri özgün bağlamlar ve teknolojik altyapı sunulması kendi öz-yeterlik inançlarını ve yeteneklerini etkilemiştir (Çuhadar ve Yücel, 2010; Durusoy, 2011). Öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin öğretim sürecine teknolojiyi entegre etmede kendilerini yetersiz gördüklerini ortaya çıkaran çalışmaların (Bozkurt, Bindak ve Demir, 2010; İşman, 2002) bulguları doğrultusunda, öz-yeterlik düzeyinin arttırılmasını sağlayan eğitim programlarına duyulan ihtiyaç ortaya çıkmaktadır.

TPAB-ÖyÖ'nün güz dönemi başlangıcında ve sonunda uygulanması sonucunda, TB ve PB alt boyutlarında gelişim gözlenirken AB boyutunda azalma ortaya çıkmıştır. Bu sonuç TPAB'ı AB, PB ve TB'nin birleşimi olarak ele alan birleştirici modeli desteklememektedir. Ön ve son uygulama neticesinde öğretmen adaylarının TPAB öz-yeterlik puanlarında ayrı bir bilgi türü olarak diğer bilgi türlerinden bağımsız bir şekilde puan artışı gözlemlenmiştir. Bu bulgular dönüşümcü TPAB modelini ve TPAB öz-yeterlik puanındaki değişimin PAB öz-yeterlik puanındaki artışa yakın olması TPAB'ın PAB ile ilişkili doğasını desteklemektedir.

Shin ve arkadaşları (2009) öğretmenlerin altı haftalık yaz kursu süresince TPAB ve diğer bilgi türlerine (AB, PB, TB, PAB, TAB, TPB) yönelik inançlarındaki değişimi Schmidt ve arkadaşları (2009a) tarafından geliştirilen ölçek ile değerlendirmiştir. Araştırma sonucunda bu araştırmadan elde edilen sonuçlara benzer şekilde, öğretmenlerin TB'ye yönelik inançlarında en fazla düzeyde gelişim ortaya çıkarken, AB'ye yönelik inançlarında anlamlı bir puan artışı tespit edilmemiştir. Ayrıca kurs sürecince öğretmenlerin TAB, TPB, TPAB ve PAB'larında zamanla bir gelişme olmuştur. Graham ve diğerleri (2009) ise fen öğretmenlerine verdikleri eğitim

sonucunda, öğretmenlerin TAB özgüven puanlarında en yüksek artış gözlemlenirken, en düşük puan artışı ölçeğin TB boyutunda ortaya çıkmıştır. Ancak ölçeğin Türkçe formunu fen bilgisi öğretmen adaylarına uygulayan Timur (2011) öğretmen adaylarının TB'ye yönelik özgüven puanlarında en yüksek düzeyde puan artışı bulmuştur. Bu durumun nedeni Timur (2011)'ın da belirttiği üzere öğretmen adaylarının eğitimler öncesinde TB'ye yönelik özgüven düzeylerinin diğer bilgi türlerine göre daha düşük olması olabilir.

5.1.4. Öğretmen Adaylarının TPAB Öz-Yeterlik Düzeylerinin Araştırma Süresince Değişimine İlişkin Sonuçlar

TPAB-ÖyÖ'nün güz dönemi başlangıcında (ön test), sonunda (son test) ve bahar dönemi sonunda (izleme testi) uygulanması sonucunda güz döneminde gerçekleştirilen uygulamaların etkisinin bahar döneminde de devam ettiği sonucu ortaya çıkmıştır. İzleme testi sonucunda ölçeğin genelinde ve PB, PAB, TB, TAB, TPB, TPAB boyutlarında öğretmen adaylarının öz-yeterlik düzeyleri ön test puanlarına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir. Öğretmen adaylarının izleme testinden elde ettikleri puanlar son teste göre AB, BB, TAB boyutlarında ve ölçek genelinde artış göstermiştir. Ortaya çıkan puan artışı sadece AB boyutunda anlamlı bulunmuştur. Bu bulgudan öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında gerçek sınıf ortamında ders anlatmanın öğretmen adaylarının AB'ye yönelik öz-yeterlik düzeylerinin artmasını sağladığı sonucu ortaya çıkmaktadır. BB boyutunda da en yüksek puanın izleme testi sonunda tespit edilmesi öğretmenlik uygulaması dersinin öğretmen adaylarının bu alt boyuta yönelik öz-yeterlik düzeylerinin artmasına katkı sağladığı söylenebilir. Ayrıca 27 öğretmen adayının TPAB-ÖyÖ'ye verdikleri yanıtlar altı öğretmen adayının yanıtları ile karşılaştırıldığında, benzer şekilde altı öğretmen adayının da izleme testi sonunda AB ve TAB bilgilerinde puan artışı gözlemlenmiştir. Ancak altı öğretmen adayının BB puanlarında bir puan artışı ortaya çıkmamıştır. Altı öğretmen adayının ölçeğin tamamından ve alt boyutlarından elde ettikleri ortalama puanların 27 öğretmen adayının ortalama puanları ile paralellik göstermesi, seçilen altı öğretmen adayının grup ile benzer özellikleri yansıttığı söylenebilir.

Bir eğitim-öğretim yılı süresinde gerçekleştirilen araştırma sonucunda öğretmen adayları TPAB-ÖyÖ genelinden ve alt boyutlarından ön teste göre yüksek puan elde etmişlerdir. Başka bir ifade ile araştırmanın başlangıcına göre öğretmen adaylarının öz-yeterlik düzeylerinde artış (AB > PAB > ölçek geneli > TPAB > TAB > TPB =TB > PB > BB) meydana gelmiştir. Öğretmen adaylarının ölçekten aldıkları son puanlar değerlendirildiğinde (AB > TPAB = TPB > BB > PAB > ölçek geneli > PB > TB) AB'ye yönelik öz-yeterlik puanının en yüksek olduğu, TB'ye yönelik öz yeterlik puanının ise en düşük düzeyde olduğu ortaya çıkmıştır. Benzer şekilde, Archambault ve Crippen (2009) öğretmenlerin TB'ye yönelik özgüven düzeylerinin diğer bilgi türlerine göre en düşük düzeyde olduğunu belirtmiştir. İzleme testi sonrası üniversiteden mezun olan öğretmen adaylarının öğretim sürecinde teknoloji entegresyonunu gerçekleştirmeye yönelik kendilerini yeterli hissettikleri sonucu ortaya çıkmıştır (Kabakçı Yurdakul, 2011). Öğretmen adaylarının öz-yeterlik düzeyleri teknoloji kullanımlarını etkileyen bir faktör olmasından (Chen, 2010; Lambert ve Gong, 2010), araştırmaya katılan öğretmen adaylarının meslek hayatlarında teknolojiyi öğretim sürecinde kullanacakları düşünülmektedir.

Angeli ve Valanides (2008); Hughes (2008) ve Koehler, Mishra ve Yahya (2007)'nın araştırmalarında AB, TB ve PB'nin doğrudan TPAB'ın gelişimini sağladığını ifade ettiklerini, ancak kendi gerçekleştirdikleri araştırmalarında bu bilgi türlerinin gelişiminin TPAB'ın gelişimi ile doğrudan ilişkili olmadığını tespit etmişlerdir. Araştırmacılara göre TPAB, dönüşümcü TPAB modeli doğrultusunda diğer bilgilerden farklı bir bilgi olarak tanımlanmalıdır. Bu araştırmada öğretmen adaylarının TPAB'a yönelik öz-yeterlik düzeylerini karşılaştırdığımızda, Angeli ve Valanides (2008)'in araştırma sonuçlarındaki benzer bir sonuç ortaya çıkmaktadır. Ön, son ve izleme testinde öğretmen adaylarının AB, PB ve TB öz-yeterlik düzeyleri TPAB'a yönelik öz-yeterlik düzeyleri ile paralel bir değişim göstermemiştir. Bu durum TPAB'ın dönüşümcü model kapsamında incelenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, öğretmen adaylarının TPAB öz-yeterlik puanlarının PAB öz- yeterlik puanları paralelinde değişmesi, TPAB konulu araştırılmalarda öncelikli olarak PAB'ın irdelenmesi gerekliliğini desteklemektedir (Graham, 2011; Voogt ve diğ., 2012).

5.1.5. Öğretmen Adaylarının Mikroöğretim Yöntemi Hakkındaki Düşüncelerine İlişkin Sonuçlar

Araştırmaya katılan öğretmen adayları mikroöğretim yöntemine yönelik olumsuz görüşten daha çok olumlu yönde görüş belirtmişlerdir. Mikroöğretim yönteminin en önemli etkisinin öğretmen adaylarına kendi ders anlatım performanslarını izleyebilme imkânı sağlaması olduğu sonucu ortaya çıkmıştır (Wakwinji, 2011). Araştırmanın güz dönemindeki ders anlatımlarını değerlendiren öğretmen adayları, bahar döneminde gerçekleştirdikleri ders anlatım videolarını izlediklerinde ilk dönemdeki hataları yapmadıklarını ifade etmiştir. Bu açıdan öğretmen adayları mikroöğretim yöntemi ile gerçek sınıf ortamındaki öğretimlerinde neyi yapıp yapmamaları konusunda tecrübe kazanmışlardır (Şen, 2010). Ayrıca, öğretmen adayları mikroöğretim yöntemi aracılığıyla hem kendi hem de diğer öğretmen adaylarının videolarını değerlendirmelerinin TPAB, AB, PB, TB ve temel öğretmenlik becerilerinin gelişimine katkı sağladığını düşünmektedir.

Mikroöğretim yönteminin etkili gerçekleşmesi için ders anlatım videolarının katılımcılar tarafından izlenerek değerlendirilmesi önem taşımaktadır (Fernandez, 2005; Kpanja, 2001; Peker, 2009). Ancak ülkemizde son sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarını bekleyen sınavlar (KPSS, KPDS, ALES, ÜDS vb) yüzünden pek çok öğretmen adayı kurslara giderek üniversitedeki dersleri ve sınavları ikinci plana atmış durumdadır. Bu nedenlerle, araştırmacı güz döneminde öğretmen adaylarının ders saati dışında ders anlatım videolarını izleme ve değerlendirme amacıyla üniversiteye gelme imkânlarının düşük olduğunu düşünerek, ders anlatım videolarının blog ortamında değerlendirilmesini sağlamıştır. Blog ortamı gibi online akran değerlendirme ortamlarının öğretmen adaylarına kendi ve arkadaşlarının videolarını değerlendirme imkânı sağlaması (Zorlu, Aydemir, Karakaya, Kaya ve Kaya, 2012) ve derse gelemedikleri günlerde gerçekleştirilen uygulamaları da takip etme olanağı tanıması açısından mikroöğretim yöntemi kapsamında kullanımını faydalı bulunmuştur.

Blog gibi internet ortamında mikroöğretim videolarının paylaşılması özellikle zaman sıkıntısını ortadan kaldırmaya yardımcı olmaktadır (Kavas, 2009; Durusoy, 2011). Ancak mikroöğretim yönteminin ve blog ortamının etkili kullanımı için öğretmen adaylarının profesyonel bakış açılarına ihtiyaç duyulmaktadır. Araştırmada

öğretmen adaylarının blog ortamındaki videoları sınıf dışındaki bireylere göstermeleri, sınıf içerisinde mikroöğretim değerlendirme formunda ve blog ortamında ders anlatımı hakkında olumsuz eleştirilerde bulunan öğretmen adaylarının arkadaşlık ilişkilerinde problemler oluşması, dersi anlatan öğretmen adayının sorularına cevap verilmemesi ve öğretmen adayına ilköğretim öğrencisinin soramayacağı şekilde zorlayıcı sorular yöneltilmesi mikroöğretim yönteminin etkililiğini sınırlandırmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular doğrultusunda öğretmen adaylarının akranlarını değerlendirme konusundaki profesyonel bakış açısı eksiklikleri (Kavas, 2009), gerçek bir sınıf ortamının sağlanamamasını (Şahinkayası, 2009) ve video kayıdının yarattığı heyecan (Görgen, 2003; Şen, 2010) mikroöğretim yönteminin zayıf yönleri olarak sıralanabilir. Peker (2009) mikroöğretim yönteminin belirtilen zayıf yönlerine, öğretmen adaylarına ders anlatımları için verilen sürenin sınırlı olmasını da eklemiştir.

Bu araştırmada belirtildiği üzere öğretmen adayları mikroöğretim esnasında video kayıt cihazının kullanılmasını kendilerinde heyecan oluşturması açısından mikroöğretimin zayıf yönü olarak görmektedirler. Ancak Kpanja (2001) mikroöğretim yönteminde video kayıt cihazının kullanılmasının kullanılmama durumuna göre öğretmen adaylarının gelişimini daha çok sağladığını belirtmektedir. Ayrıca araştırmada mikroöğretim esnasında video kayıt cihazı kullanılan gruptaki öğretmen adayları, video kayıt cihazının kullanılmadığı gruptaki öğretmen adaylarına göre mikroöğretim yöntemine yönelik daha olumlu ve hevesli davranış sergilemişlerdir. Peker (2009) ise mikroöğretim uygulamaları kapsamında gerçekleştirilen video kayıtlarının ve videoları izleyerek yapılan tartışmaların öğretmen adaylarının öğretime yönelik endişelerinin azalmasına katkı sağladığını vurgulamıştır.

Araştırmanın bahar döneminde altı öğretmen adayının öğretmenlik uygulaması dersi kapsamındaki ders anlatım videoları üç oturum şeklinde araştırmacı ve öğretmen adayları ile birlikte izlenerek değerlendirilmiştir. Cavin (2008) mikroöğretim yönteminde anket aracılığıyla yapılan değerlendirmelerin yanı sıra mikroöğretimler hakkında grup tartışmalarının yapılması gerektiğini önermektedir. Araştırmacının blog ortamına göre daha etkileşimli geçtiğini düşündüğü grup toplantılarında, öğretmen adayları gerçek sınıf ortamında ders anlattıklarında güz dönemindeki uygulamaların gerçek sınıf ortamını yansıtma açısından sınırlılığa sahip olduğunu tekrar vurgulamıştır. Ancak Görgen (2003), mikroöğretim yönteminde asıl amacın bir konuyu öğretmekten

ziyade bir tekniği uygulamak olduğunu açıklayarak öğretmen adayının konuyu kendi kadar bilen akran grubuna ders anlatmasını mikroöğretimin sınırlılığı olarak görmemektedir.

5.1.6. Öğretmen Adaylarının Teknolojiyi Öğretim Sürecine Entegre Etmede Karşılaştıkları Güçlüklere İlişkin Sonuçlar

21. yüzyıl dijital çağı doğrultusunda teknolojinin öğretim sürecinde de etkin bir şekilde kullanımı istenilen bir durum olmasına rağmen, teknolojinin öğretim sürecine entegresyonu sağlama kolay olmamaktadır (Angeli ve Valanides, 2005; Uğurlu, 2009). Eğitim sisteminden (ders kitaplarında ve öğretim programlarındaki sınırlılıklar), öğretmenlerden (materyal hazırlamak için zamanın olmaması, olumsuz tutum ve görüşler) ve okul ortamından kaynaklanan problemlerden dolayı teknolojinin öğretim sürecine entegresyonu güçleşmektedir (Jimoyiannis, 2010). Teknoloji entegresyonunun önündeki bu engeller TPAB gelişimini de etkilemektedir (Kabakçı Yurdakul, 2011). Bu araştırmada ise öğretmen adaylarının öğretim sürecine teknolojiyi entegre etmede akıllı tahta kullanımı, teknoloji destekli öğretim materyali hazırlama ve ortaya çıkan teknik aksaklıklara çözüm bulma konusunda sahip oldukları bilgi eksikliklerinden dolayı güçlük çektikleri ortaya çıkmıştır (Türel, 2012). Öğretmen adaylarının özellikle akıllı tahta kullanımı hakkındaki bilgi eksiklikleri onların tahtaya bağlı kalmalarına ve sınıf yönetimi sağlamakta zorlanmalarına neden olmuştur. Katılımcıların birçoğunun akıllı tahtayı sadece powerpoint sunusunu oynatmak için kullanmaları ve akıllı tahtanın gelişmiş özelliklerini kullanmamaları bu konudaki bilgi eksikliklerini göstermiştir. Mikroöğretimler esnasında öğretmen adaylarının diğer öğretmen adaylarına akıllı tahtayı kullanmaları için fırsat vermemeleri, değerlendirme süreci dâhil olmak üzere tahtayı sadece kendilerinin kullanması, öğretmen adaylarının bilgi eksikliklerinin öğrencilerinde teknoloji kullanmalarını engellediğini de göstermektedir. Ders esnasında öğrencilerin tahtayı kullanarak sürece aktif olarak dâhil olmamaları ve öğretmen adayının tahtanın önünden ayrılmaması sınıf içerisinde konuşmalara neden olduğundan öğretmen adaylarının sınıf yönetimi sağlamalarını güçleştirmiştir. Bununla birlikte öğretmen adayları akıllı tahtayı ilk defa bu araştırma süresince kullandıklarını ve tecrübe kazandıkça bu sorunun ortadan kalkacağını düşündüklerini belirtmişlerdir. Erduran ve Tataroğlu (2009), benzer şekilde akıllı tahtayı derslerinde çok sık

kullanmayan öğretmenlerin sınıf yönetimi sağlamakta güçlük çektiklerini tespit etmiştir. Ayrıca araştırmada altı öğretmen adayının bahar dönemindeki ders anlatım videoları incelendiğinde teknolojiyi kullandıkların derslerinde sınıf yönetimi sağlamakta güçlük çekmedikleri gözlemlenmiştir. Bu durumun nedeni güz döneminde öğretmen adaylarının tecrübe kazanmaları ve/veya bahar dönemindeki sınıf ortamlarında akıllı tahta olmamasından dolayı öğretmen adaylarının kendilerini daha rahat hissetmeleri olabilir. Bu araştırmanın sonuçlaırndan farklı olarak Guzey ve Roehrig (2009) öğretmen adaylarının özellikle bilgisayar ile ilgili bir sorunla karşılaştıklarında sınıf yönetimini sağlamakta zorlandıklarını belirtmiştir.

Öğretmen adayları bilgi eksiklikleri (ikinci dereceden engeller) ile birlikte bağlamsal faktörlerden (birinci dereceden engeller) kaynaklı sorunlardan dolayı teknolojiyi öğretim sürecine entegre etmede güçlük çekmişlerdir. Güz dönemindeki uygulamalarda sınıf ortamının fiziksel özellikleri (sınıflarda akıllı tahta, beyaz tahta, masaüstü bilgisayar, internet bağlantısı olması) ve öğrenci özellikleri (öğretmen adayları ile öğretim uygulamalarının gerçekleştirilmesi) açısından öğretmen adayları herhangi bir problem ile karşılaşmamıştır. Ancak bahar döneminde ilköğretim okulunda gerçekleştirilen uygulamalarda öğretmen adayları internete erişim sorunu, duvarda projeksiyon cihazı ile bilgisayar arasında bağlantı kurulmasını sağlayan bağlantı yerinin bozuk olması, projeksiyon perdesi ile kara tahtanın üst üste konumlandırılması, sınıflarda bilgisayar olmaması ve yeterli dizüstü bilgisayarın olmaması, klasik sınıf düzeninin olmasından kaynaklı sorunlardan dolayı teknolojiyi entegre etmede güçlük çekmişlerdir (Wakwinji, 2011). Çağıltay ve diğerlerinin (2007) araştırmasında öğretmen adayları üniversite ortamında sınıf ve laboratuar koşullarının yetersiz olmasını, donanım ve yazılım eksikliklerini ve öğretim elemanlarının teknoloji kullanımı konusundaki bilgi eksikliklerini teknoloji kullanımında karşılaşılan güçlükler olarak sıralamışlardır. Benzer şekilde Wilson ve Wright (2010), teknolojiye erişimi, alt yapı sorununu, donanım eksikliğini, teknoloji kullanımı için okullarda danışmanlık yapacak öğretmenlerin yokluğunu teknoloji kullanımını engelleyen güçlükler olarak belirtmiştir.

Araştırmanın bahar döneminde öğretmen adaylarının teknolojiyi öğretim sürecinde etkili kullanma çabaları ve ders anlatımlarına ayrıntılı hazırlanmalarına rağmen ilköğretim öğrencilerinin internet kullanmaları ve konuları dershane ve/veya özel ders ile daha önceden öğrenmeleri öğretmen adaylarının teknoloji destekli öğretim

materyallerini plandıkları ölçüde kullanmalarını engellemiştir. Öğretmen adayları daha önce okul deneyimi dersi kapsamında gittikleri okullardaki sosyo-ekonomik düzeyi düşük olan öğrencilerin teknoloji destekli derslere ilgi gösterdiklerini ancak bu araştırma kapsamında ilköğretim okulundaki öğrencilerin sosyo-ekonomik düzeyinin yüksek olmasından kaynaklı olarak derse yeteri kadar ilgi göstermediklerini belirtmişlerdir. Demir ve Bozkurt (2011), teknolojiye ulaşma imkânının az olduğu okullarda öğrencilerin derste kısa zamanda teknolojiye yöneldiği ve sınıf ortamı öğretmen merkezli olduğu için öğretmenlerin sınıf yönetiminin kolaylaştığı belirtilmiştir. Ayrıca araştırmacılar okul içinde ve dışında teknolojiye ulaşma imkânı ve sosyo-ekonomik düzeyi yüksek olan öğrencilerin bulunduğu bir sınıfın yönetimini sağlamanın da zor olduğunu vurgulamışlardır.

5.1.7. Öğretmen Adaylarının Fen Öğretim Sürecinde Teknoloji Kullanımı Hakkındaki Düşüncelerine İlişkin Sonuçlar

Araştırmada güz döneminde yarı-yapılandırılmış görüşmeler, bahar döneminde ise odak grup görüşmesi aracılığıyla öğretmen adaylarının öğretim sürecinde teknoloji kullanımı hakkındaki düşünceleri değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular yorumlandığında, öğretmen adaylarının öğretim sürecinde teknoloji kullanımına yönelik olumsuz görüşlerden daha çok olumlu görüşlere sahip oldukları sonucu ortaya çıkmıştır (Çağıltay ve diğ., 2007; İnel, Evrekli ve Balım, 2011; Öksüz ve Ak, 2009; Sadi ve diğ., 2008; Yavuz ve Coşkun, 2008; Yılmaz, Ulucan ve Pehlivan,2010). Öğretmen adaylarının ifadelerinden teknoloji kullanımına yönelik belirttikleri olumlu düşüncelerini aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür:

- Kavramları somutlaştırma (İnel, Evrekli ve Balım, 2011)
- Kalıcı ve anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirme (Çağıltay ve diğ., 2007; İnel, Evrekli ve Balım, 2011; Sadi ve diğ., 2008; Yavuz ve Coşkun, 2008; Yılmaz, Ulucan ve Pehlivan,2010)
- Görselliği arttırma (Çağıltay ve diğ., 2007; İnel, Evrekli ve Balım, 2011; Sadi ve diğ., 2008; Yavuz ve Coşkun, 2008; Yılmaz, Ulucan ve Pehlivan, 2010)
- Zaman tasarrufu sağlama (Yavuz ve Coşkun, 2008; Yılmaz, Ulucan ve Pehlivan, 2010)

• Sınıf ortamına getirilmesi ya da temin edilmesi güç öğretim materyalleri ile etkinlikler gerçekleştirme

• Öğrencinin derse aktif katılımını sağlama (Çağıltay ve diğ., 2007)

• Öğrencinin motivasyonunu arttırma (Çağıltay ve diğ., 2007; İnel, Evrekli ve Balım, 2011; Sadi ve diğ., 2008)

• Öğretmen-öğrenci iletişimini arttırma

• Öğretmenin alan bilgisinin gelişimini sağlama

• Öğretmenin derse hazırlanmasını kolaylaştırma

Ayrıca odak grup görüşmesinde öğretmen adayları ilköğretim okulunda akıllı tahta olmamasından dolayı, akıllı tahtanın kullanımını güz dönemi ile karşılaştırmışlardır. Öğretmen adaylarının akıllı tahtanın zamanı verimli kullanma, ders notlarını kaydetme ve görsellik (şekilleri kolaylıkla çizme gibi) açısından akıllı tahta kullanımına yönelik olumlu görüşe sahip oldukları ortaya çıkmıştır.

Öğretmen adayları, öğretmen açısından teknolojinin derse hazırlanmayı kolaylaştırdığı düşünmekle birlikte hazırlanma sürecinde daha çok zamana ihtiyaç duyulmasını teknoloji kullanımının olumsuz yönü olarak görmektedirler. Ayrıca bazı öğretmen adayları teknoloji kullanımının öğrencinin derse aktif katılımını sağladığını düşünürken, bazı öğretmen adaylarının da hem öğrenci-öğrenci hem de öğrenci-öğretmen etkileşimini sınırlandırdığı sonucu ortaya çıkmıştır (Yılmaz, Ulucan ve Pehlivan, 2010). İnel, Evrekli ve Balım (2011)'ın araştırmasında ise fen bilgisi öğretmen adayları teknolojinin her konunun öğretiminde kullanılmasının öğrencileri pasif dinleyici haline getirebileceğini ifade etmişlerdir. Bu araştırmada öğretmen adayları öğrenci-öğretmen etkileşimini arttırmak için ise kablosuz slayt atlatıcı kullanımının önemli olduğunu düşünmektedir. Ayrıca teknolojinin kullanıldığı bir derste öğrencilere not tutma fırsatı verilmediğini ifade ederek, ders esnasında bu noktaya dikkat edilmesi gerektiğini vurgulanmıştır.

Öğretmen adaylarının teknoloji kullanımına yönelik ortaya çıkan diğer olumsuz düşünceleri ise aşağıda maddeleştirilmiştir:

• Öğretmeni tembelleştirme (örneğin; gerçek malzemeler ile yapılabilecek bir deneyin simülasyonunu gösterme gibi),

• Yazılı dokümanlardan yararlanmayı azaltma (Yılmaz, Ulucan ve Pehlivan, 2010),

• Öğretim sürecinin öğretmenin TB ve TPAB eksikliklerinden dolayı etkili gerçekleşememesi,

• Öğrencilerin internette araştırma yaparken kontrol edilememesi.

Ayrıca Çağıltay ve diğerlerinin (2007) araştırmasında öğretmen adaylarının teknoloji kullanımı esnasında ortaya çıkan teknik problemlerin dersleri aksatmasını ve öğrencilerin dikkatini dağıtmasını teknoloji kullanımının olumsuz yönü olarak düşündükleri ortaya çıkmıştır.

5.1.8. Öğretmen Adaylarının TPAB İmajlarına İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın başlangıcında öğretmen adayları ile öğretmenlerin sahip olması gereken yeterlikler tartışıldıktan sonra öğretmen adayları TPAB ve etkileşimli olduğu diğer bilgiler hakkında bilgilendirilmiştir. TPAB'ın öğretmen adayları için yeni bir kavram olmasından dolayı, bu bilgi türünün zihinlerinde nasıl oluştuğu hakkında bilgi edinmek amacıyla çizdikleri TPAB imajları değerlendirilmiştir. İmaj (imge) kavramı, bireylerin bir kavramı duyduklarında veya düşündüklerinde tecrübelerine bağlı olarak zihinlerinde oluşturdukları şemalar olarak tanımlanmaktadır (Atasoy, 2004; Atasoy, Kadayıfçı ve Akkuş, 2007). Araştırmada öğretmen adaylarının, Koehler ve Mishra (2009)'ın venn şeması şeklindeki TPAB modelinden etkilenerek, TPAB'ı AB, PB ve TB'nin birleşimi olarak şematize ettikleri sonucu ortaya çıkmıştır. Koehler ve Mishra (2005)'nın yüksek lisans öğrencileri ile gerçekleştirdiği araştırmasında, katılımcıların zamanla AB, PB ve TB'nin birbirinden bağımsız bilgi türleridir düşüncesinden uzaklaşarak, bu bilgileri TPAB'ın gelişimi ile ilişkili olarak düşündüklerini tespit etmiştir. Bu araştırmada birleştirici TPAB modelinin vurgulandığı imajlarda, öğretmen adayları AB, PB ve TB'nin öğretmenin sahip olması gereken bilgiler arasındaki ağırlığının farklı olması gerektiğini düşünmektedir. Bu üç bilgiden PB'nin en önemli olduğunu düşünen öğretmen adayları dışında, AB'nin en önemli olduğunu düşünen öğretmen adayı sayısı daha fazladır. Ayrıca bazı öğretmen adayları AB'nin öğretmenin beyni olduğunu şematize ederek AB'nin önemini vurgulamıştır.

Öğretmen adaylarının imajlarında teknolojik araç ve gereç olarak en fazla projeksiyon cihazı, bilgisayar, akıllı tahta ve deney araçları şematize edilmiştir. Ayrıca imajlarda, dönüşümcü TPAB modeli doğrultusunda özellikle "öğretim strateji, yöntem ve teknikleri", "ölçme ve değerlendirme tekniklerini" ve "öğrenciyi merkeze alan" çizimlerin yer aldığı ortaya çıkmıştır.

Çalışma grubundaki altı öğretmen adayının güz ve bahar dönemi sonundaki TPAB imajları karşılaştırıldığında öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında anlattıkları derslerden sonra, tecrübelerine bağlı olarak imajlarında değişiklikler olduğu ve TPAB daha iyi anladıkları tespit edilmiştir (Jimoyiannis, 2010). Öğretmen adaylarının bahar dönemi sonundaki imajlarının güz dönemine göre daha yapılandırılmış ve zengin bir içeriğe sahip olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Araştırmacı öğretmen adaylarının ilköğretim okulundaki ders anlatımlarında sınıf düzeni, tahta, projeksiyon ve projeksiyon perdesinin konumundan dolayı teknoloji entegresyonunda yaşadıkları güçlükleri gözlemlemiştir. Projeksiyon perdesinin tahtanın üzerine indirilerek kullanılması, ders anlatan öğretmen adayının tahtayı kullanmak istediği durumlarda sınıf içi karmaşaya neden olmuştur. Tahtanın kullanılmak istendiği durumda, projeksiyon cihazının kumandası olmadığı için öğretmen adayının öğrencilerin oturdukları sıraların üzerinde olan projeksiyon cihazını eli ile kapatmaya çalışması, oturan öğrencilerin sıradan kalkmak zorunda olması ortaya çıkan karmaşanın başlıca nedenleri olarak sıralanabilir. Bu doğrultuda kazandıkları tecrübelerden dolayı öğretmen adayları TPAB imajlarında U şeklindeki sınıf ortamına ve tahta ile projeksiyon perdesinin ayrı konumlandırdığı çizimlere yer vermişlerdir.

5.1.9. Öğretmen Adaylarının Teknolojinin Fen Eğitimine Etkili Entegre Edilebilmesi İçin Sınıf Ortamı Hakkındaki İmajlarına İlişkin Sonuçlar

Araştırmada öğretmen adaylarının teknolojinin fen eğitimine etkili entegresyonu için sıklıkla karşılaştıkları klasik sınıf ortamından farklı sınıf ortamı imajlarına sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Öğretmen adaylarının sınıf ortamı imajlarında literatürde (Morrison, Lowther ve DeMeulle, 1999; Selçuk, 2011; University of Texas, 2009) önerildiği gibi bölmelere ayrılmış içeriğinde kitaplık, akıllı tahta, beyaz tahta, projeksiyon, bilgisayar (internet bağlantılı), laboratuar, grup çalışmaları için ayrı masaların yer aldığı sınıfların olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Öğretmen adaylarından ÖA2'nin imajında bilim laboratuarı, U şeklindeki sıra düzeni, grup çalışmaları için ayrı bir bölüm içermesi açısından fen ve teknoloji dersleri için uygun bir sınıf ortamı yer almaktadır. Benzer şekilde Timur (2011) fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojinin entegre edildiği bir derste U şeklindeki sınıf düzenini kullanmayı tercih ettiklerini ifade etmiştir. Keleş ve Türedi (2011)'nin araştırmasında öğretmenler bilgisayar dersi için sınıf yönetimini sağlamak açısından U şeklinde sınıf düzeninden memnun olduklarını ancak bu şekildeki düzenin öğrenci etkileşimini azalttığını ifade etmiştir. Güven ve Karataş (2004)'ün araştırmasında da imajlarında U şeklinde sınıf düzenine sahip olan matematik öğretmen adayları, bu düzeni sınıf yönetimini sağlama kolaylığından dolayı tercih etmektedirler. Kuş ve Çelikkaya (2010) ise sosyal bilgiler öğretmenlerinin sınıf düzeni imajlarında U şeklinde sıra düzeninin ortaya çıktığını, ancak öğretmenler U veya küme düzenini uygulamak istese de fiziki yapı ve sınıfların kalabalık olmasının klasik düzeni uygulamayı zorunlu kıldığını belirtmiştir.

Ayrıca öğretmen adaylarının imajlarında akıllı ve tahta beyaz tahtanın birlikte yer alması, projeksiyon cihazının gölge oluşturmayacak şekilde tahtanın üzerine ya da yakınına yerleştirilmesi sınıf ortamının düzenlenmesi açısından önem taşımaktadır. ÖA2'nin imajı bilgisayar içermemesinden dolayı sınırlı kalırken, ÖA3'ün imajında grup çalışmaları ve gerekli olduğu durumlarda U şeklinde oturma düzeni sağlanacak şekilde masalar yer almaktadır. Tahta ve projeksiyon perdesinin ayrı konumda bulunması, sınıf ortamında bilgisayar olması açısından ÖA3'ün sınıf ortamı imajını ilköğretim okullarında oluşturmak mümkündür. Ancak öğretmen adaylarından ÖA6'nın önerdiği video konferans alt yapısı kurulmuş bir sınıf ortamının maliyet açısından değerlendirildiğinde kullanımının çok mümkün olmadığı söylenebilir. ÖA5'in imajındaki anfi şeklindeki sıra düzeni ise ilköğretim fen ve teknoloji dersleri için kullanımının uygunluğunun diğer öğretmen adaylarının imajlarına göre daha düşük düzeyde olduğu düşünülmektedir. Keating ve Evans (2001) 11 öğretmen adayı ile yarı yapılandırılmış görüşme yöntemi kullanarak yaptığı araştırmasında, öğretmen adaylarının teknolojinin entegre edildiği bir sınıf ortamını sınıfın arka tarafında üç dört bilgisayar bulunan düzen ile sınırlandırdıkları ortaya çıkmıştır.

Teknolojik araç ve gereçlerin yer aldığı bir sınıf ortamı düzenlenirken öğrencilere bilgisayar imkânı verilen, öğrenci merkezli öğrenmeyi sağlayan, interaktif ve esnek bir sınıf ortamının sağlanmasına özen gösterilmelidir. Minnesota Üniversitesi 2007 yılında fen öğretimi binasındaki sınıfları "aktif öğrenme sınıfları" olarak yeniden yapılandırmıştır. Sınıflarda; 360 derece (dört duvarın tamamı) cam yüzeyli tahta, çoklu düz ekran projeksiyon sistemi (her bir yuvarlak masaya bir adet düşecek şekilde), dokuz öğrenciye oturma imkanı sağlayan yuvarlak masalar, bireysel sunumlar için merkezi öğretim istasyonu bulunmaktadır (Şekil 5.2.).

Şekil 5.2. Aktif Öğrenme Sınıfı (University of Minnesota, 2008: s.1)

Şekil 5.2.'de gösterildiği gibi aktif öğrenme sınıfları ile öğretmen adayları için işbirlikli öğrenme ortamları sağlanmaktadır. Yuvarlak masalara bağlanan LCD ekran televizyonlar ile öğretmen adaylarının çalışmalarını arkadaşlarına ve öğretim elemanına sunması kolaylaşmaktadır. 360 derece tahtalar ile öğretim elemanı her grubun çalışmasını grubun olduğu bölümdeki tahtayı kullanarak dönüt verebilmekte ve bu tahtalar ile LCD ekrana yansıtılan çalışmalar kolaylıkla tartışılabilmektedir (University of Minnesota, 2008). Minnesota Üniversitesi ve literatürde (Morrison, Lowther ve DeMeulle, 1999; Selçuk, 2011; University of Texas, 2009) önerilen diğer sınıf ortamları

incelendiğinde sınıf ortamına akıllı tahta, projeksiyon cihazı ya da bilgisayar imkanını sağlanması dışında, öğrencilerin rahatlıkla öğrenim göreceği bir sınıf ergonomisinin de sağlanmasının önemi ortaya çıkmaktadır.

5.1.10. Öğretmen Adaylarının TPABlarının Araştırma Süresince Değişimine İlişkin Sonuçlar

Öğretmen adaylarının TPABlarının araştırma süresince değişimine ilişkin sonuçlar, TPAB'ın bu araştırmada ele alınılan beş bileşeni doğrultusunda ayrı başlıklar altında tartışılmıştır. Ancak elde edilen sonuçlar ayrı başlıklar altında tartışılmadan önce, altı öğretmen adayının TPAB temelli gözlem formu ve TPAB temelli ders planı değerlendirme formundan elde ettikleri toplam puanlar ile TPABları, odak grup görüşmesinden elde edilen veriler ile bağlam bilgileri ve üç aşamalı ısı-sıcaklık testinden elde ettikleri puanlar doğrultusunda alan bilgileri hakkında elde edilen sonuçlar açıklanmıştır.

Öğretmen adaylarının TPABları ders anlatımları doğrultusuna değerlendirildiğinde; beş öğretmen adayının bahar dönemindeki TPABlarında güz dönemine göre değişiklik olmamıştır. Bir öğretmen adayının TPAB düzeyinde artış meydana gelmiştir. Beş öğretmen adayının güz ve bahar dönemindeki öğretim performanslarının birbirine paralel olması, bir öğretmen adayının da performasında artış gözlemlenmesi üniversite ortamında öğretmen adaylarına verilen eğitimlerin ve öğretmen adaylarının kazandıkları tecrübelerin gerçek sınıf ortamındaki başarıları için önemli olduğunu göstermektedir (Suharwoto, 2006). Öğretmen adaylarının meslek hayatlarında ısı-sıcaklık kavramlarını anlatırken, derslerini öğretmenlik uygulamasında gerçekleştirdikleri ders anlatımları doğrultusunda gerçekleştireceklerini belirtmeleri de lisans eğitiminde TPAB ile ilgili kazanılan yeterliklerin meslek hayatında etkili olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır. Ayrıca mikroöğretim yöntemi ile akranlarının ders anlatımlarını değerlendirme fırsatı bulan öğretmen adayları, akranlarının kullandıkları teknoloji destekli materyallerden etkilendiklerini ve meslek hayatlarında kendilerininde benzer materyallerden yararlanacaklarını ifade etmiştir (Jang ve Chen, 2010). Bu doğrultuda mikroöğretim yönteminin öğretmen adaylarının TPABlarının gelişimine katkı sağladığı ortaya çıkmaktadır (Cavin, 2008).

Öğretmen adaylarından birinin bahar dönemindeki performansındaki artışın, öğretmen adayının güz dönemindeki ders anlatımdan sonra derse hazırlanma konusunda tecrübe kazanması ve daha sistematik bir yol izlemesinden kaynakladığı söylenebilir. Ayrıca öğretmen adayları ile güz döneminde gerçekleştirilen görüşmeler ve bahar döneminde gerçekleştirilen odak grup görüşmesi sonucunda bahar döneminde öğretmen adaylarının derslerine daha sistematik ve bilinçli bir şekilde hazırladıkları ortaya çıkmıştır. Öğretmen adaylarının PowerPoint'te sunu hazırlamaları, ders içeriğinin nasıl organize edildiğini görmelerine ve mantıksal tasarımı öğrenmelerine yardımcı olmaktadır (The Ohio State University, 2004, Akt. Akdağ ve Tok, 2008;s.29). Bununla birlikte öğretmen adaylarının powerpoint sunusu kullandıkları bir ders için ders planı hazırlamanın gerekli olmadığını düşündükleri tespit edilmiştir.

Araştırmada öğretmen adaylarından birinin ilköğretim okulundaki teknik aksaklıklardan dolayı dersini teknoloji destekli gerçekleştirememesi ise teknoloji destekli ders anlatımlarına göre performansında düşmeye neden olmuştur. Araştırmacı diğer öğretmen adaylarının ders anlatım videolarını izlediğinde, öğretim sürecinde powerpoint sunusu kullanımının, öğretmen adaylarının konuların sırasını takip etmelerini kolaylaştırdığı (Adams, 2010) ve konu alan bilgisine yönelik öz-yeterlik düzeylerini arttırdığı sonucuna varmıştır. Ayrıca araştırmada ders anlatımlarından önce iki öğretmen adayı powerpoint sunusu hazırlayarak derste yapmak istediklerini planladıklarını, bu nedenle ders planı hazırlamak istemediklerini belirtmişlerdir. Araştırmanın sonunda gerçekleştirilen odak grup görüşmesinde ise öğretmen adaylarının tamamı powerpoint hazırladıktan sonra ders planı hazırladıklarını ifade etmişlerdir. Bununla birlikte öğretmen adaylarının bahar döneminde güz dönemine göre ders planı hazırlamakta zorlanmadıkları ortaya çıkmıştır.

Araştırmada üç aşamalı ısı-sıcaklık testindeki sıcaklık ve ısı-sıcaklık ilişkisi ile ilgili olan soruları ders anlatımlarından sonra doğru cevaplayabilen öğretmen adayı sayısında artış meydana gelmiştir. Ancak, ders anlatımlarından önce ısı ile ilgili soruları doğru cevaplayamayan öğretmen adayları, ders anlatımlarından sonra da doğru olarak cevaplayamamışlardır. Öğretmen adaylarının testin üç aşamasına verdiği yanıtlar doğrultusunda ısı ile ilgili sorulara yanlış cevaplama nedeninin bilgi eksikliğinden öte kavram yanılgısından kaynaklandığı ortaya çıkmıştır. Sıcaklık ile ilgili soruları ise daha

çok bilgi eksikliklerinden dolayı doğru yanıtlayamamışlardır. Konu ile ilgili ders anlatımları öğretmen adaylarının sıcaklık kavramına yönelik kavram yanılgılarını ve bilgi eksikliklerini gidermelerini sağlarken, ısı kavramına yönelik kavram yanılgılarını gidermeye yönelik bir etkisi olmadığı sonucu ortaya çıkmıştır. Elde edilen bu sonuçlar Eryılmaz (2010)'un sonuçları ile paralellik göstermektedir. Eryılmaz (2010) çalışmasında araştırmada kullanılan testi lisans, yüksek lisans ve doktora öğrencilerine uygulamıştır. Eryılmaz'ın örnekleminde de tüm gruplardaki katılımcılar sıcaklık ile ilgili soruları ısı ile sorulara göre daha çok doğru yanıtlamışlardır. Benzer şekilde ısı ile ilgili soruyu yanlış cevap vermelerine rağmen, ısı ve sıcaklık ile ilgili soruyu katılımcıların yarısından fazlası doğru yanıt vermiştir.

Üç aşamalı ısı-sıcaklık testinde çoktan seçmeli sorular dışında öğretmen adaylarının ısı-sıcaklık kavramlarına yönelik açıklamaları değerlendirildiğinde; ders anlatımlarından sonra bir öğretmen adayı dışında beş öğretmen adayının ısı-sıcaklık kavramlarını ön uygulamaya göre doğru ve ayrıntılı bir şekilde açıkladıkları tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarından birinin fen ve teknoloji dersi için temel olan bu iki kavramı yanlış açıklaması, mesleğe başladığında da öğrencilere bu kavramları yanlış kazandırma ihtimali olduğundan olumsuz bir durumdur (Akbulut ve Çoker, 2007; Akgül, 2010; Kartal, Öztürk ve Yalvaç, 2011; Olgun, 2006).

Fen bilgisi öğretmen adaylarının ve öğretmenlerinin ilköğretim fen programının yapısı doğrultusunda birden fazla disiplin hakkında alan bilgisine sahip olması gerekirken, yapılan araştırmalarda öğretmen adaylarının alan bilgilerinde eksiklikler ortaya çıkmaktadır (Appleton, 2006). Alan bilgisi PAB'da olduğu gibi (Appleton, 2006) TPAB içinde konunun öğretimi için vazgeçilmezdir. Araştırmanın güz dönemindeki ders anlatımlarında öğretmen adaylarının konu alan bilgileri akran ve uzman değerlendirme sonucunda yeterli bulunmuştur. Bahar dönemindeki ders anlatım performansları izlendiğinde de öğretmen adayları öğretim esnasında konu alan bilgilerini doğru kullanmışlardır. Ancak yukarıda da bahsedildiği üzere ders anlatımlarından önce ve sonra uygulanan üç aşamalı ısı-sıcaklık testi sonucunda öğretmen adaylarının konu anlatımlarından önce bu kavramlara yönelik bilgilerinde eksiklikler ve kavram yanılgıları olduğu tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının ders anlatımları sıcaklık kavramlarına yönelik bilgi eksikliklerini ve kavram yanılgılarını gidermelerini sağlarken, ısı konusundaki kavramlara yönelik bilgi eksiklikleri ve

kavram yanılgılarında herhangi bir değişiklik olmamıştır. Ders anlatımlarından sonra öğretmen adaylarının konu alan bilgilerinde meydana gelen gelişmeler doğrultusunda, öğretmen adaylarının fen konularının anlatımı hakkında tecrübe kazanmalarının önemi ortaya çıkmaktadır (Evans, 2011; Jimoyiannis, 2010; Lederman, Gess-Newsome ve Latz, 1994).

Ayrıca bahar dönemindeki ders anlatımlarında öğretmen adaylarının derslerinde bağlam bilgisi kapsamında okulun bulunduğu bölgede yaşayan insanların imkânlarına dikkat etmeye başladıkları ortaya çıkmıştır. Ancak, öğretmen adaylarının kullandıkları teknoloji destekli materyaller araştırmanın gerçekleştği ilköğretim okulundaki öğrencilerin sosyo-ekonomik düzeylerinin yüksek olmasından dolayı öğrencilerin ilgisini beklenilen ölçüde çekememiştir (Demir ve Bozkurt, 2011). Bu durum öğretmen adaylarının TPAB öz-yeterlik düzeylerini etkilemiştir. Öğretmen adayları TPAB'larını iyi bir şekilde kullanabilmeleri için farklı geçmişlere sahip öğrencilerin bulunduğu sınıflarda bağlamsal faktörleri nasıl yönetebilecekleri hakkında bilgi sahibi olmalıdırlar (Kelly, 2008).

5.1.10.1. Öğretmen Adaylarının Fenin Teknoloji ile Öğretimine Yönelik Amaç ve Hedefleri Bilgilerinin Araştırma Sürecince Değişimine İlişkin Sonuçlar

Öğretmen adaylarının TPABlarının durumu bileşenleri doğrultusunda ayrı olarak incelendiğinde; fenin teknoloji ile öğretimine yönelik amaç ve hedefleri bilgisine ilişkin ders anlatımları ve ders planlarından elde edilen veriler, öğretmen adaylarının bu bileşene ilişkin güz ve bahar döneminde yeterli bilgiye sahip oldukları göstermiştir. Öğretmen adaylarının biri dışında diğer öğretmen adayları, her iki dönemde bu bileşene ilişkin değerlendirme formlarından yakın puanlar almışlardır. TPAB temelli gözlem formu ve TPAB temelli ders planı değerlendirme formundan elde edilen bu bulgular, öğretmen adaylarının teknolojiyi öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin geliştirmek için tasarlanmış etkinliklerde ya da basit araçlarla yaparak öğrenmelerine fırsat veren etkinliklerde kullandıklarını göstermektedir. Öğretmen adaylarının kendileri de ısı ve sıcaklık kavramlarının öğretiminde teknolojiyi kullanma amaçlarını görselliği ve kalıcı öğrenmeyi sağlama, kavramları somutlaştırma (Suharwoto, 2006) ve zaman kazandırma şeklinde açıklamışlardır. Ancak, ders anlatımlarında ve ders planlarından elde edilen

sonuçlarda ortaya çıktığı gibi ısı ve sıcaklık kavramlarının öğretiminde teknolojiyi kullanma amaçları arasında öğrencilerin etkinlik ve deneylerde teknolojik araçları aktif bir şekilde kullanmalarını sağlama, problem çözme, araştırma sorgulama becerilerini geliştirme ifadelerine rastlanılmamıştır. Bu sonucun nedeni 5.1.1.1'de de belirtildiği gibi fen bilgisi öğretmenliği lisans programında teknoloji ve fen öğretimi ile ilgili derslerin birbirinden bağımsız olması, laboratuar derslerinde bilimsel ölçüm araçları ile deneylerin yapılmaması, deney sonuçlarının raporlaştırılmasında teknolojiden sınırlı bir şekilde yararlanmaları olabilir. Öğretmen adaylarının teknoloji ile öğretim konusunda sınırlı sayıda tecrübe ile mezun olmaları, öğretim sürecini planlarken ülke genelinde ortak olarak kullanılan fen ve teknoloji öğretim programına bağlı kalmaları (Özel, 2012) öğretmen adaylarının fenin teknoloji ile öğretimine yönelik amaç ve hedefleri bilgilerini etkilemektedir.

5.1.10.2.Öğretmen Adaylarının Teknolojinin Entegre Edildiği Fen ve Teknoloji Öğretim Programı Bilgilerinin Araştırma Sürecince Değişimine İlişkin Sonuçlar

Öğretmen adaylarının TPAB'ın teknolojinin entegre edildiği öğretim programı bilgisine ilişkin elde edilen bulgular doğrultusunda; ısı ve sıcaklık kavramlarının öğretim programındaki yeri ve kavramların öğretiminde kullanılabilecek öğretim programı materyallerine ilişkin ders anlatımlarına göre tamamen yeterli bilgiye sahip oldukları tespit edilmiştir. Öğrencilerin öğretim sürecine dahil edilmesini sağlayan materyaller hakkında öğretmenlere verilen eğitimler TPAB kapsamında verilen eğitimlerin önemli bir basamağını oluşturmaktadır. Öğretmenlere kendi konu alanları ile ilgili materyal bilgileri hakkında verilen bu eğitimler TPAB gelişimini sağlamaktadır (Wakwinji, 2011).

Ders planlarından aldıkları puanlar doğrultusunda ise bahar dönemindeki birinci ders planlarına göre öğretim programı bilgileri yeterli, ikinci ders planlarına göre de bu bileşene ilişkin tamamen yeterli düzeydedirler. Ders planlarından alınan puanların ortalaması sonucunda öğretmen adaylarının bu bileşene ilişkin tamamen yeterli bilgiye sahip oldukları ortaya çıkmaktadır. Öğretmen adaylarının ders anlatımlarından ders planlarına göre daha yüksek puan almaları, TPAB'ın bu bileşeni ile ilgili ders planında

belirtmedikleri durumları derslerinde etkili bir şekilde kullandıklarını göstermektedir. Ayrıca, "ısı ve sıcaklık kavramlarına yönelik TPAB değerlendirme formunda" öğretmen adaylarından birinin konunun sarmal yapısı hakkında açıklama yapmasına rağmen, ders anlatımında sarmal yapıya vurgu yapmaması, benzer şekilde başka bir öğretmen adayının "ısı ve sıcaklık kavramlarına yönelik TPAB değerlendirme formunda" konunun diğer ünitelerle ilişkisini açıklamasına rağmen, ders anlatımında diğer üniteler ile ilişki kurmaması öğretmen adaylarının sahip oldukları bilgileri öğretim sürecine aktarırken ya da planlarken organize edemediklerini göstermektedir. Bu durumda yapılan araştırmalarda farklı veri toplama yöntemlerinin birlikte kullanılması katılımcıların araştırılan konu da gerçekten bilgi sahibi olup olmadıklarının belirlenmesini sağlayacaktır.

TPAB'ın bu bileşenine ilişkin odak grup görüşmesinden elde edilen bulgular incelendiğinde ise öğretmen adaylarının ders anlatımlarına hazırlanırken öncelikli olarak öğretim programını incelemeleri ve internet ortamında ingilizce kelimeler kullanarak da farklı materyallere ulaşmaya çalışmaları, değerlendirme formlarından elde edilen sonuçlar doğrultusunda öğretmen adaylarının bu bileşene ilişkin bilgilerinin iyi düzeyde olduğunu göstermektedir. Araştırmacılar (Canbazoğlu, 2008; Gökbulut, 2010; Kaya, 2010; Mıhladız, 2010), öğretmen adaylarının lisans programındaki dersler kapsamında öğretim programı bilgilerini geliştirmeye önem vermediklerini, öğretmenlik uygulaması dersinde gerçekleştirilen ders anlatımlarının öğretim programı bilgisinin gelişimini sağladığını ifade etmiştir.

5.1.10.3. Öğretmen Adaylarının Öğrencilerin Belirli Bir Fen Konusunu Anlayarak Öğrenebilmesi İçin Teknolojik Araç-Gereçlerden Faydalanma Bilgilerinin Araştırma Sürecince Değişimine İlişkin Sonuçlar

TPAB'ın öğrencilerin belirli bir fen konusunu anlayarak öğrenebilmesi için teknolojik araç-gereçlerden faydalanma bilgisi bileşenine ilişkin elde edilen bulgular değerlendirildiğinde; öğretmen adaylarının "ısı ve sıcaklık kavramlarına yönelik TPAB değerlendirme formu" nda öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavramlarına yönelik anlamakta zorlanacakları kavramlar ve olası kavram yanılgıları hakkında bilgi sahibi oldukları sonucu ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarından biri ders anlatmanın ısı ve

sıcaklık kavramlarına ilişkin anlamakta zorlandığı kavramları öğrenmesini sağladığını ifade etmiştir. Konu anlatımından sonra öğretmen adaylarının sıcaklık kavramına yönelik bilgi eksiklikleri ve kavram yanılgılarının azalması, öğretmen adayının bu ifadesini desteklemektedir..

Öğretmen adayları öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavramlarına ilişkin sahip oldukları kavram yanılgılarının nedenlerini; öğretmenin alan ve öğretim yöntemi bilgisi eksikliğinden, bu kavramların soyut kavramlar olmasından ve öğrencilerin ön bilgi eksikliklerinden olabileceğini düşünmektedir. Öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavramları ile ilgili sahip olabilecekleri kavram yanılgılarının ve öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramların belirlenmesi-giderilmesinde ise öğretmen adaylarının bilgi sahibi oldukları ortaya çıkmıştır. Öğretmen adayları öğrencilerin öğrenme zorluklarını ve kavram yanılgılarını belirlemede kelime ilişkilendirme testinden ve teknoloji kullanarak da bulmaca, kavram haritası, kavram karikatürleri, zihin haritası ve animasyonlardan yararlanabileceğini belirtmişlerdir. Öğrencilerin ön bilgilerini, öğrenme zorluklarını ve kavram yanılgılarını da belirlemede kullanılabilecek yöntemlerden biri olan KWL tablolarından (Appleton 2006) ise öğretmen adayları bahsetmemişlerdir. Bir öğretmen adayının ise kavram yanılgılarını belirleme de bilimsel çalışmalardan yararlanabileceğinin farkında olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin öğrenme zorluklarını ve kavram yanılgılarını gidermede ise öğretmen adaylarının kavram haritalarından, kavramsal değişim metinlerinden, kavramsal karikatürlerden, zihin haritalarından, anlam çözümleme tablolarından, simülasyonlardan, animasyonlardan ve deney yönteminden yararlanacakları tespit edilmiştir. Isı ve sıcaklık kavramlarına yönelik TPAB değerlendirme formundan elde edilen bu sonuçlar, öğretmen adaylarının ders anlatımlarının ve ders planlarının değerlendirilmesi sonucunda ortaya çıkan sonuçları desteklemiştir. Ders anlatımlarında ve ders planlarında öğretmen adaylarının öğrencilerin ön bilgilerini, öğrenme zorluklarını ve kavram yanılgıları hakkında güz döneminde yeterli, bahar döneminde ise tamamen yeterli bilgiye sahip oldukları sonucu ortaya çıkmıştır. Öğretmen adaylarını ders anlatımları ve ders planları öğretim sürecinde farklı özellikteki öğrencilerin ihtiyaçlarını dikkate alma açısından değerlendirildiğinde, öğretmen adaylarının güz dönemindeki ders anlatım ve ders planlarında bahar dönemine göre derslerinde daha çok farklı öğrenme stillerini dikkate aldıkları sonucuna varılmıştır. Öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında tekrar ders anlatmak öğretmen

adaylarının gerçek sınıf ortamında tecrübe kazanmalarını sağlayarak bu bileşene yönelik bilgilerinin artmasını sağlamıştır.

5.1.10.4. Öğretmen Adaylarının Belirli Bir Fen Konusunun Öğretiminde Kullanılan Teknoloji Destekli Öğretim, Strateji, Yöntem ve Teknikleri Bilgilerinin Araştırma Sürecince Değişimine İlişkin Sonuçlar

Öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık konusuna yönelik TPABları belirli bir fen konusunun öğretiminde kullanılan teknoloji destekli öğretim strateji, yöntem ve teknik bileşeni kapsamında değerlendirildiğinde; öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık kavramlarına yönelik TPAB değerlendirme formunda konunun öğretimine uygun teknoloji destekli öğretim strateji, yöntem ve teknik bilgisine sahip oldukları sonucu ortaya çıkmıştır. Öğretmen adaylarının değerlendirme formunda buluş ve sunuş yoluyla öğretim stratejilerinin, 5E öğrenme modelinin, deney yönteminin kavram haritalarının, simülasyon, animasyon ve videoların ısı ve sıcaklık konusunun öğretiminde kullanılacağını belirtmesi, ayrıca ders anlatımların ve ders planlarında da öğrenci öğrenmesini kolaylaştıracak sunum ve etkinliklere yer vermeleri bu bileşene ilişkin bilgi düzeylerinin yeterli olduğunu göstermektedir. Ülkemizde gerçekleştirilen araştırmalarda (Canbazoğlu, 2008; Gökbulut, 2010; Kaya, 2010) öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında ders anlatan öğretmen adaylarının öğretim strateji, yöntem ve teknik bilgilerinin kısmen yeterli düzeyde olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Bu araştırmada ortaya çıkan olumlu sonucun nedeni, güz döneminde gerçekleştirilen uygulamalar olabilir.

Öğretmen adaylarından ÖA2 bahar dönemindeki birinci ders planında öğretim sürecinde kullanacağı öğretim strateji, yöntem ve tekniklerinden bahsetmemesine rağmen, ders esnasında öğrencilerinde dahil oldukları etkinliklerden yararlanmıştır. Bu nedenle, bahar dönemindeki ilk ders anlatımı ile ders planı puanlarından farklı puanlar elde edilmiştir. ÖA2 dışındaki diğer öğretmen adayları ise güz ve bahar döneminde gözlem ve ders planı değerlendirme formlarından birbirine paralel puanlar almışlardır.

5.1.10.5 Öğretmen Adaylarının Öğrencilerin Belirli Bir Fen Konusuna Yönelik Anlamalarının Değerlendirilmesinde Kullanılan Teknoloji Destekli Ölçme ve Değerlendirme Teknikleri Bilgilerinin Araştırma Süresince Değişimine İlişkin Sonuçlar

Öğretmen adaylarının, öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusuna yönelik anlamalarının değerlendirilmesinde kullanılan teknoloji destekli ölçme ve değerlendirme teknikleri bilgisine ilişkin bulgular değerlendirildiğinde; öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık kavramlarına yönelik TPAB değerlendirme formunda geleneksel ölçme ve değerlendirme tekniklerinin sınırlılıklarını belirterek daha çok alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerini kullanmayı tercih ettikleri sonucu ortaya çıkmıştır. Canbazoğlu (2008)'in araştırmasında ders anlatımlarından önce gerçekleştirilen görüşmelerde öğretmen adaylarının geleneksel ölçme ve değerlendirme yöntemlerini, bu yöntemlerden de özellikle çoktan seçmeli testleri, doğru yanlış ve boşluk doldurma soru tekniklerini kullanmayı tercih ettikleri ve alternatif ölçme-değerlendirme teknikleri hakkında bilgi sahibi olmadıkları tespit edilmiştir. Bu doğrultuda araştırma kapsamında verilen eğitim ve uygulamaların öğretmen adaylarının alternatif ölçme-değerlendirme tekniklerine yönelik bilgi ve tutumlarının artmasına katkı sağlamıştır. Öğretmen adayları özelikle çeşitli yazılımlar ile hazırlanan kavram haritaları ile bulmacaları, ayrıca powerpoint sunusuna aktarılarak kullanılan tanılayıcı dallanmış ağaç, yapılandırılmış grid, V diyagramı ve anlam çözümleme tablolarının değerlendirme süreci için faydalı olduğunu düşünmektedir (Uğurlu, 2009). Öğretmen adaylarının güz ve bahar dönemindeki ders anlatımları kullandıkları ölçme ve değerlendirme teknikleri doğrultusunda incelendiğinde; öğretmen adaylarının her iki dönemde ölçme ve değerlendirme tekniklerini kazanımlar doğrultusunda kullandıkları sonucu çıkmıştır. Ayrıca ölçme ve değerlendirme teknikleri kapsamında kullandıkları sorular incelendiğinde bahar döneminde güz döneminde göre daha çok öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini ölçmeyi hedefleyen sorular kullandıkları ortaya çıkmıştır. Ancak öğretmen adaylarını ders planlarında ısı ve sıcaklık konusunun değerlendilmesinde kullanılabilecek ölçme ve değerlendirme teknikleri ile ölçme ve değerlendirme soruları hakkında bilgi vermemiştir. Öğretmen adayları ders planlarında ölçme ve değerlendirme süreci hakkında bilgi vermemelerine rağmen ders anlatımlarında bu konuda yeterli bilgiye sahip olduklarını göstermişlerdir (Şekil 5.3). Benzer sonucun güz döneminde de ortaya çıkmasından dolayı, TPAB'ın öğrencilerin

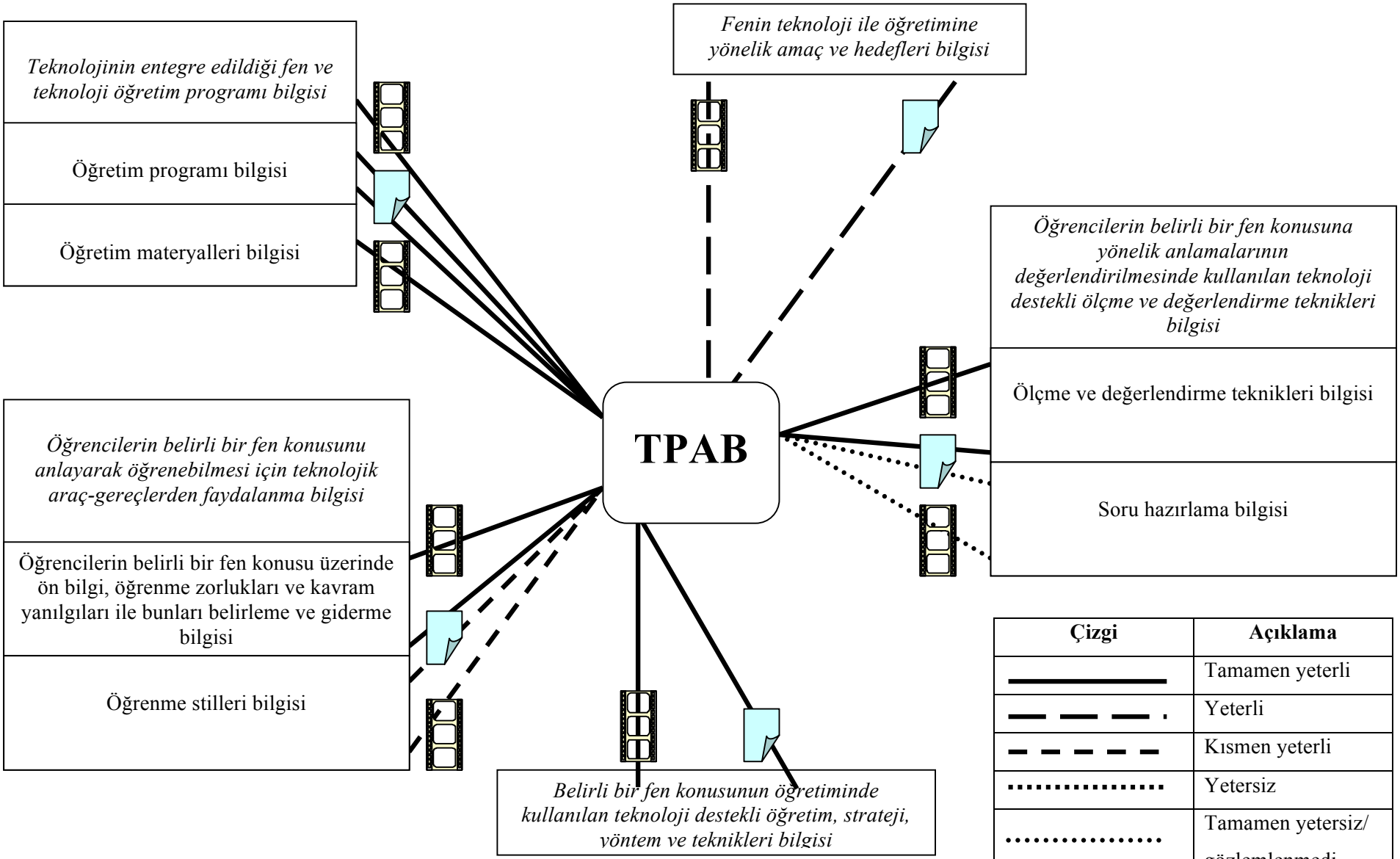
belirli bir fen konusuna yönelik anlamalarının değerlendirilmesinde kullanılan teknoloji destekli ölçme ve değerlendirme teknikleri bilgisi bileşenin sadece ders planları ile değerlendirilmesinin sınırlılıklara sahip olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Öğretmen adayları teknolojinin entegre edildiği dersleri planlamada tecrübe ekskiliklerinden dolayı zorlanabilmektedirler (Niess, 2008). Bu nedenle, öğretmen adaylarının hazırladıkları ders planlarına ölçme ve değerlendirme süreci hakkında ayrıntılı bilgi vermeleri konusunda eklenecek ek yönergeler ile veri üçlemesi yöntemiyle toplanacak verilerin bu bileşene yönelik bilgilerin değerlendirilmesini sağlayacaktır. Ders planı hazırlama öğretmenin pedagoji ve öğrenciyi anlama bilgisini kullanarak, konunun öğretiminde özel olarak kullanılabilecek öğretim strateji, yöntem ve teknikleri ve değerlendirme aşamasında kullanılabilecek ölçme-değerlendirme araçlarını belirlemesini sağladığından faydalı bulunmaktadır (Appleton, 2006).

Araştırmanın sonunda gerçekleştirilen odak grup görüşmesinde ise öğretmen adaylarının tamamı bir eğitim-öğretim yılı süresince gerçekleştirilen uygulamalara yönelik olumlu görüş bildirmişlerdir. İlköğretim okulundaki uygulamalar sonucunda sorumlu öğretmeninde fen öğretiminde teknoloji kullanımına yönelik sahip olduğu olumsuz tutumunun değiştiği, teknoloji kullanımına yönelik olumlu tutum geliştirdiği sonucu ortaya çıkmıştır. Sorumlu öğretmenin teknoloji kullanımına yönelik olumlu tutuma sahip olması, TPAB'ını geliştirmeye yönelikte olumlu tutum geliştirdiğininin göstergesidir (Bilgin, Tatar ve Ay, 2012).

Sonuç olarak Şekil 5.3.'de de görüldüğü üzere, öğretmen adayları değerlendirme sürecinde kullanacakları soruları ders planlarında belirtmedikleri için ders planlarından soru hazırlama bilgileri açısından düşük puan almışlardır. TPAB'ın diğer bileşenleri ve bileşenler kapsamında ele alınan bilgiler açısından ise öğretmen adaylarının farklı öğrenme stillerine sahip öğrencileri dikkate alma açısından kısmen yeterli ve fenin teknoloji ile öğretimine yönelik amaç ve hedefleri açısından yeterli düzeyde bilgiye sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Diğer bilgi bileşenlerine yönelik iste tamamen yeterli bilgiye sahiptirler (Şekil 5.3). Şekil 5.3 gözlem ve ders planlarının değerlendirilmesi sonucunda elde edilen puanlar ile oluşturulmuştur. Ancak araştırmada diğer veri toplama araçlaırndan elde edilen sonuçların, gözlem ve ders planlarından elde edilen sonuçları desteklemesi nedeniyle Şekil 5.3.'ün onuncu alt problemden elde edilen sonuçları yansıttığını söylemek mümkündür. Altı öğretmen adayının TPABlarının

incelenmesiyle elde edilen sonuçlar doğrultusunda, öğretmen adaylarının biri dışında beş öğretmen adayının güz ve bahar dönemindeki TPAB durumlarının birbiri ile paralel olduğu ortaya çıkmıştır. Bir öğretmen adayının TPAB düzeyinde ise artış ortaya çıkmıştır. Öğretmen adaylarının güz ve bahar dönemindeki TPAB düzeyleri karşılaştırıldığında ise bahar döneminde öğrencilerin ön bilgi, öğrenme zorluklarıi kavram yanılgıları ve bunları belirleme-gidermede kullanılan teknolojik araç ve gereçler konusunda bilgilerinin arttığı sonucu bulunmuştur. Ayrıca araştırmanın bahar döneminde güz dönemine göre öğretmen adaylarını derslerine daha sistematik hazırlandıkları tespit edilmiştir.

Literatürde yer alan teknoloji entegresyon modelleri kapsamında öğretmen adaylarının TPABları değerlendirildiğinde ise; öğretmen adaylarının altı aşamadan oluşan ASSURE modelin (Gunter ve Gunter, 2001) ilk dört aşamasında yapılması gerekenleri gerçekleştirebildikleri belirlenmiştir. Ancak öğretmen adayları öğretim sürecinde teknolojik araç ve gereçleri kendileri kullandıkları, başka bir ifade ile teknolojik araç ve gereçlerin öğrenciler tarafından aktif bir şekilde kullanımını sağlamadıkları için beşinci aşamayı (öğrencilerin derse aktif bir şekilde katılımını sağlama) gerçekleştirmekte problem yaşamaktadır. Ayrıca öğretmen adayları öğretim sonunda, süreçte kullandıkları teknolojik araç ve gereçlerin etkililiğini değerlendirmeyi dikkate almadıklarından altıncı aşamaya (değerlendirme ve gözden geçirme) ulaşamamışlardır. Roblyer ve Doering (2010)'un teknoloji entegresyon modeli (Bakınız 2.4) doğrultusunda araştırma sonuçları değerlendirildiğinde ise; öğretmen adaylarının araştırmacılarında belirttiği gibi bu süreci sezgisel olarak döngüsel bir şekilde takip ettikleri ortaya çıkmıştır. Roblyer ve Doering (2010)'un modelinde olduğu gibi öğretmen adayları teknoloji entegresyonu için kazanımları belirledikten sonra öğretim stratejilerine karar vermişlerdir. Ancak Roblyer ve Doering (2010)'un modelinde öğretmen ve öğretmen adaylarının kazanımlar ile birlikte değerlendirme yöntemlerini de belirledikleri tespit edilirken, bu araştırmada öğretmen adaylarının en son olarak değerlendirme yöntemlerine karar verdikleri belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının teknolojiyi öğretim sürecine entegre ederken Niess ve diğerleri (2007) tarafından yapılandırılan gelişimsel süreci (Bakınız 2.2.1.2.) gelişme basamağına kadar takip ettikleri gözlemlenmiştir.



Şekil 5.3. Onuncu Alt Problem için Gözlem ve Ders Planı Değerlendirme Formlarından Elde Edilen Sonuçlar

5.2. Öneriler

Araştırma sonucunda elde edilen bulgu ve sonuçlara dayalı olarak aşağıdaki öneriler getirilmiştir.

Öğretmen yetiştirme programı için öneriler;

• Bir eğitim-öğretim yılı süresince gerçekleştirilen bu araştırmada, araştırmanın başlangıcında öğretmen adaylarına verilen beş haftalık eğitimin ve mikroöğretim uygulamalarının öğretmen adaylarının TPAB ve TPAB öz-yeterlik düzeylerinin gelişimine katkı sağladığı sonucu ortaya çıkmıştır. Dört yıllık fen bilgisi öğretmenliği lisans programı düşünüldüğünde bu araştırmada verilen eğitimin süresi sınırlı olmasına rağmen öğretmen adayları gerçekleştirilen uygulamaların TPAB, TPAB öz-yeterlik ve temel öğretmenlik becerilerinin gelişimine sağladığı katkıları araştırmanın her aşamasında vurgulamışlardır. Bu doğrultuda en son olarak 2006- 2007 yılında yeniden düzenlenen fen bilgisi öğretmenliği lisans programı, öğretmen adaylarının dijital çağ olarak adlandırdığımız 21. yüzyılın gerektirdiği öğretmen yeterliklerine sahip olarak üniversiteden mezun olmalarını sağlayacak şekilde düzenlenmelidir. Bu düzenleme yapılırken bu araştırma da incelendiği gibi TPAB'ın beş bileşeni ve öğretmen adaylarının sahip olmaları gereken diğer bilgi türleri göz önünde bulundurulmalıdır. Şuanki fen bilgisi öğretmenliği lisans programının yapısı da göz önünde bulundurularak, öğretmen adaylarına lisans programının ilk yıllarında AB, PB ve TB'lerinin, daha sonra bu bilgi türlerinin ikili kombinasyonları olarak ortaya çıkan PAB, TAB, TPB'lerinin ve TPAB'ın bileşenlerinin gelişiminin sağlanması önerilmektedir. Öğretmen adaylarına dönüşümcü TPAB modeli doğrultusunda TPAB kazanmaları sağlandıktan sonra son sınıfta okul deneyimi ve öğretmenlik uygulaması dersleri ile kazanılan bu bilgilerin uygulamalara yansıması değerlendirilmelidir. Bu şekildeki bir model aracılığıyla öğretmen adaylarının hem TPAB ve ilişkili olduğu bilgi türleri arasındaki sınırları ve bilgi türlerini kavramaları hem de bu bilgilere sahip olarak üniversiteden mezun olmaları sağlanacaktır. Bu doğrultuda mevcut fen bilgisi öğretmenliği lisans programının ders içeriklerinin kapsamına aşağıdaki konu başlıklarının eklenmesi önerilmektedir.

Tablo 5.1. Fen Bilgisi Öğretmenliği Lisans Programının Ders İçeriklerinin Kapsamına Öneriler

Yarıyıl	Dersin Adı	Ders içeriklerinin kapsamına öneriler
I. Yarıyıl	Eğitim Bilimine Giriş	21.yüzyıl bilgi çağında eğitim biliminde yönelimler, öğretmenlerin sahip olmaları gereken yeterlikler-TPAB
III. Yarıyıl	Bilgisayar I	Microsoft Office paket programlarının (Word, Excel, Powerpoint vb.) fen eğitiminde kullanımı - örnek uygulamalar, web 2.0 araçlarının fen eğitiminde kullanımı- örnek uygulamalar, prezi programı ile ilgi çekici ve profesyonel sunum hazırlama, animoto ile video oluşturma
III. Yarıyıl	Öğretim İlke ve Yöntemleri	Teknolojinin entegre edildiği öğretimin planlanması- ders planı, günlük plan ve etkinlik örnekleri hazırlama, işbirlikli öğrenme, aktif öğrenme, araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim stratejilerinin teknolojinin entegre edildiği bir ders sürecinde kullanımı-örnek uygulamalar, fen eğitiminde kullanılabilecek teknolojik öğretim araç ve gereçleri
IV. Yarıyıl	Bilgisayar II	Fen öğretiminde bilgisayar destekli eğitimin uygulamaları, Fen ve Teknoloji derslerinde kullanılabilecek Flash programında hazırlanmış bilgisayar destekli öğretim materyalleri geliştirme
IV. Yarıyıl	Fen-Teknoloji Programı ve Planlama	Öğretim programında teknolojinin entegre edildiği etkinliklerin incelenmesi, fen ve teknoloji dersi konularına kazanımlar doğrultusunda teknolojinin nasıl entegre edilebileceğinin irdelenerek belirlenmesi, kazanımlar doğrultusunda ders planı hazırlama
V. Yarıyıl	Fen Öğretimi Lab. Uygulamaları I	(Ders kapsamında belirlenen deneyler doğrultusunda aşağıdaki uygulamalar gerçekleştirilebilir) Probeware (bilimsel ölçüm yapan araçlar) gibi dijital araç ve gereçlerin örnek uygulamaları, kurbağa, balık diseksiyonu gibi uygulamalarda simülasyonlardan yararlanma, deneyler ile ilişkili video gösterimi, deney verilerinin düzenlenmesinde ve analizinde excelden yararlanma, Excel ile grafik oluşturma
VI. Yarıyıl	Fen Öğretimi Lab. Uygulamaları II	(Ders kapsamında belirlenen deneyler doğrultusunda aşağıdaki uygulamalar gerçekleştirilebilir) Probeware (bilimsel ölçüm yapan araçların) gibi dijital araç ve gereçlerin örnek uygulamaları, kurbağa, balık diseksiyonu gibi uygulamalarda simülasyonlardan yararlanma, deneyler ile ilişkili video gösterimi, deney verilerinin düzenlenmesinde ve analizinde excelden yararlanma, Excel ile grafik oluşturma
VI. Yarıyıl	Özel Öğretim Yöntemleri I	Öğrencilerin anlamakta zorlanabilecekleri ya da kavram yanılgılarına sahip olabilecekleri konuların irdelenerek belirlenmesi, kavram yanılgılarının giderilmesinde teknolojik araçların kullanımı, inspritation gibi paket programlar ile kavram haritası oluşturma, fen eğitiminde kullanılabilecek web adresleri, teknoloji destekli değerlendirme araçları, öğretim programı doğrultusunda web 2.0 araçlarının kullanımı, prezi ile fen konularına özgü sunum hazırlama, animoto ile fen konularına özgü video oluşturma

Tablo 5.1. Fen Bilgisi Öğretmenliği Lisans Programının Ders İçeriklerinin Kapsamına Öneriler (Devamı)

Yarıyıl	Dersin Adı	Ders içeriklerinin kapsamına öneriler
VII. Yarıyıl	Özel Öğretim Yöntemleri II	Mikroöğretim yöntemi aracılığıyla Fen ve Teknoloji Öğretim Programından seçilecek konularda öğretmen adaylarının teknolojinin entegre edildiği bir ders planı hazırlayarak ders sunmaları, sunuların sınıf içinde ve blog gibi çevrimiçi ortamda tartışılması, öğretmen adayının akran-uzman ve öz değerlendirme aracılığıyla değerlendirilmesi ve TPAB düzeyinin gelişimine katkı sağlama
VII. Yarıyıl	Okul Deneyimi	İlköğretim okulundaki öğretmenin dersini değerlendirme (rehber öğretmen dersinde teknoloji entegresyonu sağlıyorsa teknolojinin fen eğitiminde kullanımını öğrenci davranışlarını da göz önünde bulundurarak irdeleme), teknolojik araç ve gereçlerin sınıf ortamındaki yeri ve düzenini inceleme.
VII. Yarıyıl	Sınıf Yönetimi	Teknolojik araç ve gereçlerin bulunduğu bir sınıfı düzenleme, teknolojinin entegre edildiği bir derste sınıf yönetimini sağlamada karşılaşılabilecek sorunlar ve çözüm yolları
VIII. Yarıyıl	Öğretmenlik Uygulaması	Teknolojinin entegre edildiği bir ders planlayarak gerçek sınıf ortamında dersin sunulması, ders sunumunun video kaydedilerek öğretmen adayları ve ders sorumlusu öğretim elemanı tarafından tartışılarak değerlendirilmesi
VI. Yarıyıl	Özel Öğretim Yöntemleri I	Öğrencilerin anlamakta zorlanabilecekleri ya da kavram yanılgılarına sahip olabilecekleri konuların irdelenerek belirlenmesi, kavram yanılgılarının giderilmesinde teknolojik araçların kullanımı, inspritation gibi paket programlar ile kavram haritası oluşturma, fen eğitiminde kullanılabilecek web adresleri, teknoloji destekli değerlendirme araçları, öğretim programı doğrultusunda web 2.0 araçlarının kullanımı, prezi ile fen konularına özgü sunum hazırlama, animoto ile fen konularına özgü video oluşturma

• Arama motorlarında ingilizce kelimelerle tarama yapıldığında fen öğretimi alanında kullanılabilecek simülasyon, animasyon ve video gibi materyallerin sayısında zengin bir içeriğe ulaşılmaktadır. Bu nedenleTablo 5.1'de belirtilen dersler dışında ingilizce derslerinde öğretmen adaylarının mesleki ingilizcelerinin de gelişmesini sağlayacak eğitimlere yer verilmelidir.

• Bu araştırmada ilköğretim okulundaki fen ve teknoloji öğretmeninin ve/veya öğretim üyelerinin, ilköğretim okulunda öğretmen adaylarına 15 dakikalık ders anlatma imkânı tanıdığı tespit edilmiştir. Bu doğrultuda, tam entegresyonun (Akkoç ve diğ., 2008; Jang ve Chen, 2010; Jimoyiannis, 2010) sağlanması için üniversitede kazanılan

bilgiler doğrultusunda öğretmen adaylarına gerçek sınıf ortamında öğretmenlik tecrübesi kazanmaları için fırsat tanınması önerilmektedir. Ayrıca araştırmada tespit edilen ilköğretim okulundaki fen ve teknoloji öğretmeninin ve/veya öğretim üyelerinin, öğretmen adaylarının öğretim sürecinde teknoloji kullanımına yönelik izin vermedikleri bulgusu doğrultusunda öğretim üyelerinin TPAB ve etkili teknoloji kullanımı hakkında bilgilendirilmesi önerilmektedir.

• Öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında anlattıkları dersler, blog gibi Web 2.0. araçları kullanılarak çevrimiçi ortamlarda yayınlanabilir. Bu ortamlara ilköğretim okulundaki fen ve teknoloji öğretmenleri de eklenerek, öğretmenlerin öğretmen adaylarının ders anlatım performansları hakkında tartışmalara katılmaları sağlanabilir.

Eğitim fakültesi dekanlarına, MEB yetkililerine ve okul müdürlerine öneriler;

• Ülkemizde FATİH projesi ile öğretim sürecine teknoloji entegresyonunun sağlanması açısından önemli bir adım atılmıştır. Proje ile 2013 yılı sonuna kadar dersliklerde gerekli alt yapının sağlanması hedeflenmektedir. Projenin amaçlarına ulaşmasında öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin TPAB'a sahip olmaları ile birlikte sınıf ortamlarının teknoloji entegresyonu için iyi organize edilmiş olması önem taşımaktadır. Bu nedenle sınıf ortamları teknolojinin etkili kullanımını sağlayacak şekilde düzenlenmelidir. Örneğin projeksiyon cihazı akıllı tahtanın ya da projeksiyon perdesine yakın bir konuma monte edilerek gölge oluşumu engellenebilir. Projeksiyon perdesinin tahta üzerine indirilerek kullanılması, ders esnasında tahta kullanımını engellediği için bu durum sınıf düzenini oluştururken dikkate alınmalıdır. Akıllı tahta ya da projeksiyon cihazı kullanıldığında ortamın karartılması yerine bu cihazlar pencelerden daha uzak bir konuma yerleştirilmelidir.

• Ülkemizde akıllı tahta kullanımı yaygınlaşmasına rağmen, akıllı tahtalar ile birlikte kullanılan öğrenci yanıtlama ya da elektronik cevaplama sistemleri henüz yaygınlaşmamıştır. Öğrencilerin konunun öğretimi süresinde pratik bir şekilde değerlendirilmesini sağlama ve parmak kaldırmaktan çekinen öğrencileri sorulan sorulara cevap verme konusunda teşvik etme gibi öğretim sürecine olumlu etkileri olan bu araçların kullanımı önerilmektedir. Ayrıca fen öğretimi için özel olarak tasarlanmış bilimsel ölçüm yapan araçların (Probeware) hem üniversitelerde hem de ilköğretim okullarında kullanımı sağlanmalıdır.

• Ülkemizde hazırlanan genel ve özel alan öğretmen yeterliklerinde TPAB'a açık bir şekilde vurgu yapılarak öğretmenlerin TPAB düzeyleri değerlendirilmelidir. Uluslararası Eğitim Teknolojileri Birliği (ISTE) tarafından hazırlanan yeterliklerde olduğu gibi öğretmenler ile birlikte öğrenci ve eğitim yöneticileri için "teknoloji standartları" ve "performans göstergeleri" geliştirilmelidir.

Araştırmacılara öneriler;

• TPAB kapsamında gerçekleştirilecek araştırmalarda, araştırmacıların öncelikli olarak PAB'ın doğası hakkında gerçekleştirilen çalışmaları incelemeleri önerilmektedir.

• TPAB ve ilişkili olduğu bilgi türleri karma yöntemler araştırma yönteminin kullanıldığı, uzman, akran ve öz değerlendirmenin sonuçlarının birlikte irdelendiği çalışmalar ile araştırılmalıdır.

• Dönüşümcü TPAB modeli doğrultusunda gerçekleştirilen bu araştırmada, TPAB kapsamında incelenen bilgi türlerinden "fen ve teknoloji ile öğretimine yönelik amaç ve hedefleri bilgisi" bileşeni diğer bilgi türlerine göre daha az düzeyde gelişim göstermiştir. Daha sonra gerçekleştirilecek araştırmalarda bu bileşene daha fazla vurgu yapılması önerilmektedir.

• Birleştirici TPAB modeli ile birlikte ortaya çıkan dokuz sınır noktasının anlaşılması için araştırmalar yapılabilir.

• Birleştirici ve dönüşümcü TPAB modelleri doğrultusunda TPAB'ın doğasının irdelendiği araştırmalar gerçekleştirilebilir.

• Araştırmanın güz döneminde öğretmen adaylarının TPABları farklı fen konuları kapsamında, bahar döneminde ise ısı-sıcaklık konusu doğrultusunda değerlendirilmiştir. Öğretmen adaylarının farklı konulara ilişkin TPABlarının değerlendirildiği çalışmalar yapılabilir.

• Araştırmada öğretmen adaylarının ders anlatımlarında konu alan bilgilerinde eksiklikler gözlemlenmemiştir. Ancak, araştırmanın bahar döneminde uygulanan üç aşamalı ısı ve sıcaklık testi sonuçlarına göre öğretmen adaylarının konu anlatımından önce ısı kavramına yönelik sahip oldukları bilgi eksiklikleri ve kavram yanılgıları ders anlatımından sonra giderilmemiştir. Bu sonuç doğrultusunda ısı kavramı gibi öğretmen ve öğretmen adaylarının bilgi eksikliğine ve kavram yanılgısına sahip olabileceği kavramlara yönelik çalıştaylar düzenlenerek, katılımcıların bilgi eksikliklerini ve kavram yanılgılarını giderebilecekleri uygulamalı etkinlikler gerçekleştirilmelidir.

Gerçekleştirilen etkinliklerde eğitmenlerin teknolojiden yararlanmaları TPAB gelişimine de katkı sağalyacaktır.

- Sadece öğretmen adaylarının TPAB ve TPAB öz-yeterlik düzeylerinin değerlendirildiği bu çalışma, farklı mesleki tecrübeye sahip öğretmenler ile gerçekleştirilebilir.
- Bu çalışmada olduğu gibi öğretmen adaylarının son sınıftaki TPAB ve TPAB öz-yeterlik düzeyleri değerlendirildikten sonra, öğretmen adaylarının mesleğe başladıklarında TPAB ve TPAB öz-yeterlik düzeylerindeki değişim boylamsal çalışmalar ile incelenebilir.
- Öğretmen ve/veya öğretmen adaylarının TPAB öz-yeterlik düzeyleri ile TPAB düzeyleri arasında bir ilişkinin olup olmadığını belirleme amaçlı karşılaştırılmalı araştırmalar yapılabilinir.

KAYNAKÇA

Abbitt, J. (2011). An investigation of the relationship between self-efficacy beliefs about technology integration and technological pedagogical content knowledge (TPACK) among preservice teachers. *Journal of Digital Learning in Teacher Education. 24*(4), 134-143.

Abell, S. K. (2007). Research on science teacher knowledge. In. S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of Research on Science Education* (pp. 1105-1149). London: Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Adams, C.A. (2010). Teachers building dwelling thinking with slideware. *Indo-Pacific Journal of Phenomenology,10*(1), 1-12.

Adıgüzel, T., Gürbulak, N., Sarıçayır, H. (2011). Akıllı tahtalar ve öğretim uygulamaları. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. 8*(15), 457-471.

Akbulut, Ç., & Çoker, B. (2007). İlköğretim fen bilgisi öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık kavramlarına ilişkin yanılgıları: Trabzon örneği. *I. Ulusal İlköğretim Kongresi,* Hacettepe Üniversitesi, 15-17 Kasım 2007.

Akdağ, M., & Tok, H. (2008). Geleneksel öğretim ile powerpoint sunum destekli öğretimin öğrenci erişisine etkisi. *Eğitim ve Bilim, 147,* 26-34.

Akdemir, E. (2009). *Akıllı tahta uygulamalarının ögrencilerin cografya ders başarıları üzerine etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Zonguldak.

Akgül, P. (2010). *Üstkavramsal faaliyetlerle zenginleştirilmiş kavramsal değişim metinlerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının "ısı ve sıcaklık" konusundaki kavramsal anlamalarına etkisi.* Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Akkaya, E. (2009). *Matematik öğretmen adaylarının türev kavramına ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin öğrenci zorlukları bağlamında incelenmesi.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Akkoç, H. (2007). Matematik öğretiminde bilgisayar kullanımının sınıf pratiğine entegrasyon süreci: integral kavramı. *EDU7, Yeditepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2*(2),1-15.

Akkoç, H. (2008). Matematik öğretmen adaylarının teknolojiye yönelik pedagojik alan bilgisi kazandırma amaçlı bir program geliştirme. TÜBİTAK Sosyal ve Beşeri

Bilimler Grubu (SOBAG) 1001 Projesi. http://mimoza.marmara.edu.tr/~hakkoc/TPAB.htm adresinden 20 Aralık 2011 tarihinde erişilmiştir.

Akkoç, H., Ozmantar, F., ve Bingolbali, E. (2008). Exploring the technological pedagogical content knowledge. Discussion group7, *11th International Congress on Mathematics Education (ICME11)*, Monterry Mexico, July 6-13.

Akpan, J. P. (2001). Issues associated with ınserting computer simulations into biology instruction: A review of the literature. *Electronic Journal of Science Education, 5*(3), 1-32.

Akpınar, E., Aktamış, H., & Ergin, Ö. (2005). Fen bilgisi dersinde eğitim teknolojisi kullanıma ilişkin öğrenci görüşleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology, 4*(1), 93-100.

Alkan, C., Hacıoğlu, F. (1997) . *Öğretmenlik Uygulamaları.* Ankara: Alkım Yayınevi.

Angeli, C., & Valanides, N. (2005). Preservice elementary teachers as information and communication technology designers: An instructional systems design model based on an expanded view of pedagogical content knowledge. *Journal of Computer Assisted Learning, 21,* 293-302.

Angeli, C., & Valanides, N. (2008). TPCK in pre-service teacher education: Preparing primary education students to teach with technology. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New York City, NY.

Angeli, C., & 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,* 154-168.

Appleton, K. (2006). Science pedagogical content knowledge and elementary school teachers, In K. Appleton (Eds.) *Elementary science teacher education. International perspectives on contemporary issues and practice* (pp. 31-54). New Jersey :Lawrence Erlbaum Associates.

Archambault, L., & Crippen, K. (2009). Examining TPACK among K–12 online distance educators in the United States. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 9*(1). Retrieved August 28, 2010, from www.citejournal.org/vol9/iss1/general/article2.cfm.

Armstrong, V., Barnes, S., Sutherland, R., Curran, S., Mills, S., & Thompson, I. (2005). Collaborative research methodology for investigating teacher and learning: The use of interactive whiteboard technology. *Educational Review, 57*(4), 455-468.

Aslan Efe, H., Oral, B., Efe, R., & Öner Sünkür, M. (2011). Fotosentez ünitesinin bilgisayar simülasyonlarıyla desteklenen işbirlikli öğretim yöntemiyle öğretiminin öğrenci erişi ve biyoloji dersine yönelik tutuma etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 5*(1), 313-329.

Atasoy, B. (2004) *Fen öğrenimi ve öğretimi* (2. Baskı). Ankara: Asil Yayıncılık.

Atasoy, B., Kadayıfçı, H., & Akkuş, H. (2007). Ögrencilerin çizimlerinden ve açıklamalarından yaratıcı düsüncelerinin ortaya konulması (Çizimler ve açıklamalar yoluyla yaratıcı düsünceler).*Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 5*(4), 679-700.

Aydın, S., & Boz, Y. (2012). Fen öğretmen eğitiminde pedagojik alan bilgisi araştırmalarının derlenmesi: Türkiye örneği. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi, 12* (1), 479-505.

Bahar, M., Nartgün, Z., Durmuş, S., & Bıçak, B. (2006). *Geleneksel-alternatif ölçme ve değerlendirme teknikleri öğretmen el kitabı.* Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavior change. *Psychological Review, 84*(2), 191-215.

Bandura, A. (1994). Self-efficacy. In V. S. Ramachaudran (Ed.), *Encyclopedia of human behavior* (Vol. 4, pp. 71-81). New York: Academic Press. 15 Haziran 2010 tarihinde http://www.des.emory.edu/mfp/BanEncy.html adresinden erişilmiştir.

Baş, T., Çamır, M. ve Özmaldar, B. (2008). Odak grup çalışması. T.Baş ve U. Akturan (Ed.), *Nitel araştırma yöntemleri: NVivo 7.0 ile nitel veri analizi* içinde (s.103-109). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Bayrak, C. (2008). Effects of computer simulations programs on unıversity students' achievments in physics. *Turkish Online Journal of Distance Education, 9*(4), 53-62.

BECTA (2003). *What the research says about interactive whiteboards*. 8 Ocak 2012 tarihinde www.becta.org adresinden erişilmiştir.

Bell, R.L., & Bull, G. (2008). Technology's greatest value. In R.L., Bell, J. Gess-Newsome, & J. Luft, (Eds.), *Technology in the secondary science classroom.* (pp.91-97). Arlington, VA: NSTA Press.

Bell, R.L., & Park, J.C. (2008). Digital images and video for Teaching science. In R.L. Bell, J. Gess-Newsome, & J. Luft (Eds.), *Technology in the Secondary Science Classroom* (pp.9-22). Arlington, VA: NSTA Press.

Bell, R.L., & Smetana, L.K. (2008). Using computer simulations to enhance science teaching and learning. In R.L. Bell, J. Gess-Newsome, & J. Luft (Eds.), *Technology in the Secondary Science Classroom* (pp.23-32). Arlington, VA: NSTA Press.

Bilgin,İ., Tatar, E., & Ay, Y. (2012). Sınıf öğretmeni adaylarının teknolojiye karşı tutumlarının teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB)' ne katkısının incelenmesi. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi,* 27-30 Haziran 2012, Niğde.

Bingimlas, K.A. (2009). Barriers to the successful integration of ICT in teaching and learning environments: A review of literature. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 5*(3), 235-245.

Bitter, G.G., & Pierson, M.E. (1999). *Using technology in the classroom* (4th ed.). Boston: Allyn and Bacon.

Boz,N. & Boz, Y. (2008). A qualitative case study of prospective chemistry teachers' knowledge about ınstructional strategies: Introducing particulate theory. *Journal of Science Teacher Education*, *19*(2), 135-156.

Bozkurt, A., Bindak, R., & Demir, S. (2010). Matematik öğretmenlerinin bilgisayarı etkin kullanma yeterlilikleri ve çalıştıkları ortamların uygunluğu, *Proceedings* of *10th International Educational Technology Conference (IETC) 2010, İstanbul, Türkiye*, 930-934.

Britten, J.S., & Cassady, J.C. (2006): The technology integration assessment instrument. *Computers in the Schools, 22* (3-4), 49-61

Bull, G., & Bell, R.L. (2008). Education technology in the science classroom. In R.L. Bell, J. Gess-Newsome, & J. Luft (Eds.), *Technology in the Secondary Science Classroom* (pp.1-7). Arlington, VA: NSTA Press.

Burgoyne, N., Graham, C.R., & Sudweeks, R. (2010). The Validation of an Instrument Measuring TPACK. In D. Gibson & B. Dodge (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2010* (pp. 3787-3794). Chesapeake, VA: AACE.

Büyükgöze Kavas, A., & Bugay, A. (2009). Öğretmen adaylarının hizmet öncesi eğitimlerinde gördükleri eksiklikler ve çözüm önerileri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25,* 13-21.

Büyüköztürk, S. (2007). *Sosyal bilimler için veri analizi el* (8. baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Erkan Akgün,Ö., Karadeniz, Ş., & Demirel F.(2008) . *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.

Byrne, B.M. (1994). *Structural equation modelling with EQS and EQS/Windows: Basic concepts, applications and programming.* Thousand Oaks: Sage Publications.

Canas, A., & Novak, J. (2008). *The theory underlying concept maps and how to construct and use them.* Technical Report IHMC CmapTools 2006-01 Rev 01.

Canbazoğlu, 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 Dergisi 9* (1), 275–291.

Canbazoğlu, S. (2008). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının maddenin tanecikli yapısı ünitesine ilişkin pedagojik alan bilgilerinin değerlendirilmesi.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Cavin, R. M. (2007). *Developing technological pedagogical content knowledge in preservice teachers through microteaching lesson study.* Unpublished doctoral dissertation, The Florida State University.

Cavin, R. (2008). Developing technological pedagogical content knowledge in preservice teachers through microteaching lesson study. In K. McFerrin et al. (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2008* (pp. 5214-5220). Chesapeake, VA: AACE.

Cavin, R. M., & Fernández, M. (2007). Developing technological pedagogical content knowledge in preservice math and science teachers. In C. Crawford et al. (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference 2007* (pp. 2180-2186). Chesapeake, VA: AACE.

Ceyhun, İ., & Karagölge, Z. (2002). *Kimya eğitiminde tezsiz yüksek lisans öğrencileri ile mikro öğretim.* V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül 2002, ODTÜ, Ankara.

Chen, R. (2010). Investigating models for preservice teachers' use of technology to support student-centered learning. *Computers & Education, 55*(1), 32-42.

Cochran, K. F., DeRuiter, J. A., & King, R. A. (1993). Pedagogical content knowing: An integrative model for teacher preparation. *Journal of Teacher Education, 44*, 263-272.

Cox, S. (2008). *A conceptual analysis of technological pedagogical content knowledge*. Doctoral Dissertation, Brigham Young University.

Cox, S., & Graham, C. R. (2009). Diagramming TPCK in Practice: Using and elaborated model of the TPCK framework to analyze and depict teacher knowledge. *TechTrends, 53*(5), 60-69.

Creswell, J. W. (2003). *Research design: Quantitative, qualitative, and mixed methods approaches* (2nd ed.). USA: SAGE. Thousand Oaks.

Creswell, J. W. (2005). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (2nd ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson.

Creswell, J W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (4th ed.). Boston:Pearson.

Creswell, J.W., & Plano Clark, V.L. (2011). *Designing and conducting mixed methods research* (2nd ed.). Los Angeles: SAGE.

Çağıltay, K. , Yıldırım, S., Arslan, İ., Gök, A., Gürel, G., Karakış, T., Saltan, F., Uzun, E., Ülgen, E., & Yıldız, İ. (2007). *Öğretim teknolojilerinin üniversite kullanımına yönelik alışkanlıklar ve beklentiler: Betimleyici bir çalışma.* Akademik Bilişim Konferansı, Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya (31 Ocak- 2, Şubat).

Çakır, R., & Yıldırım, S. (2009). Bilgisayar öğretmenleri okullardaki teknoloji entegrasyonu hakkında ne düşünürler?. *İlköğretim Online, 8*(3), 952-964.

Çakıroğlu, J., Çakıroğlu, 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,* 31-40.

Çevik, A. (2011). İngilizce öğretiminde Web 2.0 teknolojileri. İçinde H.F. Odabaşı (Ed.) *İngilizce öğretmenliğinde öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı-I* (s. 99 - 125). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayını.

Çuhadar, C., & Yücel, M. (2010). Yabancı dil öğretmeni adaylarının bilgi ve iletişim teknolojilerinin öğretim amaçlı kullanımına yönelik özyeterlik algıları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 199-210.

Dede, Y. , Bayazit, İ., Soybaş, D. (2010). Öğretmen adaylarının denklem, fonksiyon ve polinom kavramlarını anlamaları. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 18*(1), 67-88.

Demir, S., & Bozkurt, A. (2011). İlköğretim matematik öğretmenlerinin teknoloji entegrasyonundaki öğretmen yeterliklerine ilişkin görüşleri. *İlköğretim Online, 10*(3), 850-860.

DeVellis, R.F. (2003). *Scale development: Theory and applications* (2nd ed.). Newbury Park: Sage.

Doğanay, A. (2009). *Öğretim ilke ve yöntemleri* (4. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Doering, A., Veletsianos, G., Scharber, C., & Miller, C. (2009). Using the technological, pedagogical, and content knowledge framework to design online learning environments and professional development. *Journal of Educational Computing Research, 41*(3), 319-346.

Donna, J., & Guzey, S. (2011). *Instructional technology in science.* 22 Aralık 2011 tarihinde http://scimathmn.org/stemtc/resources/science-best-practices/instructional-technology-science adresinden erişilmiştir.

Ducate, L., & Lomicka, L. (2009). Podcasting: An effective tool for honing language students' pronunciation. *Language Learning and Technology*, *13*(3), 66–86.

Durusoy, O. (2011). *Öğretmen yetiştirmede web 2.0 ve dijital video teknolojilerinin kullanılarak öğretmenlik öz-yeterliğinin geliştirilmesi.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.

Ekici, E., & Ekici, F. (2011). Fen eğitiminde bilişim teknolojilerinden faydalanmanın yeni ve etkili bir yolu: "Yavaş geçişli animasyonlar". *İlköğretim Online, 10*(2), 1-9.

Ekiz, D. (2009). *Eğitimde araştırma yöntem ve metodlarına giriş.* Ankara: Anı Yayıncılık.

Elaziz, M.F.(2008). Attitudes of students and teachers towards the use of interactive whiteboards in EFL classrooms. Unpublished masters' thesis. Bilkent University, Ankara.

Eliot, J. (1982). A microteaching experiment at MEDUNSA. *South African Medical Journal, 62*, 868-870.

Emre, İ., Kaya, Z., Özdemir, T.Y., & Kaya, O.N. (2011). Akıllı tahta kullanımının fen ve teknoloji öğretmen adaylarının hücre zarının yapısı konusundaki başarılarına ve bilgi teknolojilerine karşı tutumlarına karşı etkileri. *6th International Advanced Technologies Symposium, Elazığ, 24-27.*

Erbaş, A. K. (2005). Çoklu gösterimlerle problem çözme ve teknolojinin rolü. The *Turkish Online Journal of Educational Technology, 4*(4),88-92.

Erdem, M. (2005). *Öğretmenlik mesleğine giriş.* İstanbul: Epsilon Yayıncılık.

Erdogan, A., & Sahin, I. (2010). Relationship between math teacher candidates'Technological Pedagogical and Content knowledge (TPACK) and achievement levels. *Procedia Social and Behavioral Sciences, 2,* 2707-2711.

Erduran, A., & Tataroğlu, B. (2009). *Eğitimde akıllı tahta kullanımına ilişkin fen ve matematik öğretmen görüşlerinin karşılaştırılması*. 9th International Educational Technology Conference, Ankara, 14-21.

Ergene, B. (2011). *Matematik öğretmen adaylarının türev kavramına ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin çoklu temsiller bileşeninde incelenmesi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Ertmer, P.A., Addison, P., Lane, M., Ross, E., & Woods, D. (1999). Examining teacher beliefs about the role of technology in the elementary classroom. *Journal of Research on Computing in Education, 32*(1), 54-72.

Ertmer, P.A. (2005). Teacher pedagogical beliefs: The final frontier in our quest for technology ıntegration?, *Educational Technology Research & Development, 53*(4), 25-34.

Eryılmaz, A. (2010). Development and application of three-tier heat and temperature test: Sample of bachelor and graduate students. *Egitim Arastirmalari – Eurasian Journal of Educational Research*, *40,* 17-31.

Evans, B. R. (2011). Content knowledge, attitudes, and self-efficacy in the mathematics New York city teaching fellows (NYCTF) program. *School Science and Mathematics, 11*(5), 225-235.

Fernandez, M. L. (2005). Learning through microteaching lesson study in teacher preparation. *Action in Teacher Education, 26,* 37-47.

Flick, L., & Bell, R. (2000). Preparing tomorrow's science teachers to use technology: Guidleines for science educators. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 1(1), 39-60.

Forcier, R. (1999). *The computer as an educational tool: Productivity and problem solving* (2nd ed.). Columbus, OH: Merrill of Prentice Hall

Friedrichsen, P., Van Driel, J. H., & Abell, S. K. (2011). Taking a closer look at science teaching orientations. *Science Education, 95*(2), 358-376.

Friedrichsen, P. M., Dana, T. M., Zembal-Saul, C., Munford, D., & Tsur, C. (2001). Learning to teach with technology model: Implementation in secondary science teacher education. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching, 20*(4), 377-394.

Genç, H. (2010). *İnternetteki etkileşim merkezi sosyal ağlar ve e-iş 2.0 uygulamaları.* Akademik Bilişim Konferansı, Muğla Üniversitesi.

Gess-Newsome, J. (1999). Pedagogical content knowledge: an introduction and orientation. In J. Gess-Newsome and N. G. Lederman (Eds.), *Examining Pedagogical Content Knowledge: PCK and Science Education* (pp.3-17). Netherlands: Kluwer Academic Publisher.

Glick, W. (1985). Conceptualizing and measuring organizational and psychological climate: Pitfalls in multilevel research. *Academy of Management Review,10*(3), 601-616.

Gorsuch, R. L. (1983). *Factor analysis* (2nd. ed). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Gökbulut, Y. (2010). *Sınıf öğretmeni adaylarının geometrik cisimler konusundaki pedagojik alan bilgileri.* Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Göktaş, Y. (2006). *The current status of information and communication technologies integration into schools of teacher education and K-12 in Turkey.*Unpublished doctoral dissertation, Middle East Technical University, Ankara.

Görgen, İ. (2003) Mikroöğretim uygulamasının öğretmen adaylarının sınıfta ders anlatımına ilişkin görüşleri üzerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24,* 56-63.

Grabe, M., & Grabe, C. (1996). *Integrating technology for meaningful learning.* Boston: Houghton-Mifflin.

Graham, C. R., Burgoyne, N., Cantrell, P., Smith, L., St. Clair, L., & Harris, R. (2009). TPACK development in science teaching: Measuring the TPACK confidence of inservice science teachers. *TechTrends,* 53(5), 70-79.

Graham, C. R. (2011). Theoretical considerations for understanding technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Computers & Education, 57,* 1953-1960.

Green, T., Brown, A., & Robinson, L. (2008). *Making the most of the Web in your classroom: A teacher's guide to blogs, podcasts wikis, pages, and sites*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.

Grossman, P. L. (1988). *A study in contrast: Sources of pedagogical content knowledge for secondary English.* Yayınlanmış Doktora Tezi, Stanford University, Amerika.

Grossman, P. L. (1990). *The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education*. New York: Teachers College Press.

Gudmundsdottir, S. & Shulman, L. (1987). Pedagogical content knowledge in social studies. *Scandinavian Journal of Educational Research, 31*(2), 59-70.

Guerrero, S. (2005). Teachers' knowledge and a new domain of expertise: Pedagogical technology knowledge. *Journal of Educational Computing Research, 33*(3), 249-268.

Guzey, S.S. (2010). *Science, technology, and pedagogy: exploring secondary science teachers' effective uses of technology.* Unpublished doctoral dissertation, The University of Minnesota.

Guzey, S.S., & Roehrig, G.H. (2009). Teaching Science with Technology: Case Studies of Science Teachers' Development of Technology, Pedagogy, and Content Knowledge. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*. (9)1,25-45.

Gürdal, A., Şahin, F., & Çağlar, A. (2001). *Fen eğitimi ilkeler, stratejiler ve yöntemler.* İstanbul: Marmara Üniversitesi Yayınları.

Gürses, A., Bayrak, R., Yalçın, M., Açıkyıldız, M., Doğar, Ç. (2005) Öğretmenlik uygulamalarında mikro öğretim yönteminin etkililiğinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 13*(1), 1-10.

Güven, B., Karataş, İ. (2004). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının sınıf ortamı tasarımları. *İlköğretim-Online 3*(1),25-34.

Harris, J., Grandgenett, N. & Hofer, M. (2010). Testing a TPACK-based technology integration assessment rubric. In D. Gibson & B. Dodge (Eds.), Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2010 (pp. 3833-3840). Chesapeake, VA: AACE.

Harris, J.B., & Hofer, M.J. (2011). Technological pedagogical content knowledge (TPACK) in action: A descriptive study of secondary teachers' curriculum-based, technology-related instructional planning. *Journal of Research on Technology in Education, 43*(3), 211-229.

Haşlaman, T., Kuşkaya Mumcu, F., & Koçak Usluel, Y. (2007). Bilgi ve iletişim teknolojilerinin öğrenme-öğretme süreçleriyle bütünleştirilmesine yönelik bir ders planı örneği. *Eğitim ve Bilim, 32*(146), 54-63.

Hoe, S.L. (2008). Issues and procedures in adopting structural equation modeling technique. *Journal of Applied Quantitative Methods*, *3*(1), 76-83.

Hofer, M., Grandgenett, N., Harris, J., & Swan, K. (2011). Testing a TPACK-Based Technology Integration Observation Instrument. In M. Koehler & P. Mishra (Eds.), Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2011 (pp. 4352-4359). Chesapeake, VA: AACE.

Horzum, M. B. (2010). Öğretmenlerin Web 2.0 araçlarından haberdarlığı, kullanım sıklıkları ve amaçlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi, 7*(1), 603-634.

Hu, L., & Bentler, P.M. (1999). Cutoff criteria for fit indices in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling, 6,* 1-55.

İnel, D., Evrekli, E., & Balım, A. G. (2011). Öğretmen adaylarının fen ve teknoloji dersinde egitim teknolojilerinin kullanılmasına ilişkin görüşleri. *Kuramsal Eğitimbilim, 4*(2), 128-150.

International Society for Technology in Education – ISTE. (2000). *ISTE National Educational Technology Standards (NETS) and Performance Indicators For Teachers*. Web: http://www.iste.org/AM/Template.cfm?Section=NETS adresinden 22 Aralık 2009 tarihinde indirilmiştir.

International Society for Technology in Education – ISTE. (2007). *Lesson plan templates.* 3 Ağustos 2010 tarihinde http://nets-implementation.iste.wikispaces.net/Lesson+Plan+Templates adresinden indirilmiştir.

International Society for Technology in Education – ISTE. (2008). *ISTE Classroom observation tool: ICOT.* 31 Aralık 2009 tarihinde http://istelearning.org/wp-content/uploads/group-documents/29/1297455251-ICOTv1help.pdf. adresinden indirilmiştir.

İşman, A. (2002). Sakarya ili öğretmenlerinin eğitim teknolojileri yönündeki yeterlilikleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology, 1*(1), 72-91.

Jaipal, K., & Figg, C. (2010). Unpacking the "Total PACKage": Emergent TPACK chracteristics from a study of preservice teachers teaching with technology. *Journal of Technology and Teacher Education, 18*(3), 415-441.

Jang S.J. (2008a) The effects of integrating technology, observation and writing into a teacher education method course. *Computers& Education, 50*(3):853–865.

Jang S. J. (2008b) Innovations in science teacher education: effects of integrating technology and team-teaching strategies. *Computers& Education, 51*(2):646–659.

Jang, S. J., & Chen, K. C. (2010). From PCK to TPACK: Developing a transformative model for pre-service science teachers. *Journal of Science Education and Technology, 19*(6), 553-564.

Jimoyiannis, A. (2010). Designing and implementing an integrated technological pedagogical science knowledge framework for science teachers professional development. *Computers & Education 55*, 1259 – 1269.

Jones, A. & Moreland, J. (2005). The centrability PCK in professional development for primary science and technology teachers: Towards school-wide reform.In Rodriques, S.(Eds.), *International Perspectives on Teacher Professional Development: changes influenced by politics, pedagogy and innovation* (pp.57-78). Nova Science Publishers.

Kabakçı Yurdakul, I. (2011). Öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterliliklerinin bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanımları açısından değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 40*, 397-408.

Kabakci Yurdakul, I.., Odabasi, H.F., Kilicer, K., Coklar, A.N., Birinci, G., Kurt, A.A. (2012). The development, validity and reliability of TPACK-deep: A Technological Pedagogical Content Knowledge scale, *Computers & Education 58*(3), 964-977.

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.

Kan, A. (2009a). Effect of scale response format on psychometric properties in teaching self-efficacy. *Eurasian Journal of Educational Research, 34*, 215-228.

Kan, A. (2009b). Ölçme sonuçları üzerinde istatistiksel işlemler. H. Atılgan (Ed.), *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* (ss. 397–456). Ankara: Anı Yayıncılık.

Karaman, S., Yıldırım, S., & Kaban, A. (2009). Proje tabanlı öğrenme: Bir ptö etkinliği olarak podcast hazırlama. İçinde *9th International Educational Technology Conference Kitapçığı* (s.157-164). Ankara.

Karaman, S., Kaban, A., & Yıldırım, S. (2010). Sınıf blogu ile grup bloglarının öğrenci katılımı ve görüşleri açısından karşılaştırılması. *Eğitim Teknolojileri Araştırmaları Dergisi, 1*(2). 26 Ocak 2012 tarihinde adresinden http://www.etad.net/dergi/index.php?journal=etad&page=article&op=view&path%5B%5D=16&path%5B%5D=12 indirilmiştir.

Karamustafaoğlu, O., & Akdeniz, A.R. (2002). *Fizik öğretmen adaylarının kazanmaları beklenen davranışları uygulama okullarında yansıtabilme olanakları.* V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül.

Karamustafaoğlu, O., Aydın, M., & Özmen, H. (2005). Bilgisayar destekli fizik etkinliklerinin öğrenci kazanımlarına etkisi: Basit harmonik hareket örneği. *The Turkish Online Journal of Educational Technology,4*(4), 67-81.

Karasar. N. (2005). *Bilimsel araştırma yöntemi* (15. Baskı). Nobel Yayın Dağıtım.

Karasar. N. (2007). *Bilimsel araştırma yöntemi* (17. Baskı). Nobel Yayın Dağıtım.

Kartal, T., Öztürk, N., & Yalvaç, H. G. (2010). Misconceptions of science teacher candidates about heat and temperature. *Procedia Social and Behavioral Sciences 15,* 2758–2763.

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. (2010a). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fotosentez ve hücresel solunum konusundaki teknolojik pedagojik alan bilgisinin (TPAB) araştırılması.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Kaya, O.N. (2010b). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının pedagojik teknolojik alan bilgisinin ve sınıf içi uygulamalarının araştırılması ve geliştirilmesi. TÜBİTAK Sosyal ve Beşeri Bilimler Grubu (SOBAG) 1001 Projesi. http://www.osmannafizkaya.com/1001.html adresinden 20 Aralık 2011 tarihinde erişilmiştir.

Kaya, Z., Emre,İ. & Kaya, O.N. (2010). Sınıf öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) açısından öz-güven seviyelerinin belirlenmesi, *9. Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu ,* 20-22 Mayıs 201, Elazığ, 643-651.

Kazu., H. (1996). *Öğretmen yetiştirmede mikroöğretim yönteminin etkililiği.* Yayınlanmamış Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ.

Keating, T. & Evans, E. (2001). Three computers in the back of the classroom: preservice teachers' conceptions of technology integration. In J. Price et al. (Eds.), Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2001 (pp. 1671-1676). Chesapeake, VA: AACE. Retrieved from http://www.editlib.org/p/17023.

Keleş, E. & Türedi, N., (2011). Bilişim teknolojileri formatör öğretmenlerinin bakış açısı ile okullardaki bilgi teknolojisi sınıfları. *Eğitim Teknolojileri Araştırmaları Dergisi, 2*(1).

Kelly, M.A. (2008). Bridging digital and culturel divides TPCK for equity of access to technology. In AACTE (Eds.). *The Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge for Educators (p.31-58)*. New York: Routledge.

Kereluik, K., Casperson, G. & Akcaoglu, M. (2010). Coding pre-service teacher Lesson plans for TPACK. In D. Gibson & B. Dodge (Eds.), Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2010 (pp. 3889-3891). Chesapeake, VA: AACE.

Keser, H. (2007). Öğretim yöntemleri ve yaklaşımları. İçinde L.Küçükahmet (Ed.) *Program geliştirme ve öğretim* (20.Baskı) (s. 108-113). Ankara: Nobel Yayınları.

Kılıç, A. (2011). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının elektrik akımı konusundaki teknolojik pedagojik alan bilgilerinin ve sınıf içi uygulamalarının araştırılması.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Kılınç, A. (2007). Bir öğretim stratejisi olarak kavram haritalarının kullanımı. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi, 4*(2), 21-48.

Kline, P. (1994). *Easy guide to factor analysis*. London: Routledge.

Kline, R. B. (1998). *Principal and practice of structural equation modeling*. New York: The Guilford Press.

Koçoğlu, Z. (2009). Exploring the technological pedagogical content knowledge of pre-service teachers in language education. *Procedia – Social and Behavioral Sciences, 1*(1), p. 2734-2737.

Koehler, M. J., & 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 Technological Pedagogical Knowledge. In AACTE (Eds.). *The Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge for Educators (p.3-30)*. New York: Routledge.

Koehler, M.J., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? .*Contemporary Issues in Technology and Teacher Education,9 (1), 60-70.*

Koehler M. J, Mishra, P., & Yahya,K (2007) Tracing the development of teacher knowledge in a design seminar: integrating content, pedagogy, and technology. *Computers &Education, 49*(3), 740–762.

Koh, J.H.L., Chai, C.S., Tsai, C.C. (2010). Examining the technological pedagogical content knowledge of singapore preservice teachers with a large-scale survey. *Journal of Computer Assisted Learning, 26*(6), 563-573.

Köklü, N., Büyüköztürk, Ş., & Bökeoğlu, Ç.Ö. (2006). *Sosyal bilimler için istatistik*, Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Kpanja, E. (2001). A study of the effects of video tape recording in microteaching training. *British Journal of Educational Technology, 32*(4) 483–486

Krueger, R., & Casey, M.A. (2000) . *Focus groups: A practical guide for applied research* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

Kuş, Z., & Çelikkaya, T. (2010). Sosyal bilgiler öğretimi için sosyal bilgiler öğretmenlerinin beklentileri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi.7*(2), 69-91

Kuşkaya-Mumcu, F., Haşlaman, T. ve Koçak Usluel, Y. (2008). Teknolojik pedagojik içerik bilgisi modeli çerçevesinde etkili teknoloji entegrasyonunun göstergeleri, *International Educational Technology Conference (IECT),* Eskişehir, Anadolu Üniversitesi, 6-8 Mayıs 2008, p: 396-401.

Kuşkaya-Mumcu, F., & Koçak-Usluel Y. (2010). Teknolojik pedagojik içerik bilgisi modeline göre BİT'in öğrenme-öğretme sürecine entegrasyonuyla ilgili ölçek geliştirme. *Proceedings of 10th International Educational Technology Conference* (s.1419-1423). Istanbul.

Lambert, J., & Gong, Y. (2010). 21st century paradigms for pre-service teacher technology preparaiton. *Computers in the Schools, 27*(1), 54-70.

Lawrenz, F., Huffman, D., & Appeldoorn, K. (2002). *CETP core evaluation: Classroom observation handbook.* The College of Education & Human Development, University of Minnesota.

Lederman, N., Gess-Newsome, J., & Latz, M. (1994). The nature and development of preservice science teachers' conceptions of subject matter and pedagogy. *Journal of Research in Science Teaching, 31*(2), 129–146.

Lodico, M. G., Spaulding, D. T., & Voegtle, K. H. (2006). *Methods in educational research: From theory to practice.* San Francisco, CA: John Wiley and Sons.

Magnusson, S., Krajcik, J., & Borko, H. (1999). Nature, sources and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In J. Gess-Newsome and N.G. Lederman (Eds.), *Examining Pedagogical Content Knowledge* (p. 95–132). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

MaKinster, J., Boone,W., & Trautmann,N. (2010, March). *Development of an instrument to assess science teachers' perceived tecnological pedagogical content knowledge*. Poster session presented at the 2010 annual conference of the National Association for Research in Science Teaching, Philadelphia, PA.

Margerum-Leys, J. & Marx, R. (2000). Technology knowledge in student/experienced teacher pairs. New Orleans, Louisiana: Annual Meeting of the American Educational Research Association.

Margerum-Lays J. & Marx R.W. (2003) Teacher knowledge of educational technology: a case study of student/mentor teacher pairs. In y. Zhao (Eds.) *What should teachers know about technology? Perspectives and practices* (pp. 123–159). Information Age Publishing, Greenwich, CO.

McClure, J., Sonak, B., & Suen, H.K. (1999). Concept map assessment of classroom learning: reliability, validity, and listical practicality. *Journal of Research in Science Teaching, 36*(4), 475-492.

McCrory, R. (2008). Science, technology, and teaching: The topic-specific challenges of TPCK in science. In AACTE Committee on Innovation and Technology (Ed.), *Handbook of technological pedagogical content nowledge (TPCK) for educators* (p. 193-206). New York: Routledge.

McMinn, S.W.J. (2008). Podcasting possibilities: Increasing time and motivation in the language learning classroom. In G. Avellis (Ed.), *iLearning Forum 2008* (pp. 212-215). Paris: European Institute for E-Learning. 26 Ocak 2012 tarihinde http://www.eife-l.org/publications/proceedings/ilf08/contributions/improving-quality-of-learning-with-technologies/McMinn.pdf adresinden indirilmiştir.

Menard, S. (2008). *Handbook of longitudinal research: Design, measurement, and analysis*. Elsevier.

Mıhladız, G. (2010). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki pedagojik alan bilgilerinin araştırılması.* Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2003). *Temel eğitim projesi I. Fazı: Projenin çıktıları.* Web: http://projeler.meb.gov.tr/pkmtr/ adresinden 22 Aralık 2009 tarihinde alınmıştır.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2006). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6. - 7. - 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2007). *Temel eğitim projesi II. Fazı: Projenin çıktıları.* Web: http://projeler.meb.gov.tr/pkmtr/ adresinden 22 Aralık 2009 tarihinde alınmıştır.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2011a). Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü Intel Öğretmen Programı. 14/11/2011 tarihinde http://ogretmenprogrami.meb.gov.tr/ adresinden erişilmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2011b). Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü Eğitimde F@tih Projesi 14/11/2011 tarihinde http://ogretmenprogrami.meb.gov.tr/ adresinden erişilmiştir.

Merriam, S.B. (1998*). Qualitative Research and Case Study Applications in Education,* Jossey-Bass Publishers, San Francisco.

Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis.* London:Sage Publication.

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). Introducing technological pedagogical content knowledge. Paper presented at the *Annual Meeting of the American Educational Research Association,* New York City, March 24–28.

Morrison, G.R., Lowther, D.L., & DeMeulle, L. (1999). *Integrating computer technology into the classroom.* Columbus, OH: Merrill.

National Council for Accreditation for Teacher Education (NCATE) (2008). Professional Standards for the Accreditation of Teacher Preparation Institutions. 01/01/2009 tarihinde adresinden indirilmiştir.

National Research Council (NRC) (1996). National Science Education Standards. Washington DC: National Academy Press.

National Science Teachers Association (NSTA) (2011). 2011 NSTA standards for science teacher preparation. 11/11/2011 tarihinde http://www.nsta.org/preservice adresinden indirilmiştir.

Newhouse, P. (2002). *Literature review: The impact of ICT on learning and teaching.* Western Australian Department of Education. 30 Aralık 2011 tarihinde http://www.det.wa.edu.au/education/cmis/eval/downloads/pd/impactreview.pdf adresinden erişilmiştir.

Niess, M. L. (2005). Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: Developing a technology pedagogical content knowledge. *Teaching and Teacher Education,* 21(5), 509–523.

Niess, M. L. (2006). Guest editorial: Preparing teachers to teach mathematics with technology. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 6*(2), 195-203.

Niess, M., Lee, K., Sadri, P., & Suharwoto, G. (2006). Guiding Inservice Mathematics Teachers in Developing TPCK (Technology pedagogical content knowledge). In C. Crawford et al. (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference 2006* (pp. 3750-3765). Chesapeake, VA: AACE.

Niess, M. L. (2008). Guiding preservice teachers in developing TPCK. In Silverman, N. (ed.). *Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) for Educators*. (p.223-250). New York: Routledge.

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, 4-24.

Niess, M. L. (2011). Investigating TPACK: Knowledge growth in teaching with technology. *Journal of Educational Computing Research, 44*(3), 299-317.

Norton, P., & Sprague, D. (2001). *Technology for Teaching.* Boston:Allyn & Bacon.

Novak, J. D. (1998). *Learning, creating, and using knowledge: concept maps as facilititive tools in schools corparations.* New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publisher.

Olgun, E. (2006). *Üniversite öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanılgıları ile motivasyon ve bilişsel stilleri arasındaki ilişki.* Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.

Orlando, A. D. (2005). *The integration of learning technologies in the elementary classroom: Identifying teacher pedagogy and classroom culture.* Unpublished doctoral dissertation. Drexel University, Philadelphia.

Ottenbreit-Leftwich, A.T.(2011). The importance of using subject-specific technology uses to teach TPACK: A case study. In D. Polly, C. Mims, K. Perschitte (Eds.), *Creating technology-rich teacher education programs: Key ıssues* (pp. 152-169). Hershey, PA: IGI Global.

Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü (ÖYEGM). (2008). *Öğretmenlik Mesleği Genel ve Özel Alan Yeterlikleri,* Ankara.

Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü (ÖYEGM). (2006). *Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri*, Ankara.

Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü (ÖYEGM). (2008). *Öğretmen yeterlikleri: Öğretmenlik mesleği genel ve özel alan yeterlikleri* (1. Baskı). Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.

Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü (ÖYEGM) (2011). Duyurular 11 Kasım 2011 tarihinde http://otmg.meb.gov.tr/ adresinden erişilmiştir.

Öksüz, C, & Ak, Ş. (2009). Öğretmen adaylarının ilköğretim matematik öğretiminde teknoloji kullanımına ilişkin algıları. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi, 6*(2), 1-19.

Özel, M. (2012). *Farklı öğretim deneyimine sahip fen ve teknoloji öğretmenlerinin kimyasal tepkimeler konusundaki pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Öztürk, E., &Horzum, M.B. (2011). Teknolojik pedagojik içerik bilgisi ölçeği'nin türkçeye uyarlaması. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 12*(3), 255-278.

Pai, A. H., Mullins, L. L., Drotar, D., Burant, C., Wagner, J., & Chaney, J. M. (2007). Exploratory and confirmatory factor analysis of the child uncertainty in illness scale among children with chronic illness. *Journal of Pediatric Psychology, 32,* 288-296.

Pallant, J. (2001). *SPSS survival manual. A step-by-step guide to data analyses using SPSS for windows.* Philadelphia, PA: Open University Press.

Park, J.C. (2008). Probeware tools for science investigations. In R.L. Bell, J. Gess-Newsome, & J. Luft (Eds.), *Technology in the Secondary Science Classroom* (pp.33-41). Arlington, VA: NSTA Press.

Park, S., & Oliver, J.S. (2008). Revisiting the conceptualisation of pedagogical content knowledge (PCK): PCK as a conceptual to understand teachers as professionals. *Research in Science Education, 38*(3), 261-284.

Peker, M. (2009). The use of expanded microteaching for reducing preservice teachers' teaching anxiety about mathematics. *Scientific Research and Essay, 4* (9), 872-880.

Pelgrum, W.J. (2001). Obstacles to the integration of ICT in education: Results from a worldwide educational assessment. *Computers & Education, 37*(2), 163-178.

Piburn, M., Sawada, D., Falconer, K., Turley, J. Benford, R., Bloom, I. (2000). Reformed Teaching Observation Protocol (RTOP).12 Ocak 2012 tarihinde http://PhysicsEd.BuffaloState.Edu/AZTEC/rtop/RTOP_full/PDF/ adresinden erişilmiştir.

Polin, L. (1992). *Changes in teacher's understanding and use of technology for instruction*. Paper presented at the annual conference of the American Educational Research Association. San Francisco, CA.

Polly, D., & Brantley-Dias, L. (2009). TPACK: Where do we go now?. *TechTrends, 53*(5), 46-47.

Pierson, M. (1999). Technology practice as a function of pedagogical expertise. (Doctoral dissertation, Arizona State University, 1999). UMI Dissertation Service, 9924200.

Rennekamp, R., & Nall, M. (2008). *Using focus groups in program development and evaluation.* UK Cooperative Extension Services. 22 Ocak 2012 tarihinde http://www.ca.uky.edu/agpsd/focus.pdf adresinden indirilmiştir.

Resta,P. (2002). *Öğretmen eğitiminde bilgi ve iletişim teknolojileri: Planlama rehberi.* (Çev. H.F. Odabaşı) Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Robinson,W.R. (1999). A view from the science education research literature: Concept map assessment of classroom learning. *Journal of Chemical Education, 76*(8), 2-3.

Roblyer , M. D., & Doering, A. H. (2010). Theory and practice: Foundations for effective technology integration. In K. V. Canton (Ed.), *Integrating educational technology into teaching* (5th ed.) (pp. 31-72). Boston, MA: Allyn and Bacon.

Saban, A. (2006). *Okul teknoloji planlaması: ilköğretim okulları için uygulamalı bir model önerisi ve öğretmen yetiştirme sistemi açısından sonuçları.* Yayınlanmamış doktora tezi. Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

Saban, A. (2007). *Okul Teknolojisi Planlanması ve Koordinasyonu.* (1.Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Sadi, S., Şekerci, A. R., Kurban, B., Topu, F. B., Demirel, T., Tosun, C., Demirci, T., & Göktaş, Y. (2008). Ögretmen egitiminde teknolojinin etkin kullanımı: Ögretim elemanları ve ögretmen adaylarının görüşleri. *Bilişim Teknolojileri Dergisi, 1*(3), 43-49.

Sahin, S. (2006). Computer simulations in science education: Implication for distance education. *Turkish Online Journal of Distance Education*. *7*(4), 132-146.

Savaş, M., Öztürk, N., & Tüzün, Y. Ö. (2010a). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen eğitiminde teknoloji kullanımı ile ilgili görüşleri ile ilişkili olan faktörlerin belirlenmesi. I*X Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik eğitimi Kongresi Özet Kitapçığı,* İzmir: Güler Matbaacılık.

Savaş, M., Öztürk, N., & Tüzün, Y. Ö. (2010b). Fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi, *IX Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik eğitimi Kongresi Özet Kitapçığı,* İzmir: Güler Matbaacılık.

Savaşır, I. (1994). Ölçek uyarlamasındaki sorunlar ve bazı çözüm yolları. *Türk Psikoloji Dergisi, 9*(33), 27-32.

Schermelleh-Engel, K., & Moosbrugger, H., (2003). Evaluating the fit of structural equation models: Tests of significance and descriptive goodness-of-fit measures. *Methods of Psychological Research Online*, *8*(2), 23-74.

Schmidt, D., Baran, E., Thompson, A., Mishra, P., Koehler, M.J., & Shin, T. (2009a). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): The development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. Paper presented at the *2009 Annual Meeting of the American Educational Research Association*. April 13-17, San Diego, California.

Schmidt, D., Baran, E., Thompson, A., Mishra, P., Koehler, M.J., & Shin, T. (2009b). Examining preservice teachers' development of Technological Pedagogical Content Knowledge in an introductory instructional technology course. Paper presented at the *2009 International Conference of the Society for the Information and Technology and Teacher Education*. March 2-6, Charleston, South Carolina.

Schoepp, K. (2005). Technology integration barriers in a technology-rich environment. *Learning and Teaching in Higher Education: Gulf Perspectives, 2*, 1-24.

Schrum, L., & Levin, B.B. (2009). *Leading 21st century schools*: *Harnessing technology for engagement and achievement.* Corwin: A SAGE Company.

Seferoğlu, S. S. (2009a). Yeterlikler, standartlar ve bilişim teknolojilerindeki gelişmeler ışığında öğretmenlerin sürekli mesleki eğitimi. *Eğitimde Yansımalar IX: Türkiye'nin Öğretmen Yetiştirme Çıkmazı Ulusal Sempozyumu*, ss. 204-217. Başkent Üniversitesi Eğitim Fakültesi ve Tekışık Eğitim Araştırma Geliştirme Vakfı, 12-13 Kasım 2009, Başkent Üniversitesi Bağlıca Kampüsü, Ankara.

Seferoğlu, S: (2009b). *Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı.* Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Segars, A. H., & Grover, V. (1993). Re-examining perceived ease of use and usefulness: A confirmatory factor analysis. *MIS Quarterly, 17*(4), 517-525.

Selçuk, Z. (2000). *Okul deneyimi ve uygulama.* Ankara: Nobel Yayıncılık.

Selçuk, Z. (2011). *21. yüzyılın okulu ve öğrenme: Bölüm II.* 2 Ocak 2012 tarhinde http://www.vitaminogretmen.com/videolar/video-detay/281/21.-Yuzyilin-Okulu-ve-Ogrenme-Bolum-II/ adresinden erişilmiştir.

Sheingold,K., & Hadley, M. (1990). *Accomplished teachers: Integrating computers into classroom.* New York: Center for Technology in Education, Bank Street College of Education.

Shelly, G.B., Cashman, T.J., Gunter, R.E., & Gunter, G.A. (2001). *Teachers discovering computers integrating technology in the classroom.* Cambridge MA: Course Technology.

Sherin, M. G. (2004). New perspectives on the role of video in teacher education. In J. Brophy (Ed.), *Using video in teacher education* (pp. 1-28). New York: Elsevier.

Shin, T.S., Koehler, M.J., Mishra, P., Schmidt, D.A., Baran, E., & Thompson, A.D. (2009). Changing Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) through course evaluations. Paper presented at the *2009 International Conference of the Society for the Information and Technology and Teacher Education*. March 2-6, Charleston, South Carolina.

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.

Slough, S., & Connell, M. (2006). Defining technology and its natural corollary, technological content knowledge (TCK). In C. Crawford, D. Willis, R. Carlsen, I. Gibson, K. McFerrin, J. Price, & R. Weber (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference, 2006* (pp. 1053–1059). Chesapeake, VA: AACE.

Strauss, A. L., & Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques*. Newbury Park, CA: Sage Publications.

Subramaniam, K. (2006). Creating a microteaching evaluation form: The needed evaluation criteria. *Education, 126*(4), 666-677.

Suharwoto, G. (2006). *Secondary mathematics preservice teachers' development of technology pedagogical content knowledge in subject-specific, technology-ıntegrated teacher preparation program.* Unpublished doctoral dissertation, Oregon State University, Oregon.

Sungur, S., Kaya, Z., & Kaya, O. N. (2010). Fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisini (TPAB) belirlemede ders planı hazırlama yönteminin etkililiği*. IX Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik eğitimi Kongresi, Özet Kitapçığı,* İzmir: Güler Matbaacılık.

Suzuki, L., Ahluwalia, M., Kwon-Aurora, A., & Mattis, J. (2007). The pond you fish in determines the fish you catch. Exploring strategies for qualitative data collection. *The Counseling Psychologist, 35,* 295-327.

Sümer, N. (2000). Yapısal eşitlik modelleri: Temel kavramlar ve örnek uygulamalar. *Türk Psikoloji Yazıları*, *3*(6), 49-74.

Şahin, N. (1994). Psikoloji araştırmalarında ölçek kullanımı. *Türk Psikoloji Dergisi, 9*(33), 19-26.

Şahin, İ. (2011). Development of survey of technologıcal pedagogıcal and content knowledge (TPACK). *The Turkish Online Journal of Educational Technology, 10*(1), 97-105.

Şahinkayası, H. (2009). *Contributions and challenges of cognitive tools and microteaching for preservice teachers' instructional planning and teaching skills.* Unpublished doctoral dissertation, Middle East Technical University, Ankara.

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.

Şişman, M. (2000). *Öğretmenliğe Giriş.* (2. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Tamir, P. (1988). Subject matter and related pedagogical knowledge in teacher education. *Teaching &Teacher Education, 4*(2), 99-110.

Tanrıöğen, A. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri.* Ankara: Anı Yayıncılık.

Taş, E. (2008). Teknoloji destekli fen öğretimi (TDFÖ) ve materyal tasarımı. Ö. Taşkın (Editör), *Fen ve Teknoloji öğretiminde yeni yaklaşımlar* (s.97-124). Ankara: Pegem Akademi.

Taşar, M.F., & Timur, B. (2010). *Developing technological pedagogical content knowledge in pre-service science teachers through microteaching via inquiry based interactive physics computer animations.* GIREP-ICPE-MPTL Conference, 22-29 August, 2010, Reims, France.

Taşpınar, M. (2007). Kuramdan uygulamaya öğretim ilke ve yöntemleri. Ankara: Nobel Yayınları.

Tataroğlu, B. (2009). *Matematik öğretiminde akıllı tahta kullanımının 10. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, matematik dersine karşı tutumları ve öz-yeterlik düzeylerine etkileri.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Tavşancıl, E. (2006). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri Analizi* (3.Baskı). Ankara: Nobel Yayınları.

Terpstra, M. J. (2009). *Developing technological pedagogical content knowledge: preservice teachers' perceptions of how they learn to use educational technology in their teaching.* Unpublished doctoral dissertation, Michigan State University., Michigan.

Thompson, A. D., & Mishra, P (2007). Breaking news: TPCK becomes TPACK! *Journal of Computing in Teacher Education, 24*(2), 38, 64.

Thompson, A. D., Boyd, K., Clark, K., Colbert, J. A., Guan, S., Harris, J. B., & Kelly, M. A. (2008). TPCK action for teacher education: It's about time! In AACTE (Eds.). *Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators*. (pp. 289-300). New York: Routledge.

Timur, B. (2011). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının kuvvet ve hareket konusundaki teknolojik pedagojik alan bilgilerinin gelişimi.* Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Tschannen-Moran, M., & Woolfolk Hoy, A. (2007). The differential antecedents of self-efficacy beliefs of novice and experienced teachers. *Teaching and Teacher Education, 23,* 944-956.

TTKB (2012*). Fen ve teknoloji dersi (4-5 Sınıflar) ve (6-8 Sınıflar) öğretim programı.* http://ttkb.meb.gov.tr/program.aspx# adresinden 8 Mart 2012 tarihinde indirilmiştir.

Turan, İ. (2002). Lise coğrafya derslerinde kavram ve terim öğretimi ile ilgili sorunlar. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 22(2), 67-84.

Turner, S., & Land, M. (1988). *Tools for schools: Applicaitons software for the classroom.* Belmont, CA: Wadsworth.

Türel, Y.K. (2012). Öğretmenlerin akıllı tahta kullanımına yönelik olumsuz tutumları: problemler ve ihtiyaçlar. *İlköğretim Online, 11*(2), 423-439.

Türk Eğitim Derneği (TED) (2009). *Öğretmen yeterlikleri*. http://portal.ted.org.tr/yayinlar/Ogretmen_Yeterlik_Kitap.pdf adresinden 1 Aralık 2011 tarihinde indirilmiştir.

Uğurlu, R. (2009). *Teknolojik pedagojik alan bilgisi çerçevesinde önerilen eğitim programı sürecinde öğretmen adaylarının şekillendirici ölçme ve değerlendirme bilgi ve becerilerinin gelişiminin incelenmesi.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Uluyol, Ç. (2011). *Web destekli örnek olay yönteminde çoklu bakış açısı ve yüz yüze etkileşimin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisi.* Yayınlanmamış Doktora tezi, Gazi üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

University of Minnesota (2008). active learning classrooms pilot evaluation: Fall 2007 findings and recommendations. 19 Nisan 2012 tarihinde http://www.classroom.umn.edu/projects/alc_report_final.pdf adresinden indirilmiştir.

University of Texas, Learning Technology Center (2009). 21st century classroom demonstrates model learning environment. 2 Ocak 2012 tarihinde http://www.edb.utexas.edu/education/centers/ltc/news/2009/21stcen/ adresinden erişilmiştir.

Uzal, G., Erdem, A:, & Ersoy, Y. (2007). Fen/Fizik eğitiminde ileri hesap makinesi destekli laboratuar teknolojisi kullanımı. *I. Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu Bildiri Kitabı* (s. 613-632), Çanakkale,

Valanides, N., & Angeli, C. (2005). Learning by design as an Approach for developing sceince teachers' ICT-related pedagogical content knowing. In S. Rodrigues (Eds.), *International perspectives on teacher professional development* (pp.79-101). New York: Nova Science Publishers.

Van Driel, J. H., Verloop, N. & De Vos, W. (1998). Developing science teachers'pedagogical content knowledge. *Journal of Research in Science Teaching, 35*(6), 673-695.

Van Driel, J. H., De Jong, O., & Verloop, N. (2002). The development of pre-service chemistry teachers' pedagogical content knowledge. *Science Education,* 86, 572-590.

Vikipedi (2012). *Web 2.0.* 26 Ocak 2012 tarihinde http://tr.wikipedia.org/wiki/Web_2.0 adresinden erişilmiştir.

Vonderwell,S., Sparrow,K., & Zachariah, S. (2005). Using handheld computers and probeware in inquiry-based science education. *Journal of the Research Center for Educational Technology, 1*(2), 1-11.

Voogt, J., Fisser,P., Pareja Roblin, N. Tondeur‡, † J., & van Braak†, J. (2012). Technological pedagogical content knowledge: A review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning,* 1-13.

Wainwright,C., Flick, L., & Morrell, P. (2003). The development of instruments for assessment of instructional practices in standards based teaching. *The Journal of Mathematics and Science: Collaborative Explorations, 6*, 21-46.

Wakwinji, J. (2011). *Exploring how a workshop approach helps mathematics teachers start to develop technological pedagogical content knowledge. Unpublished master's thesis.*Faculty of Science Universiteit van Amsterdam The Netherlands.

Wang, Q., & Woo, H. L.. (2007). Systematic Planning for ICT Integration in Topic Learning. *Educational Technology & Society*, *10*(1), 148-156.

Wilson, E., & Wright, V. (2010). Images over time: The intersection of social studies through technology, content, and pedagogy. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, *10*(2), 220- 233.

Worthington, R. W., & Whittaker, T. A. (2006). Using exploratory and confirmatory factor analysis in scale development research: A content analysis and recommendations for best practices. *The Counseling Psychologist, 34*(6), 806-838.

Wright, V. & Wilson, E. (2005-2006). From preservice to inservice teaching: A study of technology integration. *Journal of Computing in Teacher Education, 22*(2), 49-55.

Yanpar Yelken T., & Alıcı, D. (2009) Öğretmen adaylarının hazırladıkları performansa dayalı değerlendirme materyallerine ilişkin görüşlerinin ve değerlendirmelerinin incelenmesi. *Journal Of Quafgaz University, 24,* 222- 235.

Yavuz, S., & Coşkun, A. E. (2008). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin eğitimde teknoloji kullanımına ilişkin tutum ve düşünceleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 34,* 276-286.

Yıldırım, S. (2007). Current utilization of ICT in Turkish basic education schools: A review of teacher's ICT use and barriers to integration. *International Journal of Instructional Media, 34*(2), 171-186.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2005). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (5. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yılmaz, İ., Ulucan, H., Pehlivan, S. (2010). Beden eğitimi öğretmenliği programında öğrenim gören öğrencilerin eğitimde teknoloji kullanımına ilişkin tutum ve düşünceleri. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 11*(1), 105-118.

Yin, R.K. (2003). Case study research: Design and methods (3rd ed.). Thousand Oaks: Sage Publications.

Yükseköğretim Kurulu (YÖK) (2012). *Eğitim fakültelerinde uygulanacak yeni programlar hakkında açıklama.* 29 Ocak 2012 tarihinde http://www.yok.gov.tr/component/option,com_docman/task,doc_ adresinden indirilmiştir.

Zhao, Y. (2003). What teachers need to know about technology?: framing the question. In Y. Zhao (Ed.), *What should teachers know about technology?: Perspectives and practices* (pp. 1-14). Greenwich, CO: Information Age Publishing.

Zorlu, M., Aydemir, S., Karakaya, D., Kaya, Z.,& Kaya, O.N. (2012). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının online akran değerlendirmeye ilişkin görüşleri. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi,* 27-30 Haziran 2012, Niğde.

EKLER

Ek-1. Öğretmen Adayı Bilgi Formu

Öğretmen Adayı Bilgi Formu

Adınız ve Soyadınız: Tarih:

1. Şimdiye kadar bir öğretmenlik tecrübeniz oldu mu? (Eğer olduysa) öğretmenlik deneyiminizden kısaca bahseder misiniz?

2. Şimdiye kadar teknolojiyi öğretim sürecinde kullandınız mı? (Eğer kullandıysanız) Öğretim sürecinde teknolojiyi nasıl kullandığınızı kısaca açıklayınız.

3. Bu dersten beklentilerinizi kısaca açıklayınız.

Ek-2. TPAB Anketi

Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Anketi

Değerli öğretmen adayı;

Bu anket, Fen bilgisi öğretmen adaylarının İnternet ve öğretim teknolojilerini hangi sıklıkla kullandıklarını ve öğretmen adaylarının **t**eknolojik **p**edagojik **a**lan **b**ilgisi (TPAB) öz-yeterlik düzeylerini değerlendirmek amacı ile hazırlanmıştır. Teknolojik bilgi, pedagojik bilgi ve alan bilgisini birbirine bağlayan ve bu bilgilerin kesiştiği noktada bulunan TPAB, teknolojinin konuya ve düzeye göre öğretim sürecinde nasıl kullanılması gerektiği konusunda öğretmenlerin sahip olması gereken bir bilgidir.

Üç bölümden oluşan anketin birinci bölümünde kişisel bilgilerinizin belirlenmesi için hazırlanmış 8 madde, ikinci bölümde İnternet ve öğretim teknolojilerini ne sıklıkla kullandığınızı belirlemek amacıyla hazırlanmış 31 madde ve üçüncü bölümde 52 maddeden oluşan TPAB öz-yeterlik ölçeği bulunmaktadır.

Vereceğiniz samimi cevaplar, araştırmanın geçerliğini ve güvenirliğini olumlu yönde etkileyeceğinden son derece önemlidir. Anketi cevaplama süresi yaklaşık 30 dakikadır.

Bu çalışmadan elde edilecek veriler kesinlikle gizli tutulacak ve sadece bilimsel çalışmalar için kullanılacaktır.

Lütfen tüm bölümleri cevaplayınız. Araştırmaya katıldığınız için teşekkür ederim.

Arş.Gör.Sedef CANBAZOĞLU BİLİCİ
sedefcanbazoglu@gmail.com

Bölüm 1. Kişisel Bilgiler

1. **e-posta adresiniz (varsa):** .....

(Araştırma sonuçları e-posta aracılığıyla sizlere iletilecektir)

2. **Cinsiyetiniz:** ( ) Kız ( ) Erkek
3. **Yaşınız:** ……
4. **Mezun olduğunuz okul türü:** ( ) Fen Lisesi ( ) Anadolu Lisesi
   ( ) Anadolu Öğretmen Lisesi ( ) Genel Lise
   ( ) Yabancı Dil Ağırlıklı Lise (Süper Lise) ( ) Diğer
5. **Sürekli kullanabildiğiniz kendinize ait bir bilgisayarınız var mı ?**
   ( ) Evet ( ) Hayır
6. **Son bir ayı dikkate aldığınızda bilgisayarı kullanma süreniz:**
   ( ) günde 1 saatten az ( ) günde 1-3 saat ( ) günde 4 saatten fazla
   ( ) haftada 1-3 saat ( ) ayda 1- 3 saat
7. **Bilgisayarı kullanma düzeyiniz:** ( ) başlangıç ( ) orta ( ) iyi ( ) ileri
8. **İnternete <u>genellikle</u> erişim sağladığınız yer:** ( ) ev ( ) yurt ( ) üniversite
   ( ) İnternet kafe ( ) diğer

Bölüm II. Aşağıda yer alan *İnternet* ve öğretim teknolojilerini ne sıklıkla kullandığınızı liste üzerinde ayrılan yere işaretleyiniz.

	Hiç	**Nadiren**	**Ara sıra**	**Sık sık**	**Her zaman**	**Bu teknoloji hakkında fikrim yok**
1. Blog (Wordpress, blogger vb.)						
2. Yer imleme/işaretleme (delicious vb.)						
3. Fotoğraf paylaşım (Flickr vb.)						
4. Video paylaşımı (Youtube vb.)						
5. Durum belirtme (twitter vb.)						
6. Dosya paylaşımı (GoogleDocs vb.)						
7. Sosyal paylaşım ağı (Facebook vb.)						
8. Wiki (wikipedia)						
9. Podcast						
10. e-posta						
11. Anlık mesajlaşma (msn, google talk vb.)						
12. Öğrenme yönetim sistemleri (Moodle, Blackboard, WebCT vb.)						
13. Basılı materyaller (Kitap, dergi vb.)						
14. Duvar panosu						
15. TV						
16. Bilgisayar						
17. Tarayıcı						
18. Yazıcı						
19. CD						
20. DVD						
21. Dijital kamera						
22. Fotoğraf makinesi						
23. Hesap makinesi						
24. Eğitim yazılımları (MEB Vitamin platformunda yer alan yazılımlar, CD'den çalıştırılan yazılımlar vb.)						
25. Elektronik tablolama (MS Excel vb.)						
26. Kelime-işlemci (MS Word vb.)						
27. Sunum hazırlama (MS Powerpoint vb.)						
28. Masaüstü yayıncılık (MS Publisher vb.)						
29. Resim düzenleme (Paint, Adobe Photoshop vb.)						
30. Grafik animasyon hazırlama (Adobe Flash vb.)						
31. Simülasyon yazılımları (Fen ve teknoloji deney simülasyonları vb.)						

Bölüm III.

TPAB Öz-Yeterlik İnanç Ölçeği

Aşağıda yer alan her bir ifadeyi okuduktan sonra, ifadede tanımlanan beceriyi/eylemi **ne derecede yapabileceğinize olan inancınızı** aşağıdaki ölçeği kullanarak puanlayınız.

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Yapabileceğime **kesinlikle** inanmıyorum — **Orta düzeyde** yapabileceğime inanıyorum — Yapabileceğime **kesinlikle** inanıyorum

*	**Madde**	**Puan (0-100)**
PB (8)	1. Öğretim sürecinde, bireysel farklılıkları dikkate alma	
PB	2. Sınıfta karşılaşılabilecek olumsuz davranışlara yönelik gerekli önlemleri alma	
PB	3. Sınıfı etkili bir şekilde yönetme	
PB	4. Ölçme aracını amaca uygun bir biçimde hazırlama	
PB	5. Ölçme aracını amaca uygun bir biçimde puanlama	
PB	6. Öğretim stratejilerini etkili bir şekilde kullanma	
PB	7. Öğretim yöntemlerini etkili bir şekilde kullanma	
PB (1)	**8. Öğrencilerin bireysel özelliklerine öğretim sürecinde dikkat etme**	
AB	9. Kimya ile ilgili temel kavramları açıklama	
AB	10. Fizik ile ilgili temel kavramları açıklama	
AB	11. Biyoloji ile ilgili temel kavramları açıklama	
AB	12. Yer bilimi ile ilgili temel kavramları açıklama	
AB	13. Astronomi ile ilgili temel kavramları açıklama	
AB	14. Fen kavramlarını disiplinlerarası (fizik, kimya, biyoloji vb.) ilişkilendirme	
PAB	15. Fen ve Teknoloji derslerini öğretim programının kuramsal temellerine uygun olarak işleme	
PAB	16. Fen konularının öğretim programındaki içeriğini açıklama	
PAB	17. Fen konularına uygun öğretim stratejilerini belirleme	
PAB	18. Fen konularına uygun öğretim yöntemlerini belirleme	
PAB	19. Öğrencilerin belirli bir fen konusu hakkındaki öğrenme zorluklarını açıklama	
PAB	20. Öğrencilerin belirli bir fen konusu hakkındaki kavram yanılgılarını açıklama	
PAB	21. Öğrencilerin fen konularıyla ilgili araştırma yapmalarını sağlama	
PAB	22. Öğrenme-öğretme sürecini değerlendirirken konuya uygun ölçme aracını seçme	
PAB	23. Belirli bir fen konusunda, konu ile ilgili hangi kavramların değerlendirilmesi gerektiğine karar verme	
PAB	24. Belirli bir fen konusunda, konu ile ilgili hangi becerilerin değerlendirilmesi gerektiğine karar verme	
TB (30)	**25. Yazılım ve donanım arasındaki farklılıkları açıklama**	

* Maddelerin alt boyutlara göre dağılımının belirtildiği bu sütun çıkartılarak uygulama yapılmıştır.

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Yapabileceğime **kesinlikle** inanmıyorum — **Orta düzeyde** yapabileceğime inanıyorum — Yapabileceğime **kesinlikle** inanıyorum

*	**Madde**	**Puan (0-100)**
TB	26. Teknolojik araçların (bilgisayar, data projeksiyon cihazı vb.) donanımla ilgili teknik sorunlarını çözme	
TB	27. Teknolojik araçlarda kullanılan yazılımları yükleme	
TB	28. Teknolojik araçlara yüklenen yazılımları kullanma	
TB	29. İhtiyaca uygun teknolojik araçları seçme	
TB (25)	30. Yazılım ile donanım arasındaki benzerlikleri açıklama	
TAB	31. Fen öğretimi sürecinde kullanılan modelleri teknolojik araçlar (flash animasyon, grafik programları vb.) aracılığıyla hazırlama	
TAB	32. Deney verilerini toplanmasında teknolojik araçlardan (pH metre, ampermetre vb.) faydalanma	
TAB	33. Deney verilerinin analizinde teknolojik araçları (MS Excel, hesap makinesi vb.) kullanma	
TAB	34. Fen öğretiminde teknolojik araçları kullanmanın avantajlarını açıklama	
TPB	35. Öğrencilerin seviyelerine uygun teknolojik araçları belirleme	
TPB	36. Ders planında teknolojiden nasıl yararlanılacağına yer verme	
TPB	37. Teknolojik araçlarla donatılmış bir sınıfı nasıl yöneteceğini açıklama	
TPB	38. Teknolojinin kullanıldığı bir ders sürecinde öğrencilerin sorularını yanıtlama	
TPB	39. Öğretim sürecini daha verimli hâle getirebilmek için teknolojik araçlardan faydalanma	
TPB	40. Teknolojinin öğrenme - öğretme sürecini nasıl etkilediğini açıklama	
TPB	41. Teknolojinin kullanıldığı bir derste öğrencileri değerlendirme	
TPAB (47)	**42. Teknolojik araçları öğrencilerin fen konularına yönelik kavram yanılgılarını belirlemede kullanma**	
TPAB	43. Öğrenme-öğretme sürecini değerlendirirken, fen konularına uygun teknoloji destekli ölçme araçlarını kullanma	
TPAB	44. Fen ve Teknoloji derslerinde teknoloji, pedagoji ve alan bilgisini birlikte kullanarak etkili bir öğrenme ortamı oluşturma	
TPAB	45. Fen ve Teknoloji derslerinde teknoloji, pedagoji ve alan bilgisini birlikte kullanarak ders planı hazırlama	
TPAB	46. Öğrencilerin fen konularıyla ilgili ön bilgilerinin tespit edilmesinde teknolojik araçlardan faydalanma	
TPAB (42)	47. Öğrencilerin fen konularıyla ilgili kavram yanılgılarının tespit edilmesinde teknolojik araçlardan faydalanma	
BB	48. Fen öğretim sürecinde öğrencilerin demografik özelliklerini (ailenin eğitim düzeyi, gelir düzeyi, kardeş sayısı) dikkate alma	
BB	49. Fen öğretim sürecinde sınıf ortamının fiziksel özelliklerini (teknolojik araçlar, mekânın genişliği, vb.) dikkate alma	
BB (52)	50. Fen öğretim sürecinde okulun bulunduğu bölgedeki toplumun özelliklerini dikkate alma	
BB	51. Meslektaşların teknoloji, pedagoji ve alan bilgilerini birlikte kullanmalarına yardımcı olma	
BB (50)	**52. Fen öğretim sürecinde öğrencilerin yaşadıkları çevrenin özelliklerini dikkate alma**	

Koyu punto ile belirtilen maddeler, parantez içerisinde numarası verilen asıl maddenin kontrol maddesidir.

Bölüm IV [1]

1) Öğretmenlik uygulaması dersinde kaç kez ders anlatma fırsatınız oldu?.....

2) Öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında anlattığınız dersler süresince teknolojiyi öğretim sürecine entegre edebildiniz mi? Teknolojiyi öğretim sürecinde kullanabilme/ kullanamama nedenlerinizi açıklayınız.

3) Özel öğretim yöntemleri II dersinde gerçekleştirilen etkinliklerin (çalıştaylar, mikroöğretim, blog kullanımı vb.) öğretmenlik uygulaması dersinde anlattığınız derslere etkisini açıklayınız.

[1] Bu bölüm sadece bahar dönemi sonunda gerçekleştirilen uygulamada, birinci dönemki uygulamaların öğretmenlik uygulamasında gerçekleştirilen ders anlatımlarına etkisinin olup olmadığını değerlendirmek amacıyla kullanılmıştır.

Ek-3. Ders Planı Hazırlama Şablonu

DERS PLANI

BÖLÜM 1 **Tarih:**

Hazırlayanın Adı ve Soyadı	
Dersin Adı	
Sınıf	
Öğrenme Alanı	
Ünitenin Adı	
Konu	
Önerilen Süre	

BÖLÜM 2
A.

Öğrenci Kazanımları/ Hedef ve Davranışlar	*Kazanımları bilişsel, duyuşsal, psikomotor açıdan değerlendiriniz.*
Ünite Kavramlarının Örüntüsü	*Kavramların birbirleriyle olan ilişkilerini, öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgilerinin neler olabileceğini, hangi kavramları yanlış anlayabileceğini ya da öğrenmekte zorlanacağını göz önünde bulundurunuz.*
Güvenlik Önlemleri (varsa)	*(Varsa) Dersin işlenişi ile ilgili alınması gereken bir önlemleri belirtiniz.*
Öğretim Strateji, Yöntem ve Teknikleri	*Dersin konusu ve kazanımları doğrultusunda kullanacağınız öğretim strateji, yöntem ve teknikleri belirtiniz.*
Kullanılan Eğitim Teknolojileri: Araç ve Gereçler ve Kullanım nedenleri, Kaynaklar	*Öğretim sürecinde kullanmayı planladığınız teknolojik araç ve gereçleri kullanım nedenleri ile açıklayınız.* *Web sitesi, kitap, dergi gibi araçların kaynaklarını belirtiniz.*
* Öğretmenin Rolü * Öğrencilerin Rolü	*Belirlediğiniz yönteme uygun öğretmen ve öğrenci rolleri nelerdir? Kısaca açıklayınız.*

B. Öğretim Süreci (Dersin uygulama basamaklarını senaryo şeklinde ifade ediniz)
Belirlediğiniz öğretim strateji, yöntem ve tekniğin nasıl uygulanacağı ve uygulamalar sırasında öğretmen ve öğrencilerin rollerinin nasıl olacağını detaylı bir şekilde açıklayınız.

BÖLÜM 3

Ölçme-Değerlendirme: * Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik ölçme, değerlendirme * Grupla öğrenme etkinliklerine yönelik ölçme, değerlendirme	*Dersin konusu ve kazanımları doğrultusunda hangi ölçme-değerlendirme tekniklerini kullanacağınızı belirtiniz.*

BÖLÜM 4

Planın uygulanmasına ilişkin açıklamalar ve gelecek ders için öneriler	*Planın uygulanmasıyla ilgili açıklanmasını düşündüğünüz diğer bilgileri açıklayınız.*

Ders Öğretmeni/ Öğretmen Adayı

Uygundur .../.../...
Adı Soyadı
Okul Müdürü

Ek-4. Mikroöğretim akran değerlendirme formu

Mikroöğretim akran değerlendirme formu

Öğretmen adayı:…… **Mikroöğretimin yapıldığı sınıf:**……...
Gözlemci:…… **Mikroöğretim sırasındaki sınıf mevcudu:**…..
Konu: ……
Tarih:…… **Gözlem Süresi:** ……...

1. Mikroöğretim sırasında öğretmen adayı tarafından kullanılan teknolojik araçları yazınız.

2. Arkadaşınızın mikroöğretim performansı hakkındaki düşüncelerinizi yazınız.

a. Güçlü Yönleri	***b. Zayıf Yönleri***

3. Arkadaşınızın mikroöğretim performansına yönelik önerileriniz nelerdir?

Ek-5. Görüşme Formu

Görüşme Formu

Giriş

Merhaba,

Fen bilgisi öğretmen adaylarının, teknolojik pedagojik alan bilgilerini değerlendirmek amacıyla bir araştırma yapıyorum. Bu görüşmede amacım, siz öğretmen adaylarının "teknolojik pedagojik alan bilgisini" değerlendirmektir. Bu araştırmada ortaya çıkacak sonuçların, üniversitelerdeki Fen Bilgisi öğretmenliği programının mevcut durumunu değerlendirmeye ve fen ve teknoloji öğretmenlerinin yeterliklerinin arttırılmasına katkı sağlayacağını ümit ediyorum.

Bana görüşme sürecince söyleyeceklerinizin tümü gizlidir. Araştırma sonuçlarını yazarken, görüştüğüm bireylerin isimlerini kesinlikle rapora yansıtmayacağım.

Başlamadan önce, bu söylediklerimle ilgili sormak istediğiniz bir soru var mı?

Bu görüşme iki bölümden oluşmaktadır. I. Bölüm de lisans eğitiminiz süresince aldığınız derslerin etkililiği hakkında 1 soru, II. bölümde ise mikroöğretim yöntemi, ders anlatımına nasıl hazırlandığınız ve ders anlatım süreciniz ile ilgili 9 soru olmak üzere, toplam 10 soru soracağım.

Görüşmenin yaklaşık 40 dakika süreceğini tahmin ediyorum. Anlamadığınız bir soru veya herhangi bir şey olursa lütfen söyleyin. Şimdi sorulara başlamak istiyorum.

Sedef CANBAZOĞLU BİLİCİ
sedefcanbazoglu@gmail.com

Öğretmen Adayının Adı ve Soyadı: **Tarih:**

Konu: **Saat:**

Yer:

Görüşme Soruları

Bölüm I.

1. a. Sizce iyi bir Fen ve Teknoloji öğretmeninin sahip olması gereken bilgi ve beceriler nelerdir?

b. Bahsettiğiniz bilgi ve becerileri kazanmanızda üniversite de aldığınız eğitimn etkisi nedir?

(Sonda : Bu bilgileri kazanmış olarak üniversiteden mezun olduğunuzu düşünüyor musunuz?, Bu bilgileri kazanmanız açısından üniversitede aldığınız hangi derslerin etkili olduğunu düşünüyorsunuz?)

Bölüm II.

1. a. Mikroöğretim süresince öğretmen adaylarına sunduğunuz konuyla ilgili sahil olduğunuz alan bilginizin düzeyi hakkında ne düşünüyorsunuz?

b. Ders sunumunuz sırasında konu ile ilgili kavramları birbiri ve günlük hayat ile ilişkilendirmek için neler yaptınız?

2. a. Mikroöğretim süresince konuyu sunarken hangi teknolojilerden yararlandınız?

b. Bu teknolojiyi kullanmayı tercih etme nedeniniz neydi?

c. Bu teknolojinin öğrencilerin feni öğrenmesine etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz? *(Sonda: Fen öğretimi sürecinde teknoloji kullanımının avantaj ve dezavantajları nelerdir?)*

d. Teknolojiyi kullandığınız bir ders süresince kontrol etmekte güçlük çektiğiniz durumlar nelerdir? (Örn.Sınıf yönetimi)

3. a. Konuyu sunarken hangi öğretim strateji, yöntem ve tekniklerinden yararlandınız?

b. Bu öğretim strateji, yöntem ve tekniklerinin konuya uygunluğa hakkında ne düşünüyorsunuz?

c. Bu strateji, yöntem ve tekniği kullanma nedeniniz neydi?

4. a. Sunduğunuz konuda ilköğretim öğrencilerinin ön-bilgileri, anlamakta zorlandıkları kavramlar ya da kavram yanılgıları nelerdir?

b. Öğrencileriniz ön-bilgilerini, anlamakta zorlandıkları kavramları ve olası kavram yanılgılarını belirlemek için neler yaparsınız?
(Sonda: Hangi teknolojik araçlardan yararlanırsınız?)

5. a. Öğrenme-öğretme sürecini değerlendirirken hangi ölçme ve değerlendirme tekniklerinden yararlandınız? Hangi teknolojik araçlardan yararlanırsınız?

b. Bu teknikleri kullanmayı seçme nedeniniz neydi?

6. Mikroöğretim süresince sahip olduğunuz teknoloji, pedagoji ve alan bilginizi nasıl kullandığınızı düşünüyorsunuz?

7. a. Mikroöğretim performansınıza hazırlanırken ve konuyu sunarken karşılaştığınız güçlükler, zorlandığınız durumlar oldu mu? Neler?

(Sonda: Ders planını hazırlama, derse giriş, konuyu sunma, dersi değerlendirme, dersi sonlandırma aşamalarında)

b. Hazırladığınız ders planına uygun bir ders işleyebildiğinizi düşünüyor musunuz?

8. Sizce mikroöğretim performansınız güçlü ve zayıf yönleri nelerdi?

9. Mikroöğretim yöntemi ve blog ortamında ders anlatım videonuzun yayınlanması hakkında ne düşünüyorsunuz?

(Sonda: Yayınlanacak videonun ve arkadaşlarınızın yapacağı yorumların öğretmenlik becerilerinizin gelişmesine etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?)

Ek-6. ÖÖY-II Dersi Uygulamalarını Değerlendirme Formu

Özel Öğretim Yöntemleri II Dersi Uygulamalarını Değerlendirme Formu

Öğretmen Adayının Adı ve Soyadı: **Tarih:**

1) a) Özel Öğretim Yöntemleri II dersinde kullanılan mikroöğretim yöntemi hakkında ne düşünüyorsunuz?

Olumlu Yönleri	Olumsuz Yönleri

2) Açıklama:

Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB): Öğretmenlerin "Fenin teknoloji ile öğretimine yönelik amaç ve hedefleri", "teknolojinin entegre edildiği fen ve teknoloji öğretim programı", "öğrencilerin belirli bir fen konusunu anlayarak öğrenebilmesi için teknolojik araç-gereçlerden faydalanma", "belirli bir fen konusunun öğretiminde kullanılan teknoloji destekli öğretim, strateji, yöntem ve teknikler", "öğrencilerin belirli bir fen konusuna yönelik anlamalarının değerlendirilmesinde kullanılan teknoloji destekli ölçme ve değerlendirme teknikleri" hakkındaki bilgileridir.

Teknolojik Alan Bilgisi (TAB): Öğretmenlerin konu alan bilgisinin öğretimi için hangi özel teknolojilerin en uygun olduğuna hakkındaki bilgileridir.

Teknolojik Pedagojik Bilgi (TPB): Öğretmenlerin öğretme-öğrenme sürecinin düzenlenmesinde kullanılan teknolojiler ve teknolojik araçların pedagojik yönden yararları ve kısıtlamaları hakkındaki bilgileridir.

Bu dersin başlangıcında verilen eğitim ve mikroöğretim uygulamaları (ders planlama, sunma ve kendinizin ve arkadaşlarınızın ders sunumlarını izleme) AB, PB, TB, TAB, TPB ve TPAB gelişiminizi nasıl etkilemiştir? İlgili kutucuğu işaretledikten sonra örnek vererek açıklayınız.

			Örnek:
AB	☐ Katkı sağladı	☐ Katkı sağlamadı	

PB	☐ Katkı sağladı ☐ Katkı sağlamadı	**Örnek:**
TB	☐ Katkı sağladı ☐ Katkı sağlamadı	**Örnek:**
TAB	☐ Katkı sağladı ☐ Katkı sağlamadı	**Örnek:**
TPB	☐ Katkı sağladı ☐ Katkı sağlamadı	**Örnek:**
TPAB	☐ Katkı sağladı ☐ Katkı sağlamadı	**Örnek:**

3) Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) hakkındaki imajınızı (zihninizde oluşan resim) çiziniz.

4) Teknolojiyi ders planlama ve sunma sürecinize entegre etmede karşılaştığınız güçlükler nelerdir?

Ek-7. Üç Aşamalı Isı ve Sıcaklık Testi

Üç Aşamalı Isı ve Sıcaklık Testi

Adı ve Soyadı: **Tarih:**

Aşağıda verilen her bir olayda masaların sıcaklık ve ısılarını iki farklı sütunda karşılaştırmanız istenmektedir. Lütfen her iki sütunda bulunan soruları cevaplayınız. Birinci aşama soruları; masaların sıcaklık ve ısılarını karşılaştırırken, ikinci aşama soruları; birinci aşamada verilen cevapların sebebini sormaktadır. Üçüncü aşamada ise birinci ve ikinci aşamadaki cevaplardan ne kadar emin olduğunuzu ölçmektedir.

1. Aynı odada yeterince uzun süre kalmış biri büyük diğeri küçük iki demir masa için aşağıdaki soruları cevaplayınız.	
1.1. Hangi masanın sıcaklığı daha fazladır? A. Küçük masanın sıcaklığı daha fazladır. B. Büyük masanın sıcaklığı daha fazladır. C. Sıcaklıkları eşittir. D. Sıcaklıkları karşılaştırılamaz. E. Diğer …….	1.1. Hangi masanın ısısı daha fazladır? a. Küçük masanın ısısı daha fazladır. b. Büyük masanın ısısı daha fazladır. c. Isıları eşittir. d. Isıları karşılaştırılamaz. e. Diğer …….
1.2. Bir önceki soruya verdiğiniz cevabın sebebi aşağıdakilerden hangisidir? A. Sıcaklık masanın büyüklüğüne bağlıdır. B. Sıcaklık masanın büyüklüğüne bağlı değildir. C. Masaların sıcaklığından bahsedilemez. D. Diğer ……	1.2. Bir önceki soruya verdiğiniz cevabın sebebi aşağıdakilerden hangisidir? a. Isı masanın büyüklüğüne bağlıdır. b. Isı masanın büyüklüğüne bağlı değildir. c. Masaların ısılarından bahsedilemez. d. Diğer …….
1.3. Önceki iki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz? A. Eminim. B. Emin değilim.	1.3. Önceki iki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz? a. Eminim. b. Emin değilim.

<table>
<tr><td colspan="2">2. Aynı odada yeterince uzun süre kalmış büyüklükleri aynı fakat biri tahta biri demir iki masa için aşağıdaki soruları cevaplayın.</td></tr>
<tr><td>2.1. Hangi masanın sıcaklığı daha fazladır?
A. Tahta masanın sıcaklığı daha fazladır.
B. Demir masanın sıcaklığı daha fazladır.
C. Sıcaklıkları eşittir.
D. Sıcaklıkları karşılaştırılamaz.
E. Diğer ……</td><td>2.1. Hangi masanın ısısı daha fazladır?
a. Tahta masanın ısısı daha fazladır.
b. Demir masanın ısısı daha fazladır.
c. Isıları eşittir.
d. Isıları karşılaştırılamaz.
e. Diğer ……</td></tr>
<tr><td>2.2. Bir önceki soruya verdiğiniz cevabın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?
A. Sıcaklık masanın yapıldığı maddeye bağlıdır.
B. Sıcaklık masanın yapıldığı maddeye bağlı değildir.
C. Masaların sıcaklığından bahsedilemez.
D. Diğer ……</td><td>2.2. Bir önceki soruya verdiğiniz cevabın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?
a. Isı masanın yapıldığı maddeye bağlıdır.
b. Isı masanın yapıldığı maddeye bağlı değildir.
c. Masaların ısılarından bahsedilemez.
d. Diğer ……</td></tr>
<tr><td>2.3. Önceki iki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?
A. Eminim.
B. Emin değilim.</td><td>2.3. Önceki iki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?
a. Eminim.
b. Emin değilim.</td></tr>
<tr><td colspan="2">3.1. Yukarıdaki sorular kapsamında ısı ve sıcaklık arasındaki ilişki nedir?
A. Isı ve sıcaklık aynı şeylerdir.
B. Sıcaklık, ısının bir ölçümüdür.
C. Isı ve sıcaklık aynı şeyler değildir fakat yukarıdaki olaylarda birbirinin yerine kullanılabilir.
D. Isı, sıcaklık farkından dolayı transfer olan enerjidir.
E. Diğer ……</td></tr>
<tr><td colspan="2">3.2. Önceki iki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?
A. Eminim.
B. Emin değilim.</td></tr>
</table>

4. Lütfen kendi cümlenizle ısı ve sıcaklık kavramlarını tanımlayınız.
a. Isı:
b. Sıcaklık:

EK-8. Öğretmenlik Uygulaması Performansını Öz-Değerlendirme Formu

Öğretmenlik Uygulaması Performansını Öz-Değerlendirme Formu

Adı ve Soyadı: Tarih:

1. Öğretmenlik uygulaması ders anlatım performansınızın güçlü ve zayıf yönlerini belirtiniz.

a. Güçlü Yönleri	***b. Zayıf Yönleri***

2. "Isı ve sıcaklık" ünitesi kapsamında anlattığınız dersleri tekrarlama fırsatınız olsa ya da meslek hayatınızda bu konuyu anlatacağınız zaman derse hazırlanırken ne tür kaynaklara başvurursunuz? Öğrencilerinize aynı konuyu nasıl sunarsınız?

Ek-9. Isı ve Sıcaklık Kavramlarına Yönelik TPAB Değerlendirme Formu

Isı ve Sıcaklık Kavramlarına Yönelik TPAB Değerlendirme Formu

Adı ve Soyadı: Tarih:

1. a) Fen ve Teknoloji öğretim programında, "ısı ve sıcaklık" ünitesinin kapsamında yer alan anahtar kavramların sınıflara göre dağılımını açıklayınız.

b) "Isı ve sıcaklık" ünitesinin öğretim programındaki diğer üniteler ile ilişkisini açıklayınız.

2. a) İlköğretim öğrencilerinin bulundukları sınıfa göre "ısı ve sıcaklık" konusunda sahip olabileceği olası kavram yanılgıları ve öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramlar hakkında bilgi veriniz.

b) Öğrencilerin "ısı ve sıcaklık" konusunda sahip olabileceği kavram yanılgılarının ve öğrenmekte zorlandıkları kavramların nedenleri ne olabilir?

c) Öğrencilerin "ısı ve sıcaklık" konusunda anlamakta zorlandıkları kavramlar ya da kavram yanılgılarını belirlemek için neler yaparsınız?
Eğer bu süreçte teknolojiden yararlanıyorsanız, teknoloji kullanmanızın amacı nedir?

d) Öğrencilerinizin anlamakta zorlandıkları kavramlar ya da kavram yanılgılarını gidermek için neler yaparsınız? Bu süreçte teknolojiden nasıl yararlanırsınız?
Eğer bu süreçte teknolojiden yararlanıyorsanız, teknoloji kullanmanızın amacı nedir?

e) **Siz,** öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında anlattığınız kavramlardan hangilerini öğrenirken zorlanmıştınız?

3. a) “Isı ve sıcaklık” ünitesinin öğretiminde kullanılmasını önerdiğiniz **öğretim strateji, yöntem ve teknikleri nelerdir?** Sebepleriyle açıklayınız.

b) Isı ve sıcaklık” ünitesinin öğretiminde öğretim strateji, yöntem ve tekniklerini kullanırken teknolojiden nasıl yararlanılabilir? Bu süreçte teknoloji kullanımının amacı nedir?

4. a) Öğrencileri “ısı ve sıcaklık” ünitesi kapsamındaki kavramlara ilişkin değerlendirirken kullanılmasını önerdiğiniz **ölçme ve değerlendirme teknikleri** nelerdir? Sebepleriyle açıklayınız.

b) Öğrencileri “ısı ve sıcaklık” ünitesi kapsamındaki kavramlara ilişkin değerlendirirken teknolojiden nasıl yararlanırsınız? Bu süreçte teknoloji kullanımının amacı nedir?

Ek-10. TPAB ve Sınıf Ortamı İmajı Değerlendirme Formu

TPAB ve Sınıf Ortamı İmajı Değerlendirme Formu

Adınız ve Soyadınız: Tarih:

1. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) hakkındaki imajınızı (zihninizde oluşan resim) çiziniz.

2- Fen öğretiminde teknolojinin entegre edilebileceği bir sınıftaki araç ve gereçlerin, sıraların düzeni nasıl olmalıdır? Sınıf ortamı hakkındaki imajınızı (zihninizde oluşan resim) çiziniz.

.

EK-11. Odak Grup Görüşme Formu

ODAK GRUP GÖRÜŞME FORMU

Tarih: …/…/… **Saat: …..……..**

Katılımcılar:

Merhaba,

Daha önceden de bilgilendirdiğim üzere, siz değerli öğretmen adaylarının öğretmenlik yeterliklerinin gelişmesine katkı sağlamak amacıyla yaklaşık bir eğitim-öğretim yılı sürecince bir takım uygulamalar gerçekleştirdik. Bugünkü odak grup görüşmemizin amacı gerçekleştirilen uygulamaları görüşleriniz doğrultusunda değerlendirmektir. Odak grup görüşmesi yöntemi, daha önce gerçekleştirdiğimiz bireysel görüşmelerden biraz daha farklı bir veri toplama yöntemidir. Odak grup görüşmesi, önceden belirlenmiş bir konu hakkında bir grup katılımcının düşüncelerini belirlemek için için planlanan tartışmalar serisidir. Sizlerin soru hakkındaki düşüncelerinizi hep aynı sıra ile belirtmenizi istemeyeceğim hakkında bilgi vermek istiyorum. Soru hakkındaki düşüncenizi belirttikten sonra, arkadaşınızın söyledikleri doğrultusunda eklemek istediğiniz bir şey olursa, lütfen kendinizi rahat hissediniz.

Görüşme sürecince söyleyeceklerinizin tümü gizli kalacaktır. Araştırma sonuçlarını yazarken, sizlerin isimlerini kesinlikle rapora yansıtmayacağım

Başlamadan önce, bu söylediklerimizle ilgili sormak istediğiniz bir soru var mı?

Bu görüşme de size toplam 10 soru soracağım.

Görüşmenin yaklaşık 90 dakika süreceğini tahmin ediyorum. Anlamadığınız bir soru veya herhangi bir şey olursa lütfen söyleyin. Şimdi sorulara başlamak istiyorum.

Moderatör: Sedef CANBAZOĞLU BİLİCİ
sedefcanbazoglu@gmail.com

1. a. Özel Öğretim Yöntemleri II ve Öğretmenlik Uygulaması dersinde anlattığınız derslere nasıl hazırlandınız?

b. Derslere hazırlanma sürecinde zorlandığınız durumlar, karşılaştığınız güçlükler nelerdir?

(Sonda: ders planı hazırlama, kullanılan teknolojik araçları belirleme, öğretim programı doğrultusunda konunun sınırlarını çizme vb.)

2. a. Özel Öğretim Yöntemleri II ve Öğretmenlik Uygulaması derslerinde anlattığınız konuların öğretiminde hangi teknolojilerden yararlandınız?
   b.
   - *"Öğretim stratejileri, yöntem ve tekniklerini kullanma"*
   - *"Öğrencilerin konu ile ilgili ön-bilgilerini, anlamakta zorlandıkları kavramları ya da kavram yanılgılarını belirleme ve giderme"*
   - *"Ölçme ve değerlendirme"* sürecinde teknolojik araç ve gereçlerden yararlanmanın derse sağladığı katkılar nelerdir?

3. Fen öğretim sürecinde teknolojik araç ve gereçleri kullanırken neler dikkat edilmelidir?

4. a. Teknolojik araç ve gereçleri kullanarak anlattığınız dersler süresince karşılaştığınız problemler nelerdir?

(Sonda: Öğretim sürecinde teknoloji kullanımı sizi ne tür zorluklar ile karşı karşıya getirdi? Örn: sınıf yönetimi)

   b. Karşılaştığınız zorlukları aşmak için neler yaptınız?

5. Özel Öğretim Yöntemleri II dersinde arkadaşlarınıza belirli bir fen konusunu sundunuz. Öğretmenlik uygulaması dersinde ise gerçek bir sınıf ortamında "ısı ve sıcaklık" ünitesi kapsamında sunumlarınızı gerçekleştirdiniz. İki farklı ortamdaki ders anlatımlarınız arasındaki farklılıklar ve benzerlikler nelerdir?

6. Özel Öğretim Yöntemleri II dersinde gerçekleştirilen etkinliklerin (çalıştaylar, mikroöğretim, blog kullanımı vb.) öğretmenlik uygulaması dersinde yaptığınız sunumlara etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?

7. Öğretmenlik uygulaması kapsamında ders planı hazırlama, ders anlatma, arkadaşlarınızın ve kendi ders anlatım videolarınızı izleme mesleki açıdan size nasıl katkı sağladı?

8. a. Bir eğitim-öğretim yılı süresince gerçekleştiren etkinlikler (iki dönem boyunca) hakkındaki düşünceleriniz ve önerileriniz nelerdir?

(Sonda: Gerçekleştirilen etkinliklerin güçlü ve zayıf yönleri nelerdir? Ne öğrendiniz? Ne öğrenmek isterdiniz?)

b. Aldığınız eğitimler mesleki açıdan size nasıl katkı sağladı?

9. Öğretmenlik uygulaması dersinin bağlam bilginize etkisi hakkında ne düşünüyorsunuz?

- Fen öğretim sürecinde öğrencilerin demografik özelliklerini (ailenin eğitim düzeyi, gelir düzeyi, kardeş sayısı) dikkate alma
- Fen öğretim sürecinde sınıf ortamının fiziksel özelliklerini (teknolojik araçlar, mekânın genişliği, vb.) dikkate alma
- Fen öğretim sürecinde okulun bulunduğu bölgedeki toplumun özelliklerini dikkate alma
- Meslektaşların teknoloji, pedagoji ve alan bilgilerini birlikte kullanmalarına yardımcı olma
- Fen öğretim sürecinde öğrencilerin yaşadıkları çevrenin özelliklerini dikkate alma

10. Fen öğretim sürecinde teknoloji kullanımına yönelik yeterliklerinize ilköğretim okulundaki sorumlu öğretmenin rolü etkisi nedir?

EK- 12. TPAB Temelli Gözlem Formu

TPAB Temelli Gözlem Formu

I. Temel Bilgiler

1. Gözlemci:
2. Öğretmen adayı:
3. Gözlem tarihi:
4. Gözlem süresi:

II. Öğretimin Gerçekleştiği Konu Hakkındaki Bilgiler

A. Öğrenme alanı ve konu başlığı:

B. Öğretim programı kazanımları:

C. Öğretim programının sarmal yapısı doğrultusunda konunun önceki ve sonraki ünitelerdeki konular ile ilişkisi:

III. Sınıf Mevcudu ve Düzeyi

A. Sınıfın mevcudu kaçtır?

O 15 veya daha az O 16-20 O 21-25

O 26-30 O 31-40

B. Sınıfın düzeyi nedir?

O 6.sınıf O 7.sınıf O 8.sınıf

IV. Sınıf Ortamının Özellikleri

C. Sınıfta bulunan teknolojik araç ve gereçlerin isimleri:

D. Sınıfın fiziki koşulları (sıraların düzeni, projeksiyon perdesinin ve tahtanın yeri gibi):

IV. Öğretim Süresince Kullanılan Teknolojiler ve Etkinlikler

A. Gözlemlenen derste **<u>öğretmen adayı</u>** tarafından kullanılan eğitim teknolojileri

☐ Masaüstü bilgisayar	☐ Podcast	☐ Hesap çizelgeleri ((MS Excel vb.)
☐ Dizüstü bilgisayar	☐ Blog	☐ Kelime-işlemci (MS Word vb.)
☐ Tablet bilgisayar ☐ iPAD	☐ Wiki	☐ Sunum hazırlama (MS Powerpoint vb.)
☐ Akıllı tahta	☐ Eğitsel oyunlar	☐ Bulut bilişim araçları -Cloud computing tools- (Picasa, Flickr, Google Docs gibi)
☐ Projeksiyon cihazı	☐ Simülasyonlar	☐ Öğrenci yanıtlama sistemi –clickers-
☐ Bilimsel ölçüm yapan araçlar-Probeware-	☐ Animasyonlar	☐ Alıştırma ve uygulama – Drill and practice
☐ Video/film/CD/DVD ☐ Internet ☐ Çoklu ortam geliştirme	☐ Kavram haritası oluşturma programları (inspritation, MindGenius gibi.)	☐ Çoklu ortam – multimedia- ☐ Diğer …… (Lütfen belirtiniz)

B. Gözlemlenen derste **<u>öğrenciler</u>** tarafından kullanılan eğitim teknolojileri

☐ Masaüstü bilgisayar	☐ Podcast	☐ Hesap çizelgeleri ((MS Excel vb.)
☐ Dizüstü bilgisayar	☐ Blog	☐ Kelime-işlemci (MS Word vb.)
☐ Tablet bilgisayar ☐ iPAD	☐ Wiki	☐ Sunum hazırlama (MS Powerpoint vb.)
☐ Akıllı tahta	☐ Eğitsel oyunlar	☐ Bulut bilişim araçları -Cloud computing tools- (Picasa, Flickr, Google Docs gibi)
☐ Projeksiyon cihazı	☐ Simülasyonlar	☐ Öğrenci yanıtlama sistemi –clickers-
☐ Bilimsel ölçüm yapan araçlar-Probeware-	☐ Animasyonlar	☐ Alıştırma ve uygulama – Drill and practice
☐ Video/film/CD/DVD ☐ Internet ☐ Çoklu ortam geliştirme	☐ Kavram haritası oluşturma programları (inspritation, MindGenius gibi.)	☐ Çoklu ortam – multimedia- ☐ Diğer……. (Lütfen belirtiniz)

C. Öğretimin yapılandırılması (%):	**D.** Etkinlikler (%)	**E.** Öğretim sürecine öğrenciyi dahil etme (%)
☐ Bireysel --------	☐ Öğrenci merkezli --------	☐ Yüksek (80-100)
☐ Küçük grup------	☐ Öğretmen merkezli ---------	☐ Orta (40-80)
☐ Tüm sınıf------		☐ Düşük (0-40)

V:Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB)'nin Değerlendirilmesi

Bu bölümdeki madde ve kriterler dönüşümcü pedagojik alan bilgisi (PAB) modelinin kavramsal çerçevesi doğrultusunda öğretmen adaylarının teknolojinin entegre edildiği bir fen ve teknoloji dersinde TPAB düzeylerini değerlendirmek amacıyla yapılandırılmıştır.

Aşağıda yer alan 8 maddeden öğretmen adayının alabileceği en yüksek puan 32'dir. Eğer gözlemlenen ders süresince belirtilen kriterler ile ilgili herhangi bir gösterge yoksa lütfen **GÖZLEMLENMEDİ** seçeneğini işaretleyiniz. **Bölüm puanı:……**

1.*Bu madde öğretmen adayının fen öğretiminin amaç ve hedefleri bilgisi ile dersin gelişmesine ve uygulanmasına rehberlik etmesini kapsamaktadır.*		
Kriter	**Puan**	**Gösterge**
"1" ders bilimsel olguların öğrencilere aktarımı şeklinde işlenmiştir.	**GÖZLEMLENMEDİ** **1 2 3 4**	
"2" ders sürecinde öğrenciler bilimsel süreç becerilerinin geliştirmek için tasarlanmış etkinliklere katılmıştır.		
"3" ders sürecinde öğrenciler basit araçlarla yaparak öğrenmeleri için tasarlanmış etkinliklere (hands on activity) katılmıştır.		
"4" ders sürecinde öğrencilerin bilimsel bir problemi tanımlama, araştırma/deney yapma, deney tasarlama, verileri sunma ve akranlarıyla problemi tartışma ve/veya değerlendirmelerine fırsat verilmiştir.		

*** Öğretmen adayının fen öğretiminin amaç ve hedefleri hakkındaki bilgisini gözlem ve ders planı ile değerlendirmenin sınırlılığından dolayı, öğretmen adayının bu bileşen hakkındaki bilgisinin ders anlatımından önce ve/veya sonra görüşme yoluyla da değerlendirilmesi önerilmektedir.*

2. *Bu madde öğretmen adayının ölçme ve değerlendirme teknikleri bilgisi ile öğretim sürecinin değerlendirilmesini kapsamaktadır.*		
Kriter	**Puan**	**Gösterge**
"1" ölçme ve değerlendirme tekniklerinin tamamı kazanımlar dikkate alınmadan kullanılmıştır.		
"2" ölçme ve değerlendirme tekniklerinin bazıları kazanımlar dikkate alınmadan kullanılmıştır		**GÖZLEMLE**
"3" ölçme ve değerlendirme tekniklerinin tamamı kazanımlar kısmen dikkate alınarak kullanılmıştır.		**1 2**
"4" ölçme ve değerlendirme tekniklerinin tamamı kazanımlar dikkate alınarak kullanılmıştır.		

3. *Bu madde öğretmen adayının öğrencilerin alt (Bloom taksonomisinin bilgi ve kavrama basamaklarında) ve üst (Bloom taksonomisinin uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme basamaklarında) düzey düşünme becerilerini ölçen sorular hazırlama hakkındaki bilgisini kapsamaktadır.*		
Kriter	**Puan**	**Gösterge**
"1" ölçme ve değerlendirme soruları basit cevapları olan ve ezber bilgiyi ölçen sorulardan oluşmaktadır.	**GÖZLEMLENMEDİ** **1 2 3 4**	
"2" ölçme ve değerlendirme soruları bir üst düzey ve daha çok alt düzey düşünme becerilerini ölçen nitelikte sorulardan oluşmaktadır.		
"3" ölçme ve değerlendirme soruları iki üst düzey ve alt ve üst düzey düşünme becerilerini birlikte ölçen nitelikte sorulardan oluşmaktadır.		
"4" ölçme ve değerlendirme soruları üç ve/veya daha fazla üst düzey düşünme becerilerini ölçen nitelikte sorulardan oluşmaktadır.		

4. *Bu madde öğretmen adayının belirli bir fen kavramı hakkında öğrencilerinin ön bilgileri, öğrenmekte zorlandıkları kavramlar ve olası kavram yanılgıları hakkındaki bilgisini kapsamaktadır.*		
Kriter	**Puan**	**Gösterge**
"1" ders süresince öğrencilerin ön bilgileri, kavram yanılgıları ve öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramlar dikkate alınmış ancak kavram yanılgılarının ve öğrencilerin öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramların üstesinden gelmek için herhangi bir uygulama yapılmamıştır.	**GÖZLEMLENMEDİ** **1 2 3 4**	
"2" ders süresince öğrencilerin ön bilgileri, kavram yanılgıları ve öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramlar kısmen dikkate alınmış ancak kavram yanılgılarının ve öğrencilerin öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramların üstesinden gelmek için sınırlı sayıda uygulama yapılmıştır.		
"3" ders süresince öğrencilerin ön bilgileri, kavram yanılgıları ve öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramlar tamamen dikkate alınmış ancak kavram yanılgılarının ve öğrencilerin öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramların üstesinden gelmek için sınırlı sayıda uygulama yapılmıştır.		
"4" ders süresince öğrencilerin ön bilgileri, kavram yanılgıları ve öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramlar tamamen dikkate alınmış ve kavram yanılgılarının ve öğrencilerin öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramların üstesinden gelmek için birçok uygulama yapılmıştır.		

***Öğretmen adayının öğrencilerin belirli bir fen konusu hakkındaki ön-bilgi, öğrenme zorlukları ve kavram yanılgıları bilgisi gözlem ve ders planı ile değerlendirmenin sınırlılığından dolayı, öğretmen adayının bu bileşen hakkındaki bilgisinin ders anlatımından önce ve/veya sonra görüşme yoluyla da değerlendirilmesi önerilmektedir.*

5. *Bu madde öğretmen adayının öğretim sürecinde farklı özellikteki (cinsiyet, beceri gibi) öğrencilerin ihtiyaçları doğrultusuna çoklu öğrenme biçimlerini (bedensel, kinestetik, sosyal, sözel,işitsel, sayısal, görsel gibi) dikkate almasını kapsamaktadır.*		
Kriter	**Puan**	**Gösterge**
"1" ders süresinde 1 öğrenme biçimi (stili) dikkate alınmıştır. "2" ders süresinde 2 veya 3 öğrenme biçimi (stili) dikkate alınmıştır. "3" ders süresinde 4 öğrenme biçimi (stili) dikkate alınmıştır.. "4" ders süresinde öğrencilerin feni anlamaları için birbiriyle bütünleşmiş çoklu öğrenme biçimi (dörtten fazla) dikkate alınmıştır.	**GÖZLEMLENMEDİ** **1 2 3 4**	

6. *Bu madde öğretmen adayının öğrencilerin belirli bir fen konusunu öğrenmelerini kolaylaştırabilecek sunumlar (modeller, analojiler gibi) ve etkinlikler (problemler, simulasyon ve gösteri yöntemleri gibi) hakkındaki bilgisini kapsamaktadır.*		
Kriter	**Puan**	**Gösterge**
"1" konunun öğretimi için sunum ve etkinlikler sınırlı sayıda kullanılmıştır, kullanılan bu sunum ve etkinlikler konunun kapsamına uygun değildir. "2"belirli bir fen konusunda öğrenci öğrenmesini kolaylaştıracak sunum ve etkinlikler sınırlı sayıda kullanılmıştır, kullanılan bu sunum ve etkinlikler konunun kapsamına kısmen uygundur. "3" belirli bir fen konusunda öğrenci öğrenmesini kolaylaştıracak çoklu sunum VEYA etkinlikler kullanılmıştır, kullanılan çoklu sunum veya etkinlikler konunun kapsamına tamamen uygundur. "4" belirli bir fen konusunda öğrenci öğrenmesini kolaylaştıracak çoklu sunum VE etkinlikler kullanılmıştır, kullanılan bu çoklu sunum ve etkinlikler konunun kapsamına tamamen uygundur.	**GÖZLEMLENMEDİ** **1 2 3 4**	

7. *Bu madde öğretmen adayının belirli bir konunun öğretim programındaki kapsamı hakkındaki bilgisini kapsamaktadır.*		
Kriter	**Puan**	**Gösterge**
"1" ders süresince fen ve teknoloji öğretim programının kapsamı dikkate alınmadan bazı bilimsel olgulara yer verilmiştir, bahsedilenler konu içeriğinde yer almamaktadır.	**GÖZLEMLENMEDİ**	
2" ders süresince işlenen konunun öğretimin gerçekleştiği sınıf kapsamındaki içeriği kısmen dikkate alınmıştır.		
"3". ders süresince işlenen konunun öğretimin gerçekleştiği sınıf kapsamındaki içeriği tamamen dikkate alınmıştır.	**1** **2** **3** **4**	
"4" ders süresince işlenen konunun fen ve teknoloji öğretim programındaki kapsamı ve programdaki sarmal yapısı tamamen dikkate alınmıştır.		

8.*Bu madde öğretmen adayının belirli bir fen konusunun öğretimine ilişkin öğretim programının kapsamı doğrultusunda hazırlanmış öğretim materyalleri hakkındaki bilgisini kapsamaktadır.*		
Kriter	**Puan**	**Gösterge**
"1" dersin öğretim programındaki kapsamına uygun olmayan öğretim materyalleri kullanılmıştır.	**GÖZLEMLENMEDİ**	
"2" dersin öğretim programındaki kapsamına göre sınırlı sayıda materyal, öğretim programının kazanımları kısmen dikkate alınarak kullanılmıştır.		
"3" dersin öğretim programındaki kapsamına göre sınırlı sayıda materyal, öğretim programının kazanımları tamamen dikkate alınarak kullanılmıştır.	**1** **2** **3** **4**	
"4" dersin öğretim programındaki kapsamına göre çok sayıda materyal, öğretim programının kazanımları tamamen dikkate alınarak kullanılmıştır.		

VI. **Ek Yorumlar**

A. Öğretmen adayının öğretim sürecinde teknolojiyi nasıl kullandığını açıklayınız.

B. Öğrencilerin öğretim sürecinde teknolojiyi nasıl kullandığını açıklayınız.

C. Öğretmen adayının konu alan bilgisi düzeyi hakkındaki düşüncelerinizi belirtiniz. (Öğretmen adayı ders süresince bilimsel kavramları nasıl kullandı?)

D. Öğretmen adayının teknoloji öğretim sürecine entegre etmede karşılaştığı güçlükler nelerdir?

E. Öğretmen adayı ders planına uygun bir ders işleyebildi mi

EK-13. TPAB Temelli Ders Planı Değerlendirme Formu

TPAB Temelli Ders Planı Değerlendirme Formu

Öğretmen Adayı:

I. Bu bölümde Evet seçeneği 1 puan, Hayır seçeneği 0 puandır. Bölümden alınabilecek en yüksek puan 4'tür. Bölüm puanı:……

Öğretmen adayı anlatacağı konunun

- ait olduğu öğrenme alanını doğru bir şekilde belirtmiş mi? ☐ Evet ☐ Hayır
- ait olduğu üniteyi doğru bir şekilde belirtmiş mi? ☐ Evet ☐ Hayır
- başlığını doğru bir şekilde belirtmiş mi? ☐ Evet ☐ Hayır
- süresini belirtmiş mi ? ☐ Evet ☐ Hayır

II. **Bu bölümden alınabilecek en yüksek puan 4'tür**. **Bölüm puanı:……**

Öğretim Programı Kazanımları

GÖZLEMLENMEDİ	1	2	3	4

Kriterler

- "1" kazanımlar kısmen belirtilmiştir.
- "2" kazanımlar belirtilmiş ancak önerilen süre kazanımların sayısı için uygun değildir.
- "3" kazanımlar belirtilmiş ve önerilen süre kazanımların sayısı için kısmen uygundur.
- "4" kazanımlar belirtilmiş ve önerilen süre kazanımların sayısı için uygundur.

III: Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB)'nin Değerlendirilmesi

Bu bölümdeki madde ve kriterler dönüşümcü pedagojik alan bilgisi (PAB) modelinin kavramsal çerçevesi doğrultusunda öğretmen adaylarının teknolojinin entegre edildiği bir fen ve teknoloji dersi için hazırladıkları ders planlarını TPAB açısından değerlendirmek amacıyla yapılandırılmıştır. Aşağıda yer alan 8 maddeden öğretmen adayının alabileceği en yüksek puan 32'dir. Eğer ders planında belirtilen kriterler ile ilgili herhangi bir gösterge yoksa lütfen **GÖZLEMLENMEDİ** seçeneğini işaretleyiniz. **Bölüm puanı:……**

2.*Bu madde öğretmen adayının fen öğretiminin amaç ve hedefleri bilgisi ile dersin gelişmesine ve uygulanmasına rehberlik etmesini kapsamaktadır.*		
Kriter	**Puan**	**Gösterge**
"1" ders bilimsel olguların öğrencilere aktarımı şeklinde düzenlenmiştir.	**GÖZLEMLENMEDİ** **1 2 3 4**	
"2" ders sürecinde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin geliştirmek için tasarlanmış etkinliklere yer verilmiştir		
"3" ders sürecinde öğrencilerin basit araçlarla yaparak öğrenmeleri için tasarlanmış etkinliklere (hands on activity) yer verilmiştir.		
"4" ders sürecinde öğrencilerin bilimsel bir problemi tanımlama, araştırma/deney yapma, deney tasarlama, verileri sunma ve akranlarıyla problemi tartışma ve/veya değerlendirmelerine yer verilmiştir.		

*** Öğretmen adayının fen öğretiminin amaç ve hedefleri hakkındaki bilgisini gözlem ve ders planı ile değerlendirmenin sınırlılığından dolayı, öğretmen adayının bu bileşen hakkındaki bilgisinin ders anlatımından önce ve/veya sonra görüşme yoluyla da değerlendirilmesi önerilmektedir.*

2. *Bu madde öğretmen adayının ölçme ve değerlendirme teknikleri bilgisi ile öğretim sürecinin değerlendirilmesini kapsamaktadır.*		
Kriter	**Puan**	**Gösterge**
"1" ölçme ve değerlendirme tekniklerinin tamamı kazanımlar dikkate alınmadan kullanılmıştır.	**GÖZLEMLENMEDİ** **1 2 3 4**	
"2" ölçme ve değerlendirme tekniklerinin bazıları kazanımlar dikkate alınmadan kullanılmıştır		
"3" ölçme ve değerlendirme tekniklerinin tamamı kazanımlar kısmen dikkate alınarak kullanılmıştır.		
"4" ölçme ve değerlendirme tekniklerinin tamamı kazanımlar dikkate alınarak kullanılmıştır.		

3. *Bu madde öğretmen adayının öğrencilerin alt (Bloom taksonomisinin bilgi ve kavrama basamaklarında) ve üst (Bloom taksonomisinin uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme basamaklarında) düzey düşünme becerilerini ölçen sorular hazırlama hakkındaki bilgisini kapsamaktadır.*		
Kriter	**Puan**	**Gösterge**
"1" ölçme ve değerlendirme soruları basit cevapları olan ve ezber bilgiyi ölçen sorulardan oluşmaktadır.	**GÖZLEMLENMEDİ** **1 2 3 4**	
"2" ölçme ve değerlendirme soruları bir üst düzey ve daha çok alt düzey düşünme becerilerini ölçen nitelikte sorulardan oluşmaktadır.		
"3" ölçme ve değerlendirme soruları iki üst düzey ve alt ve üst düzey düşünme becerilerini birlikte ölçen nitelikte sorulardan oluşmaktadır.		
"4" ölçme ve değerlendirme soruları üç ve/veya daha fazla üst düzey düşünme becerilerini ölçen nitelikte sorulardan oluşmaktadır.		

4. *Bu madde öğretmen adayının belirli bir fen kavramı hakkında öğrencilerinin ön bilgileri, öğrenmekte zorlandıkları kavramlar ve olası kavram yanılgıları hakkındaki bilgisini kapsamaktadır.*		
Kriter	**Puan**	**Gösterge**
"1" ders planlanırken öğrencilerin ön bilgileri, kavram yanılgıları ve öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramlar kısmen dikkate alınmış ancak kavram yanılgılarının ve öğrencilerin öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramların nasıl üstesinden gelinebileceği belirtilmemiştir.	**GÖZLEMLENMEDİ** **1 2 3 4**	
"2" ders planlanırken öğrencilerin ön bilgileri, kavram yanılgıları ve öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramlar kısmen dikkate alınmış ancak kavram yanılgılarının ve öğrencilerin öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramların nasıl üstesinden gelinebileceği kısmen belirtilmiştir.		
"3" ders planlanırken öğrencilerin ön bilgileri, kavram yanılgıları ve öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramlar tamamen dikkate alınmış ancak kavram yanılgılarının ve öğrencilerin öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramların nasıl üstesinden gelinebileceği kısmen belirtilmiştir.		
"4" ders planlanırken öğrencilerin ön bilgileri, kavram yanılgıları ve öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramlar tamamen dikkate alınmış ve kavram yanılgılarının ve öğrencilerin öğrenmekte zorlanabilecekleri kavramların nasıl üstesinden gelinebileceği açıkça belirtilmiştir		

***Öğretmen adayının öğrencilerin belirli bir fen konusu hakkındaki ön-bilgi, öğrenme zorlukları ve kavram yanılgıları bilgisi gözlem ve ders planı ile değerlendirmenin sınırlılığından dolayı, öğretmen adayının bu bileşen hakkındaki bilgisinin ders anlatımından önce ve/veya sonra görüşme yoluyla da değerlendirilmesi önerilmektedir.*

5. *Bu madde öğretmen adayının öğretim sürecinde farklı özellikteki (cinsiyet, beceri gibi) öğrencilerin ihtiyaçları doğrultusuna çoklu öğrenme biçimlerini (bedensel, kinestetik, sosyal, sözel,işitsel, sayısal, görsel gibi) dikkate almasını kapsamaktadır.*		
Kriter	**Puan**	**Gösterge**
"1" ders, 1 öğrenme biçimi (stili) dikkate alınarak planlanmıştır. "2" ders, 2 veya 3 öğrenme biçimi (stili) dikkate alınarak planlanmıştır. "3" ders, 4 öğrenme biçimi (stili) dikkate alınarak planlanmıştır. "4" ders, öğrencilerin feni anlamaları için birbiriyle bütünleşmiş çoklu öğrenme biçimi (dörtten fazla) dikkate alınarak planlanmıştır..	**GÖZLEMLENMEDİ** **1 2 3 4**	

6.*Bu madde öğretmen adayının öğrencilerin belirli bir fen konusunu öğrenmelerini kolaylaştırabilecek sunumlar (modeller, analojiler gibi) ve etkinlikler (problemler, simulasyon ve gösteri yöntemleri gibi) hakkındaki bilgisini kapsamaktadır.*		
Kriter	**Puan**	**Gösterge**
"1" konunun öğretimi için sunum ve etkinliklerin sınırlı sayıda kullanılacağı belirtilmiştir, belirtilen sunum ve etkinlikler konunun kapsamına uygun değildir. "2"belirli bir fen konusunda öğrenci öğrenmesini kolaylaştıracak sunum ve etkinliklerin sınırlı sayıda kullanılacağı belirtilmiştir, belirtilen sunum ve etkinlikler konunun kapsamına kısmen uygundur. "3" belirli bir fen konusunda öğrenci öğrenmesini kolaylaştıracak çoklu sunum VEYA etkinliklerin kullanılacağı belirtilmiştir, belirtilen çoklu sunum veya etkinlikler konunun kapsamına tamamen uygundur. 4" belirli bir fen konusunda öğrenci öğrenmesini kolaylaştıracak çoklu sunum VE etkinliklerin kullanılacağı belirtilmiştir, belirtilen çoklu sunum ve etkinlikler konunun kapsamına tamamen uygundur.	**GÖZLEMLENMEDİ** **1 2 3 4**	

7. *Bu madde öğretmen adayının belirli bir konunun öğretim programındaki kapsamı hakkındaki bilgisini kapsamaktadır.*		
Kriter	**Puan**	**Gösterge**
"1" ders içeriğinde fen ve teknoloji öğretim programının kapsamı dikkate alınmadan bazı bilimsel olgulara yer verilmiştir, bahsedilenler konu içeriğinde yer almamaktadır.	**GÖZLEMLENMEDİ**	
2" ders içeriği işlenen konunun öğretimin gerçekleştiği sınıf kapsamındaki içeriği kısmen dikkate alınarak hazırlanmıştır.		
"3". ders içeriği işlenen konunun öğretimin gerçekleştiği sınıf kapsamındaki içeriği tamamen dikkate alınarak hazırlanmıştır.	**1 2 3 4**	
"4" ders içeriği işlenen konunun fen ve teknoloji öğretim programındaki kapsamı ve programdaki sarmal yapısı tamamen dikkate alınarak hazırlanmıştır.		

8.*Bu madde öğretmen adayının belirli bir fen konusunun öğretimine ilişkin öğretim programının kapsamı doğrultusunda hazırlanmış öğretim materyalleri hakkındaki bilgisini kapsamaktadır.*		
Kriter	**Puan**	**Gösterge**
"1" öğretim materyalleri belirtilmiş ancak belirtilen materyaller öğretim programının kapsamına uygun değildir.	**GÖZLEMLENMEDİ**	
"2" dersin öğretim programındaki kapsamına göre sınırlı sayıda öğretim materyali belirtilmiş, materyaller belirlenirken öğretim programının kazanımları kısmen dikkate alınmıştır.		
"3" dersin öğretim programındaki kapsamına göre sınırlı sayıda öğretim materyali belirtilmiş, materyaller belirlenirken öğretim programının kazanımları tamamen dikkate alınmıştır.	**1 2 3 4**	
"4" dersin öğretim programındaki kapsamına göre çok sayıda öğretim materyali belirtilmiş, materyaller belirlenirken öğretim programının kazanımları tamamen dikkate alınmıştır.		

IV. **Ek Yorumlar**

Ders planın yapılandırılması (iyi hazırlanamamış, çok iyi hazırlanmış gibi) hakkındaki eklemek istediğiniz düşüncelerinizi belirtiniz.

Ek-14. Üç- Aşamalı Isı ve Sıcaklık Testi Cevap Anahtarı ve Kavram Yanılgısı Puanları Hesaplamada Kullanılan Kod Tablosu (Eryılmaz, 2010: s.71-72)

Cevap Anahtarı:

Soru No	Sıcaklık	Isı
1.1.	C	d
1.2.	B	c
1.3.	A	a
2.1.	C	d
2.2.	B	c
2.3.	A	a
3.1.	D	
3.2.	A	

Kavram Yanılgısı Puanları:

Kavram yanılgısı ısı ve sıcaklık: Isı ve sıcaklık aynı şeydir.

(3.1.A VEYA B VEYA C) VE (3.2.A)	VEYA VE	[(1.1.A VE 1.1.a) VEYA (1.1.B VE 1.1.b) VEYA (1.1.C VE 1.1.c) VEYA (1.1.D VE 1.1.d)] VE [(1.2.A VE 1.2.a) VEYA (1.2.B VE 1.2.b) VEYA (1.2.C VE 1.2.c)] VE (1.3. A VE 1.3. a)	VEYA VE	[(2.1.A VE 2.1.a) VEYA (2.1.B VE 2.1.b) VEYA (2.1.C VE 2.1.c) VEYA (2.1.D VE 2.1.d)] VE [(2.2.A VE 2.2.a) VEYA (2.2.B VE 2.2.b) VEYA (2.2.C VE 2.2.c)] VE (2.3. A VE 2.3. a)

Kavram yanılgısı sıcaklık 1: Bir nesnenin sıcaklığı büyüklüğüne bağlıdır.

1.1. A VEYA B	VE	1.2.A	VE	1.3.A

Kavram yanılgısı sıcaklık 2: Bir nesnenin sıcaklığı yapıldığı maddeye bağlıdır. Demir normalde odundan daha soğuktur.

2.1. A VEYA B	VE	2.2.A	VE	2.3.A

Kavram yanılgısı ısı 1: "Bir nesnenin ısısı büyüklüğüne bağlıdır" veya "iki nesnenin ısıları karşılaştırılabilir."

1.1. a VEYA b VEYA c	VE	1.2.a VEYA b	VE	1.3.a

Kavram yanılgısı ısı 2: "Bir nesnenin ısısı yapıldığı maddeye bağlıdır" veya "iki nesnenin ısıları karşılaştırılabilir."

2.1. a VEYA b VEYA c	VE	2.2.a VEYA b	VE	2.3.a

Ek-15. Öğretmen Adaylarının Hazırladıkları Ders Planlarından Örnek

DERS PLANI

BÖLÜM 1 **Tarih: 27.04.2011**

Hazırlayanın Adı ve Soyadı	**ÖA5**
Dersin Adı	**FEN VE TEKNOLOJİ**
Sınıf	**6.SINIF**
Öğrenme Alanı	**MADDE VE DEĞİŞİM**
Ünitenin Adı	**MADDE VE ISI**
Konu	**MADDENİN TANECİKLİ YAPISI VE ISI**
Önerilen Süre	**80dk**

BÖLÜM 2

A.

Öğrenci Kazanımları/ Hedef ve Davranışlar	**KAZANIMLAR** **1.1.** Gözlem yaparak maddeler ısındıkça taneciklerin hızlandığı sonucuna varır. (BSB-1, 11, 12, 13, 14, 30, 31; TD-3) **1.2.** Maddeler arası ısı aktarımı ile atom-moleküllerin çarpışması arasında ilişki kurar. (BSB-6, 8, 9; TD-1) **Hedef:** Isının bir enerji türü olduğunu ve ısının maddeye etkisini kavrayabilme. **Davranış:** **1.** Isının bir enerji türü olduğunu ve maddeler arasında aktarıldığını bilir. **2.** Isınan maddelerin taneciklerinin hareket enerjisinin ve tanecikler arasındaki boşlukların artacağını bilir ve günlük hayattan örnekler verir. **3.** Tanecikler arasında ısı aktarımının taneciklerin birbirleriyle çarpışmaları sonucunda gerçekleştiğini bilir.
Ünite Kavramlarının Örüntüsü	Öğrenciler, ilköğretimin ilk kademesinde bu üniteye temel oluşturan ısının bir enerji türü olduğunu ve başka enerjilere dönüşebileceğini sezmiş, ısı sıcaklık kavramlarını ilişkilendirerek genleşme-büzülme ve hal değişimleri gibi konularla ısının maddeye etki ettiğini fark etmişti. Bu ünitede öğrencilerden maddenin tanecikli yapısı ile ısı kavramını ilişkilendirmeleri, ısının yayılma yollarını keşfetmeleri, ısı iletimi ve yalıtımını irdeleyerek ısı-yalıtım teknolojisini kavramaları beklenmektedir. **Kavram yanılgısı:** ısı ve sıcaklık aynı kavramlardır.
Güvenlik Önlemleri (varsa)	Deney sırasında kullanılacak ispirto ocağı öğretmen tarafından gaz sıkışmasına karşı kontrol edilmeli ve yakımı öğretmen tarafından yapılmalı, deney malzemeleri kırılmaması için dikkatli kullanılmalıdır.
Öğretim Strateji, Yöntem ve Teknikleri	Bu ünitede hedeflenen kazanımlara ulaşmak için ders 5E modeli çerçevesinde işlenecek, sınıf ortamında yapılabilecek gözlem ve deneylerle yer verilecek ve drama yöntemi kullanılacaktır. Aynı zamanda konunun akışına göre analoji ve simülasyonlara da yer verilecektir.

Kullanılan Eğitim Teknolojileri: Araç ve Gereçler ve kullanım nedenleri, kaynaklar	Bilgisayar ve projeksiyon kullanılacaktır. Teknoloji destekli eğitimin öğrenci üzerindeki görsel açıdan etkililiği bilindiği ve zaman tasarrufu için. MEB ders ve öğretmen kılavuz kitabı
* Öğretmenin Rolü * Öğrencilerin Rolü	*Öğretmen öncelikli olarak öğrencileri derse katılmaya teşvik etmeli ve uygun ortamlar hazırlamalıdır. Ders akışı sırasında öğretmen bilgileri hazır olarak vermek yerine öğrencilere senaryolar sunarak ya da sorular yönelterek buldurmaya çalışır. Öğretmen öğrencinin neyi ne kadar bildiğini ve kavram yanılgılarını test etmek için onları istediği cevaba yönlendirmek yerine düşünmeye sevk eder. Öretmen öğretici kimliğinden çıkarak çocukların öğrenme yaşantılarına rehber görevi yüklenecektir. *Öğrenci derse katılım konusunda istekli olmalıdır. Öğretmenin söylediklerini birebir kabul etmek yerine bunları sorgulamalı farklı görüşler ortaya atabilmelidir. Aslında öğrencinin bu konuda ki en önemli rolü düşünmektir. Öğretmeninin ortaya attığı senaryoları gerek önceki bilgileriyle gerekse günlük hayattaki yaşantılarıyla karşılaştırarak yeni bilgileri keşfetmelidir.

B. Öğretim Yönteminin ve Sınıf-İçi ve Sınıf-Dışı Etkinliklerinin Uygulanma Basamakları (Senaryo)

Ön bilgileri yoklama ve Merak uyandırma	**1-** Tom ve Jerry etkinliği ile öğrencilerin kavram yanılgıları tespit edilmeye çalışılırken aynı zamanda konuya ilgi duymaları da sağlanır **2-** Kim haklı deneyinden önce verilecek olan V-diyagramı ile öğrenciler düşünmeye sevk edilir. **3-** Kim haklı deneyi ile sorulara cevap bularak öğrenciler konuya geçişe duyuşsal olarak hazırlanır hazırlanır. **4-** 3. ünite olan Maddenin tanecikli yapısı ünitesi -kavram haritası, model eşleştirme ve katı-sıvı-gaz simülasyonu- ile tekrar edilerek öğrenciler konuya bilişsel olarak hazırlanır.
Keşfetme	**1-** Öğrencilere çeşitli resimler gösterilerek, **2-** suyun hal değişimi üzerine düşünmeleri sağlanarak, **3-** ders kitabındaki ısınma hareketlenmedir etkinliği yaptırılarak; ısı ve hareket ilişkisini bulmaları hedeflenir. **4-** bilyelerin birbirlerine çarptığında hareketi birbirlerine ilettiklerini fark etmeleri hedeflenir.
Açıklama	**1-** Bu aşamada öğrencilerin keşfetmeleri hedeflenen kavramlar üzerindeki yorumları, çıkarımları ve örnekleri dinlenir. **2-** Öğretmen öğrencilerden açıklama ve deliller ister. **3**- Simülasyonlar gösterilerek açıklamalar istenir.

Genişletme	**1-** Bu aşamada drama yöntemi kullanılacaktır. Öğrencilerden öğrendikleri bilgileri canlandırmaları istenecektir. Örneğin ısı enerjisini şekere benzetmek gibi çeşitli analojiler kullanılacaktır. **2.** Tüm sınıfın katılımını sağlanarak ısıttım soğuttum oyunu oynanacaktır.
Değerlendirme	**1-** Boşluk doldurma etkinliği ve bulmaca etkinliği yapılacaktır **2-** Öğrencilere ödev olarak verilecek bir olay öyküsüyle öğrencilerin öğrendiklerini uygulama ifade etme ve yeni bilgilere uyarlama konusunda neler yapabildikleri ölçülmeye çalışılacaktır.

BÖLÜM 3

Ölçme-Değerlendirme: * Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik ölçme, değerlendirme * Grupla öğrenme etkinliklerine yönelik ölçme, değerlendirme	1. Kavram haritası 2. Boşluk doldurma 3. V-diyagramı 4. Bulmaca

BÖLÜM 4

Planın uygulanmasına ilişkin açıklamalar ve gelecek ders için öneriler	Bu plan 5E modeli çerçevesinde hazırlanmaya çalışılmıştır. Öğretmen her ana başlığı dikkate alarak amacına ulaşmasını sağlamaya çalışmalıdır.

Ders Öğretmeni:

Uygundur .../.../...
Adı Soyadı
Okul Müdürü