

T.C.
Fırat Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Ana Bilim Dalı

**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ TEKNOPEDAGOJİK EĞTİM
YETERLİKLERİNİN BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİNİ
KULLANMALARINDAKİ ETKİSİNE İLİŞKİN GÖRÜŞLERİ**

Yüksek Lisans Tezi

Aysel MURAT

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Hilmi ERTEN

Elazığ, 2013

T.C.
Fırat Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Ana Bilim Dalı
Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı

**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ TEKNOPEĞAGOJİK EĞİTİM
YETERLİKLERİNİN BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİNİ
KULLANMALARINDAKİ ETKİSİNE İLİŞKİN GÖRÜŞLERİ**

Yüksek Lisans Tezi

Aysel MURAT

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Hilmi ERTEN

Elazığ, 2013

T.C.
Fırat Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Ana Bilim Dalı
Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı

.....'ın hazırlamış olduğu.....başlıklı tez,
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun.....tarih vesayılı kararı ile
oluşturulan jüri tarafından..... tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonunda
yüksek lisans/doktora tezini oy birliği/oy çokluğu ile başarılı saymıştır.

Jüri Üyeleri:

İmza

1. Doç. Dr. M.Nuri GÖMLEKSİZ
2. Yrd. Doç. Dr. Ömer YILAYAZ
3. Yrd. Doç. Dr. Hilmi ERTEN
4. Doç Dr. Erol ÇİL
- 5.

Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun tarih ve
.....sayılı kararıyla bu tezin kabulü onaylanmıştır.

Doç. Dr. Mukadder BOYDAK ÖZAN

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

BEYANNAME

Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, ünvan, adı soyadı danışmanlığında hazırlamış olduğum "....." adlı yüksek lisans/doktora tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

Öğrencinin Adı Soyadı

.../.../...

ÖZET

Yüksek lisans Tezi

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterliklerinin Bilgi Ve İletişim Teknolojilerini Kullanmalarındaki Etkisine İlişkin Görüşleri

Aysel MURAT

Fırat Üniversitesi

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

İlköğretim Ana Bilim Dalı

Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı

Elazığ, 2013, Sayfa: XIII+96

Bu çalışmanın amacı, fen bilgisi öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitime yönelik yeterlik düzeylerinin ve bu düzeylerinin bilgi ve iletişim teknolojilerini (BİT) kullanım düzeyleri açısından farklılaşma durumunun belirlenmesidir. Bu amaçla birlikte, fen bilgisi öğretmen adaylarının BİT kullanım düzeyleri ve teknopedagojik eğitime yönelik yeterlik durumlarının bazı demografik değişkenler açısından anlamlı farklılaşmanın olup olmadığı ve bunun yanında BİT'in öğrenme-öğretme sürecine entegrasyonu hakkındaki görüşleri araştırılmıştır. Araştırmanın katılımcılarını 2012-2013 öğretim yılı güz döneminde Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği 3. ve 4. sınıfta okuyan 144 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırma verileri "Teknopedagojik Eğitime Yönelik Yeterlik Ölçeği", "Bilgi ve İletişim Teknolojileri Kullanım Düzeyi Anketi" ve yarı yapılandırılmış görüşme yöntemi ile toplanmıştır. Elde edilen veriler, betimsel istatistikler, bağımsız gruplar t Testi, tek yönlü varyans analizi tekniği kullanılarak analiz edilmiştir. Görüşmeler ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır. Görüşmelerin analizinde içerik ve betimsel analiz yöntemleri kullanılmıştır.

Araştırmada elde edilen verilerin analizi sonucunda, fen bilgisi öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterlikleri açısından kendilerini ileri düzeyde

gördükleri, BİT kullanım düzeyleri açısından ise kendilerini orta düzeyde yeterli gördükleri belirlenmiştir. Ayrıca fen bilgisi öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterliklerinin BİT kullanım düzeylerine göre farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Diğer yandan bazı demografik değişkenler açısından da anlamlı bir şekilde farklılaşmanın olduğu saptanmıştır. Ayrıca fen bilgisi öğretmen adayları BİT'in öğrenme-öğretme sürecine entegrasyonunun çok faydalı olduğunu, kendilerine zaman kazandırdığını, işlerini kolaylaştırdığını ve öğrencilerin derse olan ilgisini artıracığını belirtmişlerdir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara dayalı olarak uygulamaya ve gelecekte yapılabilecek araştırmalara yönelik öneriler sunulmuştur.

Anahtar sözcükler: Teknolojik pedagojik içerik bilgisi, teknopedagojik bilgi, teknopedagojik eğitim, bilgi ve iletişim teknolojileri, BİT entegrasyonu

ABSTRACT

Master Thesis

The Opinions of The Science Preservice Teachers on The Effects of The Technopedagogical Knowledge Competencies on Ict Usage

Aysel MURAT

Firat University

Institute of Educational Science

Department of Primary Education

Division of Science Education

Elazığ, 2013; Page: XIII+96

The purpose of this study is to determine preservice science teachers' technopedagogical knowledge competencies and to examine differences between those competencies and the usage level of information and communication technologies (ICT). For this purpose, preservice science teachers' usage levels of ICT, and technopedagogical knowledge competencies in terms of some demographic variables whether or not there are meaningful differentiations, as well as the tegration of ICT in their views on teaching-learning process are investigated. The study consists of 144 participants who are students at third and senior classes of science and technology department of the Firat university, faculty of education during the 2012-2013 academic year. The data of the research was collected by using "Technopedagogical Education Competency Scale", "ICT Usage Survey" and Semi-structured Interview Method. The data obtained was analyzed by using descriptive statistics, Independent Groups t Test and One Way Variance Analysis. The interviews were recorded by a tape recorder. The content and descriptive analysis methods were used during the analysis of the interviews.

The results of the study reveal that the preservice science teachers find themselves fairly adequate in technopedagogical knowledge competency, but in terms

of the usage level of ICT, it is determined that they find themselves in intermediate level. Also, it was seen that preservice science teachers' technopedagogical knowledge competencies change according to their usage levels of ICT. In addition, it was confirmed that there are some meaningful differences in terms of some demographic variables. Moreover, preservice science teachers state that ICT integration in teaching and learning process is so beneficial; such as it helps them gain time, make their work easy, and makes students more interested in lessons. Based on the findings obtained in the study, various practical suggestions were put forward for future research.

Key Words: Technopedagogical content knowledge, technopedagogical knowledge, technopedagogical education, information and communication technologies, the integration of ICT.

İÇİNDEKİLER

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| ONAY | I |
| BEYANNAME | II |
| ÖZET | III |
| ABSTRACT..... | V |
| İÇİNDEKİLER | VII |
| TABLolar LİSTESİ | X |
| ŞEKİLLER LİSTESİ | XI |
| KISALTMALAR..... | XII |
| ÖN SÖZ | XIII |
| BİRİNCİ BÖLÜM..... | 1 |
| I. GİRİŞ | 1 |
| 1.1. Problem Durumu | 1 |
| 1.2. Araştırmanın Amacı | 4 |
| 1.3. Araştırmanın Önemi | 5 |
| 1.4. Problem Cümlesi | 7 |
| 1.5. Alt Problemler | 7 |
| 1.6. Araştırmanın Varsayımları..... | 8 |
| 1.7. Araştırmanın Sınırlılıkları..... | 8 |
| 1.8. Tanımlar | 8 |
| İKİNCİ BÖLÜM..... | 10 |
| II. KURAMSAL ÇERÇEVE İLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR | 10 |
| 2.1. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi İle İlgili Kuramsal Açıklamalar..... | 10 |
| 2.1.1. Pedagojik Alan Bilgisi | 10 |
| 2.1.2. Pedagojik Alan Bilgisi Bileşenleri | 13 |
| 2.1.2.1 Konu Alan Bilgisi | 16 |
| 2.1.2.2. Pedagojik Bilgi | 17 |
| 2.1.3. Eğitimde Teknoloji | 18 |
| 2.1.4. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi | 20 |
| 2.1.5. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ve Bileşenleri | 22 |
| 2.1.5.1. Teknolojik Bilgi..... | 22 |
| 2.1.5.2. Teknolojik Alan Bilgisi..... | 23 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.1.5.3. Teknolojik Pedagojik Bilgi | 24 |
| 2.2. Bilgi ve İletişim Teknolojileri İle İlgili Kuramsal Açıklamalar..... | 25 |
| 2.2.1. Bilgi ve İletişim Teknolojileri | 25 |
| 2.2.2. Eğitimde Bilgi ve İletişim Teknolojileri..... | 27 |
| 2.2.3. Eğitimde Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Kullanım Alanları | 30 |
| 2.2.4. Fen Bilgisi Eğitiminde Bilgi ve İletişim Teknolojileri | 32 |
| 2.3. Yurtdışında Yapılan Araştırmalar | 35 |
| 2.4. Yurtdışında Yapılan Araştırmalar | 38 |
| ÜÇÜNCÜ BÖLÜM..... | 44 |
| III. YÖNTEM..... | 44 |
| 3.1. Araştırmanın Modeli..... | 44 |
| 3.2. Çalışma Grubu..... | 44 |
| 3.3. Veri Toplama Araçları | 45 |
| 3.3.1. Teknopedagojik Eğitim (Tpack) Yeterlikleri Ölçeği..... | 45 |
| 3.3.2. Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) Kullanım Düzeyi Anketi | 46 |
| 3.3.3. Görüşme (Mülakat)..... | 47 |
| 3.4. Verilerin Analizi..... | 48 |
| DÖRDÜNCÜ BÖLÜM..... | 51 |
| IV. BULGULAR VE YORUM | 51 |
| 4.1. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknopedagojik Eğitime Yönelik Yeterlik Düzeyleri..... | 51 |
| 4.2. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilgi ve İletişim Teknolojilerine İlişkin Kullanım Düzeyleri | 52 |
| 4.3. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının BİT Kullanım Düzeylerinin Cinsiyet Açısından Karşılaştırılması | 53 |
| 4.4. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının BİT Kullanım Düzeylerinin Sınıf Düzeyleri Açısından Karşılaştırılması..... | 54 |
| 4.5. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknopedagojik Eğitime Yönelik Yeterlik Düzeylerinin Cinsiyet Değişkeni Açısından Karşılaştırılması | 55 |
| 4.6. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknopedagojik Eğitime Yönelik Yeterlik Düzeylerinin Sınıf Düzeyi Değişkeni Açısından Karşılaştırılması..... | 56 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.7. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlik Düzeyleri ile BİT Kullanım Düzeyleri Arasındaki Fark | 57 |
| 4.8. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Öğrenme-Öğretme Sürecinde BİT Kullanma Sebeplerine ve Kullanım Amaçlarına Yönelik Bulgular ve Yorumu | 61 |
| 4.9. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknopedagojik Eğitime Yönelik Yeterlik Durumlarıyla İlgili Bulgular ve Yorumu..... | 63 |
| 4.10. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının BİT Kullanım Düzeyleri İle Teknopedagojik Eğitim Yeterlikleri Arasındaki Etkileşimle İlgili Bulgular ve Yorumu | 66 |
| BEŞİNCİ BÖLÜM | 68 |
| V. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER | 68 |
| 5.1. Sonuçlar ve Tartışma | 68 |
| 5.2. Öneriler | 73 |
| KAYNAKLAR | 74 |
| EKLER | 92 |
| ÖZGEÇMİŞ..... | 96 |

TABLÖLAR LİSTESİ

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablo 1. Çalışma Grubuna İlişkin Kişisel Bilgiler | 45 |
| Tablo 2. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlik Düzeyleri ve Alt Boyutlarına İlişkin Aritmetik Ortalama Ve Standart Sapmaları | 51 |
| Tablo 3. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilgi ve İletişim Teknolojileri Kullanım Düzeyleri ve Alt Boyutlarına İlişkin Aritmetik Ortalama Ve Standart Sapmaları | 52 |
| Tablo 4. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının BİT Kullanım Düzeylerinin Cinsiyet Değişkenine Göre Bağımsız Gruplar t Testi Sonuçları | 53 |
| Tablo 5. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının BİT Kullanım Düzeylerinin Sınıf Düzeylerine Göre Bağımsız Gruplar t Testi Sonuçları..... | 54 |
| Tablo 6. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknopedagojik Eğitime Yönelik Yeterlik Düzeylerinin Cinsiyetlerine Göre Bağımsız Gruplar t Testi Sonuçları..... | 56 |
| Tablo 7. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknopedagojik Eğitime Yönelik Yeterlik Düzeylerinin Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre Bağımsız Gruplar t Testi Sonuçları | 57 |
| Tablo 8. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlikleri Açısından BİT Kullanım Düzeylerine İlişkin Analiz Sonuçları | 58 |
| Tablo 9. BİT Kullanım Düzeyi ile Teknopedagojik Eğitim Yeterlik Düzeyi Arasındaki Farka Yönelik Analiz Sonuçları..... | 59 |
| Tablo 10. BİT Kullanım Düzeyi İle Teknopedagojik Eğitim Yeterlik Düzeyi Arasındaki Farkın Hangi Gruplar Arasında Olduğunu Gösteren Post-Hoc Scheffe Testi Sonuçları | 60 |
| Tablo 11. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının BİT Kullanım Sebepleri..... | 61 |
| Tablo 12. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Öğrenme-Öğretme Sürecinde BİT Kullanım Amaçları | 63 |

ŞEKİLLER LİSTESİ

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 1. Öğretmen Bilgisinin Alanları..... | 13 |
| Şekil 2. Fen Öğretmen Bilgisi İçin Bir Model-Grossman 1990 ve Magnusson, Krajik ve Borko 1999' dan uyarlanmıştır..... | 15 |
| Şekil 3. NSTA' nın Pedagojik Bilgi İle İlişkili Kategorileri | 18 |

KISALTMALAR

| | |
|-------------|-------------------------------------|
| AB | : Alan Bilgisi |
| BT | : Bilişim Teknolojileri |
| BİT | : Bilgi ve İletişim Teknolojileri |
| E | : Erkek |
| FBÖA | : Fen Bilgisi Öğretmen Adayı |
| K | : Kadın |
| MEB | : Milli Eğitim Bakanlığı |
| PAB | : Pedagojik Alan Bilgisi |
| PB | : Pedagojik Bilgi |
| TAB | : Teknolojik Alan Bilgisi |
| TB | : Teknolojik Bilgi |
| TED | : Türk Eğitim Derneği |
| TPAB | : Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi |
| TPB | : Teknolojik Pedagojik Bilgi |
| YÖK | : Yükseköğretim Kurulu |

ÖN SÖZ

Çalışmam sırasında bilimsel katkıları ile bana yardımcı olan, eğitimim süresince yardımlarını esirgemeyen, tez danışmanım ve hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Hilmi ERTEN' e en içten teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Araştırmada kullanılan ölçme araçlarını kullanma izni veren Sayın Doç. Dr. Işıl Kabakçı Yurdakul' a ve veri toplama sürecinde desteğini esirgemeyen Fırat Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği 3. ve 4. sınıf öğretmen adaylarına katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Bu zor ve sıkıntılı çalışma döneminde desteğini esirgemeyen arkadaşlarıma özellikle Ayten DURMUŞ' a ve İrem TANYILDIZI' na ve bugünlere gelmemde en büyük emeğin sahibi, her zaman her koşulda yanımda hissettiğim aileme sevgilerimi ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Aysel MURAT

Elazığ, 2013

BİRİNCİ BÖLÜM

I. GİRİŞ

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

1.1. Problem Durumu

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de eğitim-öğretimin niteliğinin artırılması için öğretmenlerin sahip olması gereken yeterlikler ve bu yeterliklerin öğretmenlere nasıl kazandırılacağı 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'nin 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.

Millî Eğitim Bakanlığı Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü (ÖYEGM) tarafından “Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri” hazırlanmıştır. Millî Eğitim Bakanlığınca saptanan öğretmen yeterlikleri şu alt başlıklar altında toplanmıştır:

- Eğitim-Öğretim (Pedagojik Formasyon) Yeterlikleri
- Genel Kültür Bilgi ve Becerileri
- Özel Alan Bilgi ve Becerileri (MEB, 2008).

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.

Talim ve Terbiye Kurulunca uygun bulunan Fen ve Teknoloji Öğretmeni Özel Alan Yeterlikleri (2008) şu başlıklar altında toplanmıştır:

- 1) Öğretim-öğrenme sürecini planlama ve düzenleme ile ilgili yeterlikler:
 - Öğretim sürecini öğretim programına uygun planlayabilme
 - Öğretim sürecinde, öğretim programı doğrultusunda öğrenme ortamlarını düzenleyebilme
 - Öğretim sürecinde, öğretim programını destekleyen materyal ve kaynakları kullanabilme
- 2) Bilimsel, teknolojik ve toplumsal gelişim ile ilgili yeterlikler:
 - Öğrencilerde yaşadığı çevreyi tanıma ve inceleme merakı uyandırabilme
 - Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirebilme
 - Öğrencilerde bilimin doğası ve tarihsel gelişimi konularında anlayış kazandırabilme
 - Öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini kazandırabilme
 - Öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirebilme
 - Öğrencilerin bilimsel ve teknolojik kavramları doğru ve etkin kullanmalarını sağlayabilme
 - Öğrencilerin bilim ve teknoloji ilişkisini anlamlandırmalarını sağlayabilme

- Atatürk'ün, bilim ve teknolojiyle ilgili düşünce ve görüşlerini öğretim sürecindeki uygulamalara yansıtabilme
 - Öğrencilere, bilimsel ve teknolojik gelişmeler ile toplum ve çevre arasındaki etkileşime ilişkin anlayış kazandırabilme
 - Fen ve teknoloji öğretim ortamında gerekli güvenlik önlemlerini alabilme
 - Özel gereksinimli ve özel eğitime gereksinim duyan öğrencileri dikkate alan uygulamalar yapabilme
- 3) Gelişimi izleme ve değerlendirme ile ilgili yeterlikler:
- Öğrencilerin gelişimlerini izleyebilme
 - Uygulanan ölçme aracından elde edilen verileri değerlendirebilme
- 4) Okul, aile ve toplumla işbirliği ile ilgili yeterlikler:
- Öğrencilerin günlük hayatta ihtiyaç duyacağı çevre bilinci, fen ve teknoloji okuryazarlığı gibi konulardaki gelişimini sağlamaya yönelik ailelerle işbirliği yapabilme
 - Okulun kültür ve öğrenme merkezi haline getirilmesinde toplumla işbirliği yapabilme
 - Toplumsal liderlik yapabilme
 - Öğrencilerin, ulusal bayram ve törenlerin anlam ve önemini farkına varmalarını ve aktif katılımlarını sağlayabilme
- 5) Mesleki gelişimi sağlama ile ilgili yeterlikler:
- Mesleki yeterliklerini belirleyebilme
 - Fen öğretimine ilişkin bireysel ve mesleki gelişimini sağlayabilme
 - Mesleki gelişimine yönelik uygulamalarda bilimsel araştırma yöntem ve tekniklerinden yararlanabilme
 - Bilişim teknolojilerinden mesleki gelişim ve iletişim için yararlanabilme

Uluslararası ve ulusal alanda hazırlanan öğretmen yeterliklerinde vurgulanan pedagojik alan bilgisi (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 analogiler, 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

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).

1.2. Araştırmanın Amacı

Öğretmen adaylarının TPAB düzeylerinin belirlenerek eksiklerinin belirlenmesi, bu eksikliklerin giderilerek ve TPAB'a sahip olarak üniversiteden mezun olmaları, mesleğe başladıklarında bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanmalarının sağlanması, öğrencilerini Fen ve Teknoloji okuyazarı bireyler olarak yetiştirmeleri açısından önemlidir (Çakıroğlu, Çakıroğlu ve Boone, 2005). Bu doğrultuda Fen Bilgisi öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitime yönelik yeterlik düzeylerinin ve bu düzeylerinin bilgi ve iletişim teknolojilerini (BİT) kullanımları açısından farklılıklarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu araştırmanın temel amacı Fen Bilgisi öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitime yönelik yeterlik düzeyleri ile BİT kullanım durumları arasındaki farkı belirlemektir. Bu amaçla Fen Bilgisi öğretmen

adaylarının teknopedagojik eğitime yönelik yeterlik düzeylerine ve BİT kullanım düzeylerine ilişkin görüşleri araştırılmış ve bu iki tür görüşler arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Ayrıca Fen Bilgisi öğretmen adaylarının öğrenme öğretme sürecinde BİT'i kullanma amaç ve sebepleri de araştırılmıştır. Bunların yanı sıra BİT kullanım düzeyleri ve teknopedagojik eğitime yönelik yeterlik durumları sınıf düzeyi ile cinsiyet değişkenlerine göre incelenmiştir.

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).

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 görülmekte ve üzerinde fikir birliği sağlanamamaktadır. Graham (2011) TPAB'ın ilişkili olduğu bilgi türleri arasındaki sınırların belirsiz olmasını, TPAB'ın kuramsal yapısı göz ardı edilerek sadece teknoloji entegrasyonu olarak araştırılmasını, TPAB ve birlikte araştırılan bilgi türleri arasında tam bir ayırımın 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 entegrasyonu 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), yabancı dil eğitimi (Koçoğlu, 2009), sosyal bilgiler eğitimi (Harris ve Hofer, 2011; Terpstra, 2009) alanlarında öğretmenlerin ya da öğretmen adaylarının TPAB'larının 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 TPAB'ları geliştirmeleri için neler yapılabileceği hakkında araştırmalara duyulan ihtiyaç belirtilmektedir (Niess, 2006; Niess, 2008; Niess ve diğ., 2009; Niess, 2011). TPAB alanında ihtiyaç duyulan araştırmaların artırılması ile öğretmen adaylarının TPAB'a uyumu ve bunu sisteme entegre etmeleri daha kolaylaşacaktır.

Günümüzde birçok alanda bilimsel ve teknolojik gelişmeleri takip etmek zorunlu bir gerekliliktir. Bu alanlardan en önemlilerinden birisi de eğitim ve öğretim alanlarıdır. Bu bakımdan bilgi ve iletişim teknolojilerini eğitim öğretim ortamına taşımak, kaliteli bir eğitim anlayışına uygun olarak bu ortamlarda kullanmak ve bu kullanımı yaygınlaştırmak gerekmektedir. Bu durum göz önünde bulundurularak öğretmenlerin TPAB yeterliklerine sahip olması da kaçınılmaz bir zorunluluk halini almıştır. Ayrıca yapılan birçok araştırma eğitimde teknoloji kullanılmasının öğrenci başarısını artırdığı sonucuna ulaşmıştır (Pektaş, Türkmen ve Solak, 2006; Tüysüz, 2010; Tezcan ve Yılmaz, 2003; Bakaç, Kartal ve Akbay, 2010; Türkan, Yalçın ve Türkan, 2010; Bozkurt ve Sarıkoç, 2008; Gönen, Kocakaya ve İnan, 2006; Wainwright, 1989; Taş, Köse ve Çepni, 2006).

Fen bilgisi öğretmen adaylarının ve öğretmenlerinin TPAB yeterliklerine sahip olmaları beklenmektedir. Başarılı bir fen eğitimi nitelikli ve alanında yeterli öğretmenler ile mümkündür. Bu nedenle öğretmenlerin teknolojiyi kullanmalarının yanında teknolojiyi somut yaşantılarla deneyimler kazandırmak için fen sınıflarına entegre edebilmeleri de önemlidir. Çünkü günümüzde teknoloji hayatımızın vazgeçilmezidir. Yaklaşık beş sene öncesine kadar posta kutularımıza gelen faturalarımız, çocuğumuzun karnesi hatta alışverişlerimiz bile teknoloji yardımı ile yapılabilmektedir. Bu nedenle gelecek nesilleri yetiştirecek fen bilgisi öğretmen adaylarının eğitim fakültelerinden mezun olurken sadece teknolojik yeterliğe değil aynı zamanda teknoloji kullanılan bir sınıfı yönetebilme, teknoloji ile değerlendirme

yapabilme, teknoloji ile öğretim yaparken öğrenci merkezli stratejileri kullanabilme, teknoloji ile programı öğretebilme gibi yeterliklere sahip olması gerekir. Mishra ve Koehler'e göre de (2006) öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerini geliştirmek öğretmen eğitiminin önemli amaçlarından biri olmalıdır. TPAB'ne sahip bir öğretmen alanını teknoloji ile başarılı olarak birleştirir ve teknoloji ile öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştırarak öğrenci merkezli öğretim stratejilerini uygular.

Koehler ve Mishra'nın bu bilgi türünü 2005 yılında ortaya atmasından sonra uluslararası literatürde araştırılmaya başlanmıştır. Bu nedenle teknolojinin bu kadar çok iç içe olduğu bir ders olan fen bilgisi dersinin ve bu dersi yürütecek olan fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgileri ve bilgi ve iletişim teknolojileri konularında ne kadar yeterli olduklarının araştırılması ve geliştirilmesi fen bilgisi öğretmeni yetiştirme alanına katkı sağlayacaktır.

1.4. Problem Cümlesi

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitime yönelik yeterlik düzeyleri ile BİT kullanım durumları arasında fark var mıdır?

1.5. Alt Problemler

1. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitime yönelik yeterlik düzeylerine ilişkin görüşleri nedir?
2. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının bilgi ve iletişim teknolojilerini (BİT) kullanım düzeylerine ilişkin görüşleri nedir?
3. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının öğrenme-öğretme sürecinde BİT'i kullanma sebepleri ve BİT kullanım amaçları nelerdir?
4. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının BİT kullanım düzeyleri ve teknopedagojik eğitime yönelik yeterlik durumları bazı demografik değişkenler açısından anlamlı bir şekilde farklılaşmakta mıdır?
5. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitime yönelik yeterlik düzeyleri ile BİT kullanım durumlarına ilişkin görüşleri arasında fark var mıdır?

1.6. Araştırmanın Varsayımları

Bu araştırmanın varsayımları;

1. Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının kendileriyle yapılan görüşme esnasında araştırmacının sorduğu sorulara içtenlikle ve doğru cevap verdikleri varsayılmıştır.
2. Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarından olan görüşme sorularının geçerli ve güvenilir olduğu varsayılmıştır.
3. Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının uygulanması süresince, öğretmen adayları diğer arkadaşlarıyla olumlu ya da olumsuz hiçbir şekilde iletişimde bulunmamış oldukları varsayılmaktadır.
4. Araştırmacının veri toplama araçlarının sonuçlarını objektif olarak yansıttığı kabul edilmektedir.

1.7. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırmanın sınırlılıkları;

1. Araştırma, Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği 3-4. sınıflarında öğrenim gören 144 öğretmen adayıyla sınırlandırılmıştır.
2. Araştırma sonuçları, araştırma gruplarında bulunan öğretmen adaylarının veri toplama araçlarına verdikleri cevaplar ile sınırlandırılmıştır.

1.8. Tanımlar

Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB): Konu alan bilgisi, pedagojik bilgi (öğretme ve öğrenci öğrenmesi) ve teknolojik bilginin birleşimidir ve teknoloji ile etkili öğretimin temelidir (Koehler ve Mishra, 2008). Öğretmenlerin teknolojiyi kullanarak etkili bir öğretim yapmaları için pedagojik alan bilgisini ve öğretilecek içeriğini teknoloji ile bütünleştirilmesi hakkında bilgili olma ve bilgi ve iletişim teknolojileri ile ilgili bilgileri sınıf içi uygulamalarda anlamlı ve uyumlu bir şekilde kullanmalarıdır

(Angeli ve Valanides, 2009; Koehler ve Mishra, 2009; Niess, 2005; Mishra ve Koehler, 2006).

Bilgi ve İletişim Teknolojileri: Bilgiye daha kolay ve daha hızlı ulaşmayı sağlayan, ulaşılan bilgiyi işlemeye, depolamaya, aktarmaya ve değerlendirmeye yarayan teknolojik araçların tümü.

Entegrasyon: Öğrenme-öğretme süreci ile BİT'in kaynaştırılması, bütünleştirilmesi.

İKİNCİ BÖLÜM

II. KURAMSAL ÇERÇEVE İLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Bu bölümde pedagojik alan bilgisi, teknolojik pedagojik alan bilgisi ve bu bilgilerin bileşenleri ve bilgi ve iletişim teknolojileri ile tez konusuyla ilgili literatür ayrıntılı olarak açıklanmaktadır.

2.1. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi İle İlgili Kuramsal Açıklamalar

2.1.1. Pedagojik Alan Bilgisi

Öğretmenlerin neleri bilmesi ve neleri yapabilmesi gerektiği uluslararası araştırmalarında odağı olmuş ve öğretmenlerin sahip olması gereken yeterlikler literatürde Pedagojik Alan Bilgisi (PAB) adı altında ele alınmıştır. Öğretimsel çalışmalara yönelik birçok araştırma paradigmalarında konu alanına odaklanılmamış olması problemine Shulman ve arkadaşları tarafından "kayıp paradigma" (Shulman, 1986) ve "kör nokta" (Verloop, 1992; Akt. Van Driel, Verloop ve Vos, 1998) olarak tanımlandığı ve bu konuda çalışmalar halen devam ettiği için literatürde önemli bir konuma sahiptir. Shulman (1986) öğretmenlerin bilgilerini "konu alan bilgisi, müfredat bilgisi ve pedagojik alan bilgisi" olarak üç kategoride incelemiş ve bu kategoriler arasındaki ayrımı tanımlamıştır. Alan bilgisinin ikinci bir çeşidi olan pedagojik bilgiyi konu alan bilgisinin ötesinde konu alanının öğretimi boyutu ile ilgili bir bilgi türü olarak tanımlamıştır (Shulman, 1986, s.9). PAB; öğretmenin ne bildiği, ne yaptığı ve öğretmenlerin yaptıklarını neden yaptığı üzerine oluşturulmuştur (Baxter ve Lederman, 1999).

PAB kategorisi içine, konuyu anlaşılır kılmak için, konu içeriğini, fikirlerin en yararlı gösterim şekilleri, en güçlü analogileri, açıklamaları, örnekleri ve gösterimleri kullanarak konuyu anlatma ve açık olarak ifade etmektir. Öğretimde en iyi bir anlatım biçimi olmadığı için, öğretmenin bazı araştırmalardan veya deneyimlerinden konuyu

anlatmanın alternatif biçimlerini bilmesi gerekir. PAB ayrıca özel bir konunun öğrenmeyi neyin zor ya da kolay yaptığını anlamayı içerir diğer bir deyişle; farklı yaş ve farklı alt yapıya sahip öğrencilerin öğretilen konu ve derslerde öğrenme ortamına gelirken getirmiş oldukları ön kavramları içermektedir. Öğrenenler sınıfa boş gelmedikleri için, öğretmen öğrencilerin konu ile ilgili çok yaygın olan kavram yanlışlarını ve ön bilgilerini bilerek, öğrenenlerin anlamasını başarılı bir biçimde tekrar organize etme strateji bilgisine sahip olması gerekir (Sulman, 1986, s.9). Shulman'a (1987) göre PAB pedagoji ve alanın özel bir karışımıdır (amalgam) ve öğretmenlerin sahip olması gereken özel bir uzmanlık alanıdır.

Shulman'ın (1986) yukarıda bahsedilen PAB tanımında iki bileşen ön plana çıkmaktadır. Bunlar, öğrenci zorlukları ve öğretim stratejileri ve temsilleridir. PAB bileşenlerini farklı araştırmacıların ne şekilde ele aldıklarını inceleyen Park ve Oliver (2008) araştırmacıların çoğunun araştırmalarında Shulman'ın ortaya koyduğu iki bileşeni esas aldığını ancak bunlara ek olarak yeni bileşenler de tanımladıklarını belirtmektedirler.

PAB'in orijinal tanımına dayanarak, birçok bilim adamı PAB'ı farklı şekillerde yorumlamışlardır. Pedagojik Alan Bilgisi, öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştıracak ve öğrencilerin ortak öğrenme zorlukları ile öngörüşlerini anlayacak biçimde, öğretmenlerin konu alan bilgisini *yorumlamalarını ve dönüştürmelerini* gerektirir (Van Driel, Verloop ve De Vos, 1998). Bir öğretmenin uzmanlığının temeli, konu alan bilgisini öğrencilerinin anlayabileceği şekilde nakledebilme yeteneğidir (Zeidler, 2002).

PAB, konu alanını bilmenin pratik bir yolu olup, öğretilen kavramlara sıkıca bağlı olmasına rağmen, konu alan bilgisinden çok daha fazla bir anlama sahiptir. Değişik sınıf ortamlarında birçok öğrenci ve öğretmeni gözlemleyerek, öğretmenlerle konuşarak ve birlikte çalışarak yani öğretim deneyimlerinin bir sonucu olarak zamanla gelişir (Cochran, 1997; Marks, 1990:7; Rovegno, 1994; Gudmundsdottir, 1995, Van Driel ve diğ., 2001).

Gess-Newsome'un görüşüne göre (1999), (Van Driel, Veal ve Janssen, 2001: 980), PAB'in iki ayrı kutup modeli vardır. İlk olarak, *bütünleyici modelde* PAB diğer bilgi alanlarından ayrı bir bilgi kategorisi olarak yer almaz. Fakat konu alanı, pedagoji ve içerik bilgileri arasındaki örtüşme olarak görülür; ikinci olarak *dönüştürücü modelde*, öğretmenin sahip olduğu bilgi alanları PAB'a dönüştürülür.

Öğretmenlerin sahip olmaları gereken bilgiler Shulman (1987)'den sonra Grossman (1989), tarafından modellenmiştir. Grossman (1990), “Bir Öğretmen Yaratmak (the making of a teacher)” adlı kitabında, PAB’ı birbiriyle faydalı bir şekilde ilişkileri olan konu alan bilgisi, genel pedagojik bilgi ve içerik bilgisi alanlarının merkezinde bulunan bir modelle açıklamıştır.

Grossman PAB’ı oluşturan ve geliştiren kaynakları şöyle sıralamıştır (Grossman, 1990) :

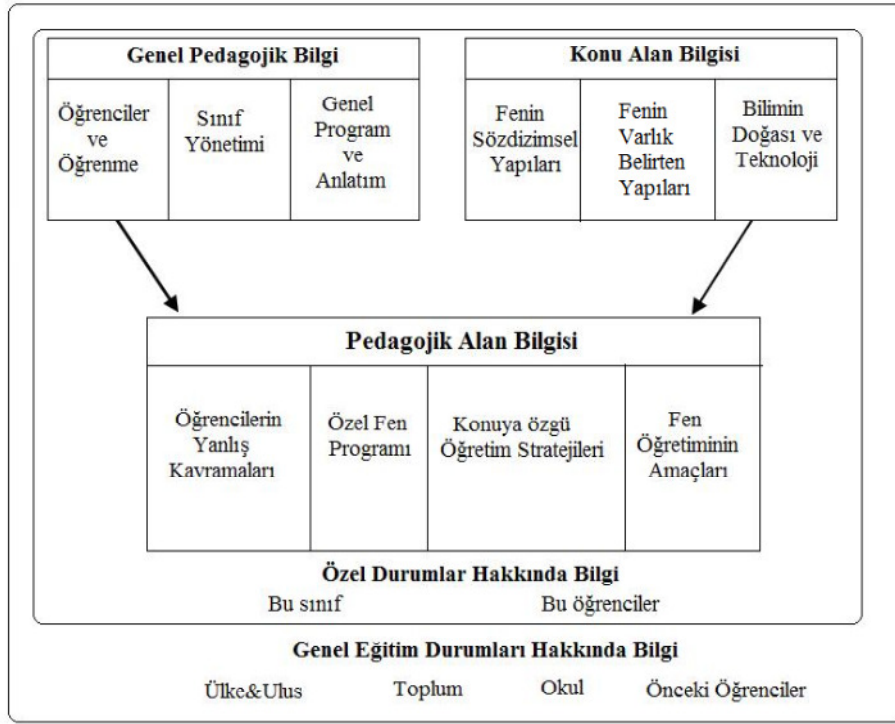
- Belirli eğitim amaçları ve konuları için kişisel tercihlere yön verebilen disiplinli eğitim,
- Hem öğrenci hem de öğretmen tarafından sınıfların incelenmesi
- Öğretmenlik deneyimleri,
- Normal olarak etkisi bilinmeyen öğretmenlik eğitimi boyunca işlenen bazı teorik ve uygulamalı dersler, laboratuvarlar

Marks (1990), PAB’ın kaynaklarını incelediği araştırmasında, Shulman’ın PAB modelini genişletmiştir. Marks, Shulman’ın iki anahtar ögesinde bahsettiği gibi konu alan bilgisinin yorumlanması ve genel pedagojik bilginin belirlenmesini PAB’ ın gelişmesinde ve birleştirilme sürecinde etkili olduğunu ifade etmiştir. Marks, ayrıca PAB’daki bazı belirsizliklerden söz etmiş ve PAB’ı ne konu alan bilgisinden ne de genel pedagojik bilgidен ayırmanın mümkün olmadığı örnekler vermiştir.

Gess-Newsome (1999), öğretmenlerin sahip olmaları gereken bilgileri, “Bütünleyici model” ve “Dönüştürücü model” olmak üzere iki modelde ayrıntılı olarak incelemiştir. Bütünleyici modelde PAB, ana alan olarak yer almamaktadır. Öğretme; konu, pedagoji ve içerik bilgilerini birleştirerek gerçekleşir. Sınıfta konu anlatılırken, bütün bu alanlardan bilgiler öğretmen tarafından bir araya getirilerek, etkili öğretim gerçekleştirilmeye çalışılır. Bu modelde; PAB, diğer bilgi alanlarından ayrı bir bilgi kategorisi olarak yer almaz. Geleneksel öğretmenlik eğitimi programlarında da, konu alan derslerini pedagoji ve uygulama dersleri takip etmektedir. Dönüştürücü modelde, PAB etkili bir öğretmen olabilmek için gerekli tüm bilgilerin sentezidir. PAB konu alanı, pedagoji ve içerik bilgisinin kendi yapıtaşlarını oluşturan parçalardan daha güçlü bir bilgi şekline dönüşmektedir.

Carlsen (1999), PAB'ı Grossman'ın modeline benzer bir şekilde Fen Bilgisi öğretim alanında yorumlamıştır. “Yapısal bir görüş” olarak tanımlanan bu modelde (Şekil 1.) öğretmenlerin sahip olmaları gereken bilgiler 5 kategoriye ayrılmıştır.

- Genel pedagojik bilgisi
- Konu alan bilgisi
- Pedagojik alan bilgisi
- Özel durumlar hakkında bilgi
- Genel eğitim durumları hakkında bilgi



Şekil 1. Öğretmen Bilgisinin Alanları

2.1.2. Pedagojik Alan Bilgisi Bileşenleri

Eğitimciler farklı yorumlardan yola çıkarak, PAB'ın bileşenlerini farklı şekillerde tanımlamışlardır. İlk olarak, Smith ve Neale (1989), (Veal ve MaKinster, 1999) PAB'ın üç bileşeni olduğunu savunmuştur. Bunlar, tipik öğrenci hataları bilgisi, belirli öğretim stratejileri bilgisi ve içerik hazırlama bilgisidir.

1990'da Grossman (akt. Tuan, 1996) PAB'ın dört temel ögesini tanımlamıştır. Bunlar: a) belirli sınıf düzeyindeki öğrencilere ve konuları öğretme amaçları hakkında öğretmenlerin bilgi ve inançları; b) öğrencilerin ön görüşleri hakkında bilgi; c) farklı konular arasındaki ve konu içerisindeki ilişkileri de içerecek seviyede müfredat bilgisi; d) öğretim stratejileri hakkında bilgidir.

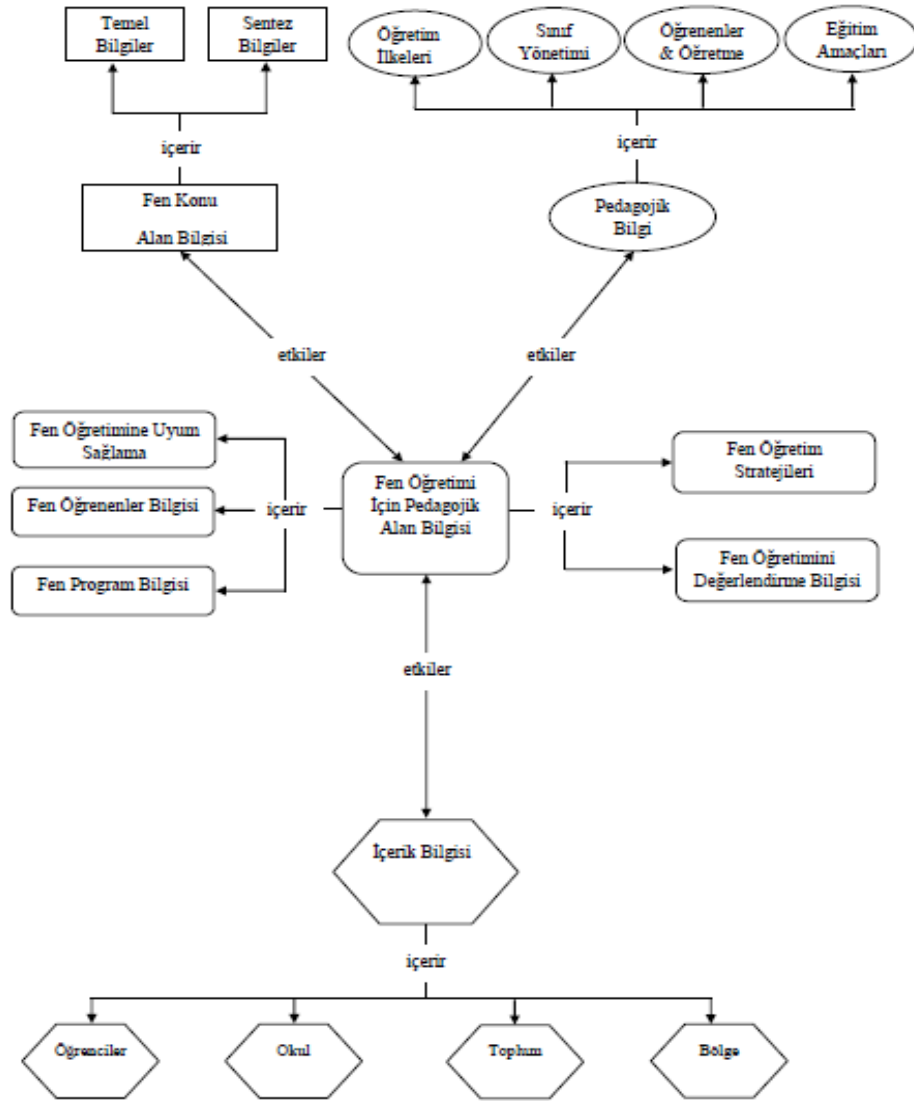
Marks (1990) ise Shulman'ın PAB hakkındaki görüşünü yeni bir bileşen - öğretim için medya bilgisi – ekleyerek genişletmiştir. Marks, PAB'ın;

- a) Öğretimsel amaçlar için konu alan bilgisi,
- b) Öğrencilerin konu alanı bilgileri,
- c) Konu alanında öğretimsel medya (örneğin metin ve materyaller) ve
- d) Konu alanı için öğretim süreçleri olmak üzere dört ana bileşenden oluştuğunu savunmuştur.

Magnusson, Krajcik ve Borko (1999) pedagojik alan bilgisinin 5 bileşeni olduğunu ifade etmiştir;

- a) Fen Bilgisi öğretmenliğine uyum
- b) Fen Bilgisi müfredatı hakkında bilgi ve düşünceye sahip olma
- c) Öğrencilerin belirli fen konularını kavraması hakkındaki bilgi ve düşünceler
- d) Fen Bilgisindeki değerlendirmeler hakkındaki bilgi ve düşünceler
- e) Fen Bilgisi öğretimindeki öğretim stratejileri hakkındaki bilgi ve düşünceler

Magnusson ve arkadaşları (1999), Grossman' ın (1990) PAB'ın bir bileşeni olarak kabul ettiği öğretimdeki amaç bilgisini fen öğretimine uyum sağlama olarak adlandırmışlardır. Fen öğretmeni yetiştirme programlarının hem temel bilgileri hem de pedagojik alan bilgisini ayrıca öğretime yönelik inançları (fen öğretimine uyum) içermesi gerekmektedir (Smith ve Neale, 1989).



Şekil 2. Fen Öğretmen Bilgisi İçin Bir Model-Grossman 1990 ve Magnusson, Krajik ve Borko 1999' dan uyarlanmıştır. (Abell, 2007, s.1107).

Literatürden de anlaşılacağı gibi PAB bazı araştırmacılara göre benzer bileşenler içerirken bazılarında göre farklı bileşenler altında tanımlanmış ve araştırılmıştır. Hatta bazı araştırmacılar alan bilgisini PAB'dan farklı bir bileşen olarak ele almışlardır (Shulman, 1987; Grossman, 1990; Magnusson ve diğ. 1999). PAB başarılı öğretmenlere öğrencilerin anlamasını gerçekleştirmek için öğretim yolları sağlamasına rağmen, PAB konusundaki genel "belirsizlik" devam etmektedir (Loughran, Berry ve Mulhall, 2006, s.14). Ayrıca PAB'ın evrensel olarak kabul edilen bir kavramsallaştırması yoktur (Van Driel, Verloop ve Vos, 1998). Öğretmenlerin etkili ve nitelikli öğretim yapabilmesi için

neleri bilmesi ve nasıl öğretmesi gerektiği araştırmacıların odağı olmuş ve bu araştırmalar devam ettiği sürece konu ile ilgili tartışma ve fikir ayrılıkları devam edecektir.

2.1.2.1 Konu Alan Bilgisi

Alan Bilgisi (AB), üniversite seviyesindeki konularda eksiksiz bir temel bilgi veya konuya hakim olmak (American Council of Education, 1999, Akt: Niess, 2005) şeklinde tanımlanabilir. Mishra ve Koehler'e (2009) göre alan bilgisi, öğretmenin konu hakkında, öğrenme ya da düşünme yoluyla elde ettiği bilgidir. Bu aynı zamanda kavram, teori, kavramsal çerçevelerin bilgisinin yanı sıra kabul edilebilir bilgi geliştirme yolları hakkındaki bilgileri de içerebilir (Shulman, 1986). Konu alan bilgisi, herhangi bir konudaki başlıklar, tanımlar, konuyu açıklayıcı örnekler hakkında bilgi sahibi olmayı ifade etmektedir.

Öğretmenlere sadece neyi nasıl yapacaklarını açıklamak, onların fikirlerini uygulamaya koymaları için yeterli olmamaktadır. Geniş bir alan bilgisinin eksikliği öğretim faaliyeti için engelleyici olabilir (Mishra ve Koehler, 2009). Yüzeysel bir konu alan bilgisine sahip olan öğretmenler, pedagojik bilgilerini tam verimle kullanmamaktadır. Öğretmenlerin konu alan bilgilerindeki yetersizlikler, materyallerin kullanımında rahat olamamalarına ya da araç gereçlerin öğrenciye konuyla ilgili yanlış bilgi verecek şekilde kullanımına neden olabilmektedir (Canbazoğlu vd., 2010). Yeterli konu alan bilgisine sahip olan öğretmenler ise derslerine kendilerine güvenerek girmekte, öğrencilerin konuya yönelik sordukları soruları zamanında cevaplayarak öğrencilerin öğrenmekten zevk almasını sağlamaktadırlar (Küçükahmet, 2008). Ayrıca konu alan bilgisi yeterli düzeyde olan, kavramlar arasında ilişkiler kurabilen öğretmenler konuyu anlatırken değişik stratejiler ve aktiviteler geliştirmeye ihtiyaç duymaktadır (Cohen vd., 1993).

Fen öğretmenlerinin alan bilgisi ve öğretim tecrübeleri tartışmaya açık olmasına rağmen, zayıf alan bilgisine sahip ilköğretim öğretmenleri fen öğretmekten kaçınma eğilimindedirler (Abell, Appleton ve Hanuscin, 2010, s.71). Öğretmenlerin tecrübesizliği kendi bilgilerinden emin olmamalarına ve alan bilgisinin daha fazla kitaba

bağlı olarak sağlanmasına neden olur (Tilgner, 1990). Bu nedenle alan bilgisi öğretmenler için çok önemli bir bilgi türüdür (Koehler ve Mishra, 2008, s.13).

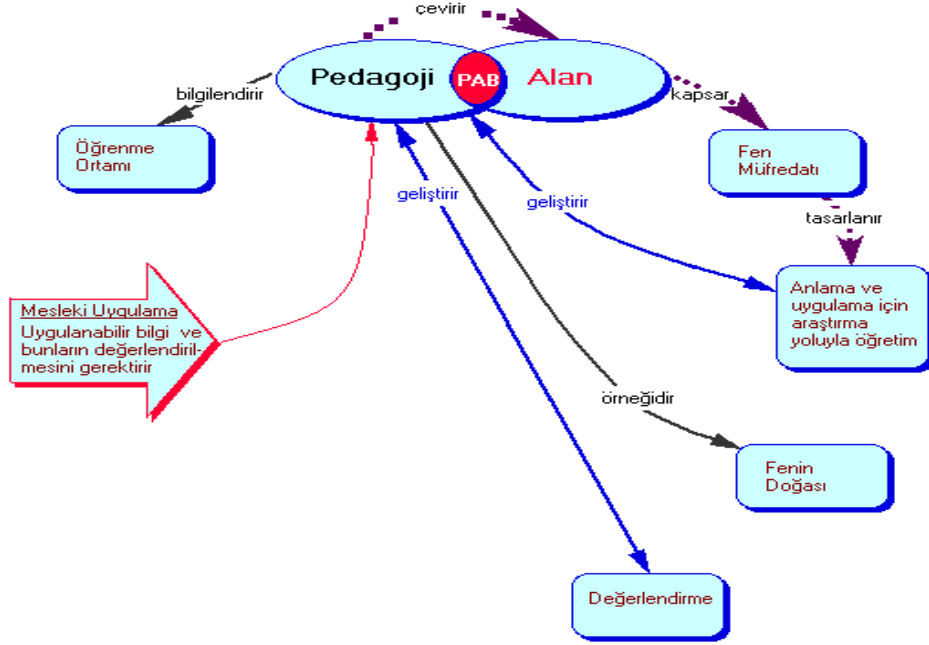
2.1.2.2. Pedagojik Bilgi

Öğretmen bilgisinin önemli bileşenlerinden birisi pedagojik bilgidir. Pedagojik bilgi çok geniş olarak ele alınabilecek bir olgudur. Pedagoji en geniş anlamda öğrenmenin ne olduğu, nasıl ortaya çıktığı ve nasıl gerçekleştiği, bilginin nasıl üretildiği, hangi bilgilerin önemli olduğu ve bilgi oluşumunun nasıl gerçekleştirilebileceğine dair sahip olunan görüşler perspektifinde şekillenen öğretime dair bilgi olarak ifade edilebilir (Akkoç, Özmantar ve Bingolbali, 2008).

Shulman'ın (1987) genel pedagojik bilgi kapsamında incelediği bu bilgi türü, öğretim ilkeleri, sınıf yönetimi, öğrenme ve öğrenenleri, konuya özgü olmayan eğitimsel amaçları içerir. Bu bilgi türü sınıfta kullanılan teknikler ya da metotları, öğrencilerin özelliklerini ve öğrencilerin anlamalarını değerlendirme stratejilerini bilmeyi içerir (Koehler ve Mishra, 2009, s.64). Bilişsel, sosyal ve gelişimsel öğrenme teorilerini anlamayı ve bunların sınıfta nasıl uygulanacağını bilmektir (Koehler ve Mishra, 2008, s.14).

NSTA standartlarında (1998), pedagojik bilgi de bir model üzerinde tanımlanmaktadır (Şekil 3.). Bu model, öğretim yöntem ve stratejilerini, sınıf içi etkinliklerin düzenlenmesini, farklı öğrenci ihtiyaçlarının karşılanmasını, öğrencilerin önceki bilgilerinin değerlendirilmesini ve öğrencilerin fikirlerinin anlamlı hale getirilebilmesi için neler yapılması gerektiği konusundaki bilgileri kapsamaktadır. Pedagojik bilgi, öğretmenlerin;

- Fen Bilgisi eğitimindeki öğretim yöntem, teknik ve stratejileri kullanabilme,
- Öğrencilerin öğrenmesini sağlayacak karşılıklı etkileşimi kurabilme,
- Sınıf içi etkinlikleri düzenleme ve uygulayabilme,
- Öğrenmeyi artırmak ve hızlandırmak için gelişmiş teknolojilerin kullanabilme,
- Yeni bir kavram öğretirken, öğrencilerin önceki kavramlarını ve onların bu kavramlara olan ilgilerini belirleyebilme becerilerini ifade etmektedir.



Şekil 3. NSTA' nın Pedagojik Bilgi İle İlişkili Kategorileri

2.1.3. Eğitimde Teknoloji

Teknoloji, insanın bilimi kullanarak doğaya üstünlük kurmak için tasarladığı rasyonel bir disiplindir (Simon, 1983). Ünlü bir eğitim teknoloğu olan James Finn teknolojiyi tanımlarken şöyle demektedir: "Makine kullanımının yanı sıra teknoloji, sistemler, işlemler, yönetim ve kontrol mekanizmalarıyla hem insandan hem de eşyadan kaynaklanan sorunlara, bu sorunların zorluk derecesine, teknik çözüm olasılıklarına, ve ekonomik değerlerine uygun çözüm üretebilmek için bir bakış açısıdır" (Finn, 1960, s.10).

Eğitimde teknolojinin kullanılmasıyla eğitim teknolojisi kavramı ortaya çıkmıştır. Eğitim Teknolojisi, öğretme ve öğrenme süreçlerinin tasarlanması, geliştirilmesi, uygulanması, değerlendirilmesi ve eğitimin ne olduğunu, niçin gerçekleştirildiğini belirledikten sonra bunun "nasıl" yapılabileceği konusuyla uğraşan bir disiplin alanıdır. Ayrıca Eğitim Teknolojisi, insanların öğrenmesiyle ilgili problemleri analiz etmek, çözüm bulmak, çözümü yönetmek, gerçekleştirmek, değerlendirmek için işlemler, yöntemler, fikirler, araçlar ve organizasyonlarla uğraşan

karmaşık ve bütünsel bir süreçtir. Bu yüzden eğitim, teknolojinin en çok kullanılması gereken alanlardan biridir. Bilgideki ve öğrenci sayısındaki hızlı artıştan kaynaklanan her türlü sorunun çözümünde de teknolojiden yararlanır (Çoklar, Kılıçer ve Odabaşı, 2007).

Eğitim teknolojisi, teknolojilerin sınıf ortamında kullanılmasıyla birlikte bu teknolojilere uygun strateji, yöntem-teknik ve ölçme-değerlendirme gibi eğitim durumlarının planlanmasını da kapsamaktadır (Alkan, 1995). Bu nedenle eğitimde ilerlemeyi sağlamak ve geliştirmek için teknolojiye büyük bir rol düşmektedir. Bu da ancak eğitimcilerin kendi çalışma alanlarıyla teknoloji kullanımını birleştirmeleriyle gerçekleşebilir (Akkoyunlu, 2003). Eğitimcilerin uygun teknolojiyi seçebilme ve kullanabilmeleri için hem pedagojik hem de eğitim teknolojileri konularında gerekli bilgilere sahip olmaları gerekir.

Öğretim teknolojisi, eğitim teknolojisinin kapsadığı başka bir bilim dalıdır (Daştan, 2006). Alkan (1995)'a göre, eğitim teknolojisi, öğretme-öğrenme süreçleriyle ilgili özgün bir disiplini vurgularken, öğretim teknolojisi ise herhangi bir konunun öğretimiyle ilgili öğrenmenin kılavuzlanması etkinliğini ifade etmektedir. Ayrıca öğretim teknolojisi, belirli öğretim disiplinlerinin kendine özgü yönlerini dikkate alarak düzenlenmiş teknolojiyle ilgili bir kavramdır. Öğretim teknolojisi, öğrenme-öğretme sürecindeki her türlü materyal ve aracı anlatır. Öğretim teknolojisine tepegöz, bilgisayar, video, radyo gibi teknolojik araç-gereçleri örnek verilebilir. Sınıf ortamında işlenecek konunun amacına uygun olarak kullanılan öğretim teknolojilerinin öğretme ve öğrenme sürecine bazı katkıları vardır. Bunlar;

- Sınıf ortamında yapılması güç ve tehlikeli olan uygulamaların bilgisayar ve internet tabanlı materyallerle desteklenmesini sağlar.
- Birçok duyu organına hitap ettikleri için, öğrencinin dikkatini çeker, öğrenmenin daha kolay oluşmasını sağlar.
- Birden çok kaynağa başvurma imkânı sağlar.
- Öğretimi daha zevkli ve ilgi çekici hale getirebilir.
- Öğrenilecek konu üzerinde istenildiği kadar pratik yapma imkânı sağlar.
- Öğrencilerin ilgi ve dikkatlerini artırır.
- Öğrencilerin araştırma, sorgulama ve muhakeme etme yeteneklerini artırmak gibi avantajları vardır.

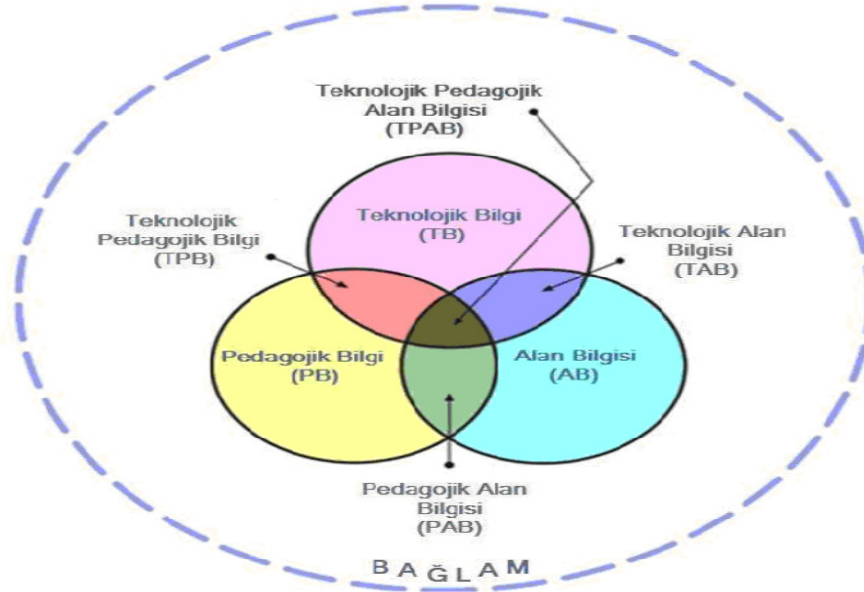
2.1.4. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi

Son yıllarda araştırmacılar, Shulman'ın (1987, 1986) "pedagojik alan bilgisi" tanımını dâhilinde, öğretmenlerin sahip olması gereken yeterliklerine teknolojik pedagojik alan bilgisini eklemişlerdir. Shulman'a göre (1986, s.9) pedagojik alan bilgisi "öğretimde konunun boyutunu anlamak için konunun ötesine geçer" ve pedagojik alan bilgisi, pedagoji ve alan bilgisi arasındaki bağı kurar. Araştırmacılar pedagojik alan bilgisini teknolojiyle öğretim alanında değişik şekillerde kavramsallaştırmıştır. Örneğin; Margerum - Lays ve Marx (2003) "eğitim teknolojisinin pedagojik alan bilgisi" , Slough ve Connell (2006) "teknolojik alan bilgisi" (Akt. Angeli ve Valanides, 2009, s.155). Koehler ve Mishra (2005) ise literatürde geçerli "Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB)" terimini ileri sürmüşlerdir.

Mishra ve Koehler'ın (2006) tanımına göre TPAB, teknoloji pedagoji ve alanın birleşiminin ötesinde gelişmekte olan bir bilgi türüdür. Teknolojinin pedagoji ve alana etkisi tek yönlü değildir. Daha geniş tanımı ile TPAB (Mishra ve Koehler, 2006; Koehler ve Mishra, 2009); "Kavramların teknoloji ile gösterimi; pedagojik tekniklerin alandaki bilgileri öğretmek için teknolojinin olumlu biçimde kullanımı; öğrenmede kavramları neyin zor ya da neyin kolay yaptığını ve nasıl bir teknolojinin öğrencilerin karşılaştığı problemleri çözmeleri için nasıl yardımcı olacağı; öğrencilerin önceki bilgileri ve bilgi teorileri; mevcut bilgilere dayanarak yeni bilgi teorileri geliştirmek ya da eski bilgileri güçlendirmek için teknolojinin nasıl kullanılabileceği hakkındaki bilgiler bütünüdür" şeklinde tanımlanır.

Niess'e (2008) göre TPAB, öğretmenin, bir konu için planlama, düzenleme, eleştirme ve özetlemede, öğrenci ihtiyaçlarını, sınıf koşullarını düşünerek öğrencilerin öğrenmesini desteklemek için 21. yüzyıl teknolojilerini kullanmasıdır. Teknoloji, öğretmen, öğrenci ve sınıf içeriği değiştikçe, TPAB dijital teknolojilerle (bilgisayar ve iletişim teknolojileri ile internet, özel amaçlı yazılım programları vb.) programı planlama ve öğrencilerinin alanları ile ilgili öğrenme ve düşüncelerinin dijital teknolojilerle öğretime hazırlanmaya odaklanması için öğretmenlere gerekli olan bilgileri dinamik bir yapıda sağlar (Niess, Ronau, Shafer, Driskelli, Harper, Johnston, Browning, Özgün-Koca ve Kersaint, 2009).

Mishra ve Koehler (2006) tarafından geliştirilen, Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi-TPAB modeli (Technological Pedagogical Content Knowledge) teknoloji, pedagoji ve alan bilgisi arasındaki ilişkiyi tanımlamaktadır (Şekil 4.).



Şekil 4. TPAB ve etkileşimli olduğu bilgi türleri (Koehler ve Mishra, 2009:63)

Mishra ve Koehler (2009), teknoloji ile iyi bir öğretim yapmak için 3 temel bileşenden söz etmişlerdir (Şekil 4.). Alan bilgisi, pedagojik bilgi ve teknolojik bilgi olmak üzere bu üç ana bilgi alanı arasındaki ilişkileri TPAB yapısı altında incelemişlerdir. Bu üç bilgi alanının bileşiminden oluşan TPAB ve bu üç bilgi alanının ikişerli kesişimlerinden oluşan üç farklı bilgi alanı ortaya koymuşlardır. Bu modelde göre; pedagojik bilgi ve alan bilgisinin kesişiminden PAB, teknolojik bilgi ve alan bilgisinin kesişiminden TAB, teknolojik bilgi ve pedagojik bilginin kesişiminden TPB oluşmaktadır.

Teknolojik pedagojik alan bilgisi, gelişen teknolojik araç ve gereçlerin sağladıkları avantajların bilinmesi ve bu araç-gereçlerin hem öğretmen hem de öğrenciler tarafından öğretme ve öğrenme sürecinin her aşamasında aktif olarak nasıl kullanılması gerektiği ile ilgili bilgisidir (Çoklar, Kılıçer ve Odabaşı, 2007). Teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterli olan bir öğretmen derste işleyeceği konuyla ilgili strateji, yöntem, teknik, değerlendirme basamaklarında teknolojiyle ilgili bilgi ve deneyimlerini

kullanabilmeli ve sınıf ortamında hangi tür teknolojinin kullanılacağını iyi belirlemesi gerekir.

Teknolojik pedagojik alan bilgisine göre, öğretmen öğrencileriyle birlikte öğretme ve öğrenme sürecini teknolojiden en iyi şekilde yararlanacağı biçimde oluşturmalıdır. Örneğin, görsel ve işitsel eğitim materyalleri (resim gösterme, video/ses/animasyon oynatma vb.), bilgisayar simülasyonları, sayısal kütüphaneler öğrencilerin konuları daha kolay kavramalarına ve öğrendiklerini somutlaştırmalarına yardımcı olur. Öğrencilerin birbirleriyle yazışarak iletişim kurabileceği, bilgilerini paylaşabileceği elektronik forumlar (e-mail), öğrendiklerini derlemek ve sunum yeteneklerini geliştirmek üzere kullanabilecekleri web sayfaları gibi olanaklar araştırma yapma ve bulgularını başkalarıyla paylaşma konusunda da öğrencileri motive ederek sosyal sorumluluk bilinci kazanmaları ve onların öğrenme sürecini kendi kontrollerine almaları konusunda yardımcı olur (Büyükkara, 2009).

Pedagojik ve teknolojik bakış açılarının birbirlerine yaklaşması, öğrenme ortamlarının tasarlanmasında, içeriğe uygun teknoloji ile pedagojik prensipler arasındaki bağlantıların etkili olmasını desteklemektedir. Bu doğrultuda Mishra ve Koehler (2006) tarafından geliştirilen TPAB, teknoloji, pedagoji ve alan arasındaki ilişkileri tanımlamada ve teknoloji entegrasyonuna ilişkin yürütülen çalışmalarda kullanılmaktadır (Mumcu vd., 2008; Akkoç vd., 2008; Yeşildere ve Akkoç, 2009).

2.1.5. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ve Bileşenleri

TPAB'ın bileşenleri; konu alan bilgisi, pedagojik bilgi, teknolojik bilgi ve bu bilgilerin kesişmesi sonucu oluşan PAB, teknolojik alan bilgisi ve teknolojik pedagojik bilgidir. Bu bilgi türlerinden PAB'ın bileşenleri olan konu alan bilgisi ve pedagojik bilgi ile PAB önceki bölümlerde açıklandığı için bu kısımda yer almamıştır.

2.1.5.1. Teknolojik Bilgi

Teknoloji bilgisi teknolojik araçların kullanımına yönelik sahip olunması gereken teknik bilgidir. Özellikle dijital teknoloji bağlamında düşünüldüğünde,

teknoloji bilgisi işletim sistemi, temel bilgisayar donanımı, word, excel gibi temel yazılımlar hakkındaki bilgidir (Mishra ve Koehler, 2006).

Teknoloji Bilgisi (TB), TPAB içerisinde bulunan diğer iki bilgi alanından (pedagoji ve alan bilgisi) daha fazla akışkanlığa ve değişkenliğe sahiptir. Dolayısıyla tanımını yapmak zor olduğu gibi bunun güncelliğini koruması da zordur. Bununla birlikte, teknoloji hakkında bazı düşünceler ve çalışma yolları, bütün teknoloji araçları ve kaynakları açısından geçerlidir. Teknoloji sürekli gelişmekte ve değişmektedir. Bu gelişim en yeni teknolojilerle öğretmenlerin mesleğinin yüksekte tutulmasını sağlamakta ve onların eğitsel anlatımlarını daha önemli ve ilgi çekici kılmaktadır (Griggs, 2010).

TPAB modelinde kullanılan TB tanımı (NRC, 1996)'da ortaya atılan Bilişim Teknolojilerinin Akıcılığı (Fluency of Information Technology (FITness)) tanımına yakındır. Sözü geçen çalışmaya göre FITness, sadece basit bilgisayar kullanıcılığı olarak kalmayıp, insanların, bilişim teknolojilerini iş ve günlük hayatlarında üretken biçimde kullanacak, bilişim teknolojilerinin ne zaman bir hedefin gerçekleştirilmesine fayda veya zarar sağlayacağını kavrayacak ve bilişim teknolojilerindeki değişimlere sürekli ayak uyduracak kadar geniş biçimde anlamasını gerektirir (Mishra ve Koehler, 2009).

2.1.5.2. Teknolojik Alan Bilgisi

Teknolojik alan bilgisi, anlatılacak kavramın çeşitli teknolojik araçlarla nasıl temsil edildiğine ilişkin bilgidir. Öğretmen adayları ve öğretmenlerin sadece anlatacakları kavram hakkında bilgi sahibi olmaları yeterli değildir. Bunun ötesinde teknoloji kullanıldığında anlatacakları kavramla ilgili içerik değişebileceğinden, kavramın teknoloji ile nasıl sunulduğu hakkında da bilgi sahibi olmaları gereklidir (Mishra ve Koehler, 2006).

Teknolojik Alan Bilgisi (TAB), öğrenme kapsamının geliştirilebilmesi için teknolojinin nasıl kullanılacağı hakkındaki bilgileri ifade eder (Niess, 2005). Örneğin, kimyasal bileşikler oluşturulurken elektronların atomlar arasında nasıl paylaşıldığını canlandırmak için öğrencilere dijital animasyonlar hazırlamak.

Mishra ve Koehler (2009) teknolojideki gelişimin alan bilgisiyle bütünleşmesini şu şekilde incelemiştir: Dijital bilgisayarın serüveni ele alındığında, fizik ve matematiğin doğasını değiştirmiş, fenomenlerin anlaşılmasında simülasyonun rolüne büyük bir vurgu yapmıştır. Aynı zamanda teknolojik değişimler, dünyayı anlama adına yeni metaforlar ortaya koymuştur. Kalbi kan pompası olarak ya da beyni bilgi işleme makinesi olarak görmek, fenomenlerin anlaşılması için teknolojinin sağladığı yeni perspektiflerdir.

Dolayısıyla TAB, teknoloji ve alanın birbirini etkilediği ve kısıtladığı yönlere dair bir anlayıştır. Öğretmenler sadece anlatmakta oldukları konuda uzman olmaktan öte; belirli teknolojilerin kullanımıyla anlatılan konunun nasıl düzenlenebileceği konusunda derin bir anlayışa sahip olmalıdır (Mishra ve Koehler, 2009).

2.1.5.3. Teknolojik Pedagojik Bilgi

Teknolojik pedagojik bilgi, öğretim sürecinde belirli teknolojilerin kullanımı ile öğretme ve öğrenmenin nasıl değiştiğinin anlaşılması ile ilgili bilgidir (Harris, Mishra ve Koehler, 2009). Bir öğretmenin sahip olduğu teknolojik bilgisini pedagojik açıdan anlamlı bir şekilde sınıf-içi uygulamalarında nasıl kullanabileceği ve bu uygulamalar sonucunda nasıl değerlendirebileceğiyle ilgili bilgisidir (Çoklar, Kılıçer ve Odabaşı, 2007; Mishra ve Koehler, 2006). Bu bilgi, belli amaçlar için ne gibi teknolojik araçların var olduğunu bilmek, amaca uygun olarak bu teknolojik araçlar arasından seçim yapabilmek, teknolojik araçların katkı ve kısıtlamalarını dikkate alarak stratejiler geliştirmek, bu stratejileri uygulamak için gerekli pedagojik bilgi ve becerileri kapsamaktadır. Teknolojinin varlığında sınıf yönetimi ciddi boyutta değişmektedir ve bu durum öğretmen yetiştirme alan yazınında göz ardı edilen bir husustur. Bu nedenle sınıf yönetimi teknolojik pedagojik bilginin (TPB) önemli bir parçasıdır. Teknoloji kullanımı sınıf yönetimi açısından öğretmene yeni yükler getirmektedir ve bu nedenle sınıf yönetiminde de teknolojiden faydalanılması gerekmektedir (not tutma, öğrencilerin not kayıtlarını yapma, yoklama gibi).

Öğretmenler sınıf ortamında her türlü teknolojiyi kullanabilmeleri için, bu teknolojileri analiz edebilmeli, planlamalı ve değerlendirebilmelidir (Mishra, Koehler ve Yahya, 2007). Ayrıca öğretmenlerin her öğrenci grubuna göre, öğretme-öğrenme

sürecinde kullanacağı materyali uygulayabilme bilgisine sahip olması (Mishra ve Koehler, 2006) ve konu alanının hangi aşamasında hangi tür teknolojilerin kullanımının daha uygun olacağını da belirleyebilmesi gerekir (Çoklar, Kılıçer ve Odabaşı, 2007).

2.2. Bilgi ve İletişim Teknolojileri İle İlgili Kuramsal Açıklamalar

2.2.1. Bilgi ve İletişim Teknolojileri

İnsanlar var oluşlarından bugüne kadar bilgi üretmekte, ürettiği bilgileri kullanmakta ve bu bilgileri birbirleri ile paylaşmaktadırlar. Geçmişte bilgilerin dağıtılmasında güvercinden, dumandan, mors alfabesine kadar çeşitli araçlardan faydalanılmıştır. Gerçekten bu araçların hepsi bilgi teknolojisi örnekleridir. Günümüzde ise teknolojinin gelişmesiyle birlikte bunların yerini bilgisayarlar, uydu antenleri, çağrı cihazları, cep telefonları almış ve iletişim artık iletişim ağları, çoklu ortamlar ve elektronik haberleşmeye dayanır olmuştur. Eski teknolojilerle yeni teknolojiler arasındaki temel fark bilginin dağıtılmasındaki ve yayılmasındaki hızıdır, bu hız bilgi miktarının da artmasına yol açmıştır. Bütün bu değişimler mikro elektronik teknolojisinin büyümesinin sonucudur ki bu sayede bilginin aktarılmasında mekanik araçlardan elektronik araçlara doğru bir geçiş yaşanmaktadır (Kurtoğlu, 2009).

Bilginin elde edilmesinde, oluşturulmasında, toplanmasında, yayılmasında, korunmasında teknolojinin yaygın olarak kullanılmaya başlaması, bilgi ve teknoloji kelimelerinin bir arada kullanılmasına, dolayısıyla bilgi teknolojisi kavramının oluşmasına yol açmıştır. Türk Dil Kurumu (2012) sözlüğüne göre bilgi teknolojisi, *“bilginin toplanması, işlenmesi, saklanması ve gerektiğinde herhangi bir yere iletilmesi ya da herhangi bir yerden bu bilgiye erişilmesini elektronik, optik, bilgisayar yongası gibi tekniklerle kendiliğinden sağlayan, bilgisayar, genel ağ, cep telefonları, banka kartları, akıllı kartlar, telefonla sesli yanıt sistemleri, sayısal yayınlar gibi teknolojiler bütünüdür”*. Bilgi teknolojisi kavramı, farklı tanımlar ile birçok araştırmacı tarafından tanımlanmıştır. Bilgi teknolojisi; bilginin toplanmasında, işlenmesinde, depolanmasında, ağlar aracılığıyla bir yerden bir yere iletilmesinde ve kullanıcıların hizmetine sunulmasında yararlanan ve iletişim ve bilgisayar teknolojilerini de kapsayan bütün teknolojilerdir (Tonta, 1999). Bir başka tanımda, bilgi

teknolojisi terimi; elektronik anlamdaki bilgiye erişmede ve bu bilgiyi düzeltme, depolama, organize etme, yönetme ve sunmada kullanılan donanımları ve bilgisayar programlarını tarif etmede kullanılmaktadır. Bu anlamda; kişisel bilgisayarlar, tarayıcılar ve dijital kameralar donanım kategorisi içerisinde yer alırken veri tabanı depolama programları ve çoklu ortam programları ise yazılım kategorisi içerisinde yer almaktadır (UNESCO, 2003). Bilgi teknolojisi, bilginin yaratılması, toplanması, biriktirilmesi, işlenmesi, yeniden elde edilmesi, yayılması, korunması ve bunlara yardımcı olan araçlar olarak da tanımlanabilir (Akkoyunlu, 1998a; akt. Eyidoğan, 2009, s.6). Farklı tanımlara rağmen, temelde hepsi bilgiye erişmek için kullanılan teknolojileri ifade etmektedir.

İletişim teknolojisi; bilgiye erişebilmede ve bilginin ortaya konulmasında, telefon, faks, modem ve bilgisayar gibi uzaktan iletişim donanımlarını tanımlamada kullanılmaktadır (UNESCO, 2003). Farklı bir tanımda, iletişim teknolojisi; insanlar arasında iletişim ve haberleşmeyi sağlamaya yarayan telefon, televizyon, internet gibi araçlardır (Akkoyunlu, 1998a; akt. Eyidoğan, 2009).

Bilgiye ulaşmada kullanılan teknolojiler aynı zamanda iletişim amaçlı da kullanılabilirdiği için bilgi teknolojisi ve iletişim teknolojisi birlikte kullanılmaya başlanmış ve bilgi ve iletişim teknolojileri, kısaca BİT kavramı ortaya çıkmıştır. Bilgi ve iletişim teknolojileri; bilgiyi iletmek, depolamak, yaratmak, paylaşmak için kullanılan radyo, televizyon, video, DVD, telefon (sabit ve mobil), uydu sistemleri, bilgisayar ve ağ donanımı ve yazılımı, ayrıca, bu teknolojiler tarafından sağlanan video konferans ve e-posta gibi hizmetlerini kapsamaktadır (UNESCO, 2006).

Bilgi ve iletişim teknolojileri, bilgi ve iletişim teknolojilerinin birlikte kullanılması ile oluşturulmuş sistemlerdir. Bilgi ve düşüncenin zaman ve mekân sınırı tanımadan hızlı bir şekilde akışını sağlayan görsel, işitsel, yazılı her türlü teknolojik araca "Bilgi ve İletişim Teknolojileri" denmektedir. Başka bir deyişle bilgisayar, mikro elektronik ve telekomünikasyon üçlüsü olarak da adlandırılabilen BİT araçları, bilginin yaratılmasını, toplanmasını, biriktirilmesini, işlenmesini, depolanmasını, ağlar aracılığı ile bir yerden başka bir yere iletilmesini sağlayan araçlardır. İnsanlık tarihinde çok az teknolojik buluş insan yaşamını BİT araçları kadar etkilemiştir. BİT ile birlikte meydana gelen yenilikler genelde yaşamımızın her alanını etkileyerek değiştirdiği gibi özel olarak da eğitim sistemimizi etkilemektedir (Kurtoğlu, 2009).

2.2.2. Eğitimde Bilgi ve İletişim Teknolojileri

21. yüzyılda bireyler ve toplumlar büyük değişim ve dönüşümler yaşamaktadır. Yaşanan bu değişim ve dönüşümün en büyük tetikleyicisi, şüphesiz ki bilgidir. Bilginin miktarında ve bilgiye erişme yollarında meydana gelen bu hızlı değişim, ekonomiden eğitime, sağıktan tarıma, iletişimden siyasete, üretimden savunmaya kadar toplumun tüm birimlerini etkilemektedir (Gündüz ve Çuhadar, 2006). Bilgi ve İletişim Teknolojilerinde (BİT) meydana gelen gelişmeler ise sözü edilen bütün alt sistemleri etkilediği gibi eğitim sistemini de etkilemiştir. Toplumun her kesiminde teknoloji kullanımının artması ile birlikte BİT'ler günlük yaşamda kullanılması vazgeçilmez bir araç durumuna gelmiştir.

BİT'in Türk Milli Eğitim sistemi politikaları içinde yer almaya başlaması henüz yakın bir geçmişe dayanmaktadır. 1984 yılından itibaren çeşitli projeler ve girişimler yapılmaya başlanmışsa da, BİT'in eğitim politikaları içinde yer almaya başlaması 2003 yılında ortaya konulan e-Türkiye çalışmaları ve "E-dönüşüm Türkiye Projesi" ile olmuştur ve bu tarihten itibaren BİT'e yönelik somut politika ve hedefler uygulanmaya konulmuştur (Meb, 2003). Türkiye' de eğitim alanında BİT ile ilgili çalışmaları MEB adına "Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü" yürütmekte ve çeşitli projelere imza atmaktadır.

Eğitimde BİT araçlarının kullanılmasının sağlanması/arttırılması amacıyla ülkemizde yapılan en son çalışma Kasım 2010 tarihinde başlatılan FATİH (Fırsatları Artırma Teknolojiyi İyileştirme Hareketi) projesidir. BT'nin eğitime entegrasyon çalışmalarıyla beraber 5 yılda tamamlanması ön görülen Fatih Projesi'ne başlanmıştır. Proje 2011- 2014 yılları arasında gerçekleştirilecektir. 2012 yılında genel liselerden başlayarak sırayla mesleki eğitim okulları, ortaöğretim kurumları, ilköğretim okulları ve okul öncesi eğitim kurumlarına doğru yayılacaktır. Fatih Projesi 42000 okulda yaklaşık 620.000 eğitim ortamını BT araç gereçleriyle donatarak öğrenci ve öğretmenler için okulda fırsatları çoğaltma ve teknolojiyle bütünleşme hareketidir (EĞİTEK, 2010). Bu proje kapsamında; sınıflara donanımların sağlanmasını, geniş bant internetin bütün sınıflara ulaştırılmasını, derslere ait e-içeriklerin sağlanmasını, öğretmenlerin BT teknolojilerine entegrasyonunu ve içerik geliştirilmesi için web platformlarının

kurulması ile proje uygulama desteği de dâhil olmak üzere faaliyetlerin gerçekleştirilmesini finanse edilmesi planlanmaktadır.

Eğitimde Fatih Projesi'nin ana bileşenleri aşağıda sunulmuştur (EĞİTEK, 2012):

1. Donanım ve yazılım altyapısı
2. E-içeriğin geliştirilmesi ve sağlanması
3. Derslerde BT kullanımı için öğretmenlere hizmet içi eğitim verilmesi
4. Öğretim programlarında etkin BT kullanımı
5. BT'nin bilinçli, güvenli, yönetilebilir ve ölçülebilir kullanımının sağlanması

Eğitim ve teknoloji arasındaki ilişki çağın getirdiği yeniliklerle birlikte sürekli değişmektedir. Bu değişime paralel olarak eğitim ile BİT arasındaki ilişkinin boyutu da zaman ilerledikçe değişmiştir. Başlangıçta bu ilişki BİT'in ayrı bir konu alanı olarak öğretimi biçiminde yapılırken, giderek BİT'in öğrenme-öğretme süreci içerisinde aktif olarak kullanılması, öğretim programı ile BİT'in bütünleştirilmesi, diğer bir deyişle BİT'in öğrenme-öğretme sürecine entegrasyonu durumuna geçilmiştir. BİT'in öğrenme-öğretme sürecine entegrasyonu, öğretim hedeflerini gerçekleştirmek ve öğrencilerin öğrenmesini güçlendirmek için BİT araçlarının öğretim programı boyunca kullanılması olarak tanımlanmaktadır (Cartwright ve Hammond 2003).

Çavaş, Kışla ve Twining (2009)'e göre eğitimde bilgi teknolojilerinin çeşitli kullanım amaçları şunlardır:

- Toplum, okul, öğretmenler ve öğrenciler arasındaki işbirliğini, bilgi teknolojileri araçlarını kullanarak geliştirmek,
- Öğrenme ortamlarını, eğitimsel yazılımlar, elektronik referanslar, uygulama yazılımları ve eğitsel oyunlarla desteklemek; böylece eğitimin kalitesini artırmak,
- Bilgi teknolojisi araçlarını her kademdeki öğrenme ortamlarına entegre etmek,
- Her öğrenciye eğitim hayatı boyunca her türlü gelişmiş bilgi teknolojisi araçlarına (bilgi kaynaklarına) ulaşma imkanı sağlamak,
- Doğru zamanda ve doğru yerde, doğru bilgi teknolojisi aracı kullanım yeteneğini bütün öğrencilere kazandırmak,

- Bilgi Teknolojisi araçları ile bilgiye ulaşma, problem çözme, bilginin işlenmesi ve sunulması becerilerini bütün öğrencilere kazandırmak ve onlara günlük hayatta bilgi teknolojisi araçlarını nasıl kullanabileceklerini öğretmek,
- Öğrenciyi pasif öğrenme ortamlarından kurtararak kendi kendine aktif bir şekilde öğrenme yeteneği kazanmasını sağlamak,
- Öğrencilerin, interneti, çizim programlarını, kelime işlemcileri, elektronik tablola ve sunum yazılımları gibi araçlar olarak kullanmalarını sağlamak,
- Bilgisayarı öğretmenlerin, ders planlarını hazırlama, derslerini uygulama ölçme - değerlendirme araçlarını geliştirme, not verme, eğitsel materyallerini hazırlama ve kendilerini geliştirme amaçlı olarak kullanmalarını sağlamak,
- Okul yöntemlerinin veri tabanları, kelime işlemci, sunum yazılımları vb. bilgi teknolojilerini kullanarak idari işlerin kolaylaştırılmasını ve daha etkin hale getirilmesini sağlamak,
- İl ve ilçe milli eğitim müdürlüklerinin işlevlerinin bilgi teknolojisi desteğiyle yürütülmesi için bir yönetim bilgi sistemi kurmak.

Öğretim araç ve gereçleri öğretim sisteminin en önemli parçalarından sayılmaktadır. Öğretim araç-gereçlerini kullanmak, öğretim programlarının uygulamada başarılı olmasına da yardımcı olmasının yanı sıra dersi sıkıcılıktan kurtararak dersin işlenmesini daha zevkli hale getirir, zaman kullanımını önemli ölçüde azaltır ve derslerin verimini artırır (Kazu ve Yeşilyurt, 2008). Görsel ve işitsel öğelerin artmasının derse olan ilgiyi artırdığı düşünülmektedir.

BİT'in okullarda kullanılmaya başlanması ile sınıf duvarlarının dışına çıkılacağı, öğretimde zaman ve mekan bağımsızlığı sağlanacağı dolayısıyla okulda sistem çapında değişimlerin gerçekleşeceği beklenmektedir (Loveless, 2003; Melle, Cimellaro ve Shulha, 2003; O'Mahony, 2003; Sandholtz, Ringstaff ve Dwyer 1997; Tubin, Mioduser, Nachmias ve Baruch, 2003; Watson, 2001).

Öğretmenlerin BİT'i derslerde etkili kullanabilmesi için bazı kuralları bilip uygulamaları gerekmektedir. Bu kurallar, BİT'in potansiyelini görmeleri, öğrenci ihtiyaçlarına uygun araç ve yöntemleri tespit etmeleri, öğretimi etkili bir şekilde tasarlayabilmeleri, yeni öğretim stratejileri geliştirebilmeleri, sınıf yönetimini doğru

biçimde uygulayabilmeleri olarak sıralanabilir (Becker, 2001; Duchateau, 1995; Gobbo ve Girardi, 2001; Herzig, 2004; Milliken ve Barnes, 2002; Sandholtz ve diğ., 1997)

2.2.3. Eğitimde Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Kullanım Alanları

BİT'ler eğitim alanında öğretim hizmetlerinden bilgiye ulaşmaya, yönetsel işlerden iletişime uzanan geniş bir alanda kullanılmaktadır. Bu alanlar genel adları ile;

- Öğrenme-öğretme sürecinde BİT'lerin kullanılması
- Eğitim araştırmalarında BİT'lerin kullanılması
- Eğitim hizmetlerinin yönetiminde BİT'lerin kullanılması
- Ölçme değerlendirme hizmetlerinde BİT'lerin kullanılması
- Rehberlik hizmetlerinde BİT'lerin kullanılması şeklinde sıralanabilir (İşman, 2003; Akkoyunlu, 2003).

Bilgisayarlar, BİT'lerin öğrenme-öğretme sürecinde kullanılması boyutunda akla ilk gelen teknolojilerdendir. Günümüzde daha da ucuzlayarak zengin olanaklarla bireylerin kullanımına sunulan bilgisayarlar, internetin de getirdiği iletişim olanakları sayesinde öğrencilerin birbirlerine bir ağ yolu ile bağlanarak, veri ve bilgi paylaşımını sağlamıştır (Akpınar, 2005). İnternet ve bilgisayarlar, aynı zamanda öğrenciler ve eğitime gereksinimi olan herkes için araştırma sürecinde tarama, tarama sonucu elde edilen kaynakları sınıflandırıp saklama ve bu kaynakları istedikleri anda kullanabilme olanağını da sağlamıştır.

Öğretmen derslerinde bilgisayardan yardımcı bir araç olarak başlıca şu tür etkinliklerde yararlanabilir (Akkoyunlu, 1998):

1. Öğretim konularını tekrar ettirme ve alıştırtma yaptırma,
2. Kavram, yöntem, ilke ve yasaları öğretme,
3. Problem çözme yollarını öğretme,
4. Gözlem ve deney yaptırma.

Bilgi teknolojilerinden eğitim ortamlarında öğretim aracı olarak yararlanılması kendi içinde çeşitlilik göstermektedir. Bunlar şöyle sıralanabilir (Yaşar, 1998):

1. Ders sunu aracı olarak bilgi teknolojilerinden yararlanma,
2. Alıştırma ve tekrar amacıyla bilgi teknolojilerinden yararlanma,
3. Özel öğretmen olarak bilgi teknolojilerinden yararlanma,
4. Benzetim etkinlikleri sunu aracı olarak bilgi teknolojilerinden yararlanma,
5. Öğretici oyunlar için bilgi teknolojilerinden yararlanma,
6. İletişim amaçlı bilgi teknolojilerinden yararlanma,
7. İnternet destekli etkinliklerden yararlanma.

Diğer bütün alanlarda olduğu gibi eğitim alanında da idari işler bilgisayarlı sistemlerle çok daha kolay ve daha az maliyeli bir hale gelmiştir. Eğitim yönetimi açısından BİT'ler;

- Personel bilgilerinin takibi,
- Yazışmalar,
- Demirbaş takibi,
- Memur bordrosu,
- Öğrenci işleri,
- Sınav programı,
- Yıllık ders planlarının hazırlanması,
- Ders dağıtım çizelgesi hazırlanması gibi işlerde kullanılmaktadır. Ayrıca merkez teşkilat ile taşra teşkilatın birbirlerine bilgisayar ağları ile bağlı olmaları, veri alışverişini hızlandırmış ve her türlü yönetim ve organizasyon işini kolaylaştırmıştır (İşman, 2003).

Ayrıca bir öğretmen sınıf içerisinde de bilgi teknolojisi kaynaklarını belirli yönetimsel amaçlarla kullanmaya ihtiyaç duymaktadır. Sınıf öğretmeni, eğitsel olmayan ama öğretimi destekleyen bir dizi yönetim aktivitelerinde bulunur (Uluser, 1997:40). Yönetim hizmetleri kapsamında bilgisayarın yoğun ve etkili biçimde kullanıldığı alanların başında ölçme ve değerlendirme gelir. Bilindiği gibi, ölçme ve değerlendirme ile ilgili etkinlikler, okulda öğretmenin çok zamanını alır ve oldukça büyük çabasını gerektirir. Bilgisayar, öğretmenin bu yükünü oldukça aza indirir. Öğretmen bilgisayardan bir dersle ilgili ölçme ve değerlendirmede şu işler için yararlanabilir (Akkoyunlu, 1998):

1. Soru bankasının hazırlanması,
2. Testlerin oluşturulması,
3. Sınav sonuçlarının belirlenip saklanması,
4. Sınav sonuçlarının değerlendirilmesi,
5. Test maddelerinin analiz edilmesi.

Sonuç olarak BİT'ler, öğrencilerin gelecekte karşılaşacakları iş yaşantıları ve diğer etkinlikler için sürekli gelişen ve değişen teknolojilere uyum sağlamada yardımcı olur. Öğrenciler BİT araçlarını, bilgiyi sorumlu, yaratıcı ve seçici bir biçimde bulmak, araştırmak, çözümlmek, paylaşmak ve sunmak için kullanırlar. BİT'leri ileri düzeyde kullanabilme becerisi, öğrencilerin BİT'leri en iyi sonucu alabilmek için ne zaman ve nerede kullanacaklarına dair bilinçli kararlar verebilmeleri, evde ve işte nasıl kullanacakları hakkında bilgi sahibi olmaları ve gerek günümüz gerekse gelecekteki uygulamalarını öğrenmeleri sonucunda girişkenliklerini ve bağımsız öğrenmelerini desteklemektedir (QCA, 2008).

2.2.4. Fen Bilgisi Eğitiminde Bilgi ve İletişim Teknolojileri

İlköğretimde fen konuları hem öğrenci hem de öğretmenler için en çok ilgi çeken, merak ve öğrenme isteği uyandıran konuların başında gelmektedir (Howe, Jones,1998). Dolayısıyla, Fen ve Teknoloji dersini öğretecek öğretmenlerin, öğrencilerine bilgiyi kavratılabilmek amacıyla BİT' ten yararlanması zenginleştirilmiş öğretim ortamının oluşmasını sağlayacaktır. Özellikle kent merkezlerinde ikamet eden ailelerin çocukları gelişen teknoloji ile daha yakından ilgilenebilmektedir. Çocukların kendi doğal yaşantılarında var olan teknolojinin varlığı, öğretim ortamına taşınabilirse, öğrencilerde daha etkin öğrenmelerin gerçekleşeceği gözlenebilir. Cartier ve Stewart, bilgisayar simülasyonları ve araçları sayesinde, öğrencilerin birer bilim insanı gibi düşünmelerinin sağlanabileceğini belirtmiştir (Soderberg ve Price, 2003).

Teknolojinin gelişmesi her alanda insanların işlerini kolaylaştırmıştır. Teknolojinin eğitim alanına girmesi de kaçınılmaz olmuştur. Bu nedenle ilköğretim programında da teknolojinin öğretim sürecinde kullanılması uygun görülmüştür. Programda öğretmenlerin bilgi ve iletişim teknolojilerini fen eğitiminde etkin bir

şekilde kullanmaları için aşağıdaki becerilere sahip olması gerektiği vurgulanmıştır (MEB, 2006, s.21):

- Yazılım, donanım ve simülasyonlar, grafikler, ses, veri kullanma, model oluşturma tekniklerinin nasıl etkin ve verimli bir şekilde kullanılacağını bilmesi,
- Bilgisayar ve diğer teknolojileri nasıl kullanacağını bilmesi,
- Bilgisayar uygulamalarını; derecelendirme, rapor, envanter vb. için yönetim araçları olarak kullanmaya yatkın olması,
- Bütün öğrencilerin bilgi ve iletişim teknolojilerine eşit ölçüde erişimini sağlamaya çalışması arzulanır.

Hızla gelişen teknoloji günümüzde fen ve teknoloji öğretmenlerinin de öğretim sürecinde vazgeçilmez ihtiyacıdır. Ancak teknolojinin son yirmi yıldır hayatımıza çok kullanılmasına rağmen lise düzeyinde fen eğitim etkinliklerine teknoloji gerektiği kadar ve yeterli olarak kullanılmamaktadır (Songer, 2007, s.471). Nitelikli bir eğitim programında, diğer öğrenme araçları gibi bilgisayarlar da önemli bir yere sahiptir (Akkoyunlu, 1992, s.321). Bu nedenle programda basılı kaynakların ve laboratuvar malzemelerinin yanı sıra basılı olmayan teknolojilerden de faydalanarak fen eğitiminin kolaylaştırılmasında öğrenme ve öğretme sürecinde bilgi ve iletişim teknolojilerinden de faydalanılması gerektiğini vurgulanmıştır. "Bilgi ve iletişim teknolojileri verilerin elde edilmesini, analizini, sunumunu ve iletilmesini kolaylaştırarak öğrencilerin araştırma ve öğrenmeye bizzat katılmasını destekleyebilir. Bu teknolojiler öğretmene sunumda daha fazla esneklik, öğretim tekniklerinin daha iyi yönetimi ve daha kolay kayıt tutma imkanı sağlar. Bilgi ve iletişim teknolojileri; simülasyonlar, grafikler, ses, veri kullanma ve model oluşturma yoluyla öğrencilerin fen kavram ve süreçlerini öğrenmesi için önemli bir kaynaktır (MEB, 2006, s.20)". Ayrıca, fen öğretiminde öğretmenler hazır yazılımlardan (Bilden, Vitamin, Halomda, Akademia gibi) ya da kendi hazırladığı programlardan da yararlanabilir (Yiğit, 2005, s.285).

Fen bilgisi öğretmenlerinin teknoloji okuryazarı bireyler olması gerekmektedir. Teknoloji okuryazarı bir birey, "teknolojinin ne olduğunu, nasıl ortaya çıktığını, toplumu nasıl şekillendirdiğini ve toplum tarafından teknolojinin nasıl

şekillendirildiğini bilen; teknolojiyi kullanmada tarafsız olan, teknoloji ve teknolojik gelişmelerin ülkesi için önemli olduğunu bilen ve teknoloji okuryazarlığının önemini kavrayan" kişidir (Çepni, 2005b, s.11). Teknoloji okuryazarı olan öğretmen dersinde bilgi ve iletişim teknolojilerini etkin kullanabilen kişidir.

Teknoloji okuryazarı olan öğrenciler öğrenme sürecinde bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanılmasına yönelik olumlu tutuma sahip olur, çünkü teknolojiye aşinadır. Böylece BİT öğrenme sürecine katılarak, öğrenme somutlaştırılır ve görsellik kazanmış, etkili öğrenmeler sağlanmış olur. Bu nedenle 2004 yılı Fen ve Teknoloji Programında, bilgi ve iletişim teknolojilerinin fen öğrenme ve öğretmede kullanılmasına ilişkin önerilerde bulunulmuştur. (MEB, 2006, s.21). Bunlar:

- Bu program, öğrencilerle anlamlı ve etkileşimli bir diyalog kuran, onların bilgi, beceri ve anlayışlar kazanmasını destekleyici grafik, ses ve simülasyonları yaratıcı bir şekilde kullanan her türlü bilgi iletişim teknolojisinin kullanımına açıktır ve bunları teşvik eder.
- Herhangi bir konuda çok miktarda bilgiye anında ulaşma imkânı sağlayan internet vb. imkânların kullanımı bu programın temel hareket noktalarından biridir.

Ayrıca, fen eğitiminde BİT'in kullanılmasının yararları şu şekilde sıralanmıştır (Bell ve Fenton, 2006, s.56):

- Fen etkinliklerini daha kolay erişilebilir olur,
- Öğrenciler, öğretmenler ve çalışılan konular arasındaki ilişkinin seviyeleri artar,
- Öğrenme ve öğretme iletişimi gelişir ve genişler,
- Bulguları kayıt etme, deneyimleri pekiştirmede, fikirleri, bulguları ve kavramları, sonucu ve süreci raporlaştırmada kolaylık sağlar,
- Yayılma ve ağ ile geniş bir öğrenme toplumu gelişir.

2.3. Yurtiçinde Yapılan Araştırmalar

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının TPAB'lerini sınıf düzeylerine göre Pedagojik Bilgi (PB), Teknolojik Alan Bilgisi (TAB), Teknolojik Pedagojik Bilgi (TPB) ve TPAB boyutlarında inceleyen bir başka çalışmada sınıf düzeyi arttıkça alan, pedagojik ve teknolojik bilgilerinin arttığını tespit edilmiştir (Savaş, Öztürk ve Tüzün, 2010a). Ayrıca, TPAB ile PAB, AB ve TPB değişkenlerinin ilişkisini incelenmiştir. TPAB'ne katkısı en yüksek olan boyutun TPB olduğu bulunmuştur. Ayrıca öğretmen adaylarının fen derslerinde teknolojiyi gerektiği gibi kullanabilmesi için öncelikle teknolojik bilgilerinin artırılması gerektiği daha sonra ise iyi bir alan ve pedagojik bilgi ile donatılması gerektiği vurgulanmıştır (Savaş, Öztürk ve Tüzün, 2010b).

Kaya, Emre ve Kaya (2010) sınıf öğretmeni adaylarının sahip oldukları TPAB öz güven seviyelerinin cinsiyetleri açısından anlamlı bir farklılık göstermediğini, buna karşın 4. sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının sahip oldukları TPAB öz güven seviyelerinin, 3. sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarından anlamlı olarak daha yüksek olduğu bulunmuştur. TPAB bileşenlerinin sekizinde öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında edindikleri deneyimler açısından anlamlı farklılıklar ortaya çıkarırken, TPAB bileşenlerinden kendilerini en başarılı gördükleri bilgi türünün sadece teknolojik bilgi öz güvenlerinde olduğu belirlenmiştir

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 hücre solunum konularındaki TPAB'lerini 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 hücre 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 PAB'leri 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).

Bilici (2012) karma yöntemler araştırması olan, fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi ve özyeterlikleri adlı doktora tez çalışmasında 27 öğretmen adayıyla çalışmıştır. 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. 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 sonucunda 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. Öğretmen adaylarının TPAB'a yönelik öz-yeterlik düzeyleri değerlendirildiğinde ise öğretmen adaylarının öz-yeterlik düzeylerinin arttığı belirlenmiştir.

Usluel ve Demirarslan (2005), BİT'in öğrenme-öğretme sürecine entegrasyonunda öğretmenlerin durumunu incelemek için ilköğretim okullarında çalışan 114 öğretmen ile betimsel bir çalışma yapmışlardır. Verilerin toplanmasında araştırmacılar tarafından geliştirilen BİT'in öğrenme-öğretme sürecine entegrasyonu anketi kullanılmıştır. Verilerin çözümlenmesi sonucunda, öğretmenlerin neredeyse tamamının bilgisayar kullandıkları belirtilmiştir. Ayrıca öğretmenler, BİT uygulamalarından ise kelime işlemci, www, e-posta, sunum programları ve eğitim

yazılım cd'lerini kullanma düzeylerinin yüksek olduğunu ve bunları sıklıkla kullandıklarını belirtmişlerdir. Ancak öğretmenlerin çoğunluğunun bilgisayar kullanabilmesine karşın BİT'in öğrenme-öğretme sürecine entegrasyonu ile ilgili herhangi bir etkinlikte bulunmadıkları da ifade edilmiştir.

Dinçer ve Şahinkaya (2011) üniversite öğrencilerinin BİT kullanma yeterliklerini, tutumlarını ve memnuniyetlerini araştırmıştır. Türkiye, Polonya ve Çek Cumhuriyeti, Sosyal ve Sayısal Bilimler öğrencileriyle yapılan çalışmada 440 üniversite öğrencisinden, demografik bilgiler, bilgisayar ve internet kullanımı, bilgisayara yönelik tutum ve bilgisayar yeterliği ile ilgili sorulardan oluşan anket aracılığıyla veri toplanmıştır. Araştırmada Türkiye ve Çek Cumhuriyeti Sayısal Bilimler öğrencileri ile Türkiye ve Polonya Sosyal Bilimler öğrencileri karşılaştırılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, Sosyal ve Sayısal Bilimler öğrencilerinin bilgisayar yeterlikleri bakımından aralarında anlamlı bir farklılık görülmezken, öğrencilerin %89,01'inin yüksek seviyede bilgisayar okuryazarı oldukları belirlenmiştir. Öğrencilerin bilgisayara yönelik tutumları bakımından, Türkiye ve Polonya'daki Sosyal Bilimler öğrencileri arasında anlamlı bir farklılık görülmezken, Sayısal Bilimler öğrencileri arasında anlamlı bir farklılık görülmüştür. Ayrıca, Sosyal Bilimler öğrencileri arasında bilgisayar destekli dersler ile memnuniyetleri bakımından anlamlı farklılık görülmezken, Sayısal Bilimler öğrencileri arasında anlamlı farklılık görülmüştür.

Özmuş (2008), araştırmasında ilköğretim II. kademe öğrencilerinin bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanma düzeyleri ile bunun sosyal ve pedagojik değişkenlere göre farklılaşp farklılaşmadığını belirlemeye çalışmıştır. Araştırmanın ilk aşamasında; 18 maddeden oluşan "Bilişim Teknolojilerinden Yararlanma Ölçeği" geliştirilmiştir. Ölçeğin son hali, 734 ilköğretim ikinci kademe öğrencisine uygulanmıştır. Araştırmanın sonraki aşamalarında; öğrencilerin evlerinde bulunan bilişim teknolojisi imkânları, bilişim teknolojilerinden en çok yararlanma amaçları, bilişim teknolojilerinden yararlanma düzeyleri, bu yararlanma düzeylerinin cinsiyetlerine, öğrenim gördükleri sınıflara, genel not ortalamalarına, anne ve babalarının eğitim ve mesleki durumlarına göre farklılaşp farklılaşmadığı araştırılmıştır. Araştırmanın sonunda; öğrencilerin bilişim teknolojilerinden yararlanma düzeyleri genel olarak; bilgi edinme, araştırma-inceleme, iletişim ve oyun-eğlence alt boyutlarında orta düzey olarak belirlenirken, kendini ifade etme alt boyutunda ise düşük

düzye olarak belirlenmiştir. Cinsiyete göre bilişim teknolojilerinden yararlanma düzeyleri incelendiğinde; ölçeğin toplam puanları ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir. Öğrencilerin öğrenim gördükleri sınıflara, genel not ortalamalarına ve anne ve babaların eğitim ve mesleki durumlarına göre bilişim teknolojilerinden yararlanma düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklara rastlanmıştır.

Cüre ve Özdener (2008), öğretmenlerin BİT uygulamaları konusunda ne kadar başarılı olduklarını ve BİT'e yönelik tutumlarını belirlemeye çalışmıştır. Tarama modeli ile yapılan araştırmanın çalışma grubunu 163 öğretmen oluşturmaktadır. Çalışmada öncelikle "Bilgi ve İletişim Teknolojilerine Yönelik Tutum Ölçeği" ve uygulama sınavı kullanılarak öğretmenlerin bilgi ve iletişim teknolojilerine yönelik tutumları ve BİT uygulama başarıları belirlenmiş daha sonra öğretmenlerin bu konudaki tutumları ile uygulama başarıları arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırmanın sonuçları, öğretmenlerin BİT uygulamaları konusunda önemli eksikleri olduğunu ortaya çıkarmıştır. Öğretmenlerin bilgi ve iletişim teknolojilerinin eğitimde kullanımına yönelik genel tutumlarının olumlu olduğu, ancak kalabalık sınıflarda bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanmanın sorumluluklarını artırdığını düşündükleri tespit edilmiştir. Öğretmenlerin BİT uygulama başarıları ile bilgi ve iletişim teknolojilerine yönelik tutumları arasında yüksek düzeyde, pozitif ilişki bulunmuştur. Ayrıca araştırma bulguları, eğitim fakülteleri ve MEB hizmet-içi eğitimlerde uygulanan bilgisayar dersi öğretim programlarının gerek içerik gerekse kullanılan yöntem açısından yeniden düzenlenmesi gerektiğini göstermiştir.

Yurtiçinde yapılan çalışmalar incelendiğinde, TPAB konusunda genellikle karma araştırma deseninde modellenen çalışmalara yer verilmiştir. Katılımcıların TPAB'larının uzun süreli programlar süresince incelendiği ortaya çıkmıştır. BİT konusunda ise genellikle ölçekler kullanılarak veriler elde edilmiştir.

2.4. Yurtdışında Yapılan Araştırmalar

Schmidt, Baran, Thompson, Mishra, Koehler ve Shin (2009) öğretmen adaylarının TPAB yeterliklerini ölçmek için TPAB'ın 7 boyutunu ele alan bir ölçek geliştirmişlerdir. İlköğretim ve okul öncesi öğretmen adaylarının öğretim teknolojileri

dersinin başında ve sonunda TPAB gelişimleri incelenmiştir. Dersin sonunda yaklaşık 100 öğretmen adayının teknolojik pedagojik alan bilgilerinin 7 boyutunun da geliştiği görülmüştür. Öğretmen adaylarında en fazla gelişen boyutlar ise TB, TAB ve TPAB olmuştur. Angeli ve Valanides (2009) öğretimde teknoloji kullanımı için 5 kriter öne sürmüşlerdir. Bu ölçütler; (1) öğrencilerin kolay anlayamadığı ve öğretmenlerin öğretmekte zorluk çektikleri konuları teknoloji ile öğretim için belirlemek, (2) belirlenen bu konu içinde öğrenciler için zor anlaşılan ve geleneksel yöntemlerle desteklenemeyen içerik için teknolojik sunumlar belirlemek, (3) zor ya da geleneksel yöntemlerle uygulaması zor olan öğretim stratejilerini belirlemek, (4) uygun bilgisayar sunularının seçimi ve etkili pedagoji kullanımı (5) sınıfta teknoloji ile birleştirilen öğrencileri merkeze alan uygun öğrenme stratejilerini belirlemektir. Schmit ve arkadaşları (2009) nicel yöntemlerle Angeli ve Valanides (2009) nitel yöntemi kullanarak öğretmen adaylarının TPAB gelişimini incelemişlerdir.

Jang ve Chen (2010) 12 fen öğretmen adayının pedagojik alan bilgilerini teknolojik pedagojik alan bilgilerine dönüştürücü bir model öne sürmüştür. Angeli ve Valanides'in (2009) TPAB için geliştirdiği 5 ölçüt kullanarak öğretmen adaylarının TPAB gelişimlerini incelemiştir. Öğretmen adaylarının TPAB gelişimleri akran öğretimini kullanarak düşün, gözlemler, uygula ve değerlendir aşamaları ile değerlendirmişlerdir. Öğretmen adayları bazı soyut fen konularında geleneksel öğretim yönteminin işe yaramadığını belirtmişler ve bu konuları teknoloji ile birleştirme eğilimine girmişlerdir. Elektrik veya basınç gibi konularda etkili ve uygun olarak kullanılan animasyonlar öğrencilerin konuyu kavramasına yardımcı olmuştur. Öğretmen adayları deneyimli fen öğretmenlerini gözlemleyerek onların öğretim stratejilerini, film ve animasyon kullanımlarını kendi öğretimlerine uygulamışlardır. Teknolojiye dayalı derste konuyu daha iyi anladıklarını, etkileşimli öğrenme sürecinde, meslek bilgilerini geliştirerek, planlarında uygun pedagoji ve teknolojiyi (flash, video ve bloglar) seçmişlerdir. Animasyonlar ve farklı öğretim stratejileri ile elektrik potansiyeli ve elektrik akımı konularını daha iyi anlamışlardır. Öğretmen adayları TPAB ve öğretimlerine teknolojiyi nasıl entegre edeceklerini öğrenmişlerdir. Öğretmen adaylarının TPAB Magnusson'un (1999) öğretim için tanımladığı öğretmen bilgileri çerçevesinde gelişmiştir.

Koehler ve Mishra (2005) yüksek lisans ve öğretim üyelerinin birlikte çalıştığı online derslerin TPAB'lerine etkisini belirlemişlerdir. Dönem başında ve sonunda 4 öğretim üyesi ve 13 öğretmen adayının TPAB gelişimlerini bir anket ile belirlemişlerdir. Dönem başında teknoloji, pedagoji ve alanın bağımsız yapılar oluşturduğunu düşünen katılımcılar dönem sonunda bu üç yapıyı birleştirmişlerdir. "Tasarımla öğrenme yaklaşımı" tasarım takımlarını oluşturan katılımcılar arasındaki diyaloglarla ve etkileşimlerle TPAB geliştirildiğini öne sürmüşlerdir. Yine; iki grup öğretmen adayının 15 hafta süresince TPAB gelişimlerinin inceleyen bir çalışmanın başında öğretmen adayları teknoloji, pedagoji ve alanın birbirinden ayrı bilgi türleri olarak görürken çalışma sonunda bu 3 bilgi türünü birleştirmeyi başarmışlardır. TPAB gelişimini sağlamak için TPAB otantik (doğru) planlanan görevlerle uğraşarak geliştiğini bulmuşlardır (Koehler, Mishra ve Yahya, 2007). Ancak, öğretmen adaylarına sağlanan "gerçek" deneyimler teknoloji ve pedagojiyi entegre etme ile kazanılacak bilgi ve becerileri göz ardı ettirebilecek diğer konuları ortaya çıkarabilir (Brush ve Saye, 2009).

Landry (2010) Matematik öğretmenlerinin TPAB'lerini ölçmek için 7 boyutlu M-TPAB ölçeği geliştirmiştir. Anket ve görüşmelerle matematik öğretmenlerinin TPAB'leri ölçülmüştür. Öğretmenlerin pedagoji ve alan bilgilerinin güçlü, teknolojik bilgilerinin zayıf olduğu bulunmuştur. Ayrıca teknolojik bilgi içeren TAB, TPB ve TPAB boyutlarında da bu zayıflık ölçülmüştür. Yapılan görüşmelerde bu sonucu desteklemiştir. Öğretmenler matematik ile teknolojiyi birleştirmenin zor olduğunu ve teknolojiyi öğretimlerinde nasıl kullanacaklarını bilmediklerini belirtmişlerdir.

Terpstra (2009) yedi öğretmen adayının eğitim teknolojisini alanlarında kullanımlarını etkinlik teorisi ile incelemiştir. Öğretmen adaylarının TB, TAB, TPB, TPAB gelişimlerini incelemiştir. Öğretmen adaylarının TPB gelişimlerinin TAB gelişimlerinden fazla olduğunu bulmuştur, bu da öğretmen adaylarının teknolojiyi pedagojik olarak kullanmayı bildiklerini ve kendi alanlarındaki teknolojilerle ilgili yardıma ihtiyaçları olduğu bulunmuştur.

Chai, Koh ve Tsai (2010) öğretmen adaylarının bilgi ve iletişim teknolojisi kursu süresince TPAB gelişimlerini incelemiştir. Öğretmen adaylarına bilgi ve iletişim teknolojilerini öğrenci merkezli öğretim yaklaşımları ile uygulayacağı 5 ders ve farklı

teknolojik araçların tasarımına yönelik 6 ders verilmiştir. Alan bilgisini geliştirmeye yönelik herhangi bir ders vermemişlerdir.

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 PAB larında 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) TPAB'larındaki 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 bilgilerinin 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 TPAB'larının gelişimini değerlendirmiş ve hazırladıkları programın öğretmenlerin TPAB'larının 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.

Jaipal ve Figg (2010), dört öğretmen adayının ilköğretim okullarındaki ders anlatımlarını gözlemleyerek öğretmen adaylarının teknolojinin etkili entegrasyonu 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 eğitimcilerde 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 entegrasyonu için önemli rol oynadığını belirtmişlerdir.

Tasir, Abour, Halim ve Harun (2012), öğretmenlerin BİT yeterlikleri, güven seviyesi ve BİT eğitimi programlarına yönelik memnuniyetlerini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini oluşturan 184 öğretmen aynı zamanda yüksek lisans öğrencisidir. Araştırmanın sonuçları öğretmenlerin yüksek seviyede BİT yeterliğine (ort = 3,95), BİT kullanımında yüksek güven seviyesine (ort = 4,01) ve BİT eğitimi programlarına yönelik yüksek memnuniyete (ort = 4,02) sahip olduklarını göstermiştir. Ayrıca, öğretmenlerin BİT yeterlikleri ile BİT kullanımına yönelik güven seviyesi arasında, BİT kullanımına yönelik güven seviyesi ile BİT eğitimi programlarına yönelik

memnuniyetleri arasında ve BİT yeterlikleri ile BİT eğitimi programlarına yönelik memnuniyetleri arasında pozitif ilişki bulunmuştur.

Yurtdışında yapılan çalışmalar incelendiğinde, birçok araştırmacının uzun süreli bir program süresince katılımcılara eğitim verdikleri ve süreçte katılımcıların TPAB'larındaki ve BİT seviyelerindeki değişimi araştırdıkları dikkat çekmektedir.

TPAB konusunda, hem yurtdışında hem de yurtiçinde olan çalışmalar iki ana başlık altında toplanabilir. TPAB yapısındaki bileşenlerin birbiri ile ilişkisini ve TPAB gelişimini inceleyen çalışmalar. TPAB'ın araştırılması çok yeni olmasına rağmen bu konuda birçok araştırma yapılmıştır ve öğretmen eğitimi literatüründe TPAB içeriği net olarak ortaya konulmadığı için bu konu ile ilgili çalışmalar devam edecektir.

Alanyazında ilgili araştırmalar incelendiğinde, bilgi ve iletişim teknolojileri ile ilgili olarak, bilgi iletişim teknolojilerinin farklı alanlarda kullanımı ve sonuçları ve eğitime entegrasyonu ile ilgili çalışmalar yer almaktadır. Ayrıca çalışmalarda, özellikle öğrencilerin ve öğretmenlerin bilgisayar okuryazarlık seviyeleri ve becerileri, bilgi ve iletişim teknolojisi kullanma durumları, bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanma düzeyleri, bilgi ve iletişim teknolojileri yeterlikleri ve becerileri incelenmiştir. Bu araştırmalar bilgi ve iletişim teknolojilerinin sürekli gelişmesi nedeniyle zaman zaman tekrarlanmıştır. Ayrıca teknolojinin eğitimde yaygın olarak kullanılmaya başlaması nedeniyle bu araştırmalarda genel olarak, öğretmenlerin ve öğrencilerin bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımlarının ve becerilerinin önemli olduğu ve farklı açılardan incelenmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

III. YÖNTEM

Bu bölümde; araştırma modeli, araştırma soruları, çalışma grubu, araştırmada kullanılan veri toplama araçları ve veri analizlerinin nasıl yapıldığıyla ilgili açıklamalar yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterliklerinin bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanımları açısından incelemeyi amaçlayan bu araştırma tarama modelinde desenlenmiştir. Tarama modeli var olan bir durumu, sürece müdahale etmeden olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlar. Tarama modeli araştırmalarda evrenin tamamından ya da belli bir gruptan veriler toplanabilir. Grubun cevaplayacağı sorulardan elde edilecek bilgiler çalışma verilerini oluşturur (Fraenkel ve Wallen, 2003). Tarama modeli ile gerçekleştirilmesi amaçlanan araştırmalar durumunun nedenlerinden ziyade var olan durumun ne olduğu ve değişkenler arasındaki ilişkinin bağlantısal olarak belirlenmesi ile ilgilenilir (Fraenkel ve Wallen, 2003; Neuman, 2008).

3.2. Çalışma Grubu

Bu araştırmaya, 2012-2013 öğretim yılı güz döneminde Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği programı 3. ve 4. sınıfta öğrenim gören 144 Fen ve Teknoloji öğretmen adayı katılmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Çalışma Grubuna İlişkin Kişisel Bilgiler

| Cinsiyet | n | % |
|--------------|-----|------|
| Kadın | 111 | 77.1 |
| Erkek | 33 | 22.9 |
| Sınıf Düzeyi | | |
| 3.Sınıf | 80 | 55.5 |
| 4.Sınıf | 64 | 44.4 |
| Toplam | 144 | 100 |

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırma verilerinin toplanmasında Kabakçı Yurdakul, I., Odabaşı, Kılıçer, Çoklar, Birinci, Kurt, (2012) tarafından geliştirilen, *Teknopedagogik Eğitime Yönelik Yeterlik Ölçeği* ile Kabakçı Yurdakul, I. (2011) çalışmasında kullanılan *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Kullanım Düzeyi Anketi* kullanılmıştır. FBÖA'larının bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanım durumları ile teknolojik eğitim yeterlilikleri hakkında ayrıntılı bilgi elde etmek amacıyla araştırmanın alt problemleri de dikkate alınarak görüşme yönteminden yararlanılmıştır.

3.3.1. Teknopedagojik Eğitim (Tpack) Yeterlikleri Ölçeği

Teknopedagojik Eğitim Yeterlik (TPACK-deep) Ölçeği, 33 madde ve dört faktörden oluşmaktadır. Bu faktörler; tasarım, uygulama, etik ve uzmanlaşmadır. Ölçek maddeleri, 5'li likert tipi olup “Rahatlıkla Yapabilirim”, “Yapabilirim”, “Kısmen Yapabilirim”, “Yapamam” ve “Kesinlikle Yapamam” şeklindedir. Tüm ölçek için iç tutarlılık katsayısı (Cronbach’s alpha katsayısı) .95 bulunmuştur. Ölçeği oluşturan faktörlerin iç tutarlılık katsayısı (Cronbach’s alpha katsayısı) ise, .85 ve .92 arasında değerler almaktadır. Aynı zamanda doğrulayıcı faktör analizi ile ölçeğin dört faktörlü bir yapı oluşturduğu doğrulanmıştır. Ayrıca, ölçeğin test tekrar test katsayısı .80 olarak bulunmuştur (Kabakçı Yurdakul ve diğ., 2012). Bu özellikleri ile araştırmada kullanılan bu ölçeğin, ölçülmek istenen özelliği ölçmede, ilgili alanyazındaki ölçme araçları arasında geçerliği ve güvenilirliği yüksek olan veri toplama araçlarından biri olduğu söylenebilir.

Ölçekteki maddelerin tamamı olumlu ifadeler olup, ölçekte tersten kodlanan madde bulunmamaktadır. Ölçeğin dört faktörüne göre maddelerin dağılımı aşağıdaki gibidir:

- Tasarım: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ve 10'uncu maddeler
- Uygulama: 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17,18, 19, 20, 21 ve 22'inci maddeler
- Etik: 23, 24, 25, 26, 27 ve 28'inci maddeler
- Uzmanlaşma: 29, 30, 31, 32 ve 33'uncu maddeler

3.3.2. Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) Kullanım Düzeyi Anketi

"Bilgi ve İletişim Teknolojileri Kullanım Düzeyi Anketi" de TÜBİTAK Bilimsel Araştırma Projeleri kapsamında yürütülen proje grubu tarafından geliştirilmiştir. Öncelikle proje grubu tarafından 23 teknoloji belirlenmiştir. Belirlenen teknolojiler, veri toplama aracında "Bilgi İşleme Teknolojileri", "İletişim Teknolojileri", "İnternet Teknolojileri" ve "Eğitsel Teknolojiler" olmak üzere dört başlıkta toplanmıştır. Hazırlanan taslak anketin, görünüş ve kapsam geçerliğini belirlemek için on alan uzmanının (bir profesör,iki yardımcı doçent,bir öğretim görevlisi ve altı araştırma görevlisi) görüşüne başvurulmuştur. Daha sonra öğretmen adayları ile pilot uygulaması yapılarak ankete son şekli verilmiştir. Bu anket; bilgi işleme teknolojileri (9 adet), iletişim teknolojileri (4 adet), internet teknolojileri (5 adet) ve eğitsel teknolojiler (6 adet) olmak üzere dört ana başlıktan ve toplam 24 maddeden oluşmaktadır. Bu veri toplama aracında bilgi işleme teknolojileri; bilgisayar (PC, laptop, tablet PC), cep bilgisayarı (PDA), yazıcı, tarayıcı, video kamera, ses kayıt cihazı, dijital fotoğraf makinesi, taşınabilir bellek ve MP3 çalar olarak belirlenen teknolojileri kapsamaktadır. İletişim teknolojileri ise e-posta, sohbet yazılımları (MSN, Skype), web kamera (WebCam) ve akıllı telefon (smart phone) teknolojileri olarak belirlenmiştir. Ankette internet teknolojileri; blog, Wiki, içerik takip sistemleri (RSS), dijital yayın (podcasting) ve sosyal ağlar (Facebook, Twitter) olarak sıralanmıştır. Son olarak eğitsel teknolojiler ise, öğrenme yönetim sistemleri (LMS), sınıf yönetim sistemleri (NetOp School), projeksiyon cihazı (data show), tepegöz (overhead projector), akıllı tahta (elektronik tahta) ve slayt projeksiyon cihazı (dia projector) olarak belirlenmiştir. Her bir teknolojinin kullanım düzeyini belirlemek için "Bu Teknolojiyi Tanımıyorum", "Hiç

Bilmiyorum”, “Temel Düzeyde Kullanıyorum”, “Orta Düzeyde Kullanıyorum” ve “İleri Düzeyde Kullanıyorum” olmak üzere beşli likert seçenekleri bulunmaktadır. (Kabakci Yurdakul ve diğerleri, 2012).

3.3.3. Görüşme (Mülakat)

Görüşme, nitel araştırmalarda kullanılan en sık veri toplama yöntemidir (Merriam, 1998). 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; Tanrıoğen, 2009). Bu araştırma da, "yarı yapılandırılmış görüşme" metodu kullanılmıştır. Bu metotta, araştırmacı görüşme sorularını önceden hazırlar; ancak görüşme sırasında araştırılan kişilere kısmi esneklik sağlayarak oluşturulan soruların yeniden düzenlenmesine, tartışılmasına izin verir. Yarı yapılandırılmış görüşmeler de görüşmeyi yapan kişi hem konuya ilişkin doyurucu bilgi edinme, hem de görüşmeyi belli bir düzende götürme şansına sahip olur. Ayrıca cevaplayana da kendisince önemli olan hususları vurgulama imkânı sağlar (Altunışık ve diğ., 2002).

Görüşmeler, katılan bireyin sayısına göre ikiye ayrılır:

- ✓ Bireysel Görüşmeler: Görüşme, araştırmacı ve cevaplayıcı kişi arasında birebir gerçekleştirilir.
- ✓ Grup Görüşmeleri: Araştırmacı sorularını iki veya daha fazla kişiye yöneltir ve cevaplayıcılar aynı konu üzerinde aynı anda tartışılır (Genç, 2007) .

Araştırma, bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanım durumları ile teknopegojik eğitim yeterlilikleri hakkında ayrıntılı bilgi elde etmek amacıyla öğretmen adaylarıyla bireysel olarak yürütülmüştür. Görüşme verilerinin kaydedilmesinde, ses kayıt ve not alma yöntemleri birlikte kullanılmıştır. Ses kayıtları araştırmacıya kendi uygulamalarını ayrıntılarıyla inceleme, incelettirme ve gerekli önlemleri alarak, geliştirme olanağı sağlamıştır. Görüşmeler, öğretmen adaylarından birebir görüşme talep edilerek ve öğretmen adaylarının gönüllü olmaları esas alınarak yapılmıştır. Görüşme yapılacak öğretmen adaylarına görüşmeden önce yapılan araştırmanın içeriği hakkında gerekli bilgi verilmiştir ve yapılacak olan görüşmelerin sadece bilimsel amaçlar için kullanılacağı anlatılmıştır. Görüşme yapmaya gönüllü olan öğretmen adaylarıyla okulda uygun ortamlarda birebir olarak gerçekleştirilen öğretmen adayı görüşmelerinin hepsi, araştırmacı tarafından hem yazılı olarak hem de sözlü olarak kayıt edilmiştir. Veriler ses kayıt cihazı ile kayıt edilmiştir. Görüşmeler öğretmen adaylarının da bilgisi dâhilinde kaydedilmiştir ve önceden belirlenen üç soru etrafında yoğunlaştırılmış ve sözlü olarak gerçekleştirilmiştir. Gerek görüldüğünde öğretmen adaylarına bazı ek sorular da yöneltilmiştir. Bu çalışmada 29 öğretmen adayıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler, diğer yöntemlerle elde edilen verilere destek sağlamak amacıyla yapılmıştır.

3.4. Verilerin Analizi

Teknopedagojik Eğitime Yönelik Yeterlik Ölçeği ile elde edilen verilerin analizi aritmetik ortalama puanı üzerinden yapılmıştır. Ölçeğin beşli likert şeklinde olan maddelerinin veri girişi işlemi için "1 - kesinlikle yapamam", "2- yapamam", "3- kısmen yapabilirim", "4- yapabilirim" ve "5-rahatlıkla yapabilirim" şeklinde bir puanlama yapılmıştır. Araştırmada kullanılan diğer veri toplama aracı olan Bilgi Ve İletişim Teknolojileri Kullanım Düzeyi Anketinin maddeleri ise "1- bu teknolojiyi tanımıyorum", "2 – hiç bilmiyorum", "3 – temel düzeyde kullanıyorum", "4- orta düzeyde kullanıyorum" ve "5 – ileri düzeyde kullanıyorum" şeklinde puanlanmıştır.

Veri analizi sonrasında elde edilen bulguların yorumlanmasında (5-1)/3 değerlendirme aralığı temel alınarak, aritmetik ortalama puan "1 – 2,33" aralığında olduğu zaman değerlendirme kriteri olarak düşük düzey, "2,34 – 3,67" aralığında

olduğu zaman orta düzey, " 3,68 – 5,00" olduğu zaman ise ileri düzey temel alınmıştır. Diğer bir ifadeyle bulguların yorumlanması için hem teknopedagojik eğitime yönelik düzeyleri hem de BİT kullanım düzeyi için düşük düzey, orta düzey ve ileri düzey şeklinde üç boyuttan oluşan yeterlik düzeyleri belirlenmiştir. (Kabakci Yurdakul ve diğ., 2012). Araştırmanın amaçları doğrultusunda öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitime yönelik yeterlik ve BİT kullanım düzeylerinin belirlenmesinde frekans, standart sapma ve ortalama gibi betimsel istatistiklerden yararlanılmıştır. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitime yönelik yeterlik düzeylerinin bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanım düzeylerine göre farklılık gösterme durumunu belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) tekniği kullanılmıştır. Farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için ise çoklu karşılaştırma testlerinde Scheffe testinden yararlanılmıştır. Verilerin analizinde anlamlılık düzeyi ,05 olarak alınmıştır. Ayrıca istatistiksel çözümlenmelerde SPSS 17.0 (Statistical Package for the Social Sciences) paket programından yararlanılmıştır.

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının BİT kullanım düzeyleri ve teknopedagojik eğitime yönelik yeterlik durumlarının bazı değişkenler açısından anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için Bağımsız Gruplar t Testi kullanılmıştır.

Görüşmelerin analizi için ise nitel araştırmalar için uygun olan içerik analizi yöntemi ve betimsel analiz yöntemi birlikte kullanılmıştır. İçerik analizi, toplanan verilerin derinlemesine analiz edilmesini gerektirir ve önceden var olmayan yeni temaların, kategorilerin ve boyutların ortaya çıkmasına olanak tanır. İçerik analizinde temel amaç, toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır ve içerik analizinde temelde yapılan işlem, birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirmek ve bunları okuyucunun anlayabileceği bir biçimde düzenleyerek yorumlamaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2006, s227). Betimsel analizde ise elde edilen veriler önceden belirlenen temalara göre yorumlanır. Betimsel analizde, görüşülen ya da gözlenen bireylerin görüşlerini çarpıcı bir biçimde yansıtmak amacıyla doğrudan alıntılara da sık sık yer verilir (Yıldırım ve Şimşek, 2006, s224). Araştırmada Fen Bilgisi öğretmen adaylarının görüşlerini daha açık bir biçimde yansıtılabilmek amacıyla doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Görüşme metninin incelenmesinde önceden belirlenmiş bir kavramsal çerçeve olduğu için bu iki analiz yöntemi birlikte kullanılmıştır.

Verilerin analizi için öncelikle görüşme kayıtları dinlenip yazıya dökülerek her bir öğretmen için görüşme metni oluşturulmuştur. Görüşme kayıtları araştırmacı tarafından görüşme metinlerine dönüştükten sonra, aynı görüşme kayıtları alan dışında olan başka kişilere de dinletilmiş ve onlardan da görüşme metinleri alınarak tek tek ve satır satır karşılaştırılmış, araştırmacı tarafından oluşturulan görüşme metinlerinin güvenilirliği sağlanmıştır. Oluşturulan görüşme verileri tek tek okunarak kodlamalar yapılmıştır. Görüşme metinlerinden çıkarılan kodlardan benzer özellik gösterenler gruplandırılmış ve bu guruplardan kategorilere ulaşılmıştır. Analiz sırasında her aşamada gerekli görülen yerlerde görüşme metinlerine dönülerek kontroller yapılmıştır. Ayrıca bulgular kısmında açıklamalar ve yorumlar yapılırken, analizi yapılan görüşme kayıtlarından alıntılar yapılmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

IV. BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde, önceki bölümde sunulan araştırma yöntemi ile toplanan verilerin, araştırma soruları ile ilgili olarak istatistiksel tekniklerle yapılan çözümlenmeler sonucu elde edilen bulgulara ve bu bulgulara ilişkin yorumlara yer verilmiştir.

4.1. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknopedagojik Eğitime Yönelik Yeterlik Düzeyleri

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitime ilişkin yeterlik düzeylerini incelemek amacıyla, "Teknopedagojik Eğitime Yönelik Yeterlik Ölçeği" alt boyutlarının ve ölçek genel puanlarının aritmetik ortalamaları, standart sapmaları ve frekansları hesaplandı. Bu çalışma sonucunda elde edilen analiz sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlik Düzeyleri ve Alt Boyutlarına İlişkin Aritmetik Ortalama Ve Standart Sapmaları

| Teknopedagojik Eğitimin Alt Boyutları | Kesinlikle Yapamam | Yapamam | Kısmen Yapabilirim | Yapabilirim | Rahatlıkla Yapabilirim | \bar{X} | ss |
|---------------------------------------|--------------------|---------|--------------------|-------------|------------------------|-----------|-----------|
| Tasarım | n | 1 | 6 | 30 | 83 | 24 | |
| | % | 0.6 | 4.1 | 20.8 | 57.6 | 16.6 | 3.89 .499 |
| Uygulama | n | 2 | 5 | 36 | 73 | 28 | |
| | % | 1.3 | 3.4 | 25 | 50.6 | 19.4 | 3.84 .536 |
| Etik | n | 2 | 6 | 38 | 75 | 23 | |
| | % | 1.3 | 4.1 | 26.3 | 52 | 15.9 | 3.77 .560 |
| Uzmanlaşma | n | 1 | 4 | 28 | 80 | 31 | |
| | % | 0.6 | 2.7 | 19.4 | 55.5 | 21.5 | 3.95 .572 |
| Genel | n | 2 | 5 | 33 | 77 | 27 | |
| | % | 1.3 | 3.4 | 22.9 | 53.4 | 18.7 | 3.86 .484 |

Tablo 2'de görüldüğü gibi Fen Bilgisi öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterlikleri genel ortalama puanlarının 3.86 olduğu görülmektedir. Buna bağlı olarak, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterlikleri açısından kendilerini ileri düzeyde yeterli gördükleri belirlenmiştir. Alt boyutlar açısından incelendiğinde ise, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitimin uzmanlaşma (\bar{X} =3.95), tasarım (\bar{X} =3.89), uygulama (\bar{X} =3.84), etik (\bar{X} =3.77) boyutlarında kendilerini ileri düzeyde yeterli gördükleri görülmektedir.

4.2. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilgi ve İletişim Teknolojilerine İlişkin Kullanım Düzeyleri

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının bilgi ve iletişim teknolojilerine ilişkin kullanım düzeylerini incelemek amacıyla, “Bilgi ve İletişim Teknolojileri Kullanım Düzeyi Anketi” alt boyutlarının ve ölçek genel puanlarının aritmetik ortalamaları ve frekansları hesaplandı. Bu çalışma sonucunda elde edilen analiz sonuçları Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilgi ve İletişim Teknolojileri Kullanım Düzeyleri ve Alt Boyutlarına İlişkin Aritmetik Ortalama Ve Standart Sapmaları

| BİT | | Bu Teknolojiyi Tanımıyorum | Hiç Bilmiyorum | Temel Düzeyde Kullanıyorum | Orta Düzeyde Kullanıyorum | İleri Düzeyde Kullanıyorum | \bar{X} | ss |
|----------------------------|---|----------------------------|----------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------|------|
| Bilgi İşleme Teknolojileri | n | 7 | 14 | 45 | 55 | 23 | 3.49 | .685 |
| İletişim Teknolojileri | n | 12 | 10 | 36 | 56 | 30 | 3.58 | .695 |
| İnternet Teknolojileri | n | 37 | 29 | 42 | 24 | 12 | 2.60 | .909 |
| Eğitsel Teknolojiler | n | 27 | 31 | 45 | 32 | 9 | 2.74 | .923 |
| Genel | n | 21 | 21 | 42 | 42 | 18 | 3.13 | .707 |

Tablo 3'te analiz sonuçlarına bakıldığında Fen Bilgisi öğretmen adaylarının bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) kullanım düzeyleri genel ortalama puanlarının 3.13 olduğu görülmektedir. Buna bağlı olarak, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının BİT kullanım düzeyleri açısından kendilerini orta düzeyde yeterli gördükleri belirlenmiştir. Alt boyutlar açısından incelendiğinde ise, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının BİT'nin

iletişim teknolojileri ($\bar{X}=3.58$), bilgi işleme teknolojileri ($\bar{X}=3.49$), eğitsel teknolojiler ($\bar{X}=2.74$) ve internet teknolojileri ($\bar{X}=2.60$) boyutlarında kendilerini orta düzeyde yeterli gördükleri görüşüne sahip oldukları anlaşılmaktadır.

4.3. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının BİT Kullanım Düzeylerinin Cinsiyet Açısından Karşılaştırılması

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının BİT kullanım düzeylerinin cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla yapılan bağımsız gruplar t testi sonuçları Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının BİT Kullanım Düzeylerinin Cinsiyet Değişkenine Göre Bağımsız Gruplar t Testi Sonuçları

| | Cinsiyet | n | \bar{X} | ss | sd | t | p | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|----------|-----|-----------|------|-----|--------|------|----------------------|-------|-----|------|------|-----|--------|------|-------|----|------|------|-----------------|-------|-----|------|------|-----|--------|------|-------|----|------|------|----------------|-------|-----|------|------|-----|--------|------|-------|----|------|------|--------------|-------|-----|------|------|-----|--------|------|
| Bilgi İşleme | Kadın | 111 | 3.43 | .673 | 142 | -2.082 | .677 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Erkek | 33 | 3.71 | .688 | | | | Teknolojileri | Kadın | 111 | 3.52 | .666 | 142 | -1.909 | .288 | Erkek | 33 | 3.78 | .760 | İnternet | Kadın | 111 | 2.48 | .884 | 142 | -2.932 | .978 | Erkek | 33 | 3.00 | .891 | Eğitsel | Kadın | 111 | 2.66 | .893 | 142 | -1.899 | .606 | Erkek | 33 | 3.01 | .987 | Genel | Kadın | 111 | 3.05 | .683 | 142 | -2.623 | .372 |
| Teknolojileri | Kadın | 111 | 3.52 | .666 | 142 | -1.909 | .288 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Erkek | 33 | 3.78 | .760 | | | | İnternet | Kadın | 111 | 2.48 | .884 | 142 | -2.932 | .978 | Erkek | 33 | 3.00 | .891 | Eğitsel | Kadın | 111 | 2.66 | .893 | 142 | -1.899 | .606 | Erkek | 33 | 3.01 | .987 | Genel | Kadın | 111 | 3.05 | .683 | 142 | -2.623 | .372 | Erkek | 33 | 3.41 | .724 | | | | | | | | |
| İnternet | Kadın | 111 | 2.48 | .884 | 142 | -2.932 | .978 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Erkek | 33 | 3.00 | .891 | | | | Eğitsel | Kadın | 111 | 2.66 | .893 | 142 | -1.899 | .606 | Erkek | 33 | 3.01 | .987 | Genel | Kadın | 111 | 3.05 | .683 | 142 | -2.623 | .372 | Erkek | 33 | 3.41 | .724 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Eğitsel | Kadın | 111 | 2.66 | .893 | 142 | -1.899 | .606 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Erkek | 33 | 3.01 | .987 | | | | Genel | Kadın | 111 | 3.05 | .683 | 142 | -2.623 | .372 | Erkek | 33 | 3.41 | .724 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Genel | Kadın | 111 | 3.05 | .683 | 142 | -2.623 | .372 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Erkek | 33 | 3.41 | .724 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tablo 4 incelendiğinde, bilgi işleme teknolojileri [$t(142)=-2.082$, $p>.05$], iletişim teknolojileri [$t(142)=-1.909$, $p>.05$], internet teknolojisi [$t(142)=-2.932$, $p>.05$], eğitsel teknolojiler [$t(142)=-1.899$, $p>.05$] boyutlarında cinsiyete göre anlamlı bir farklılaşma görülmemiştir. Bilgi işleme teknolojileri alt boyutunda kadın adaylar kendilerini (\bar{X}

=3.43) orta düzeyde yeterli görürlerken erkek adaylar kendilerini ($\bar{X}=3.71$) ileri düzeyde yeterli görmektedirler. İletişim teknolojileri alt boyutunda, kadın adaylar kendilerini ($\bar{X}=3.52$) orta düzeyde yeterli gördüklerini erkek adaylar ise kendilerini ($\bar{X}=3.78$) ileri düzeyde yeterli gördüklerini ifade etmişlerdir. İnternet teknolojileri ve eğitsel teknolojiler alt boyutlarında ise kadın adaylar da erkek adaylar gibi kendilerini orta düzeyde yeterli gördükleri sonucuna ulaşılmıştır.

4.4. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının BİT Kullanım Düzeylerinin Sınıf Düzeyleri Açısından Karşılaştırılması

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının BİT kullanım düzeylerinin sınıf düzeylerine göre farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla yapılan bağımsız gruplar t testi analizi sonuçları Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının BİT Kullanım Düzeylerinin Sınıf Düzeylerine Göre Bağımsız Gruplar t Testi Sonuçları

| | Sınıf | n | \bar{X} | ss | sd | t | p | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---------|----|-----------|------|-----|--------|------|-------------------------------|---------|----|------|------|-----|--------|------|---------|----|------|------|-------------------------------|---------|----|------|------|-----|--------|------|---------|----|------|------|-----------------------------|---------|----|------|------|-----|--------|------|---------|----|------|------|--------------|---------|----|------|------|-----|--------|------|
| Bilgi İşleme Teknolojileri | 3.Sınıf | 80 | 3.38 | .693 | 142 | -2.167 | .032 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4.Sınıf | 64 | 3.63 | .654 | | | | İletişim Teknolojileri | 3.Sınıf | 80 | 3.33 | .704 | 142 | -5.163 | .000 | 4.Sınıf | 64 | 3.89 | .550 | İnternet Teknolojileri | 3.Sınıf | 80 | 2.46 | .874 | 142 | -2.055 | .042 | 4.Sınıf | 64 | 2.77 | .929 | Eğitsel Teknolojiler | 3.Sınıf | 80 | 2.53 | .980 | 142 | -3.193 | .002 | 4.Sınıf | 64 | 3.01 | .774 | Genel | 3.Sınıf | 80 | 2.96 | .727 | 142 | -3.296 | .001 |
| İletişim Teknolojileri | 3.Sınıf | 80 | 3.33 | .704 | 142 | -5.163 | .000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4.Sınıf | 64 | 3.89 | .550 | | | | İnternet Teknolojileri | 3.Sınıf | 80 | 2.46 | .874 | 142 | -2.055 | .042 | 4.Sınıf | 64 | 2.77 | .929 | Eğitsel Teknolojiler | 3.Sınıf | 80 | 2.53 | .980 | 142 | -3.193 | .002 | 4.Sınıf | 64 | 3.01 | .774 | Genel | 3.Sınıf | 80 | 2.96 | .727 | 142 | -3.296 | .001 | 4.Sınıf | 64 | 3.34 | .625 | | | | | | | | |
| İnternet Teknolojileri | 3.Sınıf | 80 | 2.46 | .874 | 142 | -2.055 | .042 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4.Sınıf | 64 | 2.77 | .929 | | | | Eğitsel Teknolojiler | 3.Sınıf | 80 | 2.53 | .980 | 142 | -3.193 | .002 | 4.Sınıf | 64 | 3.01 | .774 | Genel | 3.Sınıf | 80 | 2.96 | .727 | 142 | -3.296 | .001 | 4.Sınıf | 64 | 3.34 | .625 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Eğitsel Teknolojiler | 3.Sınıf | 80 | 2.53 | .980 | 142 | -3.193 | .002 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4.Sınıf | 64 | 3.01 | .774 | | | | Genel | 3.Sınıf | 80 | 2.96 | .727 | 142 | -3.296 | .001 | 4.Sınıf | 64 | 3.34 | .625 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Genel | 3.Sınıf | 80 | 2.96 | .727 | 142 | -3.296 | .001 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4.Sınıf | 64 | 3.34 | .625 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tablo 5 incelendiğinde, bilgi işleme teknolojileri [$t(142)=-2.167$, $p<.05$], iletişim teknolojileri [$t(142)=-5.163$, $p<.05$], internet teknolojisi [$t(142)=-2.055$, $p<.05$], eğitsel teknolojiler [$t(142)=-3.193$, $p<.05$] boyutlarında Fen Bilgisi öğretmen adaylarının BİT kullanım düzeylerinin sınıf düzeyi değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı saptanmıştır. Buna göre, öğretmen adayları içerisinde 4. sınıf düzeyindekilerin bilgi işleme teknolojileri kullanım düzeyleri ($\bar{X}=3.63$), 3. sınıf düzeyindekilere ($\bar{X}=3.38$) oranla daha yüksek olduğu görülmektedir. 3.sınıfta bulunan öğretmen adaylarının iletişim teknolojileri kullanım düzeyleri ($\bar{X}=3.33$), 4.sınıf düzeyindekilere ($\bar{X}=3.89$) oranla daha düşük olduğu görülmektedir. İnternet teknolojileri alt boyutuna bakacak olursak, 4.sınıf düzeyindeki öğretmen adaylarının kullanım düzeyleri ($\bar{X}=2.77$), 3.sınıftaki adaylara ($\bar{X}=2.46$) göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Son olarak eğitsel teknolojiler boyutunda da 4. sınıftaki adayların kullanım düzeyleri ($\bar{X}=3.01$), 3. sınıftaki adayların kullanım düzeylerine ($\bar{X}=2.53$) göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu sonuçlardan da anlaşılacağı gibi 4. sınıfta bulunan Fen Bilgisi öğretmen adaylarının BİT kullanım düzeyleri, 3.sınıfta bulunan adayların BİT kullanım düzeylerinden daha yüksektir.

4.5. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknopedagojik Eğitime Yönelik Yeterlik Düzeylerinin Cinsiyet Değişkeni Açısından Karşılaştırılması

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitime yönelik yeterlik düzeylerinin cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla yapılan bağımsız gruplar t testi sonuçları Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknopedagojik Eğitime Yönelik Yeterlik Düzeylerinin Cinsiyetlerine Göre Bağımsız Gruplar t Testi Sonuçları

| | Cinsiyet | n | \bar{X} | ss | sd | t | p |
|-------------------|----------|-----|-----------|------|-----|-------|------|
| Tasarım | Kadın | 111 | 3.93 | .503 | 142 | 1.529 | .129 |
| | Erkek | 33 | 3.78 | .472 | | | |
| Uygulama | Kadın | 111 | 3.87 | .526 | 142 | 1.508 | .134 |
| | Erkek | 33 | 3.71 | .558 | | | |
| Etik | Kadın | 111 | 3.79 | .586 | 142 | .621 | .536 |
| | Erkek | 33 | 3.72 | .463 | | | |
| Uzmanlaşma | Kadın | 111 | 3.95 | .605 | 142 | .190 | .850 |
| | Erkek | 33 | 3.93 | .451 | | | |
| Genel | Kadın | 111 | 3.88 | .503 | 142 | 1.043 | .299 |
| | Erkek | 33 | 3.78 | .412 | | | |

Tablo 6 incelendiğinde, tasarım [$t(142)=1.529$, $p>.05$], uygulama [$t(142)=1.508$, $p>.05$], etik [$t(142)=.621$, $p>.05$] ve uzmanlaşma [$t(142)=.190$, $p>.05$] alt boyutlarında cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılaşma görülmemiştir. Hem kadın hem erkek adayların görüşleri ileri düzey yönündedir. Bu bulguya göre hem kadın hem de erkek öğretmen adayları teknopedagojik eğitime yönelik yeterlik düzeyleri alt boyutlarında (tasarım, uygulama, etik ve uzmanlaşma) kendilerini yeterli görmektedirler.

4.6. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknopedagojik Eğitime Yönelik Yeterlik Düzeylerinin Sınıf Düzeyi Değişkeni Açısından Karşılaştırılması

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitime yönelik yeterlik düzeylerinin sınıf düzeyleri değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp

farklılaşmadığını belirlemek amacıyla yapılan bağımsız gruplar t testi sonuçları Tablo 7' de sunulmuştur.

Tablo 7. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknopedagojik Eğitime Yönelik Yeterlik Düzeylerinin Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre Bağımsız Gruplar t Testi Sonuçları

| | Sınıf | n | \bar{X} | ss | sd | t | p | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|---------|----|-----------|------|-----|-------|------|-------------------|---------|----|------|------|-----|-------|------|---------|----|------|------|-------------------|---------|----|------|------|-----|-------|------|---------|----|------|------|-------------------|---------|----|------|------|-----|-------|------|---------|----|------|------|--------------|---------|----|------|------|-----|-------|------|
| Tasarım | 3.Sınıf | 80 | 3.88 | .556 | 142 | -.279 | .781 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4.Sınıf | 64 | 3.91 | .420 | | | | Uygulama | 3.Sınıf | 80 | 3.81 | .538 | 142 | -.641 | .522 | 4.Sınıf | 64 | 3.87 | .536 | Etik | 3.Sınıf | 80 | 3.74 | .582 | 142 | -.809 | .420 | 4.Sınıf | 64 | 3.81 | .531 | Uzmanlaşma | 3.Sınıf | 80 | 3.94 | .622 | 142 | -.117 | .907 | 4.Sınıf | 64 | 3.95 | .507 | Genel | 3.Sınıf | 80 | 3.84 | .525 | 142 | -.517 | .606 |
| Uygulama | 3.Sınıf | 80 | 3.81 | .538 | 142 | -.641 | .522 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4.Sınıf | 64 | 3.87 | .536 | | | | Etik | 3.Sınıf | 80 | 3.74 | .582 | 142 | -.809 | .420 | 4.Sınıf | 64 | 3.81 | .531 | Uzmanlaşma | 3.Sınıf | 80 | 3.94 | .622 | 142 | -.117 | .907 | 4.Sınıf | 64 | 3.95 | .507 | Genel | 3.Sınıf | 80 | 3.84 | .525 | 142 | -.517 | .606 | 4.Sınıf | 64 | 3.88 | .431 | | | | | | | | |
| Etik | 3.Sınıf | 80 | 3.74 | .582 | 142 | -.809 | .420 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4.Sınıf | 64 | 3.81 | .531 | | | | Uzmanlaşma | 3.Sınıf | 80 | 3.94 | .622 | 142 | -.117 | .907 | 4.Sınıf | 64 | 3.95 | .507 | Genel | 3.Sınıf | 80 | 3.84 | .525 | 142 | -.517 | .606 | 4.Sınıf | 64 | 3.88 | .431 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Uzmanlaşma | 3.Sınıf | 80 | 3.94 | .622 | 142 | -.117 | .907 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4.Sınıf | 64 | 3.95 | .507 | | | | Genel | 3.Sınıf | 80 | 3.84 | .525 | 142 | -.517 | .606 | 4.Sınıf | 64 | 3.88 | .431 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Genel | 3.Sınıf | 80 | 3.84 | .525 | 142 | -.517 | .606 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4.Sınıf | 64 | 3.88 | .431 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tablo 7 incelendiğinde, tasarım [t(142)=-.279, p>.05], uygulama [t(142)=-.641, p>.05], etik [t(142)=-.809, p>.05] ve uzmanlaşma [t(142)=-.117, p>.05] alt boyutlarında öğretmen adayları görüşleri arasında sınıf düzeylerine göre anlamlı bir farklılaşma görülmemiştir. 3. ve 4. sınıfta bulunan adaylar, her bir alt boyutta da kendilerini ileri düzeyde yeterli gördükleri görüşüne sahiptirler.

4.7. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlik Düzeyleri ile BİT Kullanım Düzeyleri Arasındaki Fark

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterlikleri ile BİT kullanım düzeyleri arasındaki farkın belirlenmesi için öncelikle Fen Bilgisi öğretmen

adaylarının teknopedagojik eğitim yeterliklerine göre bilgi işleme teknolojileri, iletişim teknolojileri, internet teknolojileri, eğitsel teknolojiler olarak belirlenen teknolojiler temel alınarak BİT kullanım düzeyleri belirlenmiştir. Tablo 8'de Fen Bilgisi öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterlikleri açısından BİT kullanım düzeylerine ilişkin betimsel analiz sonuçları yer almaktadır.

Tablo 8. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlikleri Açısından BİT Kullanım Düzeylerine İlişkin Analiz Sonuçları

| BİT | Kullanım Düzeyi | n | \bar{X} | ss |
|----------------------------|-----------------|----|-----------|------|
| Bilgi İşleme Teknolojileri | A-Düşük Düzey | 10 | 3.50 | .788 |
| | B-Orta Düzey | 76 | 3.76 | .428 |
| | C-İleri Düzey | 58 | 4.05 | .419 |
| İletişim Teknolojileri | A-Düşük Düzey | 6 | 3.58 | .362 |
| | B-Orta Düzey | 75 | 3.80 | .494 |
| | C-İleri Düzey | 63 | 3.96 | .465 |
| İnternet Teknolojileri | A-Düşük Düzey | 57 | 3.72 | .492 |
| | B-Orta Düzey | 70 | 3.94 | .456 |
| | C-İleri Düzey | 17 | 4.01 | .482 |
| Eğitsel Teknolojiler | A-Düşük Düzey | 51 | 3.73 | .559 |
| | B-Orta Düzey | 74 | 3.87 | .389 |
| | C-İleri Düzey | 19 | 4.18 | .478 |
| Genel | A-Düşük Düzey | 22 | 3.54 | .636 |
| | B-Orta Düzey | 88 | 3.84 | .400 |
| | C-İleri Düzey | 34 | 4.13 | .442 |

Tablo 8 incelendiğinde genel BİT kullanımını düşük düzeyli Fen Bilgisi öğretmen adayları için teknopedagojik eğitim yeterlik ortalama puanları $\bar{X} = 3.54$, orta düzeyli fen ve teknoloji öğretmen adayları için $\bar{X} = 3.84$ ve ileri düzeyli Fen Bilgisi öğretmen adayları için ise $\bar{X} = 4.13$ şeklinde sıralandığı görülmektedir. Bu bulguya göre, genel olarak Fen Bilgisi öğretmen adaylarının ayrı ayrı sınıflandırılan BİT teknolojilerine ilişkin kullanım düzeyleri arttıkça teknopedagojik eğitim yeterliklerinin de arttığı dikkat çekmektedir. BİT kullanım düzeyleri açısından Fen Bilgisi öğretmen adaylarının teknopedagojik yeterli düzeyleri arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek üzere tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Tablo 9'da buna ilişkin analiz sonuçları yer almaktadır.

Tablo 9. BİT Kullanım Düzeyi ile Teknopedagojik Eğitim Yeterlik Düzeyi Arasındaki Farka Yönelik Analiz Sonuçları

| BİT | Varyansın Kaynağı | Kareler Toplamı | sd | Kareler Ortalaması | F | p |
|----------------------------|-------------------|-----------------|-----|--------------------|--------|------|
| Bilgi İşleme Teknolojileri | Gruplar Arası | 4.256 | 2 | 2.128 | 10.219 | .000 |
| | Gruplar İçi | 29.361 | 141 | .208 | | |
| | Toplam | 33.617 | 143 | | | |
| İletişim Teknolojileri | Gruplar Arası | 1.425 | 2 | .713 | 3.122 | .047 |
| | Gruplar İçi | 32.191 | 141 | .228 | | |
| | Toplam | 33.617 | 143 | | | |
| İnternet Teknolojileri | Gruplar Arası | 1.959 | 2 | .979 | 4.362 | .015 |
| | Gruplar İçi | 31.658 | 141 | .225 | | |
| | Toplam | 33.617 | 143 | | | |
| Eğitsel Teknolojiler | Gruplar Arası | 2.783 | 2 | 1.392 | 6.364 | .002 |
| | Gruplar İçi | 30.833 | 141 | .219 | | |
| | Toplam | 33.617 | 143 | | | |
| Genel | Gruplar Arası | 4.694 | 2 | 2.347 | 11.441 | .000 |
| | Gruplar İçi | 28.923 | 141 | .205 | | |
| | Toplam | 33.617 | 143 | | | |

Tablo 9'da görüldüğü gibi Fen Bilgisi öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterlikleri açısından bütün BİT kullanım düzeylerine ilişkin görüşleri arasında farklılık bulunmaktadır. Diğer bir ifadeyle, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterlikleri ile genel BİT kullanım düzeyleri arasında anlamlı bir fark vardır [F(2-144)= 11.441, p<.05]. Ayrıca Fen Bilgisi öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterlik düzeyleri ile BİT'ler olarak sınıflandırılan bilgi işleme teknolojilerini kullanım düzeyleri [F(2-144)=10.219, p<.05], iletişim amaçlı teknolojileri kullanım düzeyleri [F(2-144)=3.122, p<.05], internet amaçlı teknolojileri kullanım düzeyleri [F(2-144)=4.362, p<.05] ve eğitsel amaçlı teknolojileri kullanım düzeyleri [F(2-144)=6.364, p<.05] arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir.

Anlamlı farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için yapılan çoklu karşılaştırma testlerinden Scheffe testi sonuçları da Tablo 10'da yer almaktadır.

Tablo 10. BİT Kullanım Düzeyi İle Teknopedagojik Eğitim Yeterlik Düzeyi Arasındaki Farkın Hangi Gruplar Arasında Olduğunu Gösteren Post-Hoc Scheffe Testi Sonuçları

| | (I) TPAB | (J) TPAB | | | | |
|----------------------------|----------|----------|------------------|-----------|------|--------------|
| | | | Ort. Farkı (I-J) | Std. Hata | p | Anlamlı Fark |
| Bilgi İşleme Teknolojileri | Düşük | Orta | -,26656 | ,15350 | ,225 | |
| | | İleri | -,55920* | ,15625 | ,002 | A-C |
| | Orta | Düşük | ,26656 | ,15350 | ,225 | |
| | | İleri | -,29264* | ,07956 | ,002 | B-C |
| | İleri | Düşük | ,55920* | ,15625 | ,002 | C-A |
| | | Orta | ,29264* | ,07956 | ,002 | C-B |
| İletişim Teknolojileri | Düşük | Orta | -,22064 | ,20272 | ,554 | |
| | | İleri | -,38482 | ,20414 | ,173 | |
| | Orta | Düşük | ,22064 | ,20272 | ,554 | |
| | | İleri | -,16418 | ,08166 | ,136 | |
| | İleri | Düşük | ,38482 | ,20414 | ,173 | |
| | | Orta | ,16418 | ,08166 | ,136 | |
| İnternet Teknolojileri | Düşük | Orta | -,22253* | ,08454 | ,034 | A-B |
| | | İleri | -,28664 | ,13094 | ,095 | |
| | Orta | Düşük | ,22253* | ,08454 | ,034 | B-A |
| | | İleri | -,06411 | ,12812 | ,882 | |
| | İleri | Düşük | ,28664 | ,13094 | ,095 | |
| | | Orta | ,06411 | ,12812 | ,882 | |
| Eğitsel Teknolojiler | Düşük | Orta | -,13945 | ,08510 | ,265 | |
| | | İleri | -,44746* | ,12569 | ,002 | A-C |
| | Orta | Düşük | ,13945 | ,08510 | ,265 | |
| | | İleri | -,30801* | ,12027 | ,041 | B-C |
| | İleri | Düşük | ,44746* | ,12569 | ,002 | C-A |
| | | Orta | ,30801* | ,12027 | ,041 | C-B |
| Genel | Düşük | Orta | -,29186* | ,10796 | ,028 | A-B |
| | | İleri | -,58420* | ,12392 | ,000 | A-C |
| | Orta | Düşük | ,29186* | ,10796 | ,028 | B-A |
| | | İleri | -,29235* | ,09146 | ,007 | B-C |
| | İleri | Düşük | ,58420* | ,12392 | ,000 | C-A |
| | | Orta | ,29235* | ,09146 | ,007 | C-B |

Tablo 10'da görüldüğü gibi yapılan analiz sonucunda elde edilen bulgulara göre, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterlikleri ile bilgi işleme teknolojilerini kullanımlarının düşük düzeyde olanlar ile ileri düzeyde olanlar, orta düzeyde olanlar ile ileri düzeyde olanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir

farklılık saptanmıştır. Benzer şekilde teknopedagojik eğitim yeterlikleri ile diğer BİT'ler içinde yer alan iletişim teknolojilerini kullanımlarını yönünde gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Teknopedagojik eğitim yeterlikleri ile internet teknolojilerini kullanımlarının düşük düzeyde olanlar ile orta düzeyde olanlar arasında farklılaşma görülmektedir. Eğitsel teknolojiler açısından bakıldığında ise düşük düzeyde olanlar ile ileri düzeyde olanlar ve orta düzeyde olanlar ile ileri düzeyde olan gruplar arasında anlamlı bir fark görülmektedir. Ayrıca, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterliklerine göre genel BİT kullanımlarının düşük, orta ve ileri düzey olması yönünde de anlamlı farklılık bulunmuştur.

4.8. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Öğrenme-Öğretme Sürecinde BİT Kullanma Sebeplerine ve Kullanım Amaçlarına Yönelik Bulgular ve Yorumu

Fen Bilgisi öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmelerde ilk olarak, öğretmen adaylarına genel olarak BİT kullanıp kullanmadıkları sorulmuştur ve öğretmen adaylarının hepsi özel hayatlarında BİT'i kullandıklarını belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarına özel olarak öğrenme-öğretme sürecinde BİT'ten faydalanıp faydalanmadıkları sorulduğunda ise, verdikleri cevaplar doğrultusunda öğrenme-öğretme süreci boyunca çeşitli sebeplerden dolayı ve çeşitli amaçlar için BİT'ten faydalandıklarını belirtmişlerdir.

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının "BİT'i hangi sebeplerden dolayı öğrenme-öğretme sürecinde kullanıyorsunuz?" sorusuna verdikleri cevaplar doğrultusunda elde edilen veriler analiz edildiğinde, elde edilen bulgular tablolaştırılarak aşağıda verilmiştir (Tablo 11).

Tablo 11. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının BİT Kullanım Sebepleri

| | |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BİT Kullanım Sebepleri | <ul style="list-style-type: none">• İhtiyaç• Zorunluluk• Gönüllülük• Çağa Ayak Uydurmak• Zaman• Kolaylık• Güncelliği Sağlamak• Konuyla İlgili Farklı Yerlerdeki Kişilerin Fikirlerine Ve Çalışmalarına Ulaşabilmek |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tablo 11 incelendiği zaman Fen Bilgisi öğretmen adaylarının hangi sebeplerden dolayı BİT'i kullandıkları görülmektedir. Bu sebeplerden birini de çağa ayak uydurmak olarak belirtmişlerdir. Öğretmen adayları, öğrencilerin her şeyi çok iyi bildiğini bu yüzden öğrencilerine karşı küçük düşmemek için BİT kullanmak zorunda kaldıklarını aksi takdirde öğrencilerin kendileri ile dalga geçeceklerini belirtmişlerdir.

FBÖA5-K: *"Ben eğer gelişen teknolojileri bilmezsem, öğrencilerimin yanında küçük düşerim. Çünkü şimdi öğrenciler teknoloji konusunda gayet iyiler onların iyi olduğu bir konuda bizim eksik olmamız onların karşısında utanmamıza küçük düşmemize neden olur. Bunları göz önüne alırsak bir yönden teknolojiyi kullanmak zorunluluk haline de gelir."* diye düşüncesini belirtmiştir.

Tablo 11'de görüldüğü gibi Fen Bilgisi öğretmen adaylarının hem ihtiyaçtan hem de kendi özel ilgilerinden dolayı öğrenme-öğretmen sürecinde BİT'ten faydalandıklarını belirtmişlerdir.

FTÖA10-E: *"Üniversitede aldığımız derslerde BİT'ten nasıl faydalanacağımızı, teknolojinin öğrenme-öğretme sürecinde nasıl kullanılacağını ve ne işe yaradığını öğrendik. Bundan dolayı artık BİT kullanmak bir zorunluluktan öte kendi isteğim doğrultusunda gereklilik oldu. Kullanmadığım zaman kendimi eksik hissediyorum"* şeklinde kendi görüşünü belirtmiştir.

Yine Tablo 11'de görüldüğü gibi diğer sebepler de zaman ,güncellik,kolaylık ve konuyla ilgili farklı yerlerdeki kişilerin fikirlerine ve çalışmalarına ulaşmak başlıkları adı altında belirlenmiştir.

FTÖA19-K: *"İstedığımız bilgilere hem daha hızlı hem de daha kolay ulaşabiliyorum, yeni şeyler öğrenebiliyorum, başka yerlerdeki öğretmenlerin fikirlerini alabilmek ve var olan bilgileri güncellemek için kullanıyorum."* şeklinde görüşünü belirtmiştir.

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının BİT kullanım sebeplerinin sorulduğu soruya verdikleri yanıtlar analiz edildiğinde zaman, çağa ayak uydurma, ihtiyaç ve gönüllülük başlıklarında yoğunluk olduğu belirlenmiştir.

Fen Bilgisi öğretmen adaylarına, "Öğrenme-öğretme sürecinde BİT'i hangi amaçlar için kullanıyorsunuz?" sorusunu sordumuzda adayların verdikleri cevaplar analiz edildiğinde genel olarak cevapların 3 kategori altında toplandığı ortaya çıkmaktadır. Buna göre öğretmenler BİT'i, öğrenme-öğretme sürecine hazırlık aşamasında(derse hazırlık), öğrenme-öğretme sürecinde(ders esnasında) ve öğrenme

öğretme süreci sonrasında(dersten sonra) amaçlarına yönelik olarak kullanmaktadırlar. Bu sonucu tablolaştırarak olursak;

Tablo 12. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Öğrenme-Öğretme Sürecinde BİT Kullanım Amaçları

| | BİT Kullanım Amaçları |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ders Öncesi | <ul style="list-style-type: none">• Derse hazırlanmak ve araştırma yapmak• Ders materyali, ders notu hazırlamak |
| Ders Esnası | <ul style="list-style-type: none">• Görselliği sağlamak• Motivasyonu artırmak• Dersi eğlenceli hale getirmek• Derse ilgiyi çekmek |
| Ders Sonrası | <ul style="list-style-type: none">• Ders sırasında öğrencilerde gördüğü eksiklikleri gidermek• Ders sırasında kendilerinde hissettikleri eksiklikleri gidermek• Farklı yöntem ve metotlar denemek |

Tablo 12’de de görüldüğü gibi Fen Bilgisi öğretmen adaylarının öğrenme-öğretme sürecinde BİT kullanım amaçları üç kategoride toplanmaktadır. Buna göre dersten önce, derse daha iyi hazırlanmak ve araştırma yapmak, ders materyali ve ders notu hazırlamak gibi amaçlar için BİT’ten faydalanmaktadır. Ders esnasında, görselliği sağlamak, motivasyonunu artırmak, dersi daha eğlenceli hale getirmek ve derse ilgiyi çekmek için BİT’ten faydalanmaktadırlar. Ders sonrasında ise öğrencilerde gördüğü ve kendisinde hissettiği eksiklikleri gidermek için ve ders anlatımında kullanmak üzere farklı yöntem ve metotlar bulmak için öğretmen adayları BİT’ten faydalandıklarını belirtmişlerdir.

4.9. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknopedagojik Eğitime Yönelik Yeterlik Durumlarıyla İlgili Bulgular ve Yorumu

Fen Bilgisi öğretmen adaylarına, "Teknopedagojik eğitime yönelik öğrenme-öğretme sürecinde kendinizi ne kadar yeterli buluyorsunuz? Neden?" sorusunu sorduğumuzda adayların verdikleri cevaplar analiz edildiğinde birçoğunun bu konuda kendisini yeterli görmedikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bunun bir sebebi de henüz uygulama yapma imkanları olmadığı için kendi performanslarının ne düzeyde olduğunu

bilmemektedirler. Diğer bir sebebin ise aldıkları alan derslerinin ilköğretim seviyesinin çok üstünde olduğunu, bunları nasıl ilköğretim seviyesine indirgeyebileceklerini bilmediklerini belirtmişlerdir. Öğretmen adayları teknoloji konusunda da kendilerini en çok eğitsel teknolojiler kısmında eksik görmüşlerdir, üniversitede verilen derslerin de bu durumun göz önüne alınarak güncellenmesini ve uygulamaya daha çok ağırlık verilmesini istemişlerdir. Fen Bilgisi öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmelerden bazıları aşağıda verilmiştir.

FTÖA21-E: *"Teorik açıdan kendimi yeterli görsem bile ancak uygulamaya geçtiğimde ne düzeyde olduğumu görebilirim. O yüzden tam bilemiyorum. Ama şu an çok yeterli olduğumu sanmıyorum bu tecrübeyle olacak bir şey. Alan bilgisinde eksikiz. Biz düz anlatımla geldik. Öğrendiğimiz yeni yöntem teknikleri ilk kez biz uygulayacağız. Sonuçta öle bir modelimiz yoktu. Süreler kısıtlı bu yöntemleri derse nasıl uygulayabileceğimi bilmiyorum. Bu konuda sıkıntı yaşabilirim. Aldığımız derslerin çok katkısı olmadı. Burada alan konusunda daha üst seviyede ders veriliyor, biz nasıl daha alt seviyeye ders anlatacağız bilmiyorum."*

FTÖA3-K: *"Çok da yeterli bulmuyorum. Bu konuda çağa ayak uydurmak, sürekli aktif olmak gerekiyor. Teknolojik aletleri kullanabiliyorum ama mesela bir akıllı tahtayı kullanmam için ekstradan eğitim almam gerekiyor, eğitsel teknolojilerde kendimi yeterli bulmuyorum. Bilgi işleme, internet ve iletişim teknolojilerinde daha çok yeterliyim. Eğitsel teknolojileri düşünürsek çok da yeterli değilim şuan üniversitede aldığım alan derslerinde özellikle laboratuvar dersleri çok etkili. Kendim yapıp kendim öğrendiğim için çok önemli. Eğitim derslerinde sahneye kendin çıkıyorsun ve öz eleştiri yapabiliyorsun bu açıdan eğitim derslerinin de önemi çok."*

FTÖA13-E: *"Üniversitenin koşullarında hocaların ders işleme stilleri, bizimde derslere olan hevesimize baktığımızda ortada iyi bir teknopedagojik eğitim yok. Bize verilen alan bilgisiyle ilköğretim seviyesi arasında uçurum var. Bizim bu alanı o seviyeye indirgememiz konusunda sıkıntılar var. Alanda iyi bilgim var ama ben bunu aktarabileceğime inanmıyorum. Bu dengeleme konusunda bize yardımcı olunması gerekiyor. Teknoloji konusunda da üniversitede eksiklikler çok fazla. Onun yanında*

okullardaki alt yapı sorunu da çok fazla oralarda o araçları kullanabilecek miyiz ya da o araçlar oralarda olacak mı. Derlerde gördüğümüz yöntem teknikleri kullanarak ve teknolojiyi de işin içine kattığımız zaman nasıl bir uygulama yapabileceğimi, bu uygulamada nelere dikkat etmem gerekeceğini, sınıfta o kadar öğrencinin hepsine bu tekniklerin nasıl uygulanacağını, zamanı nasıl ayarlayabileceğimi bunun gibi konularda sıkıntılarım var. Bunları düşündüğümde kendimi iyi bir performansla sahip öğretmen olarak göremiyorum. Çünkü görmediğim şeyi yapmam çok zor. Tüm bunlardan dolayı teknopedagojik eğitim yönünden kendimi yeterli görmüyorum. Alanla ilgili birçok siteler, online dergiler var ama ben bunlardan bir haberim. Hangi konuyu nerden bulabilirim, hangi kaynak daha güvenilirdir bunları bilmiyorum. Materyal geliştirme dersinin bu konularda yine etkisi olmuştur. Çünkü o derste dersi bizim işleme imkanımız oluyordu, kendi eksikliklerimizin neler olduğunu görebiliyorduk."

Teknopedagojik açıdan kendilerini yeterli bulan Fen Bilgisi öğretmen adayları ise, bu yeterlilikte üniversitede aldıkları bilimsel araştırma dersinin çok etkili olduğunu bunun yanı sıra yaptıkları uygulama derslerinin ve stajların bu anlamda kendilerine çok katkı sağladığını belirtmişlerdir.

FTÖA23-E: *"Kendimi yeterli görüyorum. Online bir dergide editörlük yapıyorum. Geçen yıl proje tabanlı eğitim gördük, şimdi bunu ilköğretim seviyesine indirerek öğretmeye çalışıyoruz. Öğrencilere literatür taramasını, gerekli siteleri, araştırmaları gereken web adreslerini sunduk, öğrencilerin bu projelere ilişkin akıllarında izlenim kalsın diye yaşatlarının bu anlamda neler yaptıklarını gösterdik. İlerde mesleki yaşantımda bunu rahat bir şekilde kullanacağımı kendimde hissediyorum. Çünkü üniversitede biz bu işlerin içinde bulunduk. İlköğretim seviyesine de indirgemek zor bir şey değil. Teknopedagojik eğitim konusunda geçen yılki bilimsel araştırma dersi bana çok katkı sağladı."*

Bu soru kapsamında Fen Bilgisi öğretmen adayları kendilerini teorik konuda yeterli görseler bile uygulama konusunda eksikliklerinin olabileceğini, bu eksikliklerin de daha fazla uygulama yapılarak giderilebileceğini belirtmişlerdir. Üniversitede verilen

derslerin de teknopedagojik eğitim göz önüne alınarak güncellenmesini ve güncellenen şekilde işlenmesi gerektiğini ifade etmişlerdir.

4.10. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının BİT Kullanım Düzeyleri İle Teknopedagojik Eğitim Yeterlikleri Arasındaki Etkileşimle İlgili Bulgular ve Yorumu

Fen Bilgisi öğretmen adaylarına, "BİT kullanım düzeyinin artması teknopedagojik eğitim düzeyini nasıl etkiler?" sorusunu sorduğumuzda alınan cevaplar analiz edildiğinde adayların tamamına yakını BİT kullanım düzeyi arttıkça teknopedagojik eğitim düzeyinin de artacağını ifade etmiştir. Aşağıda Fen Bilgisi öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmelerden bazı örnekler verilmiştir.

FTÖA25-K: *"Çok etkiler, daha da yaygınlaştırılması, geliştirilmesi gerektiğini düşünüyorum. Mesela akıllı tahtanın kullanılması daha sağlıklı, daha görsellik kazandırıyor. Eğitsel teknolojilerin kullanılması öğrencilerde daha kalıcılık sağlar. İletişim teknolojileri olmadan eksiklikler tamamlanamaz. Bunlar birbirine zincir halinde bağlıdır. Önce kendimizin bir şeyler bilmesi öğrenmesi gerekiyor ki sonra bunları öğrencilere aktarabilelim. Ders öncesinde, sırasında ve sonrasında BİT' den yararlanılması bizim teknopedagojik eğitim düzeyimizi artırır. Bunların daha sık kullanılması gerektiğini düşünüyorum. Bu teknolojilerin oyunlardan ziyade eğitim amaçlı kullanılmaları için öğrenciler yönlendirilmelidirler."*

FTÖA27-E: *"Teknopedagojik eğitim düzeyini artırır. Bilgi çağında yaşıyoruz, bu teknolojileri kullanılması bilgilerin daha detaylı daha güzel daha zihinde kalıcı anlaşılır olmasını sağlamaktadır. Bir şekli tahtaya çizip anlatmaktansa üç boyutlu bir çizim yaparak, onun programını öğrenip oradan anlatmak daha etkili olur. Daha iyi bir öğretmen oluruz böylece. Yani bildiğini daha iyi aktaran kalıcı öğrenme sağlayan bir öğretmen oluruz. Böylece eğitim daha üst seviyeye taşınmış olur. İnternet teknolojileri teknopedagojik eğitimde daha etkilidir. Çünkü istediğimiz her şeye oradan ulaşabiliriz."*

FTÖA18-K: *"Evet etkisi olur. Dersin anlatılışı, eksikliklerin giderilmesi bakımından teknoloji çok önemli. Derslerde hazırlanan sunumlarla, çektiğimiz videolarla onları sonradan izleyip eksiklerimizi görüyoruz. Bunların çok faydası oluyor. Zaman açısından kendimizi geliştirmemiz açısından çok faydası var. Gelişen teknoloji sayesinde dünyanın her yerinde olan gelişmelerden yeniliklerden haberdar olabiliyoruz, alanımızdaki gelişmeleri takip etmemizi bizimde onlardan esinlenmemizi sağlaması açısından teknolojilerin kullanımı çok önemlidir."*

FTÖA29-E: *"Düzey arttıkça paralel olarak teknopedagojik eğitim düzeyi de artacaktır. Sonuçta ikisi de teknolojiyle alakalı bir şey. Farklı bir teknolojinin bulunmasıyla, onun derslere uyarlanması derslerdeki verimliliği artıracaktır. Öğrenciler aynı anlatım tarzlarından sıkılıyorlar, bir yerden sonra dikkat çekmiyor, farklı bir sistem farklı bir düzen geldiği zaman dikkat çekecektir. Farklılaşmanın olmasıyla da teknopedagojik eğitim düzeyinde kesinlikle bir ilerleme olacaktır. Bu konuda eğitsel teknolojilerin etkisi daha fazladır."*

BEŞİNCİ BÖLÜM

V. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde teknopedagojik eğitime yönelik yeterlik düzeyleri ile bu düzeylerinin bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanım düzeyleri açısından farklılaşma durumlarına ilişkin bulgulardan elde edilen sonuçlar yer almaktadır. Ayrıca araştırma bulguları çerçevesinde geliştirilen önerilere de yer verilmektedir.

5.1. Sonuçlar ve Tartışma

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitime yönelik yeterlik düzeyleri ile bu düzeylerinin bilgi ve iletişim teknolojilerini (BİT) kullanım düzeyleri açısından farklılaşma durumunun incelenmesi amacıyla desenlenen bu araştırma, 144 adayın katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmada öncelikle Fen Bilgisi öğretmen adaylarının genel olarak teknopedagojik eğitim yeterlikleri açısından kendilerini ileri düzeyde gördükleri sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca Fen Bilgisi öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitimin alt boyutlarında ise sırasıyla tasarım, uygulama, etik ve uzmanlaşma boyutlarında ayrı ayrı olarak da kendilerini ileri düzeyde yeterli gördükleri belirlenmiştir. Araştırmanın bu bulgusunun, alanyazındaki öğretmen adaylarının etkili teknoloji kullanımları ve öğretimlerine teknolojiyi entegre etmeye ilişkin olumlu yönde görüşe sahip olmaları (Choy, Wong ve Gao, 2009; Gülbahar, 2008) bulgusu ile paralellik gösterdiği söylenebilir. Araştırmadan elde edilen bu sonuca göre, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının öğretim sürecinde teknopedagojik bilgi ve becerilerini kullanarak, öğretim sürecinde etkili teknoloji entegrasyonu gerçekleştirebilmeye ilişkin olumlu görüşe sahip oldukları ve kendilerini yeterli hissettikleri söylenebilir. Ayrıca, eğitimde BİT'lerin entegrasyonuna ilişkin öğretmen yeterliklerindeki eksiklikler ve eğitimdeki teknoloji kullanımına ilişkin öğretmen yetiştirme sisteminde yaşanan çeşitli sorunlara karşın (Gülbahar, 2008; Özdemir ve Kılıç, 2007; Yalın, Karadeniz ve Şahin, 2007; Akbaba-Altun, 2006), araştırmanın bu sonucu, Fen Bilgisi öğretmen adaylarına BİT

entegrasyonuna ilişkin bilgi ve beceriler edindirmeye yönelik çeşitli çalışmalar yapıldığının bir göstergesi olarak da yorumlanabilir.

Teknopedagojik eğitim konusunda yapılan mülakat sonucunda Fen Bilgisi öğretmen adaylarının teorik konuda yeterli olduklarını ancak uygulama konusunda eksikliklerinin olabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca adaylar teknolojik aletlerin kullanımı, hangi yöntem ve tekniklerin kullanılması gerektiği gibi konularda sıkıntı yaşayabileceklerini belirtmişlerdir. Teknopedagojik eğitim yeterlik ölçeği sonucunda ise Fen Bilgisi öğretmen adaylarının kendilerini ileri düzeyde görme sebebini teknopedagojik eğitim konusunda teorik olarak yeterli düzeyde olduklarını düşünmelerine bağlayabiliriz.

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının genel olarak BİT kullanım düzeyleri açısından kendilerini orta düzeyde yeterli gördükleri sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca BİT'in alt boyutlarında ise sırasıyla bilgi işleme, iletişim, internet ve eğitsel teknolojiler boyutlarında kendilerini orta düzeyde yeterli gördükleri belirlenmiştir. Eğitim sistemlerinde teknolojiden yararlanabilmek için ise nitelikli öğretmen yetiştirilmesi gerekmektedir (Şemsettin ve Odabaşı, 2004; Kirschhner ve Selinger, 2003). Nitelikli öğretmen yetiştirmede, adayların gelecekte kullanacakları teknolojileri etkin şekilde işe koşabilmeleri için teknolojiye yönelik bilişsel ve duyuşsal becerilerin geliştirilmesinin önemi vurgulanmaktadır. Nitekim; Çelik ve Kahyaoğlu (2007); öğretmen adaylarının teknolojinin sunduğu olanaklardan daha etkin ve verimli bir şekilde yararlanmasında teknolojiye yönelik bakış açılarının oldukça önemli olduğunu belirtmiştir. Uçar (1999) öğretmenlerin büyük bir bölümünün hizmet öncesi eğitimlerinde öğretim teknolojileri konusunda yeterli bilgi ve becerilerle donatılmadığından öğretim süreçlerinde teknolojiyi kullanma açısından eksiklikleri olduğunu doğrulamıştır.

Görüşmeler aracılığıyla elde edilen bulgular yorumlandığında Fen Bilgisi öğretmen adaylarının BİT'in öğrenme-öğretme sürecine entegrasyonuna yönelik görüşlerine ilişkin sonuçlara göre ise, BİT'in öğrenme-öğretme sürecine entegrasyonunun çok faydalı olacağını belirtmişlerdir. Buna sebep olarak da öğrenme-öğretme sürecinde öğrencilerin derse karşı ilgisinin artacağını, derslerin daha zevkli ve eğlenceli geçeceğini ve böylelikle öğrencilerin öğrenme düzeylerinin artacağını, öğretmenlere yardımcı olarak birçok işlerini kolaylaştıracağını göstermişlerdir. 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 şu şekilde sıralamak mümkündür. Kavramları somutlaştırma (İnel, Evrekli ve Balım, 2011), kalıcı ve anlamlı öğrenmeyi gerçekteşirme (Çağıltay ve diğ., 2007; İnel, Evrekli ve Balım, 2011; Sadi ve diğ., 2008; Yavuz ve Coşkun, 2008; Yılmaz, Ulucan ve Pehlivan,2010), görseelliği 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 gerçekteşirme, 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 Çağıltay ve diğerlerinin (2007) araştırmasında öğretmen adaylarının teknoloji kullanımını esnasında ortaya çıkan teknik problemlerin dersleri aksatmasını ve öğrencilerin dikkatini dağıtmasını teknoloji kullanımının olumsuz yönü olarak düşündükleri ortaya çıkmıştır.

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının BİT kullanım düzeyleri cinsiyet değişkeni aşıısından karşılaştırıldığında kadın ve erkek adaylar arasında anlamlı bir farklılık görölmezken, BİT ile ilgili yapılan diğer çalışmaların bazılarında da bu durumun ayırt edici bir değişken olduğu ve erkek öğrenciler lehine anlamlı bir farklılık oluştuğu ortaya çıkmıştır (Tor ve Erden, 2004; Aypay, 2010; Taylor, Goede ve Steyn, 2011; Tella ve Mutula, 2008; Link ve Marz, 2006; Usluel, 2007; Birgin, Çoker ve Çathoğlu, 2010). Benzer şekilde Gömlüksiz ve Fidan (2011) yapmış oldukları çalışmada iletişimsel web alt boyutu aşıısından erkek öğretmen adayları lehine anlamlı bir fark bulmuşlardır. İletişimsel web alt boyutu webe dayalı iletişim ve etkileşimle ilgili bilgileri içermektedir (Horzum, 2011). Kışla, Arıkan ve Sarsar (2009)'ın 157 öğretim görevlisi ile yaptıkları çalışmada, derslerinde BİT kullanımlarını incelemiştir. Öğretim görevlilerinin bilgi iletişim teknolojilerini derse hazırlık, ders esnasında ve iletişimsel kullanımları cinsiyete

göre anlamlı bir farklılık göstermezken, dersin yönetimi boyutunda kadınlar lehine anlamlı bir farklılık görülmüştür. Yapılan çalışmalara bakıldığında cinsiyet değişkeni ile bilgi iletişim teknolojileri becerisi ve kullanımı arasındaki fark birçok çalışmada incelenmiş ve anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Ortaya çıkan anlamlı fark ise çoğunlukla erkekler lehine gözlenmiştir.

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının BİT kullanım düzeyleri sınıf düzeyi açısından karşılaştırıldığında anlamlı bir fark görülmüştür. Sınıf düzeyine göre, öğrencilerin sınıf düzeyi arttıkça BİT becerilerinin de arttığı görülmüştür. Bu durum öğrencilerin eğitimleri süresince bilgi ve iletişim teknolojilerini kullandıklarını, dolayısıyla becerilerini de geliştirdikleri şeklinde yorumlanabilir. Usluel (2007)'in üniversite öğrencileriyle yaptığı çalışma da bu sonuçları desteklemektedir. Bu durum farklı öğrenme kademelerinde farklı sonuçların çıktığını göstermektedir. Ayrıca, bu sonuç özellikle yükseköğretim öğrencilerin bilgisayar okuryazarlık becerilerinde önemli rolü olduğunu vurgulamaktadır.

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterliği cinsiyet değişkeni açısından karşılaştırıldığında kadın ve erkek adaylar arasında anlamlı farklılık görülmemiştir. Yapılan bu araştırma sonucunun, Kaya ve diğ. (2011)'nin TPAB öz yeterlik anketi sonucunda cinsiyet değişkeniyle ilgili olarak öğretmen adaylarının öz yeterlik seviyeleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır, sonucuyla da paralellik gösterdiği görülmektedir. Benzer şekilde Gömleksiz ve Fidan (2011) çalışmalarında kız ve erkek öğretmen adaylarının web pedagojik içerik alt boyutunda öz yeterlik algılarının yüksek olduğu sonucuyla da örtüşmektedir. Web pedagojik içerik alt boyutu pedagojik uygulamaları ve öğrenme etkinlikleriyle ilgili bilgileri içermektedir (Horzum, 2011).

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterliği sınıf düzeyi değişkeni açısından karşılaştırıldığında anlamlı bir fark görülmezken, Canbolat (2011), TPAB ile ilgili yaptığı çalışmasında 4. sınıf öğretmen adayları lehine istatistiksel anlamda farklılık bulmuştur.

Araştırmadan elde edilen bir diğer bulguya göre ise, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterliklerinin BİT kullanım düzeylerine göre farklılaştığı görülmektedir. Buna paralel olarak, Fen Bilgisi öğretmen adaylarının BİT kullanım düzeyleri arttıkça, teknopedagojik eğitim yeterliklerinin de yükseldiği belirlenmiştir. Ayrıca, adayların bilgi işleme, iletişim, internet ve eğitsel teknolojiler

olarak belirlenen bütün BİT'lere ilişkin kullanım düzeyleri yükseldikçe de teknopedagojik eğitim yeterliklerinin yükseldiği sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmada elde edilen bu sonuç, Kabakçı (2011) tarafından gerçekleştirilen araştırmanın sonucunda elde edilen, öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterliklerinin bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanım düzeylerine göre farklılaştığı sonucu ile aynı doğrultudadır. Guzey ve Roehrig (2009) tarafından gerçekleştirilen araştırmanın, teknolojinin entegre edildiği bir program ile bir yıl süresince TPAB'larının gelişimini değerlendirmiş ve hazırladıkları programın öğretmenlerin TPAB'larının gelişimini etkilediği sonucu ile paralellik göstermektedir. Ayrıca bu sonuç, Chen (2010) tarafından gerçekleştirilen araştırma sonucunda elde edilen, öğretmen adaylarının teknoloji ile öğretim konusunda özyeterliklerinin teknoloji kullanımları üzerinde çok güçlü bir etkiye sahip olması sonu ile de paralellik göstermektedir. Aynı zamanda bu bulgunun, bir diğer araştırmadan elde edilen öğretmen adaylarının teknolojik bilgi ve becerilerinin artmasının, teknoloji entegrasyonuna ilişkin özyeterliklerini de artırdığı (Lambert ve Gong, 2010) sonucuyla da örtüştüğü söylenebilir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar bir bütün olarak değerlendirildiğinde genel olarak Fen Bilgisi öğretmen adaylarının BİT'leri kullanım durumlarının teknopedagojik eğitim yeterlik düzeyi üzerinde etkili olduğu söylenebilir. Bununla birlikte, öğretmen adaylarına BİT kullanım olgunluğu kazandırmak uzun bir süreç olup, öğrenim süreleri boyunca özellikle teknolojiyi öğretim sürecinde kullanımları ve teknopedagojik eğitim yeterlikleri kazanmalarını sağlamaya yönelik fırsatlar sunmak da üst düzey çaba gerektiren bir süreçtir (Angeli, 2005). Bununla birlikte, öğretmen adaylarının teknoloji entegrasyonuna ilişkin inançları ile gelecekte kendi sınıflarında teknoloji kullanım durumları arasında bir ilişkinin olması ise (Anderson ve Maninger, 2007) teknopedagojik yeterliklerin kazandırılmasında öğretmen eğitimi sürecinin önemine işaret etmektedir. Öğretmen adaylarının uygulamaya dönük deneyimler edinmelerini sağlayacak çalışmalar, dolaylı olarak BİT entegrasyonu çalışmalarının ilerlemesine de destek olacaktır.

5.2. Öneriler

- Ülkemizde FATİH projesi ile öğretim sürecine teknoloji entegrasyonunun 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 entegrasyonu için iyi organize edilmiş olması önem taşımaktadır. Bu nedenle sınıf ortamları teknolojinin etkili kullanımını sağlayacak şekilde düzenlenmelidir.
- Üniversitelerdeki öğretim üyeleri tarafından öğretmen adaylarının fen eğitiminde yapılan bilimsel çalışmaları incelemeleri sağlanarak, PAB geliştirmelerine destek olunabilir.
- Öğretmen kullanacağı teknoloji konusunda yeterli eğitime sahip olmalıdır. Eğer dersi anlatma konusunda yaptığı planda, seçtiği yöntemle, eklemlemeye çalıştığı teknoloji örtüşmüyorsa olumsuz sonuçların elde edilmesi olasılığı artmaktadır.
- Teknoloji destekli öğretimlerin öğretmen adaylarının TPAB'larının gelişiminde etkili olduğu sonucuna dayalı olarak, öğretmen adaylarının TPAB'larının gelişimini sağlayacak teknoloji destekli öğretilere ve pedagoji, alan ve teknoloji bilgilerini birleştirebilecekleri öğretmenlik uygulaması gibi uygulamalı derslere öğretmen yetiştirme programlarında daha fazla yer verilmelidir.
- Eğitim fakülteleri içerisinde öğretmen adayları BİT'ten faydalanmaları konusunda daha çok yönlendirilip, teşvik edilebilir. BİT alanında meydana gelen yenilikler ve değişiklikler düzenli olarak adaylara gösterilebilir. BİT araçları ile desteklenmiş öğrenme ortamlarında kullanabilecekleri, öğretim yöntem ve stratejileri ile ilgili seminerler verilebilir. BİT'in öğrenme-öğretme sürecine entegrasyonunun süreçteki değişimlerini izleyebilmek için boylamsal bir çalışma yapılabilir.

KAYNAKLAR

- Abell, S. K. (2007). Research on science teacher knowledge. In. S. K. Abell ve N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of Research on Science Education* (pp. 1105-1149). London: Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Abell, S. K., Appleton, K. ve Hanuscin, D. L. (2010). *Designing and teaching the elementary science methods course*. New York and London: Routledge.
- Akbaba-Altun, S. (2006). Complexity of integrating computer technologies into education in Turkey. *Educational Technology & Society*, 9(1), 176-187.
- 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., Özmantar, F. ve Bingölbali, E. (2008). Exploring the technological pedagogical content knowledge. *Discussion Group 7, 11th International Congress on Mathematics Education (ICME11)*, Monterrey, MEXICO, July 6 – 13.
- Akkoyunlu, B. (1992). İlköğretim niteliğinin artırılmasında bilgisayarların yeri ve önemi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2, 321-324.
- Akkoyunlu, B. (1998). *Çağdaş Eğitimde Yeni Teknolojiler* (e-kitap). Ünite 03-Bilgisayar ve Eğitimde Kullanılması. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları <http://www.aof.edu.tr/kitap/IOLTP/1265/unite03.pdf> (adrese 25/04/2006 tarihinde erişilmiştir)

- Akkoyunlu, B. (1998). *Çağdaş Eğitimde Yeni Teknolojiler* (e-kitap). Ünite 01- Eğitimde Teknolojik Gelişmeler. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları <http://www.aof.edu.tr/kitap/IOLTP/1265/unite01.pdf> (adrese 25/04/2006 tarihinde erişilmiştir)
- Akkoyunlu, B. (2003) Bilgisayar ortamında öğretim. H. Ferhan, O. (Ed.), *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme* Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Akpınar, Y. (2005). *Bilgisayar destekli öğretim ve uygulamalar*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Alkan, C. (1995). *Eğitim Teknolojisi* (Dördüncü Baskı) Atilla Kitabevi, Ankara.
- Alkan, C., Hacıoğlu, F. (1997) . *Öğretmenlik Uygulamaları*. Ankara: Alkım Yayınevi.
- Altunışık, R., Coşkun, R., Yıldırım, E., Bayraktaroğlu, S. (2002). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri* .(2.Baskı). Adapazarı: Sakarya Kitabevi.
- Anderson, S. E. ve Maninger R. M. (2007). Preservice teachers' abilities, beliefs, and intentions regarding technology integration. *Journal of Educational Computing Research*, 37(2), 151 – 172.
- Angeli, C. (2005). Transforming a teacher education method course through technology: effects on preservice teachers' technology competency. *Computers & Education*, 45(4), 383-398.
- Angeli, C. ve 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. ve 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.
- Aypay, A. (2010). Information and communication technology usage and achivement of Turkish students in Pisa 2006. *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET*, 9(2), 116-124.
- Bakaç, M., Kartal, A. ve Akbay, T. (2010). Fen ve fizik etkinliklerinde bilgisayar destekli simülasyon tekniğinin öğrenci başarısına etkisi: elektrik akımı örneği. *IX*

Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik eğitimi Kongresi, Özet Kitapçığı, İzmir: Güler Matbaacılık.

- Baxter, J. A. ve Lederman, N. G. (1999). Assessment and Measurement of Pedagogical Content Knowledge. In J. Gess-Newsome ve N. G. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge* (pp. 147-161). Dordrecht: Kluwer.
- Becker, H. J. (2001). How Are Teachers Using Computers in Instruction. Paper presented at the 2001 Meetings of the American Educational Research Association, University of California-Irvine.
- Bell, D. ve Fenton, A. (2006). Making science inclusive: extending the boundaries through ICT. In P. Warwick, E. Wilson ve M. Winterbottom (Eds), *Teaching and Learning Primary Science with ICT*, USA: Open University Press.
- Bilici Canbazoğlu, S. (2012). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ve Özyeterlikleri*. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Birgin, O., Çoker ,B. ve Çatlıoğlu, H. (2010). Investigation of first year pre-service teachers' computer and internet uses in terms of gender. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 1588-1592.
- Boz, N. ve Boz, Y. (2008). A qualitative case study of prospective chemistry teachers' knowledge about instructional strategies: Introducing particulate theory. *Journal of Science Teacher Education*, 19(2), 135-156.
- Bozkurt, E. ve Sarıkoç, A (2008). Fizik eğitiminde sanal laboratuvar, geleneksel laboratuvarın yerini tutabilir mi? *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 89 -100.
- Brush, T. ve Saye, J. W. (2009). Strategies for preparing preservice social studies teachers to integrate technology effectively: models and practices. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 46-59.
- Büyükkara, G.(2009). Eğitime teknoloji desteği lazım. *Bilgi Çağı Dergisi*. Sayı:63.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Erkan Akgün,Ö., Karadeniz, Ş. ve Demirel F.(2008) . *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Canbazoğlu, S., Demirelli, H. ve Kavak, N. (2010). Investigation of the Relationship between Pre-service Science Teachers' Subject Matter Knowledge and

- Pedagogical Content Knowledge regarding the Particulate Nature of Matter. *Elementary Education Online*, 9(1), 275-291.
- Canbolat, N. (2011). *Matematik öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgileri ile düşünme stilleri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Carlsen, W. S. (1999). Domains of Teacher Education. In J. Gess-Newsome and N.G. Lederman (Eds.), *Examining Pedagogical Content Knowledge*, (133- 144). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Cartwright, V., Hammond, M. (2003), "The integration and embedding of ICT into the school curriculum: more questions than answers", Paper presented at the ITTE 2003 Annual Conference of the Association of Information Technology for Teacher Education, Trinity and All Saints College, Leeds.
- Chai, C. S., Koh, J. H. L. ve Tsai, C. C. (2010). Facilitating preservice teachers' development of technological, pedagogical, and content knowledge (TPACK). *Educational Technology & Society*, 13 (4), 63–73.
- Chen, R. (2010). Investigating models for preservice teachers' use of technology to support student-centered learning. *Computers & Education*, 55(1), 32-42.
- Choy, D., Wong, A.F. L., Gao, P. (2009). Student teachers' intentions and actions on integrating technology into their classrooms during student teaching: A Singapore study. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(2), 175-195.
- Cochran, K. F. (1997). Pedagogical content knowledge: Teachers' integration of subject matter, pedagogy, students, and learning environments [online]. Research matters- to the science teacher, No. 9702, Jan. 14.
- Cohen, D.K., McLaughlin, M.W. ve Talbert, J.E. (1993). *Teaching for Understanding: Challenges for Policy and Practise*. San Fransisco: Jossey-Boss.
- Cüre, F. ve Özden, N. (2008). Öğretmenlerin bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) uygulama başarıları ve BİT'e yönelik tutumları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34, 41-53.
- Çağiltay, K. , Yıldırım, S., Arslan, İ., Gök, A., Gürel, G., Karakış, T., Saltan, F., Uzun, E., Ülgen, E. ve Yıldız, İ. (2007). *Öğretim teknolojilerinin üniversite kullanımına yönelik alışkanlıklar ve beklentiler: Betimleyici bir çalışma*. Akademik Bilişim Konferansı, Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya (31 Ocak- 2, Şubat).

- Çakıroğlu, J., Çakıroğlu, E. ve 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.
- Çavaş, B., Kışla, T. ve Twining, P. (2009). Eğitimde bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımına yönelik bir araştırma: dICTatEd yaklaşımı. <http://kn.open.ac.uk/public/getfile.cfm?documentfileid=4551> adresinden alınmıştır.
- Çelik, H.C. ve Kahyaoglu, M. (2007). İlköğretim öğretmen adaylarının Teknolojiye yönelik tutumlarının Kümeleme analizi, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(4), 571-586
- Çepni, S. (2005b). Bilim, fen, teknoloji ve eğitim programlarına yansımaları, S. Çepni (Editör), *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi*, (s. 2-17) 4. Baskı, Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Çoklar, Kılıçer ve Odabaşı, (2007). Eğitimde teknoloji kullanımına eleştirel bir bakış: Teknopedagoji. *The proceedings of 7th international Educational Technology Conference, Near East University, North Cyprus*.
- Daştan, İ. (2006). *Eğitimde Bilgi Teknolojilerinden Yararlanma Düzeyi ve Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi*. Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.
- Dinçer, S. ve Şahinkaya, Y. (2011). A cross-cultural study of ICT competency, attitude and satisfaction of Turkish, Polish and Czech university students. *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET*, 10(4), 31-38.
- Duchateau, C. (1995). The computer: Ally or alien. In D. Watson ve D. Tinsley (Eds.), *Integrating information technology into education*. (pp. 169-185). London: Chapman & Hall.
- EĞİTEK (2010). *Eğitimde Fırsatları Artırma Teknolojiyi iyileştirme Hareketi Projesi(FATİH). Proje Hakkında*. Milli Eğitim Bakanlığı Eğitim Teknolojileri: http://Fatihprojesi.meb.gov.tr/proje_hakkinda, 08/04/2012 tarihinde alınmıştır.
- EĞİTEK (2012). *Fatih Projesi Tanıtım Sunusu*. Milli Eğitim Bakanlığı Eğitim Teknolojileri: <http://Fatihprojesi.meb.gov.tr/tr/icerikincele.php?id=12>, 08/04/2012 tarihinde alınmıştır.

- Ekiz, D. (2009). *Eğitimde araştırma yöntem ve metodlarına giriş*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Erdem, M. (2005). *Öğretmenlik mesleğine giriş*. İstanbul: Epsilon Yayıncılık.
- Eyidoğan, B. (2009). *Bilişim teknolojileri dersinin ilköğretimde seçmeli ders olmasına ilişkin öğretmen görüşleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Finn, J., (1960), 09-20 Şubat 2009 Tarihleri Arasında Hizmetiçi Eğitim Dairesi Başkanlığınca Planlanan Merkezi ve Mahalli Görevde Yükselme Eğitimi “Teknoloji Kullanımı” Ders Notları, Ankara, 2009 http://hedb.meb.gov.tr/net/_dersnotlari/GY_Ders_Notlari_2009.pdf
- Fraenkel, J. R. ve Wallen, N. E. (2003). *How to design and evaluate research in education*. New York: McGraw-Hill.
- Genç, M., 2007. *İşbirlikli Öğrenmenin Problem Çözmeye Ve Başarıya Etkisi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sf. 20, 90.
- 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.
- Gess-Newsome, J. ve Lederman, N.G. (Eds.). (1999). *Examining pedagogical content knowledge*. Kluwer Academic Publications.
- Gobbo, C. ve Girardi, M. (2001). Teachers’ beliefs and integration of information and communications technology in Italian schools. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 10(1,2), 63-84.
- Gömlüksiz M .N., Fidan E. K. (2011) Pedagojik formasyon programı öğrencilerinin web pedagojik içerik bilgisine ilişkin öz-yeterlik algı düzeyleri. *International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic* Volume 6/4 Fall 2011, p.593-620 , TURKEY
- Gönen, S., Kocakaya, S. ve İnan, C. (2006). The effect of the computer assisted teaching and 7E model of the constructivist learning methods on the achievements and attitudes of high school students. *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET*, 5(4), ISSN: 1303-6521.

- Graham, C. R. (2011). Theoretical considerations for understanding technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Computers & Education*, 57, 1953-1960.
- 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.
- Griggs, B. R., (2010) Eighth Grade Social Studies Teachers' Perceptions of The Impact of Technology on Students' Learning in World History.
- Grossman, P. L. (1990) *The making of a teacher: Teacher Knowledge and Teacher Education*. London: Teachers College Press.
- Gudmundsdottir, S. (1995). The narrative nature of pedagogical content knowledge. In H. McEwan & K. Egan (Eds.), *Narrative in Teaching and Research*. New York: Teachers college.
- Gudmundsdottir, S. ve Shulman, L. (1987). Pedagogical content knowledge in social studies. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 31(2), 59-70.
- Guzey, S.S. ve 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.
- Guzey, S.S. (2010). *Science, technology, and pedagogy: exploring secondary science teachers' effective uses of technology*. Unpublished doctoral dissertation, The University of Minnesota.
- Gülbahar, Y. (2008). Improving the technology integration skills of prospective teachers through practice: a case study. *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET*, 7(4), 71-81.
- Gündüz Ş, ve Çuhadar, C. (2006). Bilişim teknolojilerinin sosyal yapı üzerindeki etkileri ve eğitimdeki yeri. Güneş, A. (Ed.) *Bilgisayar I temel bilgisayar becerileri*. Ankara: PegemA Yayıncılık. 355-402.
- Harris, J., B., Koehler, M. J. ve Mishra, P. (2009). Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge: Curriculum-based Technology Integration Reframed. *Journal of Research on Technology in Education*, 41 (4), 393-416.

- Harris, J.B. ve Hofer, M.J. (2011). Technological pedagogical content knowledge (TPACK) in action: A descriptive study of secondary teachers' curriculumbased, technology-related instructional planning. *Journal of Research on Technology in Education*, 43(3), 211-229.
- Herzig, R. G. M. (2004). Technology and its impact in the classroom. *Computers ve Education*, 42(2), 111-131.
- Horzum M. B., “Web Pedagojik İçerik Bilgisi Ölçeği'nin Türkçeye Uyarlaması”, *İlköğretim Online*, S:10/1 (2011), s.257-272.
- Howe, Jones (1998). *Engaging Children in Science*. Columbus, Ohia. 2nd edition
- İnel, D., Evrekli, E. ve Balım, A. G. (2011). Öğretmen adaylarının fen ve teknoloji dersinde eğitim teknolojilerinin kullanılmasına ilişkin görüşleri. *Kuramsal Eğitimbilim*, 4(2), 128-150.
- İşman, A. (2003). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. İstanbul: Değişim Yayınları, 2003.
- Jaipal, K. ve Figg, C. (2010). Unpacking the “Total PACKage”: Emergent TPACK characteristics from a study of preservice teachers teaching with technology. *Journal of Technology and Teacher Education*, 18(3), 415-441.
- Jang, S. J. ve 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. ve Moreland, J. (2005). The centrality 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.

- Kabakçı Yurdakul, I., Odabaşı, H.F., Kılıçer, K, Çoklar, 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.
- Karasar. N. (2007). *Bilimsel araştırma yöntemi* (17. Baskı). Nobel Yayın Dağıtım.
- Kaya, Z. (2010a). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fotosentez ve hücre solunum konusundaki teknolojik pedagojik alan bilgisinin (TPAB) araştırılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kaya, Z., Emre,İ. ve 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.
- Kaya, Z., Özdemir, T.Y., Emre,İ. ve Kaya, O.N. (2011). Bilişim teknolojileri öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi öz yeterlik seviyelerinin belirlenmesi, *5th International Computer & Instructional Technologies Symposium*, 22-24 September 2011 Fırat University, Elazığ.
- Kazu H., ve Yeşilyurt, E., 2008, Öğretmenlerin Öğretim Araç-Gereçlerini Kullanım Amaçları, *Fırat University Journal of Social Science*, 18: (2), Elazığ, 175-188 s.
- Keating, T. ve 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>.
- Kışla, T., Arıkan, Y. D. ve Sarsar, F. (2009). The investigation of the usage of ICT in university lecturers' courses. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1, 502-507.
- Kirschhner, P. ve Selinger, M. (2003). The state of affairs of teacher education with respect to information and communications technology. *Technology, Pedagogy and Education*, 12(1), 5-17.
- Koçoğlu, Z. (2009). Exploring the technological pedagogical content knowledge of preservice teachers in language education. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 1(1), p. 2734-2737.

- Koehler, M. J. ve 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. ve Yahya, K. (2007). Tracing the development of teacher knowledge in a design seminar: Integrating content, pedagogy, and technology. *Computers and Education*, 49, 740–762.
- Koehler, M. ve Mishra, P. (2008). Introducing TPCK. In. AACTE committee on innovation and technology (Eds.), *Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) for Teaching and Teacher Educators*, (pp. 3-29). New York and London: Routledge.
- Koehler, M. J. ve Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70.
- Kurtoğlu, M. (2009). *İlköğretim Okullarında Görev Yapan Öğretmenlerin Bilgi Ve İletişim Teknolojilerinin Öğretme-Öğrenme Sürecine Entegrasyonu Hakkındaki Görüşlerinin Yeniliğın Yayılımı Kuramı Temelinde İncelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Küçükahmet, L. (2008). Etkili Öğretimin İlkeleri. *Türkiye Özel Okullar Birliğı Dergisi*, 3, 28 35.
- Lambert, J. ve Gong, Y. (2010). 21st century paradigms for pre-service teacher technology preparation. *Computers in the Schools*, 27(1), 54-70.
- Landry, G. A. (2010). *Creating and validating an instrument to measure middle school mathematics teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK)*. Phd Thesis, University of Tennessee.
- Link, T. M. ve Marz, R. (2006). Computer literacy and attitudes towards e-learning among first year medical students. *BMC Medical Education*, 6(34),1-8.
- Loughran, J., Berry, A. ve Mulhall, P. (2006). *Understanding and developing science teachers' pedagogical content knowledge*. Netherlands: Sense Publisher.
- Loveless, A. M. (2003). The interaction between primary teachers' perceptions of ict and their pedagogy. *Education and Information Technologies*, 8(4), 313-326.
- Magnusson, S., Krajcik, J. ve Borko, H. (1999). Nature, sources and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In J. Gess-Newsome and

- N.G. Lederman (Eds.), *Examining Pedagogical Content Knowledge* (p. 95–132). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Marks, R. (1990). Pedagogical content knowledge: From a mathematical case to a modified conception. *Journal of Teacher Education*, 41(3), 3-11.
- Melle, E. V., Cimellaro, L. ve Shulha, L. (2003). A dynamic framework to guide the implementation and evaluation of educational technologies. *Education and Information Technologies*, 8(3), 267-285.
- Merriam, S.B. (1998). *Qualitative Research and Case Study Applications in Education*. San Francisco : Jossey-Bass Publishers.
- MEB (2003). Bilgi ve iletişim teknolojisi araçları ve ortamlarının eğitim etkinliklerinde kullanımı yönergesi. *Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Milli Eğitim Bakanlığı Tebliğler Dergisi*, Kasım 2003, cilt 66, sayı 2554, s.662.
- MEB (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (4 ve 5. Sınıflar) Öğretim Programı*, Ankara.
- MEB (2006). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6. - 7. - 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara.
- MEB (2008). *Öğretmen yeterlikleri: Öğretmenlik mesleği genel ve özel alan yeterlikleri*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- MEB, www.meb.gov.tr/15.10.2008.
- Milliken, J. ve Barnes, L. P. (2002). Teaching and technology in higher education: Student perceptions and personal reflections. *Computers ve Education*, 39(3), 207-317.
- Mishra, P. ve Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for integrating technology in teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Mishra, P. ve 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.
- Mumcu, F. Haşlaman, T. Usluel-Koçak, Y. (2008), Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi Modeli Çerçevesinde Etkili Teknoloji Entegrasyonunun Göstergeleri. *Uluslararası Eğitim Teknolojileri Kongresi*, 2008, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

- National Research Council (NRC); National Science Education Standards, Washington, DC: National Academy Press, 1996
- Neuman, W. L. (2008). *Toplumsal araştırma yöntemleri* (3. Baskı). (S.Özge, Çev.). İstanbul: Yayınodası Yayıncılık.
- Niess, M. L. (2005). Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: Developing a technology pedagogical content knowledge. *Teaching and Teacher Education*, 21, 509 -523.
- Niess, M. L. (2006). Guest editorial: Preparing teachers to teach mathematics with technology. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 6(2), 195-203.
- Niess, M. L. (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. ve 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.
- NSTA (1998). National Science Teachers Association. Web: <https://www.msu.edu/~dugganha/nsta.htm#1.0> Standards for the Education of Teachers of Science: Content adresinden 18.05.2009'da alınmıştır.
- O'Mahony, C. (2003). Getting the information and communications technology formula right: Access+ability=confident use. *Technology, Pedagogy and Education*, 12(2), 295-311.
- Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü (ÖYEGM). (2006). *Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri*, Ankara.
- Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü (ÖYEGM). (2008). *Öğretmenlik Mesleği Genel ve Özel Alan Yeterlikleri*, Ankara.
- Öksüz, C. ve Ak, Ş. (2009). Öğretmen adaylarının ilköğretim matematik öğretiminde teknoloji kullanımına ilişkin algıları. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 1-19.

- Özdemir, S. ve Kılıç, E. (2007). Integrating information and communication technologies in the Turkish primary school system. *British Journal of Educational Technology*, 38 (5), 907-916.
- Özmuş, M. (2008). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanma düzeylerinin incelenmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gaziantep Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gaziantep.
- Park, S. ve 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.
- Pektaş, M., Türkmen, L. ve Solak, K. (2006). Bilgisayar destekli öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının sindirim sistemi ve boşaltım sistemi konularını öğrenmeleri üzerine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(2), 465-472.
- QCA (2008). Information and communication technology: What is ICT?. *Qualification an Curriculum Authority*. 04.07.2008 tarihinde http://partners.becta.org.uk/page_documents/research/wtrs_maths.pdf adresinden alınmıştır.
- Rovegno, I. C. (1994). Teaching within a curricular zone of safety: School culture and the situated nature of student teachers' pedagogical content knowledge. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 65(3), 269-279.
- Sadi, S., Şekerci, A. R., Kurban, B., Topu, F. B., Demirel, T., Tosun, C., Demirci, T. ve Göktaş, Y. (2008). Öğretmen eğitiminde teknolojinin etkin kullanımı: Öğretim elemanları ve öğretmen adaylarının görüşleri. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 1(3), 43-49.
- Sandholtz, J. H., Ringstaff, C. ve Dwyer, D. C. (1997). *Teaching with technology: Creating student-centered classrooms*. New York: Teachers College Press.
- Savaş, M., Öztürk, N. ve Tüzün, Y. Ö. (2010a). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen eğitiminde teknoloji kullanımı ile ilgili görüşleri ile ilişkili olan faktörlerin belirlenmesi. *IX Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik eğitimi Kongresi Özet Kitapçığı*, İzmir: Güler Matbaacılık.
- Savaş, M., Öztürk, N. ve 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.

- Schmidt, D., Baran, E., Thompson, A., Koehler, M., Mishra, P. ve Shin, T. (2009). Examining preservice teachers' development of technological pedagogical content knowledge in an introductory instructional technology Course. Society for Information Technology & Teacher Education International Conference (SITE), Web: <http://www.editlib.org/noaccess/31308>, 21 Temmuz 2010' da alınmıştır.
- Seferoğlu, S. S. (2009a). Yeterlikler, standartlar ve bilişim teknolojilerindeki gelişmeler ışığında öğretmenlerin sürekli mesleki eğitimi. *Eğitimde Yansımalar IX: Türkiye'nin Öğretmen Yetiştirme Çıkması Ulusal Sempozyumu*, ss. 204-217. Başkent Üniversitesi Eğitim Fakültesi ve Tekişik Eğitim Araştırma Geliştirme Vakfı, 12-13 Kasım 2009, Başkent Üniversitesi Bağlıca Kampüsü, Ankara.
- 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.
- Simon, H. A. (1983). Computers in Education: Realizing the Potential. *American Education*, 19 (10), 17-23.
- Smith, D. C., Neale, D. C. (1989). The Construction of Subject Matter Knowledge in Primary Science Teaching. *Teaching and Teacher Education*, 5, 1–20.
- Soderberg, P., Price, F. (2003) “An examination of problem-based teaching and learning in population genetics and evolution using evolve, A computer simulation”. *International Journal of Science Education*, 25, (1),35-55.
- Songer, N. B. (2007). Digital resources versus cognitive tools: a discussion of learning science with technology, In. S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of Research on Science Education* (pp. 471-491). London: Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Sungur, S., Kaya, Z. ve 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.
- Şemseddin, G. ve Odabaşı, F. (2004). Bilgi çağında öğretmen adaylarının eğitimde öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme dersinin önemi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(1).

- Şişman, M. (2000). *Öğretmenliğe Giriş*. (2. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Tanrıöğen, A. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Tasir, Z. , Abour, K. M., Halim, N. D. ve Harun, J. (2012). Relationship between teachers' ICT competency, confidence level, and satisfaction toward ICT training programmes: a case study among postgraduate students. *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET*, 11(1), 138-144.
- Taş, E., Köse, S. ve Çepni, S. (2006). Bilgisayar destekli öğretim materyalinin fotosentez konusunu anlamaya etkisi, *International Journal of Environmental and Science Education*, 1(2), 163- 171.
- Taylor, E. , Goede, R. ve Steyn, T. (2011). Reshaping computer literacy teaching in higher education: Identification of critical success factors. *Interactive Technology and Smart Education*, 8(1), 28-38.
- Tella, A. ve Mutula, S. M. (2008). Gender differences in computer literacy among undergraduate students at the university of Botswana: implications for library use. *Malaysian Journal of Library & Information Science*, 13(1), 59-76.
- 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.
- Tezcan, H. ve Yılmaz, Ü. (2003). Kimya öğretiminde kavramsal bilgisayar animasyonları ile geleneksel anlatım yöntemin başarıya etkileri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 18-32.
- Tilgner, P. J. (1990). Avoiding science in the elementary school. *Science Education*, 74, 421-431.
- Timur, B. (2011.) *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kuvvet Ve Hareket Konusundaki Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin Gelişimi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tonta, Y. (1999). Bilgi toplumu ve bilgi teknolojisi. *Türk Kütüphaneciliği*, 13(4), 363-375.
- Tor, H. ve Erden, O. (2004). İlköğretim öğrencilerinin bilgi teknolojilerinden yararlanma düzeyleri üzerine bir araştırma. *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET*, 3(1), 120-130.

- Tuan, H. L. (1996). Investigating the nature and development of pre-service chemistry teachers' content knowledge, pedagogical knowledge and pedagogical content knowledge. *Proceeding of the National Science Council Part D: Mathematics, Science and Technology education*, 6(2), 101-112.
- Tubin, D. Mioduser, D., Nachmias, R., Baruch, A. F. (2003). Domains and Levels of Pedagogical Innovation in Schools Using ICT: Ten Innovative Schools in Israel. *Education and Information Technologies*, 8(2), 127-145.
- Türk Dil Kurumu (TDK), (2012). Büyük Türkçe Sözlük. <http://www.tdk.gov.tr> adresinden alınmıştır.
- Türkan, S., Yalçın, N. ve Türkan, A. (2010). Elektrik ünitesinin öğretilmesinde animasyonun öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi, *IX Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik eğitimi Kongresi Özet Kitapçığı*, İzmir: Güler Matbaacılık.
- Tüysüz, C. (2010). The effect of the virtual laboratory on students' achievement and attitude in chemistry. *International Online Journal of Educational Sciences*, 2 (1), 37-53.
- Uçar, M. (1999). İlköğretimde Ders Araç-Gereçleri Kullanımı Konusunda Öğretmen Görüşlerinin değerlendirilmesi, *AKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, Sayı 3.
- 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.
- Uluser İnan, N. (1997). *Bilgisayar Destekli Öğretim Yönteminin İngilizce Öğretiminde Etkililiği*. Marmara Üniversitesi, Doktora Tezi, İstanbul.
- UNESCO, (2003). *Developing and Using Indicators of ICT Use in Education*. UNESCO Asia and Pacific Regional Bureau for Education, Bangkok, 7-9.
- UNESCO, (2006). *Using ICT to Develop Literacy*. UNESCO Bangkok, 18-21.
- Usluel, Y., Demirarslan, Y. (2005), "Bilgi ve iletişim teknolojilerinin öğrenme-öğretme sürecine entegrasyonunu incelemede bir çerçeve: Etkinlik kuramı", *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, s.134-142 .
- Usluel, Y. K. (2007). Can ICT usage make a difference on student teachers' information literacy self-efficacy. *Library & Information Science Research*, 29, 92-102.

- Van Driel, J. H., Verloop, N. ve De Vos, W. (1998). Developing science teachers' pedagogical content knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 35 (6), 673-695.
- Van Driel, J. H. Veal, W. R. ve Janssen, F. J. (2001). Essay review – Pedagogical content knowledge: An integrative component within the knowledge base for teaching. *Teaching and teacher education*, 17, 979-986.
- Van Driel, J. H., De Jong, O. ve Verloop, N. (2002). The development of pre-service chemistry teachers' pedagogical content knowledge. *Science Education*, 86, 572-590.
- Veal, W. R. ve MaKinster, J. G. (1999). Pedagogical content knowledge taxonomies [online]. *Electric Journal of Science Education*, 3(4). Available: <http://unr.edu/homepage/crowther/ejse/vealmark.html>
- Wainwright, C. L. (1989). The effectiveness of a computer-assisted instruction package in high school chemistry. *Journal of Research in Science Teaching*, 26(4), 275-290.
- Watson, D. M. (2001). Pedagogy before Technology: Re-thinking the Relationship between ICT and Teaching. *Education and Information Technologies*, 6(4), 251-266.
- Wilson, E. ve 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.
- Yalın, H. İ., Karadeniz, Ş. ve Şahin, S. (2007). Barriers to information and communication technologies integration into elementary schools in Turkey. *Journal of Applied Sciences*, 7(24), 4036-4039.
- Yaşar, Ş. (1998). *Eğitimde Bilgisayarların Etkin Kullanımı. Ünite 07 - Çağdaş Eğitimde Yeni Teknolojiler*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları <http://www.aof.edu.tr/kitap/IOLTP/2276/unite07.pdf> (adrese 28/03/2006 tarihinde erişilmiştir).
- Yavuz, S., & Coşkun, A. E. (2008). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin eğitimde teknoloji kullanımına ilişkin tutum ve düşünceleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34, 276-286.

- Yeşildere, S. ve Akkoç, H. (2009). Investigating pre-service teachers' pedagogical content knowledge of number patterns. Proceedings of the 33rd International Conference on the Psychology of Mathematics Education (PME 33). Thessaloniki, GREECE. July 19-24.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, A. (2006), *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (6.Baskı), Ankara, Seçkin Yayınevi
- 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.
- Yiğit, N. (2005). Bilgisayar destekli fen ve teknoloji öğretimi, S. Çepni (Editör), *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi*, 4. Baskı, Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Zeidler, D. L. (2002) Dancing with maggots and saints: Visions for subject matter knowledge, pedagogical knowledge, and pedagogical content knowledge in science teacher education reform. *Journal of Science Teacher Education*, 13(1), 24-42.
- 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.

EKLER

EK 1. Teknopedagojik Eğitim (Tpack) Yeterlikleri Ölçeği

Aşağıda verilen teknopedagojik eğitim yeterliklerini inceleyerek bunları karşılama düzeyinizi en uygun biçimde ifade eden yalnız bir seçeneği işaretleyiniz.

| | | KARŞILAMA DÜZEYİNİZ | | | | |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| | | Kesinlikle Yaşamam | Yaşamam | Kısmen Yapabiliyorum | Yapabiliyorum | Rahatlıkla Yapabiliyorum |
| 1 | Eğitim ortamlarında teknolojiye erişim konusunda etik davranabilme | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2 | Öğretme-öğrenme sürecinin gerçekleştirileceği ortamı teknoloji kullanımına uygun olarak düzenleyebilme | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3 | Konu alanıyla ilgili karşılaşılan problemlere (içeriğin yapılandırılması, güncellenmesi, gerçek yaşamla ilişkilendirilmesi vb.) yönelik çözüm üretmede teknolojiyi kullanabilme | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4 | Öğretim sürecinde kullanılan teknoloji bilgisini güncel tutabilme | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5 | Etkili bir öğretme-öğrenme süreci için gereksinime uygun materyal tasarlamak amacıyla teknolojiyen yararlanabilme | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6 | Teknolojiyen yararlanarak bir öğretim materyalini gereksinimlere (öğrenci, ortam, süre vb.) uygun olarak güncelleyebilme | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7 | Gereksinime uygun ölçme aracı geliştirmede teknolojiyen yararlanabilme | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8 | Öğretim sürecinde teknoloji destekli iletişim ortamlarından (blog, forum, sohbet, e-posta vb.) yararlanabilme | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9 | Öğretme-öğrenme sürecinin her aşamasında teknolojiyen fikri mülkiyet (telif, lisans vb.) konularına uyarak yararlanabilme | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10 | Öğrencilerin teknolojiye dayalı ürün (sunu, oyun, film vb.) veya etkinlik (ödev, proje vb.) oluşturma süreçlerine rehberlik yapabilme | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 11 | Öğretme-öğrenme sürecinde öğrencileri geçerli ve güvenilir dijital kaynaklara yönlendirerek doğru bilgiye ulaşmalarına rehberlik edebilme | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 12 | İçeriğin aktarımı sürecinde karşılaşılan problemlerin çözümü için teknolojiyen yararlanma konusunda disiplinler arası işbirliği yapabilme | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13 | Öğretme-öğrenme sürecini teknolojik olanaklara uygun olarak planlayabilme | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 14 | Öğrencilerin öğretim sürecine ilişkin geçerli bilgiye sahip olma durumlarını uygun teknolojileri kullanarak ölçebilme | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 15 | Öğretme-öğrenme sürecine destek amaçlı güncel teknolojik yeniliklerden (facebook, blog, wiki, twitter, podcasting vb.) yararlanabilme | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 16 | Eğitim ortamlarında teknolojinin sağlıklı kullanımı konusunda etik davranabilme | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 17 | Öğrencilerin konu alanına ilişkin başarı durumlarını değerlendirmede teknolojiyi kullanabilme | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 18 | Bilgi ve İletişim Teknolojileri uygulamalarını kullanarak (eğitim yazılımı, sanal laboratuvar vb.) öğretim süresini optimum düzeye getirebilme | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 19 | Öğretme-öğrenme sürecinin her aşamasında teknolojiyen yararlanırken ortaya çıkabilecek sorunları çözebilme | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 20 | Öğretme-öğrenme sürecini zenginleştirmek için gereksinime uygun etkinlik geliştirmede teknolojiyen yararlanabilme | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 21 | Teknoloji tabanlı öğretim ortamlarında (WebCT, Moodle vb.) sürecin her aşamasında öğretmenlik mesleği etik kurallarına uyma | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 22 | Ödev, proje, staj gibi eğitsel etkinlikleri yürütmede teknolojiyen yararlanabilme | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 23 | Öğretim süreci öncesinde öğrencilerin içeriğe dayalı gereksinimlerini belirlemek için teknolojiyen yararlanabilme | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 24 | Teknoloji tabanlı öğretim ortamlarında (WebCT, Moodle vb.) karşılaşılabilecek teknik problemleri çözebilme | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 25 | Öğretimi gerçekleştirilecek konu alanı bilgi ve becerilerini güncellemede teknolojiyen yararlanabilme | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

| | | KARŞILAMA DÜZEYİNİZ | | | | |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| | | Kesinlikle Yapamam | Yapamam | Kısmen Ya pa bi lirim | Ya pa bi lirim | Fla hatıkla Ya pa bi lirim |
| 26 | Alanıyla ilgili teknolojik yeniliklerin öğretim sürecinde kullanımının yayılmasına liderlik edebilme | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 27 | Konu içeriğinin etkili bir şekilde aktarılması için yöntem, teknik ve teknolojilerin özelliklerini değerlendirerek birbirleriyle uyumlu olanları seçebilme | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 28 | Konu alanı öğretiminin niteliğini artırmak amacıyla kullanılacak teknolojilere yönelik gereksinim analizi yapabilme | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 29 | Konu alanı öğretiminde yararlanılacak özel/mahrem bilgileri teknoloji aracılığıyla (ses kaydı, video kayıt, doküman vb.) edinmede ve kullanmada etik kurallara uyma | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 30 | Bireysel farklılıklara uygun öğretim yaklaşım ve yöntemlerini teknoloji yardımıyla uygulayabilme | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 31 | Öğretim sürecine ilişkin bilginin güncel tutulmasında teknolojiden yararlanabilme | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 32 | Teknolojinin kullanıldığı öğretim-öğrenme süreçlerinde sınıf yönetimini sağlayabilme | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 33 | Öğretim sürecinde etik kurallara uygun teknoloji kullanımında öğrenciye model olabilme | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

EK 2. Bilgi ve İletişim Teknolojileri Kullanım Düzeyi Anketi

Aşağıda verilen bilgi ve iletişim teknolojilerini inceleyerek bunları karşılama düzeyinizi en uygun biçimde ifade eden yalnız bir seçeneği işaretleyiniz.

| Bilgi ve İletişim Teknolojileri | Kullanım Düzeyi | | | | |
|------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|---------------------------|------------------------------|
| | Bu Teknolojiyi Tanımıyorum | Hiç Bilmiyorum | Temel Düzeyde Kullanıyorum | Orta Düzeyde Kullanıyorum | İleri Düzeyinde Kullanıyorum |
| Bilgi İşleme Teknolojileri | | | | | |
| Bilgisayar (Pc, Laptop, Tablet Pc) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Cep Bilgisayar (PDA) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Yazıcı | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Tarayıcı | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Video Kamera | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Ses Kayıt Cihazı | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Dijital Fotoğraf Makinesi | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Taşınabilir Bellek | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Mp3 Çalar | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| İletişim Teknolojileri | | | | | |
| E-Posta | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Sohbet Yazılımları (Msn,Skype) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Web Kamera (Webcam) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Akıllı Telefon (Smart Phone) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| İnternet Teknolojileri | | | | | |
| Blog | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Wiki | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| İçerik Takip Sistemleri (Rss) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Dijital Yayın (Podcasting) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Sosyal Ağlar (Facebook, Twitter) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Eğitsel Teknolojiler | | | | | |
| Öğrenme Yönetim Sistemleri (Lms) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Sınıf Yönetim Sistemleri (Netop School) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Projeksiyon Cihazı (Data Show) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Tepegöz (Overhead Projector) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Akıllı Tahta (Elektronik Tahta) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Slayt Projeksiyon Cihazı (Dia Projector) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

ÖZGEÇMİŞ

1988 yılında Elazığ' da doğdum. İlkokul, ortaokul ve lise öğrenimimi Elazığ' da tamamladım. 2005 yılında kazandığım Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği' nden 2009 yılında mezun oldum. 2010-2011 eğitim öğretim yılında Fırat Üniversitesi İlköğretim Ana Bilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalında yüksek lisans eğitimime başladım ve halen Elazığ ilinde yaşamaktayım.

E-Posta Adresi: ayselmurat23@gmail.com