T.C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE, FRANSA VE İSVİÇRE'DE ÖĞRENİM GÖREN FEN ALANLARI ÖĞRETMEN ADAYLARININ TEKNOPEDAGOJİK YETERLİKLERİNİN YAPISAL EŞİTLİK MODELİ İLE İNCELENMESİ

FERİT KOCAKAYA

DOKTORA TEZİ

FİZİK ANABİLİM DALI

DİYARBAKIR
Aralık 2015

TEŞEKKÜR

Gerek tez konusunun belirlenmesinde gerekse tez çalışmaları sürecinde benden öneri ve yardımlarını esirgemeyen saygıdeğer danışmanım Prof. Dr. Selahattin GÖNEN'e sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Tez izleme komitemde bulanan hem tez raporlarını hem de tezin son halini okuyup değerli görüşlerini esirgemeyen değerli hocalarım Prof. Dr. Abdulkadir MASKAN ve Doç. Dr. Rıfat EFE'ye teşekkürlerimi sunuyorum.

Tez çalışmasının her aşamasında bana görüş ve önerileri ile yol gösteren Doç. Dr. Serhat KOCAKAYA'ya sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum

Tezin yurt dışı çalışmalarının yürütülmesi süreçlerinde her türlü desteği esirgemeyen Fribourg Üniversitesi öğretim üyelerinden Prof. Dr. Heinz Müller-Schärer'e katkılarından dolayı teşekkürü bir borç bilirim.

Fransa ve İsviçre'de yürütülen uygulamaların her aşamasında yanımda olan ve desteğini esirgemeyen değerli arkadaşım Sayın Ayşe OZAN'a içten teşekkürlerimi sunuyorum.

14-ZEF-87 nolu proje ile tezime destek sunan Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne (DÜBAP) teşekkürlerimi sunuyorum.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR……......I
İÇİNDEKİLER……II
ÖZET……V
ABSTRACT……VI
ÇİZELGE LİSTESİ……..VII
ŞEKİL LİSTESİ……..……X
EK LİSTESİ……XI
KISALTMALAR VE SİMGELER…….……XII
1. GİRİŞ…….……..1
1.1. Teknoloji Bilgisi ……...……5
1.2. Pedagoji Bilgisi …… 6
1.3. Alan Bilgisi ……..…… 7
1.4. Pedagojik Alan Bilgisi ……...……...……7
1.5. Teknoloji Alan Bilgisi ……..……....…… 8
1.6. Teknolojik Pedagoji Bilgisi ……..……9
1.7. Öğretmen Yeterliklerinde Teknoloji Entegrasyonu……10
1.8. Öğretmen Eğitiminde Teknoloji Entegrasyonu…….. 13
1.8.1. Tek Ders Modeli…….. 14
1.8.2. Ders Bileşenleri Modeli……...… 14
1.8.3. Teknoloji Entegrasyonu Modeli……..……..…… 14
1.8.4. Teknoloji Entegrasyon Modeli……..……... 16
1.8.5. Durumlu (Yerleşik) Teknoloji Entegrasyonu Modeli……..17
1.8.6. TPAB-Kavrama, Gözlem, Uygulama ve Yansıtma Modeli…… 19
1.8.7. Teknoloji Haritalama Modeli……..20
1.9. Öğretim Sürecine Teknoloji Entegrasyonunu Etkileyen Durumlar……22
1.10. Türkiye'de Eğitime Teknolojinin Entegrasyonuna İlişkin Yürütülen Çalışma ve Projeler…..…25
1.10.1. Türkiye'de Bilişim Teknolojileri Kullanımına İlişkin Yürütülen İlk Çalışmalar…….……25
1.10.2 Bilgisayar Deneme Okulu ve Bilgisayar Laboratuvar Okulu Projeleri…….. 26
1.10.3. Müfredat Laboratuvar Okulları Projesi……..……26
1.10.4. World Links Projesi……... 27
1.10.5. Okullara İnternet Projesi …….……..……27
1.10.6. ThinkQuest……27
1.10.7. İntel Öğretmen Programı…… 28
1.10.8. Web Tabanlı İçerik Geliştirme…….…. 28
1.10.9. DynEd…… 28

1.10.10. Cisco Ağ Akademisi…… 29
1.10.11. Temel Eğitim Projesi……..…… 29
1.10.12. Fatih Projesi…… 32
1.10.12.1. Projenin Kapsamı……..33
1.11. Araştırmanın Amacı……..34
1.12. Araştırma Soruları……34
1.13. Araştırmanın Önemi…… 36
2. KAYNAK ÖZETLERİ……39
3. YÖNTEM……..……67
3.1. Veri Toplama Araçları…… 67
3.2. Verilerin Çözümlenmesi ve Analizi……70
3.3. Modelin Kurulması……73
3.3. Katılımcılar…… 75
3.3.1. Katılımcı Grubu 1…..……...…… 75
3.3.2. Katılımcı Grubu 2..……...….. 75
3.3.3. Katılımcı Grubu 3..……...….. 75
3.4. Sayıltılar…….……75
3.5. Sınırlılıklar……...… 76
4. ARAŞTIRMA BULGULARI……..……77
4.1. Türkiye'de Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adaylarına ait Bulgular……....77
4.2. Fransa'da Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adaylarına ait Bulgular…….…… 80
4.3. İsviçre'de Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adaylarına ait Bulgular……..… 83
4.4. Araştırmaya Katılan Fen Alanları Öğretmen Adaylarının Teknopadagojik Eğitim Yeterlikleri için Oluşturulan Yapısal Eşitlik Modeline İlişkin Bulgular…… 92
4.4.1. Türkiye'de Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adayları için Kurulan Yapısal Eşitlik Modeline İlişkin Bulgular……...….. 93
4.4.2. Fransa'da Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adayları için Kurulan Yapısal Eşitlik Modeline İlişkin Bulgular…….…… 101
4.4.3. İsviçre'de Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adayları için Kurulan Yapısal Eşitlik Modeline İlişkin Bulgular……. 106
4.4.4. Tüm Öğretmen Adayları için Kurulan Yapısal Eşitlik Modeline İlişkin Bulgular…….. 112
5. SONUÇ VE TARTIŞMA……..……119
5.1. Yapısal Eşitlik Modelinden Elde Edilen Sonuçlar…… … 127
5.1.1. Türkiye'de Öğrenim Gören Öğretmen Adayları için Kurulan Yapısal Eşitlik Modeli Sonuçlarının Tartışılması…… … . 127
5.1.2. Fransa'da Öğrenim Gören Öğretmen Adayları için Kurulan Yapısal Eşitlik Modeli Sonuçlarının Tartışılması…… …. 130

5.1.3. İsviçre'de Öğrenim Gören Öğretmen Adayları için Kurulan Yapısal Eşitlik Modeli Sonuçlarının Tartışılması…… . 130

5.1.4. Araştırmaya Katılan Tüm Öğretmen Adayları için Kurulan Yapısal Eşitlik Modeli Sonuçlarının Tartışılması…… . 130

6. ÖNERİLER……...….135

6.1. Eğitim Fakültelerine Yönelik Öneriler……135

6.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler……136

7. KAYNAKÇA…… 139

EKLER……..….159

ÖZGEÇMİŞ……...163

ÖZET

TÜRKİYE, FRANSA VE İSVİÇRE'DE ÖĞRENİM GÖREN FEN ALANLARI ÖĞRETMEN ADAYLARININ TEKNOPEDAGOJİK YETERLİKLERİNİN YAPISAL EŞİTLİK MODELİ İLE İNCELENMESİ

DOKTORA TEZİ

Ferit KOCAKAYA

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FİZİK ANABİLİM DALI

2015

Teknolojinin her alanda büyük bir hızla yayılmasının etkileri eğitim sistemlerinde de açıkça görülmektedir. Ülkeler teknolojinin eğitim sistemlerine entegrasyonuna yönelik büyük bütçeli projeler gerçekleştirmektedir. Bu teknoloji entegrasyonuna yönelik projelerin amacına ulaşabilmesi için öğretim programlarının uygulayıcısı olan öğretmenlerin teknopedagojik eğitim yeterliklerinin belirlenmesi ve geliştirilmesi önem kazanmaktadır. Bu araştırmada Türkiye, Fransa ve İsviçre'de öğrenim gören ve yakın bir gelecekte fen alanı öğretmeni olarak görev yapacak olan öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterlikleri yapısal eşitlik modeli kullanılarak incelenmiştir. Araştırma, Türkiye Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi ve Yüzüncü Yıl Ünivristesi Eğitim Fakültesinde öğrenim gören 147 öğretmen adayı, Fransa Comte Üniversitesi Egitim ve Ögrenim Bölümleri Fakültesinde öğrenim gören 135 öğretmen adayı ve İsviçre Fribourg Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi ile Bienne Üniversitesi Ortaöğretim Eğitim ve Öğrenim Fakültesinde öğrenim gören 133 öğretmen adayının katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada geçerlik ve güvenirliği sağlanmış Teknopedagojik Eğitim Yeterlik Ölçeği kullanılmıştır. Verilerin analizinde, SPSS 20.0 ve AMOS 16.0 analiz paket programlarından yararlanılmıştır. Öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterliklerini ve bu yeterliklerde ülke değişkenine göre anlamlı farklılıkların olup olmadığını belirlemek amacıyla frekans, tek yönlü ANOVA ve Scheffe testi kullanılırken değişkenler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi için Pearson korelasyonu kullanılmıştır. Türkiye, Fransa ve İsviçre'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının demografik özellikleri, fen alanlarındaki başarıları, teknoloji kullanımı ve teknoloji eğitiminin teknopedagojik eğitim yeterlikleri üzerindeki etkilerine ilişkin yapısal eşitlik modeli oluşturulmuş ve her ülke için test edilmiştir. Araştırma bulguları Türkiye, Fransa ve İsviçre'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterliklerinin orta düzeyde olduğunu göstermektedir. Ülke değişkenine ilişkin yapılan karşılaştırmada Türkiye'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterlik düzeylerinin Fransa ve İsviçre'deki akranlarına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek olduğu belirlenmiştir ($P<.05$). Fransa ve İsviçre'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının arasında ise anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür. Oluşturulan yapısal eşitlik modeli, sorgulanan değişkenlerin teknopedagojik eğitim yeterlikleri üzerinde hem doğrudan hem de dolaylı yoldan etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Ancak modelde yer alan değişkenlerin teknopedagojik eğitim yeterliği üzerinde tek başlarına anlamlı bir etkiye sahip olmadıkları görülmüştür. Araştırma sonuçları değerlendirildiğinde öğretmen adaylarının bireysel teknoloji kullanımı ve öğretim programları dışındaki teknolojiye yönelik eğitimlerinin teknopedagojik eğitim yeterliği kazandırmada yeterince etkili olmadığı görülmekte ve öğretmen yetiştirme programlarında, teknopedagojik eğitim yeterliğinin kazandırılması amacıyla öğretim süreçlerine teknoloji entegrasyonunun sağlanabileceği sistematik ve planlı eğitimlere yer verilmesi önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: Teknopedagojik eğitim yeterliği, öğretmen eğitimi, teknoloji entegrasyonu, Türkiye, Fransa, İsviçre.

ABSTRACT

COMPARISON OF TECHNOPEDAGOCIC EDUCATIONAL SUFFICENCİES OF TEACHER CANDIDATES WHO ARE EDUCATED AT SCIENCE IN TÜRKİYE, FRANCE AND SWITZERLAND BY STRUCTURAL EQUATION MODEL

DOCTORATE THESIS

Ferit KOCAKAYA

DİCLE UNIVERSITY
INSTITUTE OF SCIENCE
DEPARTMENT OF PHYSICS

2015

The effects of technology that rapidly increasing in all fields are clearly seen in education system. Countries provide great budget projects to integrating the technology to their education system. In order to achieve the purpose of these projects related to technological integration, determining and developing of technopedagocic educational sufficiency of teachers who are the implementing the curriculum, is coming into prominence. In this study technopedagocic educational sufficiencies of teacher candidates who are learning and will study as a science teacher in near future in Turkey, France and Switzerland is investigated by using Structural Equation Modeling. The study was carried out with the participation of 147 science student teachers at Dicle University Ziya Gökalp Education Faculty and Yüzüncü Yıl University Education Faculty in Turkey and 135 in Comte University in France and 133 in Fribourg University and Bienne University in Switzerland. In this study, technopedagogic education sufficiency scale that has validity and reliability was used. Data analysis was done using SPSS 20.0 and AMOS 16.0. package programs. To determine student teachers' technopedagogic education sufficiency and whether there are significant differences according to the country variable, frequency, One Way ANOVA and Scheffe test were used. And also for determining relations between variables Pearson Correlation was used. Structural Equation Modeling was developed to determine the science student teachers' demographic features, their science achievement, using of technology, and effect of the technological education on technopedagogic educational sufficiencies are tested for each country. Findings of research indicate that technopedagogic educational sufficiencies of the science student teacher studying in Turkey, France and Switzerland are at intermediate level. Comparing the findings according to country variable show that the level of technopedagogic educational sufficiencies of science student teachers in Turkey higher than France and Switzerland ($P < .05$). It is also determined that there is no meaningful difference among science student teachers in France and Switzerland. Created Structural Equation Model indicate that investigated variables have both direct and indirect effect on technopedagogic educational sufficiencies. It is determined that variables placed on the model have no meaningful effects as single on technopedagogic educational sufficiencies. By taking the results of the study in to consideration, It is observed that student teachers' individual technologic usage and their education directed to technology off teaching programs are not effective enough to achieve technopedagogic educational sufficiencies and it is suggested that curriculum of the universities should be include systematic and planned education which can be provided technological integration in the teaching process.

KeyWords: Technopedagogic Educational Sufficiencies, Teacher Educating, Technological Integration, Turkey, France, Switzerland.

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge No **Sayfa No**

Çizelge 1.1. Öğretmenler için Teknoloji Yeterlikleri…… 11

Çizelge 1.2. Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterliklerinde Teknoloji Boyutu…….…… .. 12

Çizelge 3.1. Ölçek Maddelerinin Alt Faktörlere Göre Dağılımı…….. 68

Çizelge 4.1. Türkiye'de Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adaylarına ait Betimsel İstatistikler……...…….. 77

Çizelge 4.2. Türkiye'de Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adaylarının Demografik Özellikleri…….…… 78

Çizelge 4.3. Türkiye'de Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adaylarının Almış Oldukları Teknolojik Eğitime İlişkin Veriler ……79

Çizelge 4.4. Türkiye'de Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adaylarının Bilgisayar ve Öğretim Teknolojilerini Kullanma Sıklıkları ve Kullanma Deneyimleri…… 79

Çizelge 4.5. Fransa'da Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adaylarına ait Betimsel İstatistikler…….…… 80

Çizelge 4.6 Fransa'da Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adaylarının Demografik Özellikleri……..…… 81

Çizelge 4.7. Fransa'da Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adaylarının Almış Oldukları Teknolojik Eğitime İlişkin Veriler……. 82

Çizelge 4.8. Fransa'da Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adaylarının Bilgisayar ve Öğretim Teknolojilerini Kullanma Sıklıkları ve Kullanma Deneyimleri…… 82

Çizelge 4.9. İsviçre'de Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adaylarına ait Betimsel İstatistikler……..…… 83

Çizelge 4.10. İsviçre'de Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adaylarının Demografik Özellikleri……..…… 84

Çizelge 4.11. İsviçre'de Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adaylarının Almış Oldukları Teknolojik Eğitime İlişkin Veriler…….…….. 85

Çizelge 4.12. İsviçre'de Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adaylarının Bilgisayar ve Öğretim Teknolojilerini Kullanma Sıklıkları ve Kullanma Deneyimleri…….……..….. 85

Çizelge 4.13. Türkiye, Fransa ve İsviçre'de Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlikleri ile İlgili Betimsel İstatistikler…….. 86

Çizelge 4.14. Teknopedagojik Eğitim Yeterlik (TPACK-deep) Ölçeği'nden Elde Edilen Puanların Değerlendirme Kriterleri……...……87

Çizelge 4.15. Ülke Değişkenine Göre Teknopedagojik Eğitim Yeterlik Düzeylerinin Tek Yönlü Varyans Analizi……..…… 87

Çizelge 4.16. Ülke Değişkenine Göre Teknopedagojik Eğitim Yeterlik Puan Ortalamalarının Scheffe Testi Sonuçları……..88

Çizelge 4.17. Teknopedagojik Eğitim Yeterlik Ölçeğinin Alt Boyutlarına İlişkin Betimsel İstatistikler……. 89

Çizelge 4.18. Ülke Değişkenine Göre Teknopedagojik Eğitim Yeterlik Ölçeğinin Alt Boyut Puan Ortalamalarının Tek Yönlü Varyans Analizi……..…… 90

Çizelge 4.19. Ülke Değişkenine Göre Teknopedagojik Eğitim Yeterlik Ölçeğinin Tasarım Alt Boyutu Puan Ortalamalarının Scheffe Testi Sonuçları……..……90

Çizelge 4.20. Ülke Değişkenine Göre Teknopedagojik Eğitim Yeterlik Ölçeğinin Uygulama Alt Boyutu Puan Ortalamalarının Scheffe Testi Sonuçları……..……91

Çizelge 4.21. Ülke Değişkenine Göre Teknopedagojik Eğitim Yeterlik Ölçeğinin Etik Alt Boyutu Puan Ortalamalarının Scheffe Testi Sonuçları……..…….. 91

Çizelge 4.22. Ülke Değişkenine Göre Teknopedagojik Eğitim Yeterlik Ölçeğinin Uzmanlaşma Alt Boyutu Puan Ortalamalarının Scheffe Testi Sonuçları…….…… 92

Çizelge 4.23. Yapısal Eşitlik Modelinde Kullanılan Değişkenlerin Kısaltmaları ve Karşılıkları…..…93

Çizelge 4.24. Türkiye'de Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adaylarına İlişkin Kurulan Modelde Yer Alan Değişkenlere ait Betimsel İstatistikler…….……94

Çizelge 4.25. Türkiye'de Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adaylarına İlişkin Kurulan Modelde Yer Alan Değişkenler Arasındaki Pearson Çarpım Momentler Korelasyon Matrisi……..… 95

Çizelge 4.26. Türkiye'de Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adayları için Kurulan Modele İlişkin Uyum İndeksleri……..…..……97

Çizelge 4.27. Türkiye Modelinde Yer Alan Değişkenler Arasındaki Doğrudan, Dolaylı ve Toplam Etkiler……..……100

Çizelge 4.28. Fransa'da Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adaylarına İlişkin Kurulan Modelde Yer Alan Değişkenlere ait Betimsel İstatistikler…….……. 101

Çizelge 4.29. Fransa'da Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adaylarına İlişkin Kurulan Modelde Yer Alan Değişkenler Arasındaki Pearson Çarpım Momentler Korelasyon Matrisi…….. 102

Çizelge 4.30. Fransa'da Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adayları için Kurulan Modele İlişkin Uyum İndeksleri……... 103

Çizelge 4.31. Fransa Modelinde Yer Alan Değişkenler Arasındaki Doğrudan Dolaylı ve Toplam Etkiler……. 105

Çizelge 4.32. İsviçre'de Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adaylarına İlişkin Kurulan Modelde Yer Alan Değişkenlere ait Betimsel İstatistikler…….. 106

Çizelge 4.33. İsviçre'de Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adaylarına İlişkin Kurulan Modelde Yer Alan Değişkenler Arasındaki Pearson Çarpım Momentler Korelasyon Matrisi……. 107

Çizelge 4.34. İsviçre'de Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adayları için Kurulan Modele İlişkin Uyum İndeksleri……. 109

Çizelge 4.35. İsviçre Modelinde Yer Alan Değişkenler Arasındaki Doğrudan, Dolaylı ve Toplam Etkiler…… 111

Çizelge 4.36. Tüm Öğretmen Adaylarına İlişkin Kurulan Modelde Yer Alan Değişkenlere ait Betimsel İstatistikler……112

Çizelge 4.37. Tüm Öğretmen Adaylarına İlişkin Kurulan Modelde Yer Alan Değişkenler Arasındaki Pearson Çarpım Momentler Korelasyon Matrisi…… 113

Çizelge 4.38. Tüm Öğretmen Adayların için Kurulan Modelin Uyum İndeksleri…… 115

Çizelge 4.39. Tüm Öğretmen Adaylarına İlişkin Kurulan Yapısal Eşitlik Modelinde Yer Alan Değişkenler Arasındaki Doğrudan, Dolaylı ve Toplam Etkiler…….. 117

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil No **Sayfa No**

Şekil 1.1. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Bileşenleri…… 5

Şekil 1.2. Teknoloji Entegrasyon Modeli…….……16

Şekil 1.3. Du-TE Modelindeki Ana Bileşenler ve Bileşenler Arası İlişkiler…….….. 19

Şekil 1.4. TPAB-Kavrama, Gözlem, Uygulama ve Yansıtma (TPAB-KGUY) Modeli…….. 20

Şekil 1.5. Teknoloji ile Öğrenmenin Durumlu Öğretimsel Tasarım Modeli…….21

Şekil 2.1. Öğretmenlerin TPAB'a yönelik Düşünce ve Anlama Düzeylerindeki İlerlemenin Görsel Açıklaması…….. 44

Şekil 3.1. Fransa ve İsviçre Örneklemleri İçin Yapılan Doğrulayıcı Faktör Analizi…… 69

Şekil 3.2. Araştırmanın Diyagramı……73

Şekil 3.3. Bağımsız ve Bağımlı Değişkenlerin Teknopedagojik Eğitim Yeterlik Düzeyleri Üzerindeki Etkisini Gösteren Model……. 74

Şekil 4.1. Türkiyede öğrenim gören fen alanları öğretmen adayları için kurulan Yapısal Eşitlik Modeli……..…….….. 99

Şekil 4.2. Fransa'da Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adayları İçin Kurulan Yapısal Eşitlik Modeli…….. 104

Şekil 4.3. İsviçre'de Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adayları İçin Kurulan Yapısal Eşitlik Modeli…… 110

Şekil 4.4. Tüm Öğretmen Adayları İçin Kurulan Yapısal Eşitlik Modeli……...…..… 116

EK LİSTESİ

EK **Sayfa No**

EK 1. Demografik Bilgiler……..... 159

EK 2. Teknopedagojik Eğitim Yeterlik Ölçeği (TPACK-deep)……..… 160

EK 3. Teknopedagojik Eğitim Yeterlik Ölçeğine ait Faktörler ve
Bu Faktörlerin Madde Yükleri…….. 162

KISALTMALAR VE SİMGELER

TPACK : Technological Pedagogical Content Knowledge
TPAB : Teknolojik Pedeagojik Alan Bilgisi
TPİB : Teknolojik Pedeagojik İçerik Bilgisi
PB : Pedagojik Bilgi
AB : Alan Bilgisi
PAB : Pedagojik Alan Bilgisi
TB : Teknolojik Bilgi
TAB : Teknolojik Alan Bilgisi
TPB : Teknolojik Pedagojik Bilgi
BİT : Bilgi ve İletişim Teknolojileri
BT : Bilişim Teknolojileri
YEM : Yapısal Eşitlik Modeli
DFA : Doğrulayıcı Faktör Analizi
ISTE : Uluslararası Eğitim Teknolojisi Standartları
NETS :Amerika Birleşik Devletleri için Ulusal Eğitim Teknolojisi Standartları
MEB : Milli Eğitim Bakanlığı
ÖYEGM : Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü
Du-TE-M : Durumlu Teknoloji Entegrasyon Modeli
TPAB-KGUY-M : TPAB-Kavrama, Uygulama ve Yansıtma Modeli
TH-M : Teknoloji Haritalama Modeli
BDO-P : Bilgisayar Deneme Okulu Projesi
BLO-P : Bilgisayar Laboratuvar Okulu Projesi
MLO-P : Müfredat Laboratuvar Okulları Projesi
WBEDI : Dünya Bankası Ekonomik Gelişme Kurumu
FATİH : Fırsatları Arttırma Teknolojiyi İyileştirme Hareketi
$\overline{X}$: Puan Ortalaması
SS : Standart Sapma
N : Öğrenci Sayısı
K.O : Kareler Ortalaması
P : Anlamlılık
KT : Kareler Toplamı
CHF : İsviçre Para Birimi
EURO : Avrupa Birliği Para Birimi
TL : Türkiye Para Birimi
χ^2 : Ki-Kare İyilik Uyumu (Chi-Square Goodness of Fit)
GFI : İyilik Uyum İndeksi (Goodness of Fit Index)

AGFI	: Düzenlenmiş İyilik Uyum İndeksi (Adjusted Goodness of Fit Index)
RMSEA	:Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü (Root Mean Square Error of Approximation
Df	: Serbestlik Derecesi (Degree of freedom)
Sd	: Serbestlik Derecesi

1. GİRİŞ

Yeniliklerin hızla ortaya çıktığı bilgi ve teknoloji çağı olarak nitelendirilen 21. yüzyılda, öğretmenlerden teknolojinin gelişimini yakından takip etmeleri ve bu teknolojileri öğrencilerin öğrenmelerine katkı sağlayacak şekilde etkili bir biçimde kullanmaları beklenmektedir. Teknolojinin öğretmenler tarafından anlamlı bir şekilde kullanabilmeleri, Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisine (TPAB) sahip olmaları ve mesleki yaşamları süresince yeni gelişmeler doğrultusunda TPAB'larını sürekli geliştirmeleri gerekmektedir. Bu gerekliliğe karşın, öğretmen/öğretmen adaylarımızın öğrenme-öğretme ortamlarında teknolojiyi öğretimsel amaçlı etkili bir şekilde kullanma açısından istenilen düzeyde bilgi, beceri ve tutuma sahip olmadıkları bilinmektedir (MEB 2012).

Günümüzde teknolojinin eğitimde yer edinmesi ve etkili bir şekilde kullanılabilmesi için MEB tarafından Eğitimde FATİH (Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi) Projesi yürütülmeye başlanmıştır. Eğitimde FATİH Projesi, sınıflarda bilgi ve iletişim teknolojilerinin etkili kullanımı ile eğitim ve öğretimde fırsat eşitliğini sağlamayı amaçlamaktadır. FATİH Projesi kapsamında 570.000 derslikte LCD panel etkileşimli tahta ve internet ağ altyapısının kurulması ve her öğretmen ve öğrenciye ders ortamlarında kullanmaları için yapılandırılmış tablet bilgisayarların dağıtımı planlanmıştır. Bu teknolojik donanımların sınıflarda anlamlı kullanılmasını sağlamak amacıyla da, öğretmenlere hizmet içi eğitimler verilmeye başlanmıştır (MEB 2013). Ancak FATİH ve benzeri üst düzey teknolojik alt yapı ve bilgi gerektiren yüksek bütçeli projelerin başarılı olabilmesi bu projelerin uygulayıcıları olan öğretmenlerin yeterlikleri ile doğrudan ilişkilidir. Öğretmenlere yönelik uygulanacak olan özelikle hizmet içi eğitimlerin niteliği ve öğretmenlerin projenin başarıya ulaşabilmesi konusundaki tutum, algı ve inançları projelerin başarı ile sonuçlanmasının en önemli sebeplerindendir. (Kaya ve Yılayaz 2013).

Fatih Projesine yönelik projenin pilot olarak uygulanması için öngörülen okullardan seçilen beş lisenin öğretmen, öğrenci ve yöneticileriyle yapılan çalışmanın sonuçları İstanbul Üniversitesinde gerçekleştirilen 18. Türkiye'de İnternet Konferansı'nda paylaşılmıştır. Bu araştırmadan elde edilen bulguları, FATİH Projesi kapsamında öğretmen ve öğrencilerin görüşleri arasında ciddi farklılıklar olduğunu

ortaya koymuştur (Cengiz 2013). Örneğin, öğretmenlerin %26'sı etkileşimli tahtaların kendilerine zaman kazandırdığını söylerken, öğrenciler öğretmenlerinin etkileşimli tahta kullandıklarında dersleri çok hızlı anlattıklarını belirtmişlerdir. Aynı araştırmada öğrencilerin çok büyük bir çoğunluğu öğretmenlerin tamamına yakınını teknolojiyi kullanmada yetersiz olarak görürken, öğretmenlerin %8'i kendilerini ya da meslektaşlarını teknolojiyi kullanma açısından yetersiz olarak gördüğünü belirtmişlerdir. Ayrıca araştırmada ortaya çıkan diğer önemli bir bulgu da, öğretmenlerin %85'inin uygulanan 30 saatlik hizmet içi eğitimi yetersiz olarak görmesidir. Öğretmenler, hizmet içi kurslarda tüm öğretmenlerin ilgi, tutum, ön bilgi ve deneyimlerinin eşit kabul edilmesinin yanlış bir yaklaşım olduğunu belirtmişlerdir. Bazı okullara henüz akıllı tahta kurulmamış olmasına rağmen akıllı tahta varmış gibi eğitim verilmesi de öğretmenler tarafından eleştirilen bir durum olarak ön plana çıkmıştır. Öğretmenler verilen eğitimin teorik olduğunu, uygulama esnasında zorlandıklarından ve yaşadıkları sorunların çözümüne yönelik destek alma şanslarının olmamasından şikâyet etmişlerdir. Ayrıca eğitmenlerin öğretimsel yaklaşımlarının da hedeflenen bilgi ve becerileri kazandırmada etkili olmadığı, öğretmenler tarafından belirtilen diğer bir durumdur (Cengiz 2013). Bunun yanında herhangi bir yeniliğin kişiler ya da benimseyiciler tarafından nasıl algılandığını açıklayan Rogers'ın "Yeniliğin Yayılımı Kuramına" dayalı yapılan araştırmalar, ülkemizde bilişim teknolojilerinin istenilen etkiye ulaşabilecek düzeyde öğretimsel amaçlı olarak kullanımının hizmet içi öğretmenler arasında yayılmasının fazla bir ivmelenme göstermeyeceğini vurgulamıştır (Usluel Koçak ve Aşkar 2006).

Avrupa birliği tarafından "Okullarda Bilgi İletişim Teknolojileri Araştırması-ICT in school survey" adlı bir çalışma yürütülmüştür. Çalışma 27 ülkeden toplam 190.000 öğrenci, öğretmen ve okul müdürünün katılımıyla gerçekleştirilmiş ve elde edilen sonuçlar Nisan 2013'de yayınlanmıştır. Sonuçlar, okullarda teknoloji kullanımında birçok öğrencinin gereksinimlerine karşılık bulamadığı ve öğretmenlerin de daha fazla eğitime ve desteğe ihtiyaçları olduğunu göstermiştir (European Commission 2013). Bu bağlamda, öğretmen eğitimi politikaları ve stratejileri ile ilgili çalışmalar gerçekleştiren uzmanlar ve yetkililer, öğrenme öğretme ortamlarına teknoloji entegrasyonunu gerçekleştirmenin ancak hizmet öncesi öğretmen yetiştirme programlarında yapılacak etkili bir reformla sağlanabileceğini vurgulamaktadır (Hur ve

ark. 2010). ABD Teknoloji Değerlendirme Ofisi (1995) de, öğretmenlerin teknoloji konusundaki eğitimlerinin en etkili ve düşük maliyetli yolunun, öğretmen yetiştiren fakültelerdeki hizmet öncesi öğretmen eğitimi boyunca olacağını belirtmiştir (Aktaran: Hur ve ark. 2010). Ancak ülkemizdeki eğitim fakültelerinin teknolojik altyapısının yetersizliği, öğretim elemanlarının yeterli düzeyde teknolojik bilgi ve beceriye sahip olmayışları, bilişim teknolojilerinin öğretmen yetiştirme programlarına anlamlı bir şekilde etagrasyonunun sağlanamayışı ve benzeri sorunlar, gelecek nesillerimizin nitelikli bireyler olarak yetiştirilmesinin önündeki en önemli engeller arasında gösterilmektedir (Kaya ve Yılayaz 2013).

Teknolojinin eğitime entegrasyonu süreci değişik zamanlarda farklı bakış açıları ile denenmiştir.

Yapılan ilk çalışmalarda öğretmen yetiştirme programlarına pedagoji ve alandan bağımsız salt teknolojik bilgi içerikli bazı derslere yer verilmiş ve böylece öğretmen adaylarının teknoloji kullanımına yönelik bilgi ve beceri kazanması sağlanarak, teknolojiyi öğrenme öğretme ortamlarında kullanan öğretmenler yetiştirmek amaçlanmıştır (National Council for Accreditation of Teacher Education, 1997; Zhao ve ark. 2002). Ancak bu dersler kapsamında yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar, pedagojik etkinliklerden yoksun ve sadece teknolojik bilgiyi kapsayan bu derslerin öğretmen adaylarına günlük hayatlarında teknolojiyi kullanma becerisi kazandırdığı, buna karşın öğretmen adaylarının bu dersler sonucunda edindikleri bilgi ve becerilerini öğretim ortamlarına aktaramadıklarını göstermiştir (Sandholtz ve ark. 1997; Moursund ve Bielefeldt 1999). Daha sonra süre gelen çalışmalarda ise teknolojinin öğrenme öğretme ortamlarında kullanılmasına yönelik daha kapsamlı bir entegrasyon çalışması yürütülmüş, teknolojik bilgi ve becerilerin öğretmen adaylarının hem öğretim yöntemleri derslerine hem de saha çalışması veya laboratuvar derslerine aktarılmaya çalışılmış ve böylece teknoloji ile öğretmenlik bilgi ve becerilerinin birbiri ile kaynaşması amaçlanmıştır (Dawson ve Norris 2000; Pope ve ark. 2002; Kay 2006; Wentworth 2006). Eğitim fakültelerinin öğretmen adaylarının TPAB'larını geliştirmek yerine pedagojik etkinliklerden uzak teknolojik bilgilerini geliştirmeye odaklanması öğretmen adaylarının ileriki meslek hayatlarında sınıflarında teknolojiyi etkili bir şekilde kullanamamalarının önemli sebeplerinden biri olarak görülebilir (Sandholtz ve

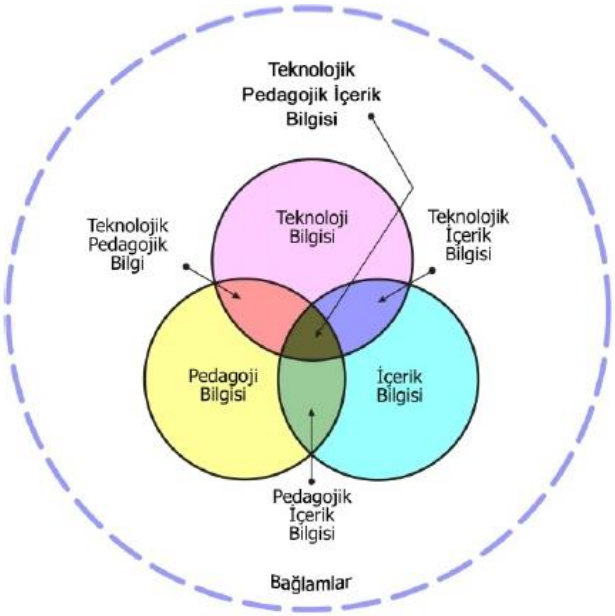
ark. 1997; Moursund ve Bielefeldt 1999; Pope ve ark. 2002; Doering ve ark. 2003; Hew ve Brush 2007).

Ulusal ve uluslararası yapılan birçok çalışma okullarda teknoloji kullanımının öğrenme ve öğretimde verimi artıracağına ilişkin önerileri içermektedir (Harwood ve McMahon 1997; Mumtaz 2000; Koşar ve ark. 2003; İşman 2005; Kocakaya ve Gönen 2014). Yapılan bu çalışmalarda ise teknolojinin etkili kullanımı yönünde içerik alanlarına özgü pedagojik unsurlara değinilmediği görülmektedir. Eğitimde etkili teknoloji entegrasyonunun sağlanması için öncelikle teknoloji odaklı programların tasarlandığı, teknolojik kaynaklara ulaşılabilirliğinin sağlanması yolunda teknolojik altyapıyı sağlayacak büyük bütçeli projelere odaklanıldığı görülmektedir. Oysaki öğrenme ve öğretme sürecine teknoloji entegrasyonunun sağlanabilmesi için öğretmenler, çeşitli teknolojilerin katkılarını ve sınırlılıklarını bilmeye ve belirli teknolojilerin öğretim uygulamalarını ve eğitim programındaki hedefleri nasıl destekleyebileceklerini öğrenmeye ihtiyaç duymaktadırlar (Zhao ve ark. 2002). Öğretmenlerin hızla gelişen teknolojik gelişmeler karşısında kendilerine özgü yaklaşımlarını değiştirmek yerine çeşitli çözümler arasından öğretim amaçlarına uygun olanları seçip işe koşmalarının öğretim kalitesini arttıracağı vurgulanmaktadır (McDonald ve Gibbons 2009). Öğretmenlerin teknolojiyi eğitsel amaçlı kullanabilmelerine ilişkin yeterliklerini geliştirebilmeleri için Pedagojik Alan Bilgisi (PAB) yapısının genişletilmeye ve geliştirilmeye ihtiyacı vardır (Angeli ve Valanides 2009).

Öğretmenlerin mesleki gelişimine odaklanan ve Shulman'ın (1986) açıkladığı PAB'a dayalı olarak kurgulanan Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi 5 yıllık bir çalışmanın ürünü olan kuramsal ve kavramsal bir çerçeve olarak ortaya çıkmıştır. Shulman (1986) PAB'ı öğretim için farklı ve ayırt edilebilir bilgi bütünlüğü olarak tanımlamaktadır. Shulman'a (1986) göre öğretmenlerin içeriğe özgü farklı sunum şekilleri, öğretim yöntemleri geliştirmesi ve pedagojiyle içeriğin dönüşümünü sağlayabilmesi gerekmektedir. Shulman'ın (1986) PAB yaklaşımında teknolojinin pedagoji ve içerik bileşenleriyle etkileşimine ve öğretim sürecini nasıl etkilediğine vurgu yapılmamıştır. Bunun için alan yazındaki ilgili eksikliği gidermek amacıyla, öğrenme ve öğretim ortamında teknoloji kullanıldığında içeriğin ve pedagojinin nasıl etkilendiğine ve içerik alanlarına özgü pedagojik yaklaşımlara uygun teknolojinin

öğrenme ve öğretim ortamına entegrasyonuna odaklanan TPAB modeli kavramsal bir çerçeve olarak kurgulanmıştır (Mishra ve Koehler 2005).

Alan bilgisi, pedagojik bilgi ve teknolojik bilgilerinin bir araya gelerek oluşturduğu bilgi türü alan yazında, "Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB)" olarak ifade edilmektedir (Mishra ve Koehler 2006; Niess 2005; Pierson 1999). TPAB modeli (Technological Pedagogical Content Knowledge) teknoloji, pedagoji ve alan bilgisi arasındaki ilişkiyi TPAB'ın teknoloji, pedagoji ve alan bilgilerinden farklı fakat onlardan bağımsız olmayan bir bilgi türü olarak tanımlamaktadır (Harris ve ark. 2009).



Şekil 1.1. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Bileşenleri (tpack.org).

1.1. Teknoloji Bilgisi (TB)

Teknolojik bilgi, tebeşir-tahta-kitap gibi geleneksel teknolojilerin yanı sıra bilgisayar donanımı, web tarayıcıları ve işletim sistemleri gibi yazılımsal araçlar gibi dijital teknolojilerin kullanımları ile ilgili bilgilerdir. Teknolojik bilgi; Teknolojik araçların kullanımının yanında bilgisayar donanımlarının ve yazılımlarının kurulumu, ayarlanması, belgelerin oluşturulması ve oluşturulan belge ya da dosyaların üzerinde bir takım değişikliklerin veya işlemlerin nasıl yapılacağına ilişkin gerekli beceri ve bilgileri de içermektedir (Mishra ve Koehler 2005). Koehler ve Mishra (2009) TB tanımlanmasının zor olduğunu ve yapılan standart tanımlamaların zamanla güncellikten

uzaklaşabildiğini belirtmektedir. Bu tanımlamaların yerine teknolojiyle çalışma ve düşünme yollarının tüm teknolojik araçlar için uygulanabileceğini ifade etmiştir.

Hew ve Brush (2007) öğretmenlerdeki TB eksikliğinin etkili teknoloji entegrasyonunun önünde bir engel olduğunu belirtmektedir. Bunun için öğretmenlerin yeterli TB'ye sahip olmaları TPAB'ın sağlanmasında önemli olduğu ön görülmektedir. TPAB'ın bileşenlerinden olan TB diğer iki bileşen olan pedagoji bilgisi ve alan bilgisine oranla daha sürekli ve dinamik bir değişim süreci içerisindedir (Koehler ve Mishra 2009). Şu an kullanılan teknolojilerin değişmesi veya ileriki zamanlarda tamamen ortadan kalkması olası gözükmekte, TB'nin doğası da zamana bağlı olarak değişim ve güncellenme ihtiyacı duymaktadır. Bu bağlamda yeni teknolojileri öğrenme ve ilgili teknolojilere uyum sağlama yeteneğinin eğitsel süreçlerde önemli olmaya devam edeceği vurgulanmaktadır (Mishra ve Koehler 2006). Öğretmenlerin sahip oldukları TB'lerini sürekli güncel tutmaları, bu bilgi ve becerilerini sınıf içi etkinlik ve uygulamalarda anlamlı ve uyumlu bir şekilde kullanmaları da gerekmektedir (Koehler ve ark. 2007; Mishra ve Koehler 2006).

Her disiplin kendi konu alanını destekleyecek farklı teknolojilerden faydalanmaktadır. Fen sınıflarında kullanılabilecek teknolojiler ise McCrory (2008) tarafından 3 kategoride sınıflandırılmıştır.

- Fen bilimleriyle ilgili olmayan fakat fen bilimlerine hizmet eden teknolojiler (örneğin; Word, Excel ve Powerpoint bilgisayar programları ya da kelime işlemci, tablolama ve grafik yazılımları ile ilgili programlar vb.)
- Fen öğrenmek ve öğretmek için kullanılan teknolojiler (örneğin; fen konularıyla ilgili simülasyon ve animasyonlar ya da öğrencilerin fen araştırmalarını yapabilecekleri internet siteleri örneğin, BIOkids- Kids' Inquiry of Diverse Species: http://www.biokids.umich.edu/ vb.)
- Fen bilimlerinde araştırmalar yapmak için kullanılan teknolojiler (örneğin; dijital mikroskop, spektrofotometre, ph metre, oksijen sensörü vb.)

1.2. Pedagoji Bilgisi (PB)

Eğitsel değerlerin, hedeflerin ve amaçların tümünü kapsayan, öğrenme ve öğretme yöntemlerine, uygulamalarına ve süreçlerine ilişkin öğretmenlerin sahip olduğu

bilgi ve becerilerdir. PB öğrencilerin nasıl öğrendiği, sınıf yönetim becerileri, dersin planı, sınıfta kullanılan yöntem ve teknikler; hedef dinleyici kitlesinin doğası ve öğrenci değerlendirme anlayışı için stratejiler hakkındaki bilgileri içeren genel bir bilgi formudur. Derinlemesine PB sahibi olan bir öğretmen pedagoji bilgisiyle, öğrencilerin bilgi ve becerileri nasıl yapılandırdığını ve kazandığını, öğrencinin ruhsal durumunu ve öğrenmeye karşı nasıl olumlu tutum geliştirebileceklerini anlayabilmektedir. PB öğretmenlere bilişsel, sosyal ve gelişimsel öğrenme kuramlarını ve ilgili kuramların sınıf içinde öğrencilere nasıl uygulanacağına ilişkin bilgi ve becerilere sahip olma yeterliği kazandırmaktadır (Koehler ve Mishra 2009). Bu nedenledir ki öğretmenler arasındaki başarı farkı büyük ölçüde pedagojik bilgilerine bağlıdır.

1.3. Alan Bilgisi (AB)

Öğretmenler için kritik öneme sahip olan öğrenilebilir veya öğretilebilir temel konulara ilişkin bilgi türüdür (Koehler ve Mishra 2009). Shulman'a (1986) göre bu bilgi kavramları, teoriler, fikirler, örgütsel çerçeveler, delil ve ispat bilgisi, gelişmekte olan uygulamalar ve yaklaşımlardır (Koehler ve Mishra 2009). Ele alınan içerik sınıf düzeyi ve konu alanlarına göre farklılık göstermektedir. Örneğin, fen bilgisi dersi için alan bilgisi bilimsel olayları, teorileri, yöntemleri içine alırken sanat dersi için ise alan bilgisi sanat tarihi, ünlü çalışmalar, heykeller ve ressamların bilgisini içerir. Bununla birlikte bir ortaokul fen konu alanının içeriği ile fen üzerine yapılmış bir lisansüstü araştırmasının içeriği aynı konu alanı olmalarına rağmen farklılıklar göstermektedir. Koehler ve Mishra (2009) öğretmenlerin kapsamlı bir alan bilgisine sahip olmamalarının öğretim faaliyeti için engelleyici olabileceğini belirtmişlerdir. Öğretmenlerin alan bilgisindeki eksiklikleri sınıf içi etkinliklerde araç, gereç ve materyallerin öğrenciye yanlış bilgi aktaracak şekilde kullanılmasına sebep olurken bunun aksine alan bilgisi yeterli olan öğretmenlerin özgüven düzeylerinin yüksek olduğu ve bunun öğretim faaliyetlerini olumlu etkilediği, konu aktarımı süresinde de değişik anlayış ve etkinlikler geliştirmeye ihtiyaç duydukları belirtilmektedir (akt; Canbazoğlu ve ark. 2010).

1.4. Pedagojik Alan Bilgisi (PAB):

Shulman'a (1986) göre PAB temelde, kişinin konu alanında yer alan konularla ilgili fikirlerini en güçlü benzetmeler, çizimler, örnekler, açıklamalar ve gösteriler

yoluyla temsil ve formüle ederek konuyu başkalarına anlaşılır hale getirecek şekilde en faydalı ve düzenli bir şekilde öğretmesidir.

PAB, disiplinler bağlamında öğretmenler tarafından paylaşılan pedagojik bilgiden ve alan bilgisinden farklıdır. PAB; kavramların ifadesi ve formüle edilmesiyle, pedagojik tekniklerle, kavram öğrenimini kolaylaştıran veya zorlaştıran unsurları bilmeyle, epistemoloji kuramıyla ve öğrencilerin temel bilgilerini anlamayla ilişkilidir. Bununla birlikte PAB; anlamlı öğrenmeyi sağlamak ve öğrenme güçlüklerini ve kavram yanılgılarını göz önünde bulundurmayı amaçlayan uygun kavramsal ifadeleri harmanlayan öğretim stratejilerini içermektedir. Ayrıca belirli öğrenme görevlerini kolaylaştırıcı veya zorlaştırıcı bilgilerle birlikte öğrencilerin öğrenme ortamına getirdiği bilgileri de kapsamaktadır (Mishra ve Koehler 2006). PAB'ın tanınmasıyla potansiyel eğitsel öğrenme araçları olarak dijital teknolojilerin daha güçlü ve erişilebilir olduğu belirtilmektedir (Niess ve ark. 2010). Shulman (1986) PAB yeterliğinin öğretmenlerin konuyu yorumlayarak o konuyu temsil edecek öğretim materyalleri ve alternatif kavramlar için birden fazla yol bulmasını sağlayıp, bunları eğitsel materyallere ve öğrencilerin ihtiyaç duyduğu bilgilere adapte etmelerini sağladığını belirtmektedir (Koehler ve Mishra 2009). Bu açıdan bakıldığında PAB, konu alanının içeriğini bilmenin yanı sıra bu içeriğin öğrencilere en etkili ve verimli şekilde aktarılabilmesi için kullanılabilecek en uygun öğrenme ve öğretme stratejilerini de bilmeyi gerektirir. Kısaca içerik ve pedagojinin bütünleştirilmesi anlayışına dayanır.

1.5. Teknoloji Alan Bilgisi (TAB):

Teknoloji alan bilgisi (TAB), teknoloji ve konu alanının karşılıklı bir şekilde birbirilerinden etkilenen ve birbirlerine bağlı olarak gelişen, belirli bir içerik için yeni teknolojiler yardımıyla nasıl ifadeler oluşturulabileceği bilgisi anlamına gelen bilgi türüdür (Koehler ve ark. 2007; Mishra ve Koehler 2006; Schmidt ve ark. 2009). Öğretmenler nasıl ki öğretecekleri konu alanı bilgilerine sahipse, konu alanını da teknoloji uygulamalarına göre düzenleme bilgisine de sahip olmalıdır (Mishra ve Koehler 2006). TAB, genel olarak, bir öğretmenin öğreteceği konu alanına uygun teknolojileri seçebilmesi ile ilgili bilgileri kapsar.

Tarih boyunca teknoloji ile konu alanları arasında derin bir ilişki süregelmiştir. Değişik konu alanlarında yeni teknolojilerin geliştirilmesi ile veri temsil ve kullanımı

gibi yeni ve verimli yollar geliştirilerek tıp, tarih, arkeoloji matematik ve fizik gibi çeşitli konu alanlarında ilerleme sağlanmıştır. Dijital bilgisayarın gelişiyle fizik ve matematiğin doğası değişmiş ve simülasyonun olguların anlaşılması üzerindeki önemine vurgu yapılmıştır. Teknolojinin bir disiplinin bilgisi ve uygulamaları üzerindeki etkisini anlamak eğitimin amaçları için uygun teknolojik araçlar geliştirmek için kritik öneme sahiptir. Teknoloji ve içerik öğretimi zaman zaman birbirilerini sınırlandırsa da teknoloji ve içerik bilgisi arasındaki ilişki yeni ve daha değişik, daha etkili temsil türlerinin kullanılmasına olanak sağlar (Koehler ve Mishra 2009). Bu açıdan bakıldığında öğretmenlerin konu alanı aktarımında öğretim sürecini uygun teknolojileri kullanabilmesi yani içerik ile teknolojinin bütünleştirilmesi gerekmektedir. Ayrıca öğretmenin teknoloji kullanımının içeriği ne yönde etkilediğini (yani içeriğin öğretilmesini kolaylaştırma veya zorlaştırma) bilmesi etkili öğretimin sağlanması noktasında da önemli bir yere sahiptir.

1.6. Teknolojik Pedagoji Bilgisi (TPB)

Teknolojik pedagoji bilgisi, belirli teknolojiler kullanıldığı zaman öğretimin ve öğrenmenin nasıl değişebileceği üzerinde durmaktadır. TPB, teknoloji kullanımına yönelik pedagojik stratejilerin uygulanmasını kapsamaktadır. TPB; kullanılacak pedagojik yaklaşımlara uygun teknolojik araç seçme, teknolojik araçların katkılarından yararlanma stratejilerini işe koşma, pedagojik stratejileri derinlemesine bilme ve teknoloji kullanımında ilgili stratejileri uygulama bilgisini içermektedir. Bu belirli bir amaç doğrultusunda teknolojik araç gereç ya da yöntemlerin öğrenme sürecine yapacağı katkıları veya getireceği sınırlılıkları dikkate alarak uygun pedagojik yaklaşımlar doğrultusunda teknoloji kullanımını içermektedir. Öğretmenin bilgisayar bulunan bir sınıfta öğrenmeyi yönetebilmesi, sınıftaki öğrencilerin gelişimine uygun düzeyde pedagojik ilkeler doğrultusunda bilgisayarı öğretme sürecine dahil ederek dijital sunumlar geliştirmeyi bilmesi TPB'ye örnek olarak verilebilir (Graham ve ark. 2009).

TPB'in önemi gittikçe artmaktadır çünkü birçok teknoloji hali hazırda pedagojik amaçlar için tasarlanmamaktadır (Koehler ve Mishra 2009). Bu nedenle öğretmenler; fonksiyonel sabitliği reddetme, hazır teknolojilerin ötesine geçme becerisi geliştirme ve pedagojik amaçlar doğrultusunda ilgili teknolojileri yeniden şekillendirmeye ihtiyaç duymaktadır (Koehler ve Mishra 2008). Başka bir deyişle öğretmenlerden, yeni bilişim

teknolojilerinin ve araçlarının uygun pedagojik tekniklerle birlikte eğitim ortamlarına uyarlanması ve öğrencilerin bireysel farklılıkları dikkate alınarak öğretim ortamlarının tasarlanması beklenmektedir ki bu da öğretmenlerin TPB'ye sahip olmaları ile gerçekleşebilecektir. Bu nedenledir ki belirli pedagojik amaçlar için mevcut araçları yaratıcı bir esneklikle yeniden tasarlamak TPB'nin önemli bir parçasıdır. Örneğin; Microsoft Office Suite (Word, PowerPoint, Excel, Entourage ve MSN Messenger) gibi yazılım programları genellikle iş ortamları için tasarlanmıştır. Ancak öğretmenler bu programları kendi pedagojik amaçlarına uygun bir şekilde sınıf ortamında kullanabilmektedirler (Haris ve ark. 2009). Bu da gösteriyor ki aslında önemli olan teknolojinin hangi ortam için geliştirildiğinden ziyade geliştirilen bu teknolojinin öğretmen tarafından eğitim-öğretim ortamında pedagojik amaçlar doğrultunda ne derece kullanıldığı yani teknolojinin pedagoji ile ne kadar bütünleştirilebildiğidir.

Öğretmenlerin teknoloji ile pedagojiyi bütünleştirebilme yeterliklerine sahip olmalarının yanı sıra öğretmenlik tanımının içerisindeki yeterliklerde teknoloji entegrasyonun da bir yerinin olması gerekmektir.

1.7. Öğretmen Yeterliklerinde Teknoloji Entegrasyonu

Okulların her geçen gün daha hızlı bir ivmeyle Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) ile yapılandırılmasının sonucunda öğretmen yeterliklerinin kapsamına teknoloji yeterliğinin de dâhil edilmesi bir zorunluluk halini almaya başlamıştır (Zhao 2003). Yeterliklere ya da yurt dışındaki yaygın kullanımı ile standartlara teknoloji boyutunun eklenmesi, öğretmen eğitimi veren kurumların teknolojiyi kullanan öğretmenler yetiştirmelerine ve eğitimde teknoloji kullanımı doğrultusunda verilecek eğitimlerin amaçlarını belirlemeye katkı sağlamaktadır.

"Uluslararası Eğitim Teknolojileri Birliği (ISTE)" tarafından yapılandırılan Amerika Birleşik Devletleri için Ulusal Eğitim Teknolojisi Standartları (NETS) teknoloji yeterlikleri kapsamında gerçekleştirilen en detaylı çalışmalardan biridir. 2000 yılında öğrenci, öğretmen ve eğitim yöneticileri için üç ayrı boyutta hazırlanan yeterlikler 2008 yılında güncellenmiştir. Çizelge 1.1.'de gösterilen 2000 ve 2008 yıllarında tüm branşlardaki öğretmenler için hazırlanan yeterlikler incelendiğinde, güncellenen öğretmen yeterliklerinde, 21.yüzyıl dijital çağına vurgu yapıldığı görülmektedir.

Çizelge 1.1. Öğretmenler için Teknoloji Yeterlikleri (ISTE, 2000, 2008)

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

Ülkemizde yürürlükte olan genel ve özel öğretmen yeterlikleri incelendiğinde (ÖYEGM 2006) ilköğretim ve ortaöğretim öğretmenleri özel alan yeterliklerinde performans göstergelerinin BİT ve teknoloji okuryazarlığı kavramları dikkate alınarak hazırlandığı ve 233 performans göstergesinden 13'ünde BİT ve teknoloji okuryazarlığı kavramlarına yer verildiği görülmektedir. Bu kavramlar teknolojik bilgi, teknolojik pedagojik bilgi ve teknolojik pedagojik alan bilgisi türlerinde sınıflandırılmıştır.

Teknolojik Bilgi (TB): Yeterlikler kapsamında öğretmenlerden BİT araçlarını kullanırken etik kurallara dikkat etmeleri,

Teknolojik Bilgi (TB): Teknolojik gelişmeleri takip etmeleri,

Teknolojik Pedagojik Bilgi (TPB): Teknolojik araçları kullanacakları öğrenme ortamlarını düzenlerken öğrencilerin bireysel farklılıklarını göz önünde bulundurmaları,

Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB): Ders planlarında BİT'in nasıl kullanılacağını açıklamaları, materyal hazırlarken teknolojiden yararlanmaları, öğrencilerin ihtiyaçları doğrultusunda öğretim stratejilerini destekleyen teknolojileri kullanmaları (TPAB) beklenmektedir.

Çizelge 1.2. Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterliklerinde Teknoloji Boyutu (ÖYEGM 2006)

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

MEB 25/07/2008 ve 2391 sayılı onayı ile Fen ve Teknoloji öğretmeni özel alan yeterliklerinde düzenlemeye gidilmiştir. Fen ve teknoloji öğretmeni özel alan yeterlikleri 5 yeterlik alanı ve buna bağlı 24 yeterlik ve 130 performans göstergesinden oluşturulmuştur. Performans göstergelerinden 17'sinde teknoloji boyutuna yer verilmiştir.

ÖYEGM'nin öğretmen yeterlikleri kapsamında gerçekleştirdiği çalışmaların yanı sıra öğretmen eğitimi alanında çalışan akademisyenlerin çalışmaları da alana önemli katkılar sağlamaktadır. Kabakçı Yurdakul ve arkadaşları (2012) tarafından hazırlanan 6 yeterlik alanı, 20 yeterlik ve 120 performans göstergesinden oluşan öğretmen yeterlikleri TPAB yeterlikleri olarak isimlendirilerek TPAB doğrultusunda yapılandırılmıştır.

1.8. Öğretmen Eğitiminde Teknoloji Entegrasyonu

Teknolojinin öğretim programlarına, öğretmen yeterliklerine ve eğitim-öğretim sürecine entegrasyonu çalışmalarının yanı sıra teknoloji entegrasyonun eğitim-öğretim ortamlarındaki uygulayıcısı olan TPAB yeterliklerine sahip öğretmenler nasıl yetiştirilebilir sorusu hem öğretmen yetiştirme kurumlarının hem de eğitim sistemimizin cevap aradığı bir problem cümlesi olarak karşımıza çıkmaktadır (Voogt ve ark. 2012). Bu problem cümlesine, eğitimde teknoloji entegrasyonu çalışmalarını sürdüren birçok araştırmacı cevap aramaya çalışmış ve önerilerde bulunmuştur. Niess'e (2011) göre TPAB yeterliklerine sahip öğretmenler yetiştirmek için aktif öğretmenlik mesleği süreçlerinde görev yapan öğretmenler ve henüz öğretmen adayı olan eğitim fakülteleri lisans öğrencileri için ayrı ayrı hizmet öncesi ve hizmet içi eğitim programlarının gözden geçirilmesi gerekmektedir. Ülkemizdeki eğitim fakültelerinde öğretmen adaylarının TPAB yeterliklerine sahip birer öğretmen olarak mezun olmalarını sağlayabilecek bir lisans öğretim programı var mıdır? Lisans öğretim programındaki içerik ve teknoloji entegrasyonunu sağlayacak derslerin içeriği bu gereksinimin ne kadarını karşılayabilmektedir? Lisans öğretim programlarında yer alan Bilgisayar I-II derslerinde teknolojinin alan ya da pedagojiye özgü olarak kullanımı hakkında herhangi bir içeriğin yer almadığı ve bu derslerde sadece bilgisayar kullanma becerilerinin kazandırıldığı bilinmektedir. Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı gibi derslerde öğretmen adaylarına öğretim materyalleri geliştirme ve eğitim yazılımları inceleme

fırsatı verilse de alanlarına özgü teknolojik kaynakları kullanarak ders anlatmalarına ve ders içeriği düzenlemelerine fırsat tanılan bir dersin öğretim programlarında yer almadığı görülmektedir.

Öğretmen yetiştirme programlarının, öğretmen adaylarına TPAB yeterlikleri kazandırmaya ilişkin düzenlenmiş dersleri kapsamları dahiline almaları gerekmektedir. Bu derslerin içeriğinde teknoloji entegrasyonu üzerine yapılmış araştırmaların önerdiği eğitimde teknoloji entegrasyonu modellerine yer verilmesi ve öğretmen adaylarına bu yeterliklerin kazandırılması amaçlanmalıdır. Alan yazında eğitime teknoloji entegrasyonunu sağlayabilecek birçok modele rastlamak mümkündür.

Suharwoto (2006) öğretmen yetiştirme programlarının teknoloji derslerinin şekillenmesinde tek ders modeli, ders bileşenleri modeli ve teknoloji entegrasyonu modellerini önermektedir.

1.8.1. Tek Ders Modeli

Model, teknolojinin öğretim süreçlerinde kullanımı hakkında bilgi ve becerileri aktarmak yerine teknoloji kavramını ve temel işlemler hakkında bilgiler vermektedir.

1.8.2. Ders Bileşenleri Modeli

Model, öğretmen adaylarının öğretim süreçlerine yansıtmaları gereken teknoloji entegrasyonu için fırsat sağlamaktadır. Model, öğretmen adaylarının belirli bir konu alanında farklı teknolojilerin kullanıma ilişkin daha fazla örnek keşfetmelerine yardımcı olmaktadır. Öğretmen adaylarına kazandırdığı deneyimler ve izlenimler bakımından Ders Bileşenleri Modeli TPAB'ın vurgulanması açısından daha başarılıdır. Ders bileşenleri modeli üzerine yapılmış araştırmalarda öğretmen adaylarına derslerini tasarlama sürecinin yanında tasarladıkları dersleri gerçek bir sınıf ortamında gerçek öğrencilerle uygulama imkânı tanınmaktadır.

1.8.3. Teknoloji Entegrasyonu Modeli

Bu model öğretmen yetiştirme programının tamamında öğretim sürecine teknolojinin entegrasyonu konusuna odaklanmıştır. TPAB ve öğretmen adaylarının bilgilerinin şekillenmesi açısından Teknoloji Entegrasyonu Modeli ile Ders Bileşenleri Modeli benzer yapı ve özellikler göstermektedir. Teknoloji Entegrasyonu Modeli, Ders

Bileşenleri Modeli çalışmalarına göre farklı model ve örnekler üzerinde daha fazla zamanda çalışma fırsatı sağlanmıştır. Bu nedenle de Suharwoto (2006), Teknoloji Entegrasyonu Modelini öğretmen adaylarının TPAB'larının oluşumunu etkilemede en fazla potansiyele sahip olan model olarak tanımlamaktadır. Ülkemizdeki öğretmen yetiştirme programlarındaki teknoloji derslerini Suharwoto'nun sınıflandırdığı bu modelleri göz önünde bulundurarak değerlendirirsek bu derslerin Tek Ders Modeline uygun olduğunu söylemek mümkündür.

Entegrasyon modelleri kapsamında derslerin düzenlenmesinin yanı sıra teknoloji entegrasyonun sağlanacağı dersleri planlamak ta gerekmektedir.

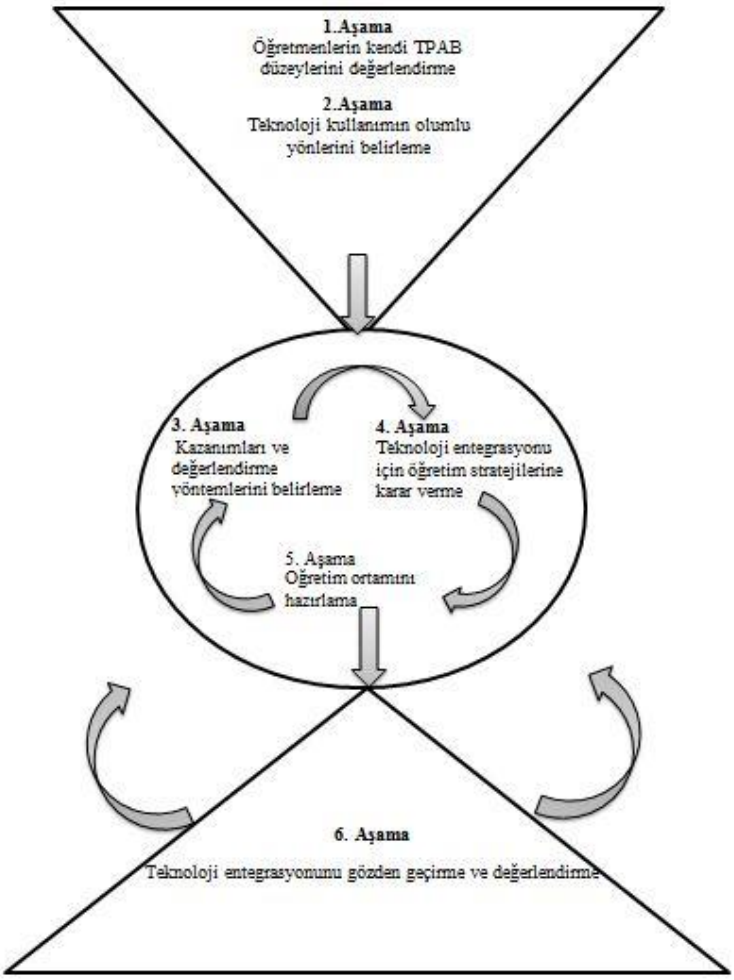
Shelly ve ark. (2001), öğretmen ve öğretmen adaylarının teknoloji entegrasyonunun sağlandığı bir dersi planlarken kullanmaları amacıyla altı aşamadan oluşan ASSURE modelini tasarlanmışlardır. ASSURE (Analyze, State, Select, Utilize, Require, Evaluate) kavramı, modelin aşamalarının İngilizce baş harfleri kullanılarak oluşturulmuş bir akronimdir. ASSURE modelin aşamaları aşağıda belirtilmiştir.

I. **Öğrenenlerin / öğrencileri analiz etme:** Öğretmen bu aşamada, dersi planlarken öğrencilerin akademik bilgi düzeylerini ve teknoloji kullanma becerilerini dikkate alır.
II. **Kazanımları belirleme:** Öğretmen bu aşamada, öğretim programı doğrultusunda öğrencilerin dersin sonunda öğrenmeleri gereken kazanımları belirler.
III. **Araç, gereç ve materyalleri belirleme**: Öğretmen bu aşamada, ders süresince kullanacağı öğretim strateji, yöntem ve tekniklerini belirledikten sonra, belirlediği strateji, yöntem ve tekniklere uygun teknolojik araçları seçer. Eğer gerekiyorsa belirlenen teknolojik araçları dersin kazanımları doğrultusunda yeniden düzenler.
IV. **Araç, gereç ve materyalleri kullanma:** Öğretmen bu aşamada, sınıf ortamının araç, gereç ve materyal kullanımı için uygunluğunu inceler. Teknolojik araçların çalıştırılmasında gerekli olan diğer araç-gereçleri kontrol eder. Öğrencilerinde teknolojiyi kullanmaları için sınıf ortamını uygun hale getirir.
V. **Öğrenenleri/ öğrencilerin katılımını sağlama:** Öğretmen bu aşamada, öğrencileri aktif olarak derse katılmaları ve teknolojik araç/araçları kullanmaları için motive eder.

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

1.8.4. Teknoloji Entegrasyon Modeli

Roblyer ve Doering (2010) öğretmenlerin teknolojiyi öğretim sürecinde etkili ve anlamlı bir şekilde kullanmaları için ASSURE modeline benzer diğer model olan "Teknoloji Entegrasyon Modeli"ni tasarlamışlardır. Teknoloji Entegrasyon Modeli ile ASSURE modelinin farkı öğretmenlerin kendi bilgi düzeylerini değerlendireceği bir aşamanın bulunmasıdır. Teknolojiyi etkin bir biçimde kullanan deneyimli öğretmenlerin bu modeli sezgisel olarak takip ettiklerini, ancak bu modelin öğretmen adaylarına, mesleğe yeni başlayan öğretmenlere ve teknolojiyi yeni kullanmaya başlayan deneyimli öğretmenlere yol gösterebileceği araştırmacılar tarafından belirtilmiştir.



Şekil 1.2. Teknoloji Entegrasyon Modeli (Roblyer ve Doering 2010)

Hizmet öncesi öğretmen eğitiminde öğretmen adaylarının TPAB'ını geliştirmeyi amaçlayan ve bu sürecin bir yönergeden ziyade somut bir model ile sunulduğu çalışmalar da bulunmaktadır. Bu çalışmalar Durumlu (Yerleşik) Teknoloji Entegrasyonu (Du-TE) Modeli, TPAB-Kavrama, Gözlem, Uygulama ve Yansıtma (TPAB-KGUY) Modeli ve Teknoloji Haritalama (TH) Modelidir.

1.8.5. Durumlu (Yerleşik) Teknoloji Entegrasyonu (Du-TE) Modeli

Öğretmen adaylarının eğitim süreçlerinde kazandıkları bilgi ve becerileri gerçek sınıf ortamlarına aktaramamalarının en büyük nedeni, öğretmen yetiştirme programlarında bilgilerin genellikle gelecekte uygulanacağı gerçek sınıf ortamından uzak, soyutlanmış bir şekilde ve yapay bir ortamda oluşturulmaya çalışılması olarak görülmektedir. Hur ve ark. (2010) tarafından geliştirilen Durumlu (Yerleşik) Teknoloji Entegrasyonu (Du-TE) modeli bu genel sorunun, durumlu veya yerleşik öğrenme kuramı temelli çözülebileceği bakış açısına dayandırılmıştır.

Durumlu öğrenme kuramı birbirleriyle ilişkili olan etkinlik, öğrenme ortamı ve kültürel öğelerin öğrenme sürecine mutlaka dâhil edilmesinin gerekliliğini vurgular. Bu kuram eğitimde teknoloji entegrasyonu bakış açısıyla, öğretmen adaylarının gerçek öğrenme öğretme süreçlerinde teknolojiyi bizzat uygulamasının önemine vurgu yapar. Buradan yola çıkarak bu modelde, öğretmen adaylarının tecrübeli öğretmenleri sınıf ortamlarında teknoloji kullanırken gözlemlemeleri ve uygun teknolojileri kendi sınıf içi öğretimlerinde de kullanmaları gerekmektedir. Öğretmen adaylarının teknolojiyi kendi öğretim süreçlerine etkili bir şekilde entegre edebilmeleri için Du-TE modelinde beş ana ilke belirlenmiştir.

1. Somut deneyimler sağlama: Teori ve uygulama arasındaki ilişkileri daha iyi benimsemelerine katkı sağlamak adına, öğretmen adaylarına daha fazla somut yaşantı ve deneyim imkânı verilmelidir.

2. Yansıtmayı geliştirme: Bilginin inşasını kolaylaştırmak için, öğretmen yetiştirme programlarındaki eğitimcilerin yardımıyla desteklenen derinlemesine ve sürekli bir yansıtma ortamı oluşturulmalıdır.

3. Uygulama süreci boyunca destek: Öğretmen adaylarının kazandıkları bilgi ve becerileri gerçek sınıf ortamına aktarmalarına yardımcı olmak için, deneyimli

öğretmenlerin sınıf içi öğretimlerini gözlemleme ve kendi öğretim ortamlarını yaratmaları için de yeterli fırsat sağlanmalıdır.

4. Öğrenen topluluğu oluşturma: Öğretmen adayları, var olan inançlarını gözden geçirmede ve yeni düşüncelerini akranları ve diğer eğitimcilerle paylaşmaları noktasında cesaretlendirilmelidir.

5. TPAB geliştirme: Öğretmen adaylarının gelecekteki sınıflarına teknolojiyi başarılı bir şekilde entegre edebilmeleri için; teknolojik bilgilerini alan ve sınıf içi öğretim bilgileriyle anlamlı bir şekilde bütünleştirmelerini sağlayacak ders planları oluşturulmalıdır.

Modelin dayandırıldığı temel ilke, öğretmen adaylarının bilgi ve becerilerini gelecekteki sınıf içi uygulamalarına ve pedagojilerine transfer edebilmeleri için, bilginin gerçek sınıf ortamında uygulanma şartı veya zorunluluğudur.

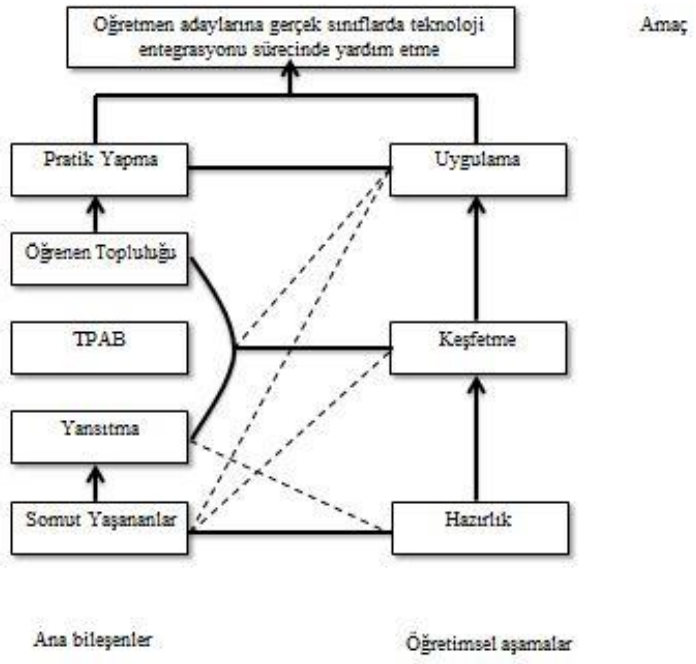
Du-TE modelinde teknoloji entegrasyonunu başarılı bir şekilde tamamlanabilmesi için bu süreç hazırlık, keşfetme ve uygulama olmak üzere üç öğretimsel aşamaya ayrılmıştır.

1. Hazırlık aşaması: İlk aşamada, öğretmen adaylarının uygun teknolojileri keşfetmeleri ve gerekli teknik bilgi ve becerilerini geliştirmeleri amaçlanır. Çünkü herhangi bir teknolojiyi etkili bir şekilde sınıf ortamlarında kullanabilmek temel bilgi ve beceriye sahip olmadan gerçekleştirilemez. Öğretmen adaylarının teknolojiyi kullanmaya ilişkin var olan endişe ve korkularını yenebilmeleri için, teknik bilgi ve beceri düzeyleri konusunda hissettikleri öz-güven seviyelerinin geliştirilmesi gerekmektedir.

2. Keşfetme aşaması: Bu aşamada, öğretmen adaylarının çeşitli disiplinlerde ve farklı sınıf seviyelerinde, alan bilgisinin uygun teknolojilerin kullanımıyla nasıl daha iyi öğretilebileceğini kavraması amaçlanır. TPAB'ın gelişimini sağlamak için öğretmen adaylarının bu süreçte kazanmış oldukları bilgi ve becerilerini yansıtmaları, akranları ve öğretmen eğitimcileriyle tartışmaları ön görülmektedir.

3. Uygulama aşaması: Bu aşamanın tamamında, öğretmen adaylarının edindikleri bilgi ve beceriyi gerçek sınıf ortamına aktarmaları amaçlanır. Bu aşamada, öğretmen adaylarının var olan bilgi ve becerilerini gerçek sınıf ortamlarına başarılı bir şekilde

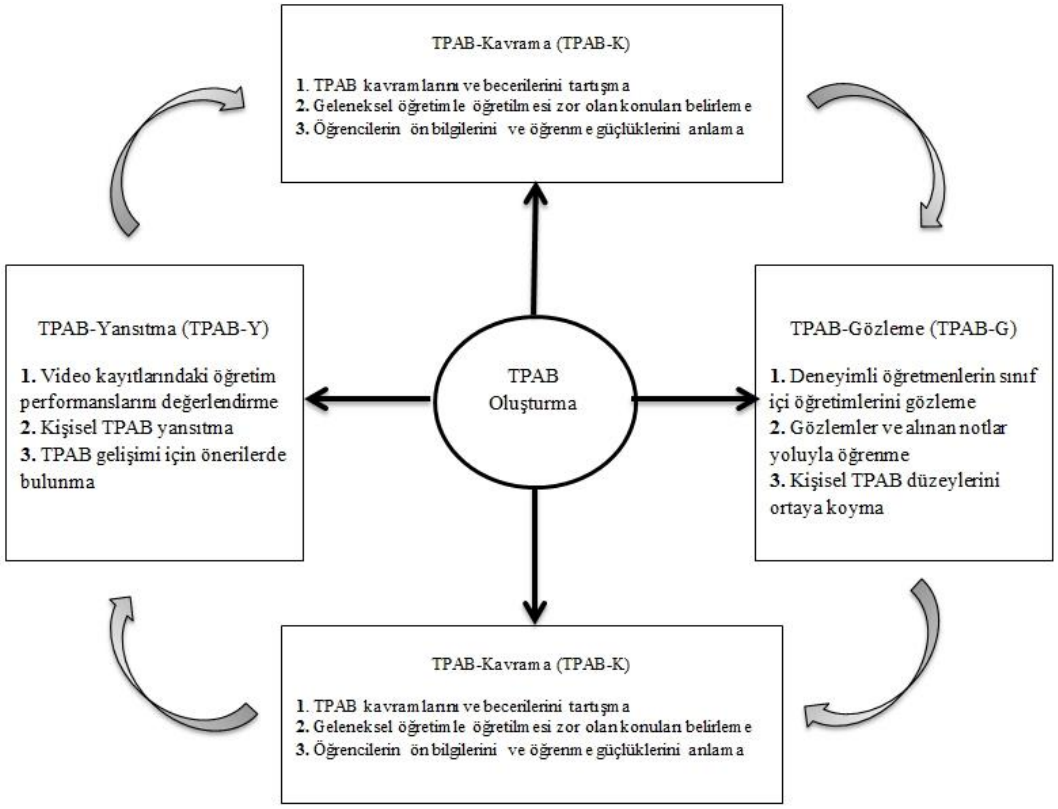
uygulamalarında ve sınıflarda teknolojiyi kullanmaya ilişkin inançlarını tekrar gözden geçirmelerinde yardımcı olunmalıdır.



Şekil 1.3. Du-TE Modelindeki Ana Bileşenler ve Bileşenler Arası İlişkiler (Hur ve ark. 2010)

1.8.6. TPAB-Kavrama, Gözlem, Uygulama ve Yansıtma (TPAB-KGUY) Modeli

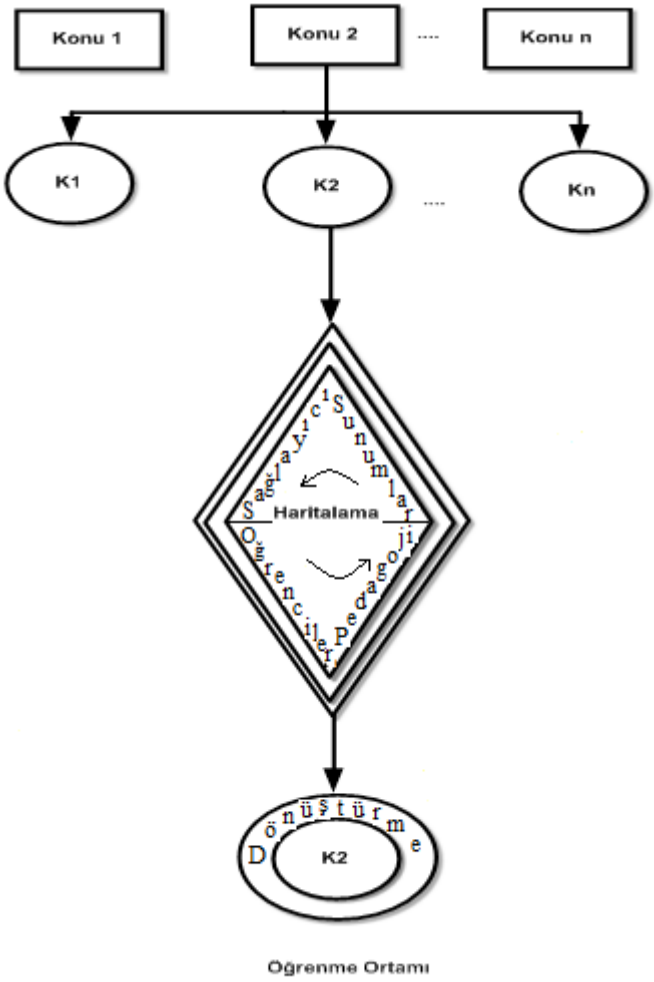
Jang ve Chen (2010), tarafından dönüşümsel bir model olarak tasarlanan "TPACK- COPR" (TPACK-Comprehension, Observation, Practice and Reflection) modeli öğretmen adaylarının TPAB'larını geliştirmek için PAB'a teknolojinin entegre edilmesi ve akran koçluğu yaklaşımını benimsemektedir. Bu model, TPAB-Kavrama, TPAB-Gözlem, TPAB-Uygulama ve TPAB-Yansıtma olmak üzere dört ana aşama ile şekillendirilmiştir.



Şekil 1.4. TPAB-Kavrama, Gözlem, Uygulama ve Yansıtma (TPAB-KGUY) Modeli (Jang ve Chen 2010)

1.8.7. Teknoloji Haritalama (TH) Modeli

Angeli ve Valenides (2009) tarafından tasarlanan Teknoloji Haritalama modeli (TH), öğretmen ve öğretmen adaylarının durumlu öğrenme kuramına dayalı olarak TPAB'ın gelişimini sağlamayı amaçlamaktadır. TH modeli hem öğretmen eğitimi programlarında hem de mesleki gelişim amaçlı hizmet içi eğitimlerde öğretmen ve öğretmen adaylarına teknolojiyi etkin bir şekilde kullanarak öğretim süreçlerinde nasıl öğretim yapabilecekleri konusunda rehberlik eden bir modeldir. TPAB'ı oluşturan tüm bilgi bileşenleri arasındaki dinamik geçiş ve ilişkileri sorgulayan bir teknik olan TH modeli, öğretmenlerin düşüncelerinin tüm alt yapısının öğrenciler, okul yöneticileri, okulun fiziki imkânları vb. öğrenme ortamına dayalı oluşacağını vurgular. TH modelinde teknolojiyle öğrenmeyi tasarlama sürecini tamamen çevreleyen öğe, öğrenme ortamı, öğrenmenin gerçekleştiği durum veya bağlamdır. Bu noktada, öğrenme ortamı veya bağlamı, öğretmenlerin öğrencilerinin nasıl öğrendiklerine ilişkin epistemolojik inançları, sınıflarında neyin yürüyüp yürümeyeceği hakkındaki deneyimleri, okulun vizyonu ve hedeflerini de içermektedir.



Şekil 1.5. Teknoloji ile Öğrenmenin Durumlu Öğretimsel Tasarım Modeli (Angeli ve Valenides 2009).

Du-TE, TPAB-KGUY ve TH modellerine genel olarak öğretmen adaylarının TPAB'ını geliştirme amacıyla, durumlu öğrenme kuramı temelli sınıf içi öğretimlerin gerekliliğini vurgulaması üç model içinde ilk dikkat çeken ortak özelliktir. Buna ilaveten, üç modelde öğretmen adaylarının teknolojiyi sınıf içi öğretim süreçlerine entegre edebilmeleri için, teknolojik bilgi ve beceriye yoğunlaşan öğrenme ortamının gerekliliği bir ön koşul olarak belirtilmektedir.

TPAB kavramı öğretmen yetiştirme programlarının, öğretmen ve öğretmen adaylarının teknolojik araçları öğretim sürecinde etkili kullanmaları konusunda farkındalık kazanmalarını sağlamaktadır. Fen alanları öğretmen yetiştirme programlarındaki derslerde teknolojinin konu alanına özgü olarak kullanımı, alana özgü teknolojilerin avantajlarının tartışılması, teknoloji kullanımı ve fen eğitimi arasındaki

ilişkinin anlaşılmasının yanı sıra öğretmen adaylarının ders anlatımlarını teknoloji entegrasyon modeli doğrultusunda planlamaları teknoloji entegrasyonunu daha anlamlı hale getirmektedir (Flick ve Bell 2000; Roblyer ve Doering 2010). Thomson ve ark. (2008), TPAB'ın öğretmen yetiştirme programlarına entegrasyonu için radikal değişiklikler yapılması gerektiğini önermiştir. Öğretmen yetiştirme programlarının yeniden yapılandırılması gerektiğini vurgulayan araştırmacılar, aşağıdaki belirtilen hususlara dikkat edilmesi gerektiğini belirtirken; konu alanından izole edilmiş teknoloji deneyimi sağlayacak derslerden ve uygulamalardan kaçınılması gerektiğinin altını çizmektedirler.

1. Eğitim fakültesi öğretim üyeleri ile birlikte alan öğretimi derslerine TPAB'ı entegre etmek ve uygulamak için çalışmalar gerçekleştirilmelidir.
2. Öğretmen adaylarına ve öğretmenlere "öğretmen" kavramı tasarımcı olarak vurgulanmalıdır.
3. Eğitim teknolojileriyle ilgili zengin tasarım tecrübesine sahip öğretmenler ile çalışılmalıdır.
4. Öğretmen yetiştiren eğitimcilere, öğretmen adaylarına ve öğretmelere alanlarına yönelik eğitim teknolojilerinin avantajlarını ve sınırlılıklarını tam olarak anlamaları konusunda yardımcı olunmalıdır.
5. Öğretmen yetiştiren eğitimcilere, öğretmen adaylarına ve öğretmelere TPAB'ın doğasını anlamaları konusunda yardımcı olunmalıdır.
6. TPAB'ın ve TPAB'a sahip olan öğretmenlerin gelişmesi kapsamında yapılan araştırma ve gelişmeler desteklenmelidir.

1.9. Öğretim Sürecine Teknoloji Entegresyonu Etkileyen Durumlar

Teknoloji entegrasyonunun öğretim süreci ve öğrenci öğrenmesinde olumlu etkileri olduğunun anlaşılmasıyla, araştırmacılar teknoloji entegrasyonu sürecinde ortaya çıkacak sorunların belirlenmesi ve bu sorunların çözümüne yönelik yapılması gerekenler belirlenmeye ve belirlenen sorunlara çözüm üretmeye çalışılmışlardır (Bingimlas 2009; Saban 2007).

Mishra ve Koehler (2009) TPAB modelinde etkili teknoloji entegrasyonu için öğretmenlerin içinde bulundukları çevre hakkında yeterli bilgiye sahip olmalarının gerekliliğine vurgu yapmışlardır. Öğretmenlerin çalıştıkları bölgelerin sınırlıkları ve

fırsatlarını, okulun kültürünü, sınıf ortamının fiziksel özelliklerini ve öğrencilerin demografik özelliklerini iyi belirleyebilmeleri ve bunlar hakkında yeterli bilgiye sahip olmaları gerektiğini aksi takdirde bu bilgi eksikliklerinin teknoloji entegrasyon sürecinin önünde bir engel oluşturabileceğini vurgulamışlardır. Bununla birlikte öğretmenlerin teknoloji kullanımına yönelik olumsuz tutumları da teknoloji entegrasyonunun önündeki engeller arasında görülmektedir.

Yıldırım 2007 yılında 402 ilköğretim öğretmeni ile gerçekleştirdiği çalışmasında okullarda BİT kullanımını engelleyen faktörlere yer vermiştir. Öğretim programındaki konuların ve etkinlik sayısının fazla olması (zaman yetersizliği), MEB'in öğretmenlerin teknoloji kullanmalarına yönelik özendirici girişimlerde bulunmaması, öğretmenlerin pedagojik ve teknolojik bilgi eksiklikleri, teknoloji kullanımının amaçlarının MEB tarafından açıkça belirtilmemiş olması ve öğretmenler arasında işbirlikli çalışmaların yapılmaması araştırma sonuçlarında okullarda BİT kullanımını engelleyen faktörler olarak belirtilmiştir. Göktaş (2006) araştırmasının sonuçlarında, ilköğretim ve ortaöğretimde görevli öğretmenlerin teknoloji entegrasyonu sürecinde karşılaştıkları sorunları; BİT kullanımına ilişkin hizmet içi eğitimlerin eksikliği, okuldaki yazılım ve donanım eksikliği, öğretim sürecinde BİT kullanımına yönelik bilgi ve beceri eksikliği ve teknoloji entegrasyonu için sınıf ortamının fiziksel koşullarının yetersizliği şekilde sıralamıştır. Göktaş (2006), fakülte dekanlarının, öğretim üyelerinin ve öğretmen adaylarının görüşlerini alarak öğretmen yetiştirme programlarının karşılaştıkları engelleri belirlemiştir. Araştırma sonuçlarına göre fakülte dekanları, ekonomik kaynaklardaki yetersizlikleri, öğretim üyelerinin teknoloji kullanımına yönelik motivasyon, bilgi ve beceri eksikliklerini, öğretim üyeleri ise teknoloji kullanımına yönelik örnek modellerin olmamasını, donanım eksikliklerini, fakülte yöneticilerinin kendilerine yeterli destek vermemesini, teknik destek yetersizliğini, bilgi ve beceri eksikliklerini teknoloji entegrasyonunun önündeki engeller olarak gördüklerini belirtmişlerdir. Aynı çalışmada öğretmen adayları ise donanım eksikliklerini, öğretim üyelerinin kontrolü dışında bilgisayar sınıflarını kullanamamalarını, öğretim üyelerinin teknoloji kullanımına yönelik olumsuz tutumlarını ve bilgi eksikliklerini, sınıfların kalabalık olmasını ve teknoloji entegrasyonunu sağlayacak derslerin eksikliğini teknoloji entegrasyonunun önündeki engeller olarak ifade etmişlerdir.

Flanagan ve Jacobsen, 2003 yılında gerçekleştirdikleri çalışmalarında teknolojinin eğitime kaynaştırılması sürecinde ortaya çıkabilecek temel engelleri şöyle açıklamışlardır.

Pedagojik engeller: Yeteri düzeyde bilişim teknolojileri donanımlarına sahip okullarda, öğretmen ve yöneticilerin teknolojik bilgi ve beceri yeterlikleri yeterli düzeyde gelişmiş olmalıdır. Öğretmenlerin karşılaştığı sorunlara ilişkin okul yöneticilerinin çözüm önerileri getirebilmeleri ve gerekli imkânları sağlayabilmeleri önemlidir.

Eşit erişime ilişkin engeller: Pek çok okulda, öğrencilerin sosyo-ekonomik durumları farklılıklar göstermekte, akademik başarı ve cinsiyet gibi değişkenler bakımından teknolojik kaynaklara eşit oranda erişemedikleri görülmektedir. Okul ortamlarında öğrencilerin bu sosyo-ekonomik farklılıkları ile teknolojik kaynaklara ulaşmada oluşabilecek erişim engelleri ortadan kaldırılmalıdır.

Yetersiz meslekî gelişim: Teknolojinin eğitime entegrasyonu sürecinin başarısı, öğretmenlerin sahip oldukları yeterliklerle ilişkili olduğundan öğretmenlerin meslekî gelişim fırsatlarından yararlanması için öğretmenlerin gereksinimlerine yanıt verecek meslekî gelişim fırsatları sağlanmalıdır.

Liderlik eksikliği: Çoğu okul yöneticisi teknoloji liderliği rolüne uygun bilgi ve beceri deneyimine sahip değildir. Bu da teknolojik kaynakların etkili bir biçimde yönetilememesi sorununu doğurmaktadır. Teknolojiyi entegre sürecinde okul yöneticilerinden beklenen görevler, yalnızca teknolojik kaynakları satın alma, laboratuvar düzenleme ve internet erişimini sağlamanın yanı sıra örgütsel ve kültürel model olma, değişimlere liderlik yapma, cesaret verme ve destek olmaları yönündedir.

Yapılan araştırmalar incelendiğinde öğretmen adaylarının, öğretmenlerin ve öğretim üyelerinin teknoloji entegresyonu hakkında benzer sorunlar ile karşılaştıkları söylenebilir (Pelgrum 2001; Shelly ve ark., 2001; Newhouse 2002; Schoepp 2005; Ertmer 2005; Göktaş 2006; Saban 2006; Yıldırım 2007; Bingimlas 2009; Çakır ve Yıldırım 2009; Jimoyiannis 2010).

Teknoloji entegrasyonu sürecindeki karşılaşılan bu engelleri Ertmer ve arkadaşları (1999) ikili gruplama şeklinde özetlemektedir.

Birinci dereceden engeller (dışsal engeller)

- Yazılım ve donanım eksiklikleri
- Öğretmen adayları-öğretmen-öğretim üyelerine verilen eğitimlerin yetersizliği
- Yöneticilerin teknoloji kullanımına destek vermemesi
- Sınıfların ve okulun fiziksel koşullarının yetersizliği
- Sınıfların kalabalık olması
- Teknik destek verecek uzmanların olmaması
- Ekonomik kaynaklardaki yetersizlikler
- Teknolojinin entegre edildiği bir ders için gerekli hazırlıkları yapacak zamanın olmaması

İkinci dereceden engeller (içsel engeller)

Öğretmen adayları-öğretmen-öğretim üyelerinin teknoloji entegresyonuna yönelik,

- Bilgi eksiklikleri başka bir deyişle TPAB'larının yetersiz olması
- Öz-yeterlik düzeylerinin düşük olması
- Olumsuz tutuma sahip olmaları
- İsteklendirme eksiklikleri
- Teknoloji okuryazarı olmamaları şeklinde sıralanabilir.

1.10. Türkiye'de Teknolojinin Eğitime Entegrasyonuna İlişkin Yürütülen Çalışma ve Projeler

1.10.1. Türkiye'de Bilişim Teknolojileri Kullanımına İlişkin Yürütülen İlk Çalışmalar

Türkiye'de eğitim süreçlerinde teknolojinin kullanılmasına yönelik ilk tartışmalar 1970'li yılların başlarına dayanmaktadır. Bu yıllarda MEB tarafından, okulların çeşitli teknolojik kaynak eksikliklerine ilişkin değerlendirmelerde bulunulmuştur. 1989 yılında eğitim niteliğinin arttırılması amacıyla hazırlanan Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı ve 1996 yılında hazırlanan Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı kapsamında, bilim ve teknolojideki gelişmeler ışığında öğretim programlarının güncellenmesi gerekliliği belirtilmiştir. MEB tarafından "*bilişim çağını yakalamak, bilgi ve teknoloji toplumu olmak için evrensel düşünen insanı yetiştirmek, insanımızın*

ve toplumumuzun rekabet gücünü sürekli artırmak için eğitim sistemimizin her kademesini teknolojiyle donatmak" biçiminde belirlenen hedefe ulaşabilmek adına birçok proje uygulamaya konulmuştur. Teknoloji kullanımına yönelik yürütülen bu projelerden bazılarına aşağıda kısaca değinilmiştir.

1.10.2 Bilgisayar Deneme Okulu (BDO) ve Bilgisayar Laboratuvar Okulu (BLO) Projeleri

Dünya Bankasının sağladığı destek ile yürütülen Millî Eğitimi Geliştirme Projesi kapsamında, bilgisayar destekli eğitimin ve bilgisayar eğitiminin yaygınlaştırılması amaçlanmış ve bu amaçla da Bilgisayar Deneme Okulu Projesi ve Bilgisayar Laboratuvar Okulu Projesi olmak üzere iki alt proje gerçekleştirilmiştir.

Bilgisayar Deneme Okulu Projesi (BDO) kapsamında; 14 Genel Lise, 24 Süper Lise ve 15 Anadolu Lisesi'ne, Bilgisayar Laboratuvar Okulu Projesi (BLO) kapsamında ise; İlköğretim, Ortaöğretim ve Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğüne bağlı okullara bilgisayar laboratuvarları kurulmuştur. Proje kapsamındaki okullarda bilgisayar laboratuvarlarının kullanımına ilişkin program, haftada 20 saat bilgisayar eğitimi, 10 saat bilgisayar destekli eğitim, 10 saat ise serbest olarak belirlenmiştir. Projenin yürütüldüğü okullarda görev yapan öğretmenlere bilgisayar okuryazarlık eğitimi verilmiştir. Okullardaki öğretmenlerden bir veya iki öğretmene bilgisayar formatörlük eğitimi verilirken okul yöneticileri de ders saatleri kapsamı dışında okulda bilgisayar okuryazarlığı kurslarının verilmesinin sağlanmasına yönelik gerekli çalışmaları yürütmeleri içim görevlendirilmiştir (MEB 2002).

1.10.3. Müfredat Laboratuvar Okulları (MLO) Projesi

Müfredat Laboratuvar Okulları (MLO), geliştirilen öğretim programlarının, yeni eğitim-öğretim ve yönetim yaklaşımlarının sistem geneline yaygınlaştırılarak uygulanmasından önce denendiği ve yeni teknolojik gelişmelerin eğitime yansıtıldığı okullar olarak tanımlanmıştır. Bu proje kapsamında, 23 ilde, 147 tanesi İlköğretim Okulu, 53 tanesi Anadolu Lisesi ve Genel Lise, 8 tanesi ise Anadolu Öğretmen Lisesi olan her türlü teknoloji olanağına sahip müfredat laboratuvar okulları açılmıştır. Proje kapsamındaki her okulda bir bilgisayar laboratuvarı kurulmuş ve gereksinimler doğrultusunda teknolojik kaynaklar da sağlanmıştır (MEB 1999).

1.10.4. World Links Projesi

MEB Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü ve Dünya Bankası Ekonomik Gelişme Kurumu (EDI) işbirliğinde, Dünya Bağlantıları Gelişim Programı çerçevesinde, Bilgi Sistemleri Yönetimi Daire Başkanlığı İnternet Hizmetleri Şubesi tarafından gerçekleştirilen World Links Projesi, bilişim teknolojilerinin eğitim ortamlarında kullanımını yaygınlaştırmayı amaçlamıştır. Proje, Türkiye'nin de içinde bulunduğu 25 ülkenin katılımıyla gerçekleşen uluslararası bir projedir. 1998 yılından itibaren 15 ilde 22 okulda pilot uygulama olarak başlatılmış ve her ilden birer proje merkezi okulu seçilmiştir. Seçilen bu okulların çevre okullarının da bu okullara bağlı kardeş okul olarak yer alması ve proje kapsamındaki okul sayısının hızla arttırılması hedeflenmiştir. Bu proje aracılığıyla öğretmen ve öğrencilere; interneti kullanarak işbirlikli öğrenme, projeye dayalı öğrenme ve diğer okullarla birlikte ortak internet projeleri gerçekleştirme yollarının öğretilmesi hedeflenmiştir (MEB 2002). Bu proje ile dünyanın çeşitli ülkelerindeki öğretmen ve öğrencileri internet ortamında buluşturarak, işbirliğine dayalı öğrenci merkezli öğrenme etkinliklerini gerçekleştirmeye çalışılmıştır.

1.10.5. Okullara İnternet Projesi (ADSL)

MEB ile Ulaştırma Bakanlığı arasında, Türk Telekom A.Ş. ile 5 Aralık 2003 tarihinde MEB'e kapsamındaki öğretim kurumlarına kesintisiz internet bağlantıları sağlanmasına ilişkin bir protokol imzalanmıştır. Bu proje kapsamında okullara hızlı ve kesintisiz internet bağlantısının kurulması amaçlanmış, bu sayede okulların elektronik ortam uygulamalarına daha kolay erişimini sağlamak ve okullarda bulunan bilgisayar laboratuvarlarının internete bağlantısını gerçekleştirerek eğitimde teknolojik imkanları arttırmak hedeflenmiştir. Bunun içinde e-okul, e-burs, e-yurt gibi birçok e-dönüşüm portalları uygulamaya konulmuş her okul için ücretsiz web sayfası alanı ve e-posta adresi gibi imkanlar sağlanmıştır (MEB 2009).

1.10.6. ThinkQuest

Oracle şirketi ile MEB işbirliği sonucunda uygulamaya konulmuş bir eğitim portalı projesidir. Bu proje ile Oracle tarafından programa dâhil edilen ülkemizdeki okullara ücretsiz bir web alanı sunulmaktadır. Okulda görevli tüm öğretmen ve öğrencilere kişisel internet sayfaları hazırlamaları için ücretsiz alan ve programlar

sunulmakta, öğrenci ve öğretmenlerin birbirleri ve programa dâhil tüm yabancı ülke ve ulusal okullar ile etkileşim kurmasına izin verilmektedir. Ayrıca program proje hazırlama, proje sergileme, ortak projeler (okullar veya ülkeler arası) hazırlama imkânı sunarken projelerle ilgili bir de ödül sistemi içermektedir. Her yıl değerli bulunan projeler seçilip, hazırlayan öğretmen ve öğrenciler ödüllendirilmektedir (MEB 2007).

1.10.7. İntel Öğretmen Programı

Millî Eğitim Bakanlığı ve İntel firması arasında imzalanan protokol gereğince yürütülen "Intel Öğretmen Programı" proje tabanlı ve öğrenci merkezli eğitime yeni bir bakış açısı kazandıran, öğretmenlere öğretim tasarımı geliştirmelerinde bilişim teknolojilerini araç olarak kullanmanın yollarını gösteren uluslararası bir programdır. Aynı zamanda, öğretmen programını proje tabanlı öğretim yaklaşımı aracılığıyla öğrenci merkezli öğrenmenin gerçekleştirmesine de yardımcı olmayı amaçlamaktadır (Kocaoğlu 2013).

1.10.8. Web Tabanlı İçerik Geliştirme

Proje ile il ve ilçelerden seçilen çeşitli eğitim dallarındaki öğretmenler yazarlık yazılımı programları konusunda bir tür eğitime alınmaktadır. Bu eğitimlere öncelikle İntel Öğretmen Programı Kursu'na katılmış ve başarı göstermiş, bilgisayar kullanımı konusunda yeterli öğretmenlerin alınması hedeflenmiştir (Eğitek 2007). Bu eğitimlere katılan öğretmenlerden eğitici materyaller hazırlamaları beklenmiştir.

1.10.9. DynEd

Dinamik Eğitim Sistemi olarak adlandırılan DynEd Dil Eğitim Sistemi bilgisayar laboratuvarına sahip tüm okullarda uygulamaya konmuştur. DynEd, dil eğitimcileri, bilgisayar programcıları, nörologlar ve sanatçılardan oluşan bir ekip tarafından tasarlanan etkin çoklu ortam dil eğitimi programıdır. Projenin nöro-bilimsel araştırmaların ışığında "anlama" becerisinden "otomatikleşme" durumuna geçmeyi ve İngilizce dilinin kalıcı hafızaya yerleşmesini hedeflemektedir. Sanko Holding A.Ş. tarafından Eğitime %100 Destek Kampanyası kapsamında Milli Eğitim Bakanlığına DynEd İngilizce Dil Eğitim Yazılımları bağışlanmış ve bu yazılımların lisanslanmasına ilişkin protokol 2006 da imzalanmıştır (MEB 2010).

1.10.10. Cisco Ağ Akademisi

Milli Eğitim Bakanlığı ile Türkiye Bilişim Vakfı arasında 2006 yılında imzalanan "Cisco Ağ Akademisi" projesinin amacı öncelikle Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı resmi okullarda görev yapan öğretmenlere bilişim teknolojileri ve bilgisayar ağları konularında eğitimler verilmek suretiyle bu alandaki beklentilere cevap verebilecek nitelikte insan gücünün kazandırılmasıdır. Proje kapsamındaki öğretmen, öğrenci ve yetişkinlere bilişim teknolojileri ve bilgisayar ağları konusunda uygulamaya ve çözüm geliştirmeye yönelik teorik ve pratik eğitimlerin verilmesi ve bununla beraber bu bilimsel temel bilgilerin üzerine problem çözme ve karar verme becerilerini kazandıracak eğitim yöntemlerinin uygulanması amaçlanmıştır (MEB 2006).

1.10.11. Temel Eğitim Projesi

Bilişim teknolojilerine ilişkin bir dersin ilköğretim okulları programında yer alması ilk kez 1998 yılında Temel Eğitim Projesi kapsamında gerçekleşmiştir. 1998-2003 yılları arasında birinci faz çalışmaları gerçekleştirilen Temel Eğitim Projesinin başlıca hedefi; sekiz yıllık kesintisiz zorunlu eğitimin yaygınlaştırılması ile birlikte niteliğinin arttırılması, okulların toplum için birer öğrenme merkezi haline getirilmesi ve öğretmen ile öğrencilerin bilgisayar okuryazarlık düzeylerinin artırılmasının sağlanmasıdır.

Eğitim ortamlarına bilişim teknolojilerinin etkili bir biçimde entegrasyonunun sağlanması amacına ilişkin belirlenen diğer hedefler ise şunlardır (MEB 2002).

- Bilişim teknolojisi araçlarını kullanarak toplum, okul, öğretmenler ve öğrenciler arasındaki işbirliğini geliştirmek,
- Öğrenme ortamlarını eğitsel uygulamalarla zenginleştirerek eğitimin niteliğini arttırmak,
- Tüm öğrencilere bilişim teknolojilerine eşit erişim olanağı sağlamak,
- Öğrencilere bilişim teknolojisi araçlarının etkili kullanımı ile bilgiye ulaşma, sorun çözme, bilginin işlenmesi ve sunulması becerilerini kazandırmak ve öğrencilerin teknolojiyi günlük yaşantılarında da etkili bir biçimde kullanabilmelerini sağlamak,

- Öğrencileri etkin olmayan öğrenme ortamlarından kurtarmak,
- Öğrencilerin interneti, kelime işlemcileri, çizim programlarını, elektronik tablolama ve sunum yazılımları gibi araçları, öğrenme süreçlerinde yardımcı araçlar olarak kullanabilmelerini sağlamak,
- Öğretmenlerin derslerini uygulama, ders planlarını hazırlama, ölçme-değerlendirme araçlarını geliştirme, eğitsel materyallerini hazırlama ve kendilerini geliştirme süreçlerinde bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanmalarını sağlamak,
- Bilişim teknolojisi araçlarının okul yönetim işlerinde kullanılmasını sağlayarak veri tabanları, kelime işlemci, sunum yazılımları vb. yoluyla idarî işlerin kolaylaştırılmasını ve daha etkin hâle getirilmesini sağlamak,
- İl ve ilçe Millî Eğitim Müdürlüklerinin işlevlerinin, bilişim teknolojileri araçları desteğiyle yürütülmesi için bir "Yönetim Bilgi Sistemi" kurmaktır.

31.12.2003 tarihi itibariyle projenin birinci fazı kapsamında gerçekleştirilen çalışmalar ise şunlardır:

- 2802 bilişim teknolojisi sınıfı da dâhil olmak üzere; 6180 okula 6513 TV, 9456 tepegöz, 6180 okula 6503 video, 6254 okula 6254 videokaset seti ve 6254 saydam seti alınarak, dağıtımları tamamlanmıştır.
- Kırsal kesimdeki 15 derslikli 26.244 köy ilköğretim okuluna bilgisayar ve çevre birimleri dağıtımı tamamlanmıştır. Bu kapsamda toplam 56.605 bilgisayar dağıtılmıştır.
- Bilişim teknolojisi sınıfı kurulan okullarda dahil olmak üzere, 6255 ilköğretim okuluna projeksiyon cihazı alınmıştır.
- İlköğretim müfettişlerine 1500 dizüstü bilgisayar alınmış ve dağıtımı yapılmıştır.
- 2802 ilköğretim okulundaki 3188 bilişim teknolojisi sınıfının alt yapısı tamamlanmış ve hizmete açılmıştır.
- Bilişim teknolojisi sınıfı kurulan okullardaki 25.000 öğretmene, bilgisayar okuryazarlığı konusunda hizmet-içi eğitim verilmiştir.

- 2058 bilgisayar formatör öğretmenine bilgi teknolojisi koordinatörlüğü konusunda hizmet-içi eğitim verilmiştir.
- 3000 ilköğretim müfettişine bilgisayar okuryazarlığı konusunda hizmet-içi eğitim verilmiştir.

Temel Eğitim Projesi birinci fazının başarıyla uygulanması ve projenin tamamlanma aşamasına gelmesiyle birlikte, Dünya Bankasıyla ikinci faz görüşmelerine başlanmış ve 26 Temmuz 2002 tarihinde Temel Eğitim Projesi İkinci Faz İkraz Anlaşması imzalanmıştır. Bu proje kapsamında da aşağıdaki çalışmalar gerçekleştirilmiştir (MEB 2008).

- 3000 ilköğretim okuluna bilgisayar laboratuvarı kurulmuştur.
- Kırsal ve gecekondu bölgelerinde bulunan 4000 ilköğretim okuluna eğitim materyalleri alınmıştır.
- Halk Eğitim Merkezlerinde eğitim alan anneler için 141.860 adet "anne-çocuk eğitim seti" dağıtılmış ve 800 anasınıfı için oyun setleri, oyuncaklar satın alınmıştır.
- 1000 eğitim kurumu depreme karşı güçlendirilmiştir.
- Özel eğitime gereksinim duyan 1340 zihinsel engelli için, öğrenmeyi kolaylaştırıcı donanımlar, görme engelli öğrenciler için 1035 brail daktilo, işitme engelli öğrenciler için 75 işitme cihazı seti alınmış olup, işitme ve görme engelli öğrenciler için 70 bilgisayar laboratuvarı kurulmuştur.

Yukarıda bahsedilen ilk çalışmaların ardından son yıllarda birçok proje geliştirilmiş ve faaliyete geçirilmeye çalışılmıştır. Bunların arasında belki de en önemli olanı da FATİH (Fırsatları Artırma Teknolojiyi İyileştirme Hareketi) Projesidir.

Eğitim ve öğretimde fırsat eşitliği sağlamak, okullarda bulunan teknoloji alt yapısını iyileştirmek ve BT araçlarının eğitim sürecinde daha etkili bir şekilde kullanılmasını sağlamak amacıyla okul öncesi, ilköğretim ve ortaöğretim düzeyindeki tüm okullardaki yaklaşık 620.000 dersliğe dizüstü bilgisayar, projeksiyon cihazı ve internet altyapısı sağlanması amaçlanmaktadır. Öte yandan, bu amaca yönelik, proje uygulayıcısı olan öğretmenlere yönelik hizmet içi eğitimlerin düzenlenmesi, nitelikli e-

içeriklerin oluşturulması ve öğretim programının gözden geçirilmesi de planlanmaktadır. Üç yılda tamamlanması planlanan bu proje ile eğitim ortamlarında teknolojik kaynak edinme açısından ciddi biçimde yol alınacağı düşünülmektedir. Eğitim ortamlarına bilgi ve iletişim teknolojilerinin etkili bir biçimde entegrasyonunun sağlanması, okulların yeterli ölçüde teknolojik donanım alt yapısına sahip olması kadar, öğretmen ve yöneticilerin erişebildikleri kaynakları etkili biçimde kullanabilmeleri ve okul yöneticilerinin üzerlerine düşen görevleri yerine getirmeleriyle de yakından ilgilidir.

1.10.12. FATİH Projesi

Eğitimde FATİH Projesi, eğitim ve öğretimde fırsat eşitliğini sağlamak ve okullarımızdaki teknolojiyi iyileştirmek amaçlamaktadır. Bu amaca yönelik Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin öğrenme-öğretme sürecinde daha fazla duyu organına hitap edilecek şekilde daha etkin kullanımı için; okulöncesi, ilköğretim ile ortaöğretim düzeyindeki tüm okullarımızın 570.000 dersliğine etkileşimli tahta ve internet ağ alt yapısının sağlanması ve aynı zamanda her öğretmen ve her öğrenciye tablet bilgisayarların verilmesi düşünülmüştür. Dersliklere kurulan BİT donanımının öğrenme-öğretme sürecinde etkin kullanımını sağlamak, öğretmenlerin teknolojik yeterliklerini artırmak amacıyla hizmet içi eğitimlerin verilmesi, bu süreçte öğretim programlarının BİT destekli öğretime uyumlu hale getirilerek eğitsel e-içeriklerin oluşturulması planlanmıştır. Bu kapsamda Eğitimde FATİH projesi beş temel bileşenden oluşturulmuştur (MEB 2010).

- Bileşen 1: Donanım ve Yazılım Alt yapısı
- Bileşen 2: e-İçeriğin Geliştirilmesi ve Sağlanması
- Bileşen 3: Derslerde BT Kullanımı için Öğretmenlere Hizmet içi Eğitim Verilmesi
- Bileşen 4: Öğretim Programlarında Etkin BT Kullanımı
- Bileşen 5: BT'nin Bilinçli, Güvenli, Yönetilebilir ve Ölçülebilir Kullanımının Sağlanması

Eğitimde FATİH Projesi kapsamında desteklenecek faaliyetlerin önceliği, özellikle ülke genelindeki sosyo-ekonomik düzey farklılıkları olan ailelerin çocukları arasında fırsat eşitliğinin sağlanması ve ülkedeki bilişim kalitesinin artırılmasına yön

vermektir. Proje kapsamında tüm öğrencilere bilgi ve iletişim teknolojilerine eşit erişim olanağının sağlanması hedeflenmektedir. Temel eğitimin ayrılmaz bir parçası olan okul öncesi eğitim ile özel eğitimin geliştirilmesi ile ilgili faaliyetleri ve mesleki yaygın eğitim kapsamındaki erken çocukluk dönemi programlarını da kapsamaktadır. Proje ayrıca, ekonomik düzeyleri birbirinden farklı dezavantajlı bölgelerdeki ailelerin eğitiminin kalitesini artırmayı da hedeflemektedir. Ayrıca eğitim içerikleri sağlanması ve eğitim portalı kurulması da projeyi benzersiz kılan özelliklerden biridir (MEB 2010).

1.10.12.1. Projenin Kapsamı

Dokuzuncu Kalkınma planının 593. Maddesinde "Bilgi toplumuna geçiş sürecinde ihtiyaç duyulan insan gücünün yetiştirilebilmesi için yabancı dil öğretimi etkinleştirilecek, bilgi ve iletişim teknolojilerinin derslerde kullanılmasını sağlayacak yöntemler geliştirilecek ve yaygınlaştırılacaktır." ifadesiyle FATİH Projesinin hedefi açıkça ortaya koymuştur. Devlet Planlama Teşkilatı tarafından hazırlanan (2006-2010) Bilgi Toplumu Stratejisi'nde Bilişim Teknolojilerinin eğitim sistemimizdeki kullanımıyla ilgili olarak "Bilgi ve iletişim teknolojileri eğitim sürecinin temel elemanlarından biri olacak ve öğrencilerin, öğretmenlerin bu teknolojileri etkin kullanımı sağlanacaktır" hedefi yer almaktadır. Bu kapsamda, MEB'e bağlı örgün ve yaygın eğitim verilen kurumlarda bilgi ve iletişim teknolojisi alt yapısının tamamlanması, öğrencilere bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanma yeterliğinin kazandırılması, bilgi ve iletişim teknolojileri destekli öğretim programlarının geliştirilmesi istenmektedir. Bilgi Toplumu Stratejisi'nde ayrıca bilgi toplumuna dönüşümün sağlanması için MEB'in görev alanıyla ilgili olarak aşağıdaki hedeflerin gerçekleştirilmesi istenmektedir (MEB 2010). FATİH Projesi kapsamında yer alan bileşenler ve bu bileşenler kapsamında gerçekleştirilmesi planlanan hedefler aşağıdaki gibidir.

- **Donanım ve Yazılım Alt yapısı (40.000 Okulun, 620.000 Sınıfı):** Okul öncesi, İlköğretim ve Ortaöğretim kademesi okullarındaki bütün dersliklere (620.000 derslik) birer adet bilgisayar, etkileşimli tahta kurulacaktır. Her dersliğe geniş bant internet erişimi ve her okula birer adet çok amaçlı fotokopi makinesinin alınmasının sağlanması hedeflenmektedir.

- **e-İçeriğin Sağlanması ve Yönetilmesi*:*** Öğretim programlarında yer alan bütün ders içerikleri öğrenme araçları e-kitap formatına getirilerek elektronik ortama aktarılacaktır. Bu e- içerikler web tabanlı ortamlarda hem çevrimiçi hem çevrimdışı çalışabilecektir.

- **Öğretim Programlarında Etkin BT Kullanımı:** Mevcut Öğretim Programları proje kapsamında sağlanan teknolojik donanım alt yapısının ve eğitsel e-içeriğin etkin kullanımını içerecek hale getirilecektir. Bu amaçla öğretmenler için öğretmen kılavuz kitapları güncellenecektir.

- **Derslerde BT Kullanımı için Öğretmenlere Hizmet içi Eğitim*:*** Okul öncesi, ilköğretim ve ortaöğretim okullarında görev yapan yaklaşık 600.000 öğretmenin; sınıflara sağlanan donanım alt yapısını, eğitsel e-içeriği ve BT' ye uyumlu hale getirilen öğretim programlarıyla birlikte etkin biçimde kullanma becerilerini geliştirmeleri için hizmet içi eğitim faaliyetlerine katılmaları sağlanacaktır.

- **Bilinçli, Güvenli, Yönetilebilir ve Ölçülebilir BT Kullanımı:** Eğitim-öğretim süreçlerinde BT araçlarıyla birlikte internetin de bilinçli ve güvenli kullanımını sağlamak için okullarımıza güvenli ve izlenebilir internet alt yapısı kurulacak ve gerekli mevzuat düzenlemesi yapılacaktır.

1.11. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın temel amacı, Türkiye, Fransa ve İsviçre ülkelerinde öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterliklerinin düzeylerini belirleyip çeşitli değişkenler açısından incelemektir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki araştırma sorularına yanıt aranmıştır:

1.12. Araştırma Soruları

1. Araştırmaya katılan Türkiye, Fransa ve İsviçre ülkelerinde öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlikleri ne düzeydedir?
2. Türkiye, Fransa ve İsviçre'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlik ölçeğinin alt boyutlarındaki yeterlikleri ne düzeydedir?

3. Türkiye, Fransa ve İsviçre'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adayları arasında Teknopedagojik Eğitim Yeterlik düzeyleri açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?

4. Türkiye, Fransa ve İsviçre'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adayları arasında Teknopedagojik Eğitim Yeterlik ölçeğinin alt boyutları açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?

5. Türkiye, Fransa ve İsviçre'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlikleri arasında ölçeğinin birinci alt boyutu olan tasarım boyutu değişkenine göre anlamlı bir farklılık var mıdır?

6. Türkiye, Fransa ve İsviçre'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlikleri arasında ölçeğinin ikinci alt boyutu olan uygulama boyutu değişkenine göre anlamlı bir farklılık var mıdır?

7. Türkiye, Fransa ve İsviçre'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlikleri arasında ölçeğinin üçüncü alt boyutu olan etik boyutu değişkenine göre anlamlı bir farklılık var mıdır?

8. Türkiye, Fransa ve İsviçre'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlikleri arasında ölçeğinin dördüncü alt boyutu olan uzmanlaşma boyutu değişkenine göre anlamlı bir farklılık var mıdır?

9. Türkiye'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlikleri ile ölçekte yer alan demografik değişkenler arasındaki ilişki nasıldır?

10. Fransa'da öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlikleri ile ölçekte yer alan demografik değişkenler arasındaki ilişki nasıldır?

11. İsviçre'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlikleri ile ölçekte yer alan demografik değişkenler arasındaki ilişki nasıldır?

1.13. Araştırmanın Önemi

Alan yazın incelendiğinde eğitim süreçlerinde teknolojinin etkili ve verimli bir biçimde entegrasyonunu sağlayacak farklı teknoloji entegrasyonu model ve yaklaşımlarının olduğu görülmektedir (Dwyer ve ark. 1991; Woodbridge 2004; Robyler 2006; Mishra ve Koehler 2006; Wang ve Woo 2007; Wang 2008). Teknoloji Entegrasyonu Planlama Modeli, Sistematik BİT Entegrasyonu Modeli, Apple Geleceğin Sınıfları Modeli, Sosyal Model, Geliştirilmiş Pierson Modeli bunlardan bazılarıdır. Bunlar içerisinde Punya Mishra ve Matthew Koehler tarafından 2006 yılında öne sürülen "Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) – Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi (TPİB)" yaklaşımı ise teknoloji entegrasyonu konusundaki en güncel ve öğretmenlerin sahip olması gereken bilgiler arasında yer alması gereken kavramsal bir çerçeve olarak önerilen bir yaklaşımdır. Alan yazına bakıldığında yapılan çalışmalarda TPACK, TPAB, TPİB ve Teknopedagojik eğitim modeli gibi aynı kavramı ifade eden açıklamalar ve isimlendirmeler kullanılmıştır. Bu çalışmada geçen tüm TPACK, TPAB, TPİB ve Teknopedagojik eğitim yeterliği bir birlerinin eşanlamlısı olarak kullanılmıştır. Türkçe eş anlamlarından biri de Teknopedagojik eğitim (Çoklar ve ark. 2007) modeli olan bu model, teknoloji, pedagoji ve içerik olmak üzere üç farklı bilgi türünün birlikteliğini ve disiplinlerarası etkileşimi vurgulayan bir modeldir.

Shulman'a (1986) göre öğretmen eğitiminde konu alanı bilgisinin pedagoji bilgisi ile bir bütün olarak aynı anda kullanılması gerekmektedir. Teknopedagojik eğitim ise, Shulman'ın (1986) öne sürdüğü yaklaşıma teknoloji boyutu eklenerek oluşturulmuş bir yaklaşımdır. Teknoloji boyutunun bu yaklaşıma eklenerek modelin farklı bir anlam kazanmasındaki en büyük neden ise, teknolojinin sınıfların doğasında meydana getirdiği güçlü değişim veya sahip olduğu değiştirme potansiyelidir. Özellikle dijital teknolojilerin yardımıyla içerikler daha somut, daha görsel, ilişkiler daha açık kısacası daha anlaşılır sunulabilmektedir. Bu nedenle Teknopedagojik eğitim yaklaşımına göre öğretim sürecinde teknoloji, pedagoji ve içerik bilgilerinin bir bütün olarak aynı anda kullanılması gerekmektedir. Bu nedenle kendine özgü bir yapısı olan her öğrenme etkinliğinin bağlamı kendi içinde çözümlenerek uygun teknolojilerin içeriğe ve pedagojiye özgü stratejilerle bir bütün olarak kullanılması gerekmektedir (Mishra ve Koehler 2006; Koehler ve Mishra 2008).

MEB bilişim teknolojilerine yönelik vizyonunu; "*Eğitim sistemini ileri teknolojilerle kaynaştırmak, yeniliklerle desteklemek, ölçüp değerlendirerek sürekli geliştirmek, bilişim teknolojilerini kullanarak öğrenci merkezli ve proje tabanlı eğitim sağlamaktır*" şeklinde açıklamıştır (MEB 2013b). MEB tarafından yapılan açıklamalar; bilgisayarsız okul kalmadığı, öğretmenlerin gerekli donanım ve yazılım ihtiyaçlarının her geçen gün sağlandığı ve öğretmenlerin hizmet içi eğitimlerle desteklendiği yönündedir.

Öğretimin kalitesini arttırmak amacıyla teknolojinin kullanımı, dijital anlamda yaşanan gelişmelere paralel olarak eğitim araştırmacılarının en çok ilgisini çeken konular arasında hep üst sıralarda yer almıştır. Özelliklede teknolojinin öğretim sürecinde etkili ve verimli bir şekilde kullanımı konusunda çalışmalar yapılarak öğrenciler için daha zengin, daha somut ve daha anlamlı öğrenme deneyimleri yaşatmak amacıyla teknolojinin önemliliği ve teknoloji entegrasyonunun gerekliliği üzerinde durulmuştur. Teknolojinin entegrasyonu öğretme-öğrenme ortamlarını, öğretim programını ve gerekli alt yapıyı kapsayacak biçimde öğretme-öğrenme sürecinde teknolojinin etkili ve verimli bir biçimde kullanılması olarak tanımlanabilmektedir (Yalın ve ark. 2007). Burada, sınıfları teknolojik araçlarla donatmanın öğretme-öğrenme sürecinin niteliğini arttıracağı anlamına gelmediği unutulmamalıdır. Öğretme-öğrenme sürecinin niteliğinin arttırılması konu alanına uygun olarak seçilmiş teknolojik donanım ve bu teknolojiyi konu alanına doğru şekilde entegre edebilecek ve kullanabilecek öğretmenlerin yetiştirilip öğretme-öğrenme süreçlerine dahil edilmesidir.

Öğretmen yetiştirme programlarından beklenen sadece teknoloji kullanmayı bilen öğretmeleri yetiştirmek değil aynı zamanda teknolojiyi ders içeriklerini aktarırken de etkili ve doğru bir biçimde kullanabilen öğretmenler yetiştirmesidir. Teknolojiyi öğretim sürecine etkili ve verimli bir şekilde entegre edebilen öğretmenlerin yetiştirilebilmesi için, öğretmen adaylarının mevcut öğretmen yetiştirme programları kapsamında kazanabilecekleri Teknopedagojik eğitim yeterliklerini ve bu yeterliklerini etkileyen değişkenlerin belirlenmesi önem kazanmaktadır.

Türkiye'de konu alanı ile ilgili yapılmış araştırmalara bakıldığında Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanında toplam 29 lisansüstü çalışmaya rastlanmıştır. Bunların 24'ü yüksek lisans (Karataş 2014; Erdoğan

2014; Sungur 2014; Yılmaz 2014; Avcı 2014; Karataş 2014; Burmabıyık 2014; Özkan 2013; Karakaya 2013; Ünal 2013; Gündoğmuş 2013; Murat 2013; Bulut 2012; Karakaya 2012; Kokoç 2012; Mutluoğlu 2012; Semiz 2011; Savaş 2011; Ergene 2011; Kılıç 2011; Canbolat 2011; Kaya 2010; Akaya 2009; Uygunlu 2009) 5'i doktora (Aksin 2014; Kaya 2014; Kurt 2012; Canbazoğlu Bilici, 2012; Timur, 2011) çalışmasıdır. Bu çalışmaların büyük çoğunluğunun farklı disiplin türlerindeki öğretmen veya öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterliklerinin belirlenmesine, belirli bir disiplin alanındaki gelişimine veya bir uygulama sonrasındaki Teknopedagojik Eğitim Yeterliklerinin gelişimini belirlemeye yönelik olduğu görülmüştür. Araştırmacılar yaptıkları çalışmalarda Technological Pedagogical Content Knowledge'in Türkçe eşanlamlısı olarak Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi, Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi ve Teknopedagojik Eğitim kavramlarını kullandıkları görülmüştür.

Bu araştırma kapsamında elde edilecek veriler Türkiye, Fransa ve İsviçre ülkelerinde öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlik düzeylerini belirleme, bu yeterlik düzeyleri arasındaki farklılıkların tespiti ve oluşturulacak olan yapısal modellerin doğrultusunda farklılıklar altında yatan değişkenlerin tahmininde açımlayıcı olacaktır. Çalışmanın Türkiye ve çalışma kapsamındaki kültürel farklılıklar taşıyan ülkelerin arasında yapılacak olan Teknopedagojik Eğitim Yeterliklerinin karşılaştırılması bakımından özgün olduğu düşünülmektedir.

Özetle araştırmanın kazanımları şu başlıklarla sıralanabilir.

1. Teknopedagojik Eğitim Yeterliklerine dair alan yazın tartışması
2. Teknopedagojik Eğitim Yeterlik kavramını geliştirme
3. Türkiye, Fransa ve İsviçre örneklemlerinde Teknopedagojik Eğitim Yeterlik düzeylerini belirleyebilme
4. Kültürler arası karşılaştırma
5. Değişkenler arası yeni keşifler
6. Teknopedagojik Eğitim Yeterliklerinin altında yatan yapısal değişkenleri tahmin etme

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Dursun (1999) tarafından yapılan çalışmada bilgisayar dersi öğretmenlerinin bilgisayar destekli öğretim ile ilgili yeterliklerinin belirlenmesi ve bu yeterliklere dayalı olarak eğitim ihtiyacının saptanabilmesi amaçlanmıştır. Sonuç olarak öğretmenlerin büyük bir çoğunluğunun bir veya iki hizmet içi eğitim kurslarına katıldığını ve bu kurs sonucunda aldıkları eğitimin yetersiz olduğunu belirlenmiştir. Bu nedenle de öğretmenlerin daha kapsamlı ve uzun süreli kurslara katılmaları ve mesleğe yeni başlamış genç öğretmenlerin bilgisayar destekli öğretim ile ilgili hizmet içi eğitim kurslarına katılmaları gerektiği önerilmiştir.

Akdeniz ve Alev (1999) yaptıkları araştırmanın sonuçlarını öğretmenlerin hizmet öncesi dönemde bilgisayar ile ilgili dersler aldıklarını fakat mesleki hayatlarında bilgisayar destekli uygulamalar yapamadıkları ve bunun nedeninin de aldıkları derslerin yeterli olmamasından kaynaklandığı şeklinde derlemişlerdir.

Yaylacı 2000 yılında yapmış olduğu çalışmada, internet ile eğitimin ülkemizin eğitim sisteminde kullanılabilirliği ve gelecekteki olası gelişimi ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Araştırma ülkemizdeki uzaktan eğitim, Bilgisayar destekli eğitim ve İnternet destekli eğitim açısından uygulamada gelişmiş ülkelerden geride kaldığını göstermiştir. Bu nedenle Türkiye'nin internet konusunda bazı gelişimleri hızlıca gerçekleştirmesi gerektiği savunulmuştur. Araştırmaya göre Türkiye'nin bağlantı hızının artırılması, kütüphanelerin öncelikle kataloglarını ve sonra da tüm dokümanlarını elektronik ortama taşıması, internetin eğitim amaçlı kullanılabilmesi için gerekli düzenlemelerin yapılması önemli görülmüştür. İnternet erişimi olan okul ve internete bağlanma imkanı olan öğretmen ve öğrenci sayısını arttırmaya yönelik önlemlerin alınması bu doğrultuda internet destekli eğitime yönelik sitelerin hazırlanmasının teşvik edici olacağı belirtilmiştir.

Kirsch'in 2001 yılında "Eğitim Materyalleri ve Teknolojisi Kullanımında Cinsiyet Faktörü" adlı bir çalışmayı Avrupa Birliği üye ülkelerinde yürütmüştür. Araştırmaya katılan öğretmenlerin, eğitim teknolojileri ürünlerini kullanma yeterliklerinin cinsiyet değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediğini belirtmiştir.

Ramelow 2002 yılında ABD'de "Öğretmen Davranışlarında Teknolojik ve Cinsel Roller" başlıklı bir araştırma gerçekleştirmiştir. Bu çalışmada kadın öğretmenlerin karmaşık teknolojileri kullanmak yerine kullanımı kolay teknolojik ürünlere yönelerek kendilerini bu yönde yeterli kıldıklarını, erkek öğretmenlerin ise daha karmaşık ve tümleşik eğitim teknolojisi ürünlerine yöneldiklerini belirtmiştir.

İşman tarafından 2002 yılında gerçekleştirilen çalışmada, Sakarya ilinde görev yapan öğretmenlerin eğitim teknolojilerini kullanma yeterliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla çalışma Sakarya ilinde görev yapan 137 öğretmen ile yürütülmüştür. Araştırmada eğitim teknolojilerinden yazı tahtası, grafikler, büyük boy resim, kitap ilan panosu, karikatür, şema, bilgisayar, tarayıcı, dijital kamera, datashow, LCD panel, multimedya, yazıcı, laptop, televizyon, video, lazer disk, film, film şeridi, video kamerası, radyo-teyp, ses kaseti, tepegöz, internet ve internet teknolojilerini kullanım sıklıkları incelenmiştir. Öğretmenler, eğitim teknolojilerinden şema, yazı tahtası ve kitapları sıklıkla televizyon ve videoyu ise çok seyrek kullandıklarını, araştırma kapsamında sorgulanan diğer eğitim teknolojilerini ise hiç kullanmadıklarını belirtmişlerdir. Araştırma Sakarya'da görev yapan öğretmenlerin eğitim teknolojilerini eğitim-öğretim ortamlarında yeteri kadar kullanmadıklarını ortaya koymuştur.

Kocasaraç (2003) "bilgisayarların öğretim alanında kullanımına ilişkin öğretmen yeterlikleri" başlığıyla yapmış olduğu araştırmasında, öğretmenlerin bilgisayarı kullanabilme konusunda yetersiz olduklarını ve bilgisayarı öğretim ortamlarında etkili bir şekilde kullanamadıklarını saptamıştır. Araştırma öğretmen branşlarının, yaş ve cinsiyetlerinin eğitim teknolojisi ürünlerini seçmede ve kullanmada farklılıklara neden olduğunu, öğretmenlerin ders içeriklerinde eğitim teknolojilerini kullandıklarını fakat bazı branşların (Beden Eğitimi, Müzük vb.) öğretim alanı itibari ile bilgisayar kullanımına yatkın olmadığı sonucunu ortaya çıkarmıştır.

Akpınar (2003) tarafından 543 öğretmen ile gerçekleştirilen araştırma sonuçlarına göre, öğretmenlerin büyük bir bölümünün hizmet öncesi dönemde eğitim teknolojisi ürünleri ile ilgili yeterli bir eğitim almadıkları ve yine bu dönemde alınan eğitimin kuramsal bilgi düzeyinde kaldığı belirlenmiştir. Ayrıca öğretmenlerin yeni teknolojileri kullanma yönünde isteksiz oldukları bunun sebebinin de çalışma isteğinin

sürekli azalması, özgüven eksikliği ve çalışma koşullarının öğretmenleri motive etmemesi şeklinde yorumlanmıştır.

Akkoyunlu ve Kurbanoğlu 2003 yılında gerçekleştirdikleri çalışmalarında; Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, İlköğretim Bölümü Matematik Öğretmenliği ve İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliğinde okuyan öğretmen adaylarının bilgisayara yönelik öz yeterlik algılarını belirlemeyi amaçlamışlardır. İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliğinde okuyan öğrencilerin en düşük öz yeterlik algısına sahip oldukları tespit edilmiştir. Bunun sebebi diğer bölümlerde öğrenim gören öğrencilerin bilgisayar deneyimlerinin daha fazla olmasına dayandırılmıştır. Ayrıca Fen Bilgisi Öğretmenliğinde okuyan öğrencilerin öz yeterlik algılarının sınıf seviyesinin artmasıyla arttığı tespit edilmiştir.

Davis (2003) "Amerika'da Öğretmen Eğitiminde Teknoloji Kullanımı" konulu araştırmasında, hizmet öncesi öğretmen eğitiminde var olan eksikliklerin öğretmenlerin mesleğe başlamasından sonra açık bir şekilde ortaya çıktığını ve bu sorunun gidermenin en kolay yolunun da etkili BİT hizmet içi eğitimleri olduğunu belirtmektedir. Araştırmada öğretmenlerin hizmet içi eğitim faaliyetlerine katılmaya istekli oldukları fakat çeşitli nedenlerden dolayı bu eğitim faaliyetlerine katılamadıkları, öğrenme ortamında teknoloji kullanımı için gerekli bilgi, beceri ve tutumları kendi imkanları ile sağladıkları ortaya çıkmıştır. Sonuçlar hizmet içi eğitim faaliyetlerinin, programların ve düzenlenme saatlerinin öğretmenlerin bu eğitime olan ilgisini artırabileceği vurgulanmıştır.

Tor ve Erden 2004 yılında Ankara ili ilköğretim öğretmenlerinin bilgi teknolojilerinden faydalanma seviyeleri konulu bir araştırma yürütmüştür. Bu araştırma öğretmenlerin ders ortamlarında en çok tepegöz daha sonra tahta, bilgisayar, televizyon, slayt makinesi ve VCD gibi eğitsel araçları kullandığını göstermiştir. Ayrıca öğretmenlerin eğitim düzeyleri yükseldikçe eğitim teknolojisi ürünlerini kullanma oranında arttığı belirtilmiştir.

Çetin ve diğerleri tarafından 2004 yılında yürütülen "Teknolojik Gelişme için Eğitimin Önemi ve İnternet Destekli Öğretimin Eğitimdeki Yeri" adlı çalışmada, öğretmenlerin farklı branş grupları için farklı eğitim teknolojisi ürünlerine yöneldikleri

ve interneti sadece araştırma yapmak için kullandıklarını fakat bir öğretim materyali olarak değerlendirmedikleri ortaya çıkmıştır.

Gündüz ve Odabaşı (2004) çalışmasında, bilgi çağında öğretmen adaylarının eğitiminde öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme dersinin önemi araştırmayı amaçlamıştır. Çalışmada öğretmenlerin kendi öğretim metodolojileri ile BİT'i bütünleştiremedikleri sonucu ortaya çıkmıştır. Bütünleştirmenin sağlanabilmesi için öğretmenlerin desteklenmelerinin ve eğitim almalarının önemine vurgu yapılmıştır. Bunun yanı sıra teknolojik yeniliklerin öğretme-öğrenme süreçlerinde etkili bir entegrasyon sağlanamamasının nedeni olarak eğitim fakültelerinde teknoloji destekli eğitim için yeterli sayı ve nitelikte derslerin olmaması ve öğretmen adaylarının sınırlı bilgilerle bu kurumlardan mezun olmaları gösterilmiştir.

Demiraslan ve Usluel (2005) "Bilgi ve iletişim teknolojilerinin öğrenme-öğretme sürecine entegrasyonunda öğretmenlerin durumu" konulu bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışma ilköğretim okullarında görev yapan 114 öğretmen ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada öğretmenlerin hizmet içi eğitimleri gereklilik olarak değil zaman kaybı olarak gördükleri ve bu faaliyetleri uygulama imkanı olmayan etkinlikler olarak değerlendirdikleri görüşü ön plana çıkmıştır. Öğretmenlerin eğitim teknolojisi ürünleri öğrenme ortamında gerekli gördükleri bunun nedeninde eğitim teknolojisi ürünlerinin kullanımına yönelik yeterlikleri ve bu teknoloji ürünlerini günlük yaşantılarında rahatlıkla erişip kullanmalarının da etkili olduğu belirtilmiştir.

Kuş 2005 yılında yaptığı çalışmada ilköğretim ve ortaöğretim okullarında görev yapan öğretmenlerin bilgisayar öz yeterlik inancı ve bilgisayar destekli öğretime yönelik tutumlarını belirlemeye çalışmıştır. Bu öğretmenlerin kıdemleri arttıkça bilgisayar öz yeterlik inancı ortalamalarının düştüğünü çalışma ortaya koymuştur. Bilgisayar konusunda hizmet içi eğitime katılmış öğretmenlerin bilgisayar öz yeterlik inançlarının herhangi bir hizmet içi eğitime katılmamış öğretmenlerin bilgisayar öz yeterlik inançlarından istatiksel olarak anlamlı derecede yüksek çıktığı tespit edilmiştir.

Angeli ve Valanides 2005 yılında 312 öğretmen adayının BİT ile ilişkili PAB gelişimlerini PAB doğrultusunda oluşturulan öğretim sistemleri tasarım modeli aracılığı ile değerlendirmişlerdir. İlk iki aşamada öğretmen adaylarının çoklu ortam yazarlığı araçları kullanımına teşviki sağlanmaya çalışılmış diğer üçüncü aşamada da öğretmen

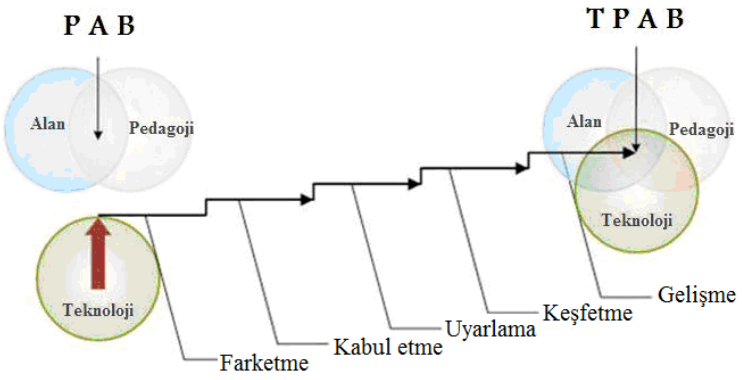
adaylarından bir modelleme aracı kullanmaları istenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre öğretmen adaylarının ilk iki aşamada BİT araçlarını öğrenci merkezli öğretim stratejileri ile birlikte kullanmak yerine geleneksel öğretim stratejilerini desteklemek için kullandıkları tespit edilmiştir. Üçüncü aşamada ise BİT araçlarından, interaktif öğretim stratejilerini destekleyerek araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejileri ile birlikte yararlandıkları görülmüştür. Araştırma kapsamında üç yarıyıl boyunca öğretmen adaylarının öğretmen adaylarının BİT ile ilişkili PAB'larında gelişim gözlenmesinin yanında pedagojik yöntemler ile BİT araçlarının birlikte kullanıldığı etkinliklerde zorlandıkları görülmüştür.

Niess 2005 yılında gerçekleştirdiği çalışmada 22 lisans mezunu öğretmen adayının teknolojinin öğrenme-öğretmen sürecine entegre edildiği öğretmen yetiştirme programı ile bir yıl süresince TPAB'larındaki gelişimini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Araştırma sonunda 14 öğretmen adayı matematik ve fen öğreniminde teknolojiyi kullanabileceklerini belirtirken 8 öğretmen adayı da TPAB'larını geliştirmeleri gerektiğini görmüştür. Araştırmada 5 öğretmen adayının öğretim sürecinde teknolojiyi kullanmada karşılaştıkları zorluklar ve kolaylıklar durum çalışması yapılarak ortaya konmaya çalışılmıştır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının teknoloji bilgisi ile konu alan bilgisinin etkileşimini anlayabilmeleri için öğretmen yetiştirme programlarının öğretmen adaylarına rehberlik etmesinin gerekliliği vurgulanmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının disiplinin doğasına teknoloji entegrasyonuna ilişkin bakış açılarının TPAB gelişimindeki önemli etkenlerden biri olarak tanımlanmıştır.

Guzey ve Roehrig 2009 yılında teknolojinin entegre edildiği bir program ile dört fen öğretmeninin bir yıl süresince TPAB'larının gelişimini değerlendirmiştir. Değerlendirme sonucunda hazırladıkları programın öğretmenlerin TPAB'larının gelişimini etkilediğini belirtmişlerdir. Hazırladıkları programda ilk olarak iki hafta boyunca öğretmen adaylarına dijital resimler, filmler, zihin haritaları hazırlamakta kullanılan araçlar, simülasyonlar, internet uygulamaları ve araştırma sorgulamaya dayalı öğretim stratejisi hakkında bilgi verilmişlerdir. Araştırma süresince öğretmenleri hazırladıkları ders planlarını, uygulama hakkındaki görüşlerini web ortamında paylaşarak araştırmacılar ve diğer öğretmenler ile tartışma fırsatı bulmuşlardır.

Koehler ve arkadaşları, (2007), 18 lisansüstü öğrencisi ile 6 öğretim üyesinin TPAB gelişimini amaçlamış ve katılımcıların çevrimiçi ders geliştirmek için birlikte çalıştıkları seminer tasarım sürecini dönem boyunca gözlemlemişlerdir. Tasarımla öğrenme yaklaşımı doğrultusunda yürütülen çalışmada küçük tasarım yaklaşımları oluşturulmuş iki tasarım grubunun 15 haftalık ders notları analiz edilmiştir. Analiz sonucunda katılımcıların TB, PB, ve AB'yi birbirinden ayrı bilgi türleri olarak düşündükleri fakat çalışma sonrasında bu bilgi türlerini ilişkilendirerek daha geniş ve verimli bir anlayışa sahip oldukları belirtilmiştir. Araştırmacılar TPAB geliştirmeyi TB, AB, PB arasındaki ilişki ağları ve uygulama bağlamları hakkındaki anlayışı geliştirmeyi içeren çok boyutlu bir süreç olarak tanımlamışlardır. Araştırma sonucunda katılımcıların ilgili ilişki ağına yönelik duyarlıklarının büyük oranda artış gösterdiği vurgulanmıştır.

Niess, Lee ve Sadri (2007), yaptıkları çalışmada öğretmenlerin matematik derslerine hesap çizelgelerini bir öğrenim aracı olarak nasıl entegre ettiklerini 4 yıl süresince gözlemleyerek incelemiştir. Araştırmacılar öğretmenlerin Şekil 2.1'de gösterilen beş aşamalı gelişimsel süreci takip ederek matematik öğrenme-öğretme sürecine teknolojiyi entegre etmeyi öğrendiklerini gözlemlemişlerdir (Akt: Niess ve arkadaşları 2009)



Şekil 2.1. Öğretmenlerin TPAB'a yönelik Düşünce ve Anlama Düzeylerindeki İlerlemenin Görsel Açıklaması (Niess ve arkadaşları 2009)

Akkoç (2008), ortaöğretim matematik öğretmenliği bölümünde öğrenim gören öğretmen adaylarının TPAB'larını geliştirmeye yönelik bir program hazırlamış ve öğretmen adaylarının TPAB seviyelerinin gelişim sürecini incelediği bir proje

yürütmüştür. Proje kapsamında (Uğurlu, 2009 ve Akkaya, 2009) iki yüksek lisans tez çalışması yayınlanmıştır. Araştırma sonuçları öğretmen adaylarının TPAB ve bilgi türlerinde gelişmeler olduğunu göstermiştir. Benzer bir çalışmada Akkoç (2007) mikro öğretim yöntemi ile ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının bilgisayar kullanımlarının pedagojik boyutunu incelemiştir. Çalışma da veriler öğretmen adaylarının ders planlarından, mikro öğretim video kayıtlarından, ders hazırlık dokümanlarından ve anlattıkları derslerin öz değerlendirmeleri üzerine yapılan görüşmelerden toplanmıştır. Araştırma sonunda teknoloji kullanımının tek başına yeterli olmadığı, teknoloji bilgisi ile birlikte pedagojik bilgiye de sahip olmanın gerekliliği vurgulanmıştır. Bir diğer çalışma da ise Erdoğan ve Şahin (2010) ilköğretim matematik bölümü öğretmen adayları ile ortaöğretim matematik bölümü öğretmen adaylarının TPAB düzeylerini karşılaştırmıştır. Araştırma ilköğretim matematik bölümü öğretmen adaylarının TPAB yeterliklerinin ortaöğretim matematik bölümü öğretmen adaylarından daha yüksek düzeyde olduğunu ortaya koymuştur.

Archambault ve Crippen (2009) tarafından öğretim süreçlerini çevrim içi ortamlarda gerçekleştiren 596 öğretmenin TPB yeterlik düzeylerinin araştırıldığı çalışmada, katılımcıların PB, AB ve PAB düzeylerinin yüksek olmasına rağmen bu bilgilere teknolojinin bütünleştirilmesiyle oluşan TPB düzeylerinde kendilerine olan güvenlerinin azaldığı sonucunu belirtmişlerdir.

Holmes 2009 yılında gerçekleştirdiği çalışmada TPAB modelini temel almış ve ortaöğretim matematik öğretmen adayları tarafından geliştirilen ders etkinliklerini incelemiştir. Araştırma 13 son sınıf ortaöğretim matematik öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Öğretmenlerin etkili olarak belirli bir içeriğe teknoloji entegrasyonunun sağlanması için öğretmenlerin sadece teknoloji hakkında bilgi ve beceri sahibi olmalarının yetersiz olduğunu ve öğretmenlerin teknolojinin içerikle nasıl etkili bir şekilde bütünleştirileceği bilgisine ihtiyaçları olduğunu belirtmişlerdir. Ancak bu şekilde teknoloji entegrasyonunun öğrencilerin öğrenmesini güçlendirebileceği savunulmuştur. Çalışma ortaöğretim matematik eğitiminde teknoloji kullanımına ilişkin ders kapsamında yürütülmüştür. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının etkileşimli beyaz tahtaları matematik dersleri ile bütünleştirmeyi etkili olarak planlayabildikleri belirtilmiş bunun TPAB düzeyinin gelişiminin bir sonucu olduğu vurgulanmıştır.

Ayrıca öğretmen adaylarının öğrenme ortamlarında teknoloji kullanımıyla ilgili bilgiye ihtiyaçları olduğu belirtilmiştir. Bu nedenle de öğretmen adaylarının sadece bu araştırma kapsamında TPAB düzeylerinin belirlenmesinin zor olduğunu daha çeşitli etkinliklerle değerlendirilmesi gerektiğinin önemi bildirilmiştir.

Richardson (2009) çalışmasında, öğretmenlere cebir öğrenmeyi ve öğretmeyi planlarken teknolojiyi nasıl kullanacaklarına dair yol gösterici olması planlanan 60 saati yaz dönemi 60 saati de akademik dönem içerisinde olmak üzere toplam 120 saat süren mesleki gelişim programı adı altında bir kurs düzenlemiştir. Bu kursa aynı bölgede bulunan altı farklı ilköğretim okulunda görev yapan toplam 20 matematik öğretmeni katılmıştır. Kurs dahilinde teknoloji, pedagoji ve alan bilgilerinin gerekli olduğu matematiksel öğrenme-öğretme aktiviteleri düzenlenmiş ve öğretmenin bu aktivitelere katılımı sağlanmıştır. Etkinlikler süresince öğretmen etkileşimleri gözlemlenmiş ve öğretmenler araştırmacı tarafından dört farklı (TPB, TAB, PAB, TPAB) kategoriden bir ya da birden fazlasına yerleştirilmiştir. Çalışma sonunda cebir öğrenmelerine ve öğretmelerine entegre edilmiş teknoloji, alan ve pedagoji bilgilerini içeren ve gelişimini sağlayan kursların öğretmenlerin TPAB yeterliklerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Akkaya, (2009) tarafından yapılan çalışmada, matematik öğretmen adaylarının türev kavramına ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin öğrenci zorlukları bağlamında incelenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda beş öğretmen adayının gelişimleri incelenmiştir. Çalışma 2008-2009 eğitim öğretim yılında, Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi Matematik Öğretmenliği programında öğrenim gören 40 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Proje kapsamında 40 öğretmen adayı hazırlanan eğitimlere tabi tutulmuştur. Nitel olarak gerçekleştirilen araştırmanın sonucunda öğretmen adaylarının verilen eğitim sonucunda türev kavramına yönelik TPAB'ın öğrenci zorlukları bileşeninde anlamlı olarak değerlendirilebilecek bir gelişme gösterdikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Graham ve arkadaşları 2009 yılında üç aşamadan oluşan sekiz ayı aşkın bir program süreci içerisinde farklı mesleki deneyime sahip on beş fen öğretmenine eğitim uygulamışlardır. Araştırmacılar tarafından geliştirilen anket program öncesinde ve sonrasında uygulanarak öğretmenlerin TPAB, TPB, TAB ve TB'lerine öz güven düzeyleri değerlendirilmiştir. Araştırmada irdelenen bilgi türlerinde öğretmenlerin öz

güvenlerinin geliştiği belirtilmiştir. Programın başında öğretmenlerin en yüksek öz güven düzeyine sahip olduğu bilgi türünün TB'ye yönelik olduğu araştırma sonrasında da öğretmenlerin öz güven düzeylerindeki en yüksek artışın TAB'ye yönelik olduğu tespit edilmiştir.

Koçoğlu (2009) tarafından yapılan çalışma son sınıfta öğrenim gören 27 ingilizce öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada öğretmen adaylarının, bilgisayar destekli yabancı dil öğrenimi dersi süresince TPAB'larındaki gelişimleri incelenmiştir. Araştırmada veri toplamak için görüşme yöntemi kullanılmıştır. Araştırma süresince öğretmen adaylarının Weblog ve WebQuest kullanmaları sağlanmış ve bunların TB'lerini ve TAB'larının gelişimini sağladığı belirtilmiştir. Uygulamalar işbirlikli grup çalışmaları şeklinde gerçekleştirilmiş ve bu sayede öğretmen adaylarının teknolojik araçların yabancı dil öğretimine entegrasyonu konusunda grup arkadaşları ile tartışma fırsatı bulmaları sağlanmıştır. Öğretmen adayları Dreamweaver, Hot Potatoes gibi yazılımların ve çoklu ortam uygulamalarının öğrenci öğrenmesi üzerindeki etkisini fark etmiş ve bu da TPB'lerin gelişimine katkı sağlamıştır.

Terpstra (2009), bir program hazırlayarak 7 öğretmen adayının teknoloji ile öğretimi nasıl öğrendiklerini incelemiştir. Araştırmada veriler, öğretmen adaylarının hazırladıkları ders planlarından, bu ders planları hakkında e-posta yolu ile ve birebir yüz yüze yapılan görüşmelerden ve program sonunda düzenlenen teknoloji konferansında öğretmen adaylarının yaptıkları sunumlardan elde edilmiştir. Araştırma öğretmen adaylarının TB'lerinin TPB'lerinden daha yüksek düzeyde olduğunu ve TPB'ninde TPAB'dan daha yüksek düzeyde olduğunu ortaya koymuştur. Terpsta, öğretmen adaylarının ilk olarak TB'lerinin geliştiğini daha sonra TB ve PB etkileşimi sağlanarak teknolojiyi kullanabilecekleri yolları geliştirmeye başladıklarını belirtmiştir. Araştırmada öğretmen adaylarının TPAB'larının TB, PB ve AB'nin etkileşimi sonucunda ortaya çıktığını vurgulamıştır.

Schmidt ve arkadaşları, (2009), okul öncesi ve ilköğretim alanlarından 100 öğretmen adayının katıldığı çalışmada BİT'in öğretimde kullanımı çerçevesinde düzenlenen bir ders sürecinde öğretmen adaylarının TPAB düzeylerinin nasıl geliştiğini incelemiştir. Çalışma sürecinde TPAB ölçeği geliştirilmiş ve ölçek çalışma öncesinde ve sonrasında uygulanmıştır. Süreç sonunda öğretmen adaylarının tüm TPAB

bileşenleri olan bilgi türlerinde artış olduğu bu artışın TB, TAB ve TPAB bilgi düzeylerinde büyük artışlar gösterdiği bildirilmiştir.

Graham ve arkadaşları, (2009) yapmış oldukları çalışmada fen öğretimine bağlı TPAB'nin nasıl tanımlanacağına ve ölçüleceğine ilişkin anlayışa katkı sağlamayı ve "SciencePlus" adlı mesleki gelişim programına katılan öğretmenlerin TPAB özgüven düzeylerindeki değişimi değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Araştırmacılar katılımcıların TPAB özgüvenlerini belirleyebilmek amacıyla bir ölçme aracı geliştirmiştir. Bu ölçme aracını TB, TAB, TPB ve TPAB olmak üzere dört bileşenden oluşturmuş ve ölçek iki açık uçlu soru ile birlikte araştırmanın başlangıcında ve sonunda öntest-sontest olarak uygulanmıştır. Katılımcıların hem program öncesi hem de program sonrası özgüven düzeyleri incelendiğinde, yüksekten düşüğe doğru sırasıyla TB, TPB, TPAB ve TAB şeklinde sıralandığı ve TB'in diğer bileşenlere ilişkin özgüven geliştirmede temel bileşen olduğu görülmüştür. "SciencePlus" programının katılımcıların TB, TAB, TPB ve TPAB özgüven düzeylerinde artış meydana getirdiği en etkili ve büyük artışında TAB ve TPAB öz güven düzeylerinde gerçekleştiği tespit edilmiştir. Katılımcıların sınıf ortamında teknolojiyi öğrencilere kullandırmak yerine kendilerinin kullandığı ve öğrencilere teknoloji kullandırmada olumsuz tavır sergiledikleri bildirilmiştir. Ayrıca öğretimde teknoloji entegrasyonu için öğretmenlere bazı basit teknolojik beceriler kazandırılması gerektiği vurgulanmıştır.

Angeli ve Valanides (2009) TPAB yapısına yönelik metodolojik ve epistemolojik konuları tartışmış ve TPAB gelişimi ve değerlendirilmesi için ilgili TPAB'ın devamı niteliğinde BİT-TPAB modelini ortaya çıkarmışlardır. BİT-TPAB modelinin, öğretmenin teknoloji ile zenginleştirilmiş öğrenme ortamlarının tasarımına yönelik yeterlik bilgisini, BİT araçlarını, Pedagojiyi, içeriği, öğrenenler ve bağlam bileşenlerini ve bütünleştirme bilgisini kapsayan bir yaklaşım olduğu belirtilmiştir. Bu modelin uzman değerlendirmesi, akran değerlendirmesi ve öz değerlendirme ile birlikte üç değerlendirme türünden oluştuğu ve bu modelin öğretmenlerin teknoloji ile öğretim yapabilme yeterliklerini belirlemede kullanılabileceği belirtilmiştir. Araştırmada katılımcıların teknoloji ile nasıl öğretim yapacağına yönelik BİT-TPAB düzeylerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Araştırma 215 öğretmen adayın katılımı ile üç dönem boyunca bilgisayar teknolojisi derslerinde yürütülmüştür. Öğretmen adaylarının BİT-

TPAB düzeylerinin gelişimini incelemek için nicel ve nitel yöntemler kullanılmıştır. Araştırma sonunda, öğretmen adaylarının BİT-TPAB yeteneklerinin ve performanslarının uygulanan program öncesine göre anlamlı bir şekilde geliştiği sonucuna varılmıştır. Bu sonuç doğrultusunda hizmet öncesi ve hizmet içi öğretmen eğitimi programlarında BİT-TPAB gelişimini sağlamak amacıyla koordine edilmiş ve yapılandırılmış sistematik çalışmaların planlanması ve bu eğitimlere dahil edilip uygulanmasına ihtiyaç duyulduğu vurgulanmıştır.

Doering ve arkadaşları, (2009) teknoloji entegrasyonu kapsamında hizmet içi öğretmen gelişim programlarında TPAB'ın kavramsal çerçevesinin nasıl kullanılabileceğine yönelik alanyazına katkı sağlamayı amaçladıkları çalışmalarında bu programlara katılan sosyal bilgiler öğretmenlerinin TPAB'a yönelik bilişsel farkındalıklarının, inançlarının ve algılarının nasıl değiştiğini incelemişlerdir. İlgili program; çevrimiçi öğrenme ortamlarının kullanabilmeleri için düzenlenen mesleki gelişim seminerini ve katılımcıların sınıflarında çevrimiçi öğrenme ortamlarını kullanımını kapsamaktadır. Çalışma, TPAB düzeylerinin gelişimi için kullanılan "GeoThentic" adlı proje üzerinden yürütülmüş, çalışmanın öncesinde, sürecinde ve sonunda nicel ve nitel veriler toplanmıştır. Uygulanan program sonrasında katılımcıların TB, AB ve PB düzeylerinde olumlu değişimlerin gerçekleştiği tespit edilirken en büyük olumlu gelişimin TB'de olduğu görülmüştür. Ayrıca üç katılımcının PB düzeylerinde yükselme, diğer üç katılımcının düzeylerinde düşüş olduğu gözlemlenirken, iki katılımcının da PB düzeylerinde herhangi bir değişimin olmadığı belirtilmiştir. Elde dilen nitel bulgular doğrultusunda uygulanan hizmet içi mesleki gelişim programına katılan öğretmenlerin teknoloji ile coğrafya öğretimi ilişkin özgüvenleri ve öğretmen bilgisi üzerinde yüksek derecede olumlu etkiye sahip olduğu ifade edilmiştir.

Guzey ve Roehring (2009) teknoloji entegrasyonuna yönelik tasarladıkları bir mesleki gelişim programının ortaöğretim fen öğretmenlerinin TPAB gelişimine etkisini incelemişlerdir. Tasarlamış oldukları programda ortaöğretim fen öğretiminde teknoloji entegrasyonu ve etkileşimli öğrenme topluluğu oluşturmaya odaklanmışlardır. Çalışma 11 fen öğretmeni ile yürütülmüştür. Çalışma öncesinde bir web sitesi kurulmuş ve bu web site aracılığıyla katılımcılar ile öğretim üyeleri ve araştırmacıların etkileşim içinde

olmaları sağlanmıştır. Katılımcılar tarafından teknolojinin öğretim sürecine entegre edildiği ders planları web sitesine yüklenmiştir. Çevrim içi ortamlarda oluşturulan öğrenme topluluğu üyeleri arasında katılımcıların karşılaştıkları zorlukları nasıl aşabileceklerine dair görüşmeler yapılmış ve destek olunmaya çalışılmıştır. Dört katılımcının süreç içerisindeki çalışmaları ve durumları rapor haline getirilmiştir. Elde edilen veriler sonucunda tasarlanan mesleki gelişim programının katılımcıların TPAB düzeylerini olumlu yönde geliştirdiği kanısına varılmıştır. Öğretmenlerin program sonrasında teknolojiyi öğretim ortamlarına entegre edebildikleri gözlemlenmiştir. Çalışmada ayrıca öğretmenlerin pedagojik becerilerinin, teknolojik araçların sınırlılığının, sınıf mevcudu ve öğrenci özelliklerinin TPAB gelişimi etkileyen faktörler oldukları sonucu ortaya çıkmıştır.

Shin ve arkadaşları., (2009) eğitim teknolojileriyle ilişkili bir dizi ders faaliyetinde yüz yüze ve çevrim içi etkileşim yolunu kullanmış ve bu faaliyetlere katılan öğretmenlerin öğretim ve teknolojiye ilişkin inanışlarının ve TPAB gelişimlerinin değişimini incelemişlerdir. Çalışma lisansüstü eğitim gören 23 öğretmen ile iki hafta yüz yüze ve dört haftada çevrim içi olarak gerçekleştirilmiştir. Bu altı haftalık çalışma süresince derslerde öğretmenler, öğretim amaçlı teknoloji kullanıma yönelik farkındalık artırma, nesne oluşturma ve uygulama geliştirmeye ilişkin görevleri içeren proje ve ödevler üzerinde çalışmış çalışmalarda katılımcılar çoklu pedagojik bilgileriyle birlikte teknolojiyi kullanmışlardır. Çalışmada Schmidt ve arkadaşları (2009) tarafından geliştirilen TPAB öz değerlendirme ölçeği uygulanmış elde edilen veriler tek grup ön test-son test modelinde kullanılmıştır. Elde edilen bulgular sonucunda katılımcıların TB, TAB, TPB ve TPAB'larının gelişim gösterdiği fakat AB ve PB'nin gelişimde artış gözlenmediğini, PAB'da ise çok az bir gelişmenin söz konusu olduğu belirtilmiştir. Sonuç olarak uygulama kapsamında gerçekleştirilen faaliyetlerin öğretmenlerin TPAB'larının gelişimi üzerinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Kaya (2010), tarafından uygulamaları 2009-2010 eğitim öğretim döneminde gerçekleştirilen çalışmada, Fen ve Teknoloji öğretmen adayılarının fotosentez ve hücresel solunum konularındaki teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) ve sınıf içi uygulamaları araştırılmıştır. Araştırma ilköğretim Fen ve Teknoloji öğretmenliği bölümü son sınıfta okuyan ve rastgele seçilen 41 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir.

Nicel ve nitel verilerden elde edilen bulgulardan, Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının fotosentez ve hücresel solunum konularındaki sahip oldukları kavramsal bilgi ve bilimin doğası ile görüşlerinin bilimsel olarak yeterli düzeyde olmadığı ortaya çıkmıştır. Bunun yanı sıra öğretmen adaylarının konu alan bilgisi kapsamında genel kavram yanılgılarına sahip oldukları belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının, özellikle alt bileşenlerden ilköğretim öğrencilerinin konuya özgü öğrenme güçlükleri bilgisinin ve konuya özgü teknolojik bilgilerinin oldukça yetersiz düzeyde olduğu belirlenmiştir. Çalışma Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının konu alan bilgisi ile pedagojik bilgisi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğunu gösterirken, konu alan bilgisi ve teknolojik bilgi arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koymuştur. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının TPAB'ın her bir alt bileşenindeki gelişimlerinde hizmet öncesi eğitimlerini tamamladıkları eğitim fakültelerinde görev yapan öğretim üyeleri ve öğretim görevlilerinin büyük öneminin olduğu vurgulanırken öğretim üyelilerinin de TPAB'ının incelenmesi ve geliştirilmesi gerektiği savunulmuştur.

Bozkurt ve Demir (2010), yöntem olarak odak grup çalışmasının kullanıldığı araştırmada ilköğretim matematik öğretmenlerinin teknoloji entegrasyonunda öğretmenin sahip olması gereken yeterlikleri ile ilgili neler düşündüklerini ve bu yeterliklerin göstergelerinin neler olması gerektiğiyle ilgili görüşlerini belirlenmeyi amaçlamışlardır. Araştırma "Bir öğretmenin teknolojiyi sınıf içerisinde etkili olarak kullanabilmesi için hangi yeterliklere sahip olması gerekir?" sorusu çerçevesinde gerçekleştirilen çalışmada öğretmenlerin yanıtları doğrultusunda konuya derinlik kazandıracak yeni sorular yöneltilmiştir. Öğretmenlerin vermiş oldukları yanıtlar analiz edilirken TPAB kuramsal çerçevesi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğretmenlerin teknoloji ve pedagoji alanlarında mesleki gelişim eğitimine ihtiyaç duydukları, öğretime teknoloji entegrasyonu konusunda deneyimleri ve öğrencilerin öğrenmesine dair inanışları, öğretmenlerin yeterlik konusundaki düşüncelerinin etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Alayyar ve arkadaşları, (2010) çalışmasında, 12 hafta süren ve fen öğretimine dayalı yürütülen öğretim programının fen alanı öğretmen adaylarının TPAB gelişimine etkisini incelemiştir. Araştırma 61 fen alanı öğretmen adayı üzerinde yürütülmüştür. Öğretmen adayları için tasarım grupları oluşturulmuş ve teknolojinin öğretim

süreçlerinde etkili bir şekilde kullanılabilmesi temel alınmıştır. Elde edilen bulgular AB dışında TPAB ile ilişkili diğer bileşenlerindeki bilgi seviyelerinin artış gösterdiğini ortaya koymuştur. Araştırma sonuncunda TPAB gelişiminin daha derinlemesine irdelenebilmesi amacıyla katılımcıların gerçek sınıf ortamlarında yürütecekleri öğretim süreçlerinin incelenmesi gerektiği önerilmiştir.

Wilson ve Wright (2010), ortaöğretimde çalışan iki sosyal bilimler öğretmeninin öğretmenlik uygulaması dersindeki ve aktif meslek yaşamlarının birinci ve beşinci yıllarındaki ders anlatımlarını gözlemleyerek TPAB gelişimlerini incelemişlerdir. Araştırmada açık uçlu sorular, görüşme yöntemi ve çalışma süreçlerinde alınan notlardan elde edilen veriler ve bulgular yorumlanmıştır. Bu verilerden öğretmenlerin teknolojiyi derslerinde nasıl kullandıkları, teknolojiyi derslerde kullanmayı sınırlayan faktörler, teknolojinin entegrasyonunda ortaya çıkan sorunların çözümleri ve teknoloji kullanımı için bağlam faktörü hakkındaki görüşleri irdelenmiştir. Araştırma sonucunda öğretmenlerin zamanla sosyal bilimler öğretiminde teknolojinin kullanımının öneminin farkına vardıklarını ortaya koymuştur. Teknoloji kullanımını sınırlayan durumları da teknolojiye erişim, alt yapı sorunu, teknoloji kullanımı için danışmanlık yapacak öğretmenin yokluğu şeklinde belirtmişlerdir. Benzer şekilde Harris ve Hofer (2011)'de 7 deneyimli sosyal bilimler öğretmeni ile 5 yıl süren bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Bu araştırmanın sonuçları da Wilson ve Wright (2010)'ın sonuçları ile paralellik göstermektedir. Araştırma sonucunda öğretmenlerin öğretim sürecinde dijital araçların ve kaynakların doğru bir şekilde kullanılması doğrultusunda öğrenci öğrenme seviyesinin arttığını belirtmişlerdir. Mesleki deneyimleri fazla olan öğretmenlerin ders planlarının öğrenci merkezli olduğu ve kullanacakları teknolojileri seçmede bilinçli davrandıkları vurgulanmıştır.

Jaipal ve Figg (2010), yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarının teknolojinin etkili entegrasyonu için bir model önermişlerdir. Bunun içinde dört öğretmen adayının ilköğretim okullarındaki ders anlatımlarını gözlemlemişlerdir. Araştırmanın başlangıcında ve sonunda gerçekleştirilen odak grup görüşmeleri, bireysel görüşmeler, ders planları ve öğretmen adaylarının sınıf içi faaliyetlerinin gözlemlenmesi doğrultusunda araştırmanın verileri elde edilmiştir. Araştırmada TB, TAB ve TPB, TPAB'ın bileşenleri olarak ele alınmış ve bu doğrultuda araştırma sonucunda bir model

oluşturulmuştur. Araştırmacılara göre TPB eksikliği dersin uygulanmasını olumsuz yönde etkilemektedir. Öğretmen yetiştiren kurumlarda teknolojinin entegre edildiği örnek uygulamaların ve sınıf yönetimi stratejileri hakkındaki derslerin varlığının teknoloji entegrasyonunun etkililiği açısından büyük öneme sahip olduğu vurgulanmıştır.

Jang ve Chen 2010 yılında yapmış oldukları çalışmalarında PAB'a teknolojinin entegre edildiği dönüşümcü modelin ve akran eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB'larının gelişimine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmada kullanılan model dört aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar PAB, TPAB ve e-öğrenme hakkında bilgilendirme, deneyimli öğretmenlerin öğretim sürecinin gözlenmesi, öğretmen adaylarının ders planı hazırlaması ve öğretim etkinlikleri-öğretim etkinlikleri videolarının öğretmen adayları ile birlikte izlenerek değerlendirilmesi olmak üzere Fen ve Teknoloji'de PAB adlı ders kapsamında 18 hafta süresince gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veriler video kayıtları, görüşmeler, ders süresince verilen ödevler ve çevrim içi olarak elde edilen dokümanlar aracılığıyla toplanmıştır. Araştırmaya katılan 12 öğretmen adayı bazı fen konularının öğretiminin geleneksel yöntemlerle gerçekleştirmenin zor olduğunu, bu konularda benzetim tekniği ve basit deney düzenekleri ile günlük hayattan ilişkilerin kurulması gerektiğini ifade etmişlerdir. Bir sonraki aşamada öğretmen adaylarının deneyimli öğretmenlerin öğretim sürecini gözlemlemesi ve bu gözlem süresince simülasyon, animasyon, film ve öğretim stratejilerini, derslerinde nasıl kullanabilecekleri doğrultusunda bilgi edinmeleri sağlanmıştır. Üçüncü aşamada öğretmen adayları ders stratejilerini tasarlarken öğretim sürecine teknolojik araçları entegre ettiklerini ve bunun kendilerinin de konuları daha iyi anlamalarına destek olduğunu belirtmişlerdir. Modelin dördüncü aşamasında ise öğretmen adaylarının TPAB'a ilişkin ayrıntılı bilgi edinmeleri ve öğretmen adaylarının öğretim süreçleri hakkında geri bildirim almalarını sağlanmıştır.

Jimoyiannis (2010), fen bilgisi disiplinine yönelik TPAB modelindeki alan bilgisi yerine fen bilgisi kavramını kullanarak teknolojik pedagojik fen bilgisi (TPFB) modelini yapılandırmıştır. Araştırmada yapılandırılan bu model ile birlikte ortaya çıkan pedagojik fen bilgisi (PFB), teknolojik fen bilgisi (TFB) ve TPFB ayrıntılarıyla açıklanmıştır. TPFB modeli ile hazırlanan bir projede fen öğretmenlerinin BİT'ini

derslerinde kullanmaları hakkındaki görüşlerine yer verilmiştir. Öğretmenlerin proje kapsamında gerçekleştirilen uygulamalar doğrultusunda derslerinde BİT'ini kullanmaya yönelik istek, yetenek ve öz güvenlerinin arttığı belirtilirken öğretmenler BİT entegrasyonunu zorlaştıran etmenler arasında bağlamsal faktörlerin ve eğitimin sistemin olduğunu ifade etmişlerdir. Araştırma sonunda fen öğretmenlerinin TPFB'lerinin gelişebilmesi için TPFB'nin hizmetiçi eğitim programlarının ayrılmaz bir parçası olması gerektiğini ve öğretmenlere gerçek sınıf ortamlarında öğrenme deneyimlerinin kazandırılması önerileri ön plana çıkmıştır.

Taşar ve Timur (2010), fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB'larındaki gelişimi karma yöntemler araştırma yöntemi ile incelemiştir. Araştırmada mikro öğretim ile kuvvet ve hareket konusuna ilişkin araştırma-sorgulamaya dayalı interaktif fizik animasyonları kullanılmıştır. Graham ve arkadaşları (2009) tarafından geliştirilen ölçme aracı Türkçeye uyarlanarak katılımcıların TPAB öz güven düzeylerini ve gelişimlerini belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmada gözlem, görüşme, ders planları ve mikro öğretim geri bildirim formları aracılığı ile de nitel veriler toplanmıştır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının en yüksek öz güven düzeylerinin TB, en düşük öz güven düzeyinin de TAB'de olduğu tespit edilmiştir. Nitel veri toplama araçlarından elde edilen bulgularda TAB düzeylerinin düşük olduğunu desteklemiştir. TPAB ile ilgili yapılacak çalışmalarda TB, TAB, TPB ve TPAB bilgi türlerinin bir birleri ile ilişkili olduğundan bu bilgi türlerinin birlikte incelenmesi gerektiği belirtilmiştir.

Savaş, Öztürk ve Tüzün (2010a) araştırmalarında fen bilgisi öğretmen adaylarının sınıf düzeylerindeki TPAB'larını incelemiştir. Araştırmada üçüncü ve dördüncü sınıfta öğrenim gören fen bilgisi öğretmen adaylarının birinci ve ikinci sınıfta okuyan fen bilgisi öğretmen adaylarından daha fazla AB, PB, TAB ve TPAB'a sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Üçüncü ve dördüncü sınıfta öğrenim gören fen bilgisi öğretmen adayları gelecekteki meslek hayatlarında teknolojiyi sıklıkla kullanacaklarını ifade etmişlerdir. Bir diğer çalışmada da Savaş, Öztürk ve Tüzün (2010b) fen bilgisi öğretmen adaylarının teknoloji entegrasyonunu etkili bir şekilde sağlayabilmesi için TB'lerinin arttırılmasının gerekliliğini ve bu gereklilikten sonra AB ve PB yeterliklerinin sağlanması gerektiğini vurgulamışlardır.

Teo ve Koh (2010) Singapur'da öğretmen adaylarının bilgisayara yönelik öz yeterlik inançlarını yapısal eşitlik modeli ile incelemişlerdir. Temel bilgisayar, medya ilişkili ve internet tabanlı beceriler olmak üzere üç faktör belirleyerek bu üç faktörün öğretmen adaylarının bilgisayara yönelik öz yeterlik inançlarını açıklamada en uygun model olarak göstermişlerdir. Bu üç boyutun birbirleriyle orta düzeyde ilişkili olduğunu, öğretmen adaylarında bu üç boyutun becerilerinin öz yeterlikleri için bir bütün oluşturduğunu belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının bilgisayara yönelik öz yeterliklerinin temel bilgisayar becerileri alt boyutunda yüksek, internet tabanlı becerilerde orta ve medya ile ilişkili becerilerinde de düşük düzeyde olduğunu saptamışlardır. Bunun sebebi olarak grafik animasyonları içeren yazılımların uzmanlık gerektiren araçlar olabileceği ve öğretmenlerin bu yazılımlara alışkın olmaması olarak gösterilmiştir. Öğretmen adaylarının bilgisayara yönelik öz yeterliklerinin gelişimi için öğrenme ve öğretimi desteklemek amacıyla medya zengini araçları geliştirme ve medya üretimi yazılımları kullanmaları önerilmiştir(Koh ve Frick, 2009).

Chai ve arkadaşları, (2011), BİT programının Singapur'daki öğretmen adaylarının TPAB düzeylerini nasıl etkilediğini incelemiş ve TPAB bileşenlerinden TB, PB ve AB'nin TPAB düzeylerini nasıl yordadığını incelemişlerdir. Çalışmada TB, PB ve TPAB bileşenlerine ilişkin 24 saatlik oturumlar düzenlenmiştir. İlk 5 oturum anlamlı öğrenmeye dayalı BİT'lerin öğrenci merkezli yaklaşımlarla nasıl uygulanacağına ilişkin pedagojik stratejileri içerirken, diğer 6 oturum ise farklı teknolojik araçlara ve ilgili araçların kullanımına ilişkin TB gelişimine ve teknolojiyle zenginleştirilmiş derslere yöneliktir. Çalışma kapsamında oluşturulan projeler son oturumda sergilenmiştir. Katılımcıların TPAB düzeylerindeki gelişimleri Schmidt ve arkadaşları, (2009) tarafından geliştirilen ölçek ile belirlenmeye çalışılmıştır. Elde edilen bulgular katılımcıların TB, PB, AB ve TPAB düzeylerinde gelişimin olduğunu göstermiştir. Regresyon analizi sonuçları da TB, AB ve PB'nin TPAB gelişimi üzerinde etkili olduğu ve en çok etki büyüklüğüne de PB'nin sahip olduğu ortaya koymuştur.

Niess ve arkadaşları, (2011) lisansüstü düzeyinde gerçekleştirdikleri çalışmada matematik ve fen derslerine öğrenme-öğretme araçları olarak dinamik hesap tablolarının entegrasyonunu sağlamak amacıyla tasarlanmış çevrim içi bir dersin ilköğretim öğretmenlerinin PAB'ın TPAB'ına doğru gelişimini incelemişlerdir. Tasarlanan ders

içeriği dört ünite ve sonunda final portfolyosundan oluşturulmuştur. Çalışmada çevrimiçi ders, ödev ve portfolyo kayıtları düzenli bir şekilde kayıt altına alınmış, TPAB özgüven ölçeği, görüşme teknikleri ve gözlemlerle veriler toplanmıştır. Çalışmada TPAB'ın tanıma, kabullenme, uyum sağlama ve keşfetme düzeylerinde analizler yapılmıştır. Başlangıçta tanıma düzeyinde olan katılımcıların program sonrasında, 8'inin kabul düzeyinde, 2'sinin uyum düzeyinde ve diğer 2'sinin ise keşfetme aşamalarına doğru gelişim gösterdikleri belirlenmiştir. Yapılan ön test-son test bulguları tüm katılımcıların TPAB düzeylerinde anlamlı olarak gelişim sağlandığını göstermiş bu da gerçekleştirilen çevrimiçi derslerin öğretmenlerin TPAB düzeyleri üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır. Ayrıca TPAB düzeyleri yüksek öğretmenlerin öğrenci merkezli stratejilere yöneldikleri TPAB düzeyleri daha düşük olan öğretmenlerin ise öğretmen merkezli stratejilere yöneldikleri belirtilmiştir.

Bos (2011), çalışmada TPAB bileşenlerinin dikkate alınarak gerçekleştirilen öğretimin etkisini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda ilköğretim okullarında görev yapan öğretmenlerden pedagojik, matematiksel ve bilişsel uygunluğun teknolojiyle birlikte tasarlayarak öğretim ünitelerinde uygulamaları istenmiştir. Çalışma ilköğretim okullarında görev yapan 30 öğretmen ile gerçekleştirilmiştir. Öğretmenler çalışma süresince öğretim ünitelerini tasarlarken TPAB'a bağlı kalmış ve tasarımlarında web 2.0 araçlarını kullanmışlardır. Araştırma sonunda deneyimli öğretmenlerin pedagojik bilgi, matematiksel alan bilgisi ve ilgili bileşenlerin teknoloji ile etkileşimini önemli gördükleri ve teknolojinin yaratıcılık ve problem çözme becerisine katkı sağladığı görüşünü savundukları belirtilmiştir. Araştırmaya katılan öğretmenlere göre TPAB 21.yy öğretmenleri için kuramsal bir temel oluşturmakta fakat okullardaki teknoloji olanaklarının eksikliği öğretmenlerin TPAB'ı uygulama yeteneklerini sınırlamaktadır.

Ivy (2011) TPAB gelişimi öz değerlendirme modelini kullanarak ortaöğretim matematik öğretmenlerinin öğretim teknolojilerinin entegrasyonuna ilişkin uygulamalarını ve inanışlarını belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma sonucunda öğretmenlerin kendilerinin TPAB düzeylerini yüksek olarak gördüklerini belirtmişlerdir. Çalışmada TPAB düzeyleri düşük olan öğretmenlerin PAB düzeylerinin

de düşük olduğu tespit edilmiş ve bunun öğretimsel uygulamaları ile teknoloji entegrasyonunu kısıtladığını, öğretmenlerin öğretim teknolojilerini seçmede güçlük yaşadıkları belirtilmiştir. Ayrıca teknolojinin entegrasyonunda öğretmenlerin birbirleri ile etkileşiminin destekleyici bir faktör olduğu vurgulanmıştır.

Koh ve Divaharan (2011) yaptıkları çalışmada, TPAB-Gelişim Öğretim Modeli'ne dayalı bir BİT dersini tasarlamış ve bu dersin öğretmen adaylarının TPAB gelişimi üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. TPAB-Gelişim Öğretim Modeli, Niess (2007) tarafından geliştirilen TPAB gelişimi ile ortaya koymuş olduğu aşamalar göz önünde bulundurularak tasarlanmış ve öğretmenlerin kabulünü ve teknolojik yeterliklerini geliştirme, pedagojik modelleme ve pedagojik uygulama olmak üzere üç aşamadan oluşturulmuştur. Oluşturulan model BİT öğretimi yoluyla öğretmenlerin TPAB düzeylerinde gelişimlerini desteklemeyi amaçlamaktadır. Araştırma 74 öğretmen adayının katılımı işe gerçekleştirilmiştir. İlk başta TPB'nin gelişimine odaklanılan çalışmada daha sonra TB, TPB ve TAB gelişimine yönelik etkinlikler düzenlenmiştir. Son olarak katılımcıların tasarım projelerine katılmaları sağlanarak TPAB'ın gelişimine odaklanılmıştır. Bu aşamaların sonucunda elde edilen bulgulara göre TB ve TPB düzeylerinde diğer bileşenlere göre daha fazla gelişimin görüldüğü belirtilmiştir. Araştırmada kullanılan modelin öğretmen adaylarının tanımadıkları BİT araçlarının pedagojik kullanımına yönelik özgüvenleri üzerinde olumlu yönde etkiye sahip olduğu vurgulanmıştır.

Morsink ve arkadaşları, (2011), teknolojinin sınıf uygulamalarına entegrasyonuna odaklanan işbirliğine dayalı 7 ay süren esnek bir mesleki gelişim programı ile 13 ilköğretim öğretmeninin TPAB gelişimini ve öğretmenlerin öğrenme yollarını incelemiştir. Çalışma deseni olarak betimleyici çok durumlu desen kullanılmış veri toplama sürecinde görüşme metinleri, anket, dijital çıktılar ve araştırma notları kullanılmıştır. Çalışma sonunda öğretmenlerin TPAB düzeylerinde artış olduğu belirlenirken, öğretmenlerin tamamının çalışmanın kendilerine faydalı olduğu şeklinde görüş belirttikleri vurgulanmıştır.

McGrath ve arkadaşları, (2011), çalışmasında bir okuldaki öğretmenlere yönelik yürütülen gelişim programında TPAB modelinin programın gelişimine ve tasarımına yön vermede nasıl kullanıldığını incelemiştir. Bu çalışma zorunlu olarak alınan iki derse

yönelik öğrenci öğrenmesini arttırmaya odaklanan öğretmenlerin mesleki yaşamlarına ve sınıf uygulamalarına teknolojiyi entegre etmelerini sağlayacak öğretim teknolojilerini, öğrenmeyi ve öğretimi kolaylaştıracak çevrimiçi kaynakları ve araçları kapsayan desteklenmiş bir proje kapsamında yürütülmüştür. Çalışma 3 farklı okulda görev yapan 15 cebir ve biyoloji branşlarındaki öğretmenler ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda TPAB'ın öğretmen gelişim programlarını yönlendirmek için çok güçlü bir model olduğu belirtilmiştir. Çalışma sonunda öğretmenlerin uygulamalarını TPAB ilkelerine uygun şekilde gerçekleştirdikleri görülmüş fakat öğretmenlerin TB, AB ve PB birbirinden ayırt edemedikleri belirtilmiştir. Öğretmenlerin daha anlamlı ve etkili bir değişim yaşaması ve etkili öğrenmenin gerçekleşebilmesi için gerçekçi ve daha fazla zaman ve kaynak yatırımının gerekliliğine vurgu yapılmıştır.

Demir ve Bozkurt (2011) yedi ilköğretim matematik öğretmeninin teknoloji entegrasyonuna ilişkin düşüncelerini odak grup görüşmesi yöntemiyle belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmada öğretmenlerin teknoloji ile ilgili deneyimleri, çalıştıkları okulun bağlamı ve teknolojinin öğrenci üzerindeki etkisine yönelik inançlarının teknoloji kullanımı hakkındaki düşüncelerini etkilediği sunucuna varılmıştır. Öğretmenlerin, teknolojiye ulaşabilen öğrencilerin bulunduğu sınıf ortamlarında sınıf yönetimini sağlamada zorlandıkları ve teknolojiyi kullandıkları derslerde sınıf yönetimini sağlayabilmeleri için teknoloji donanımlı sınıflarda sınıf yönetimi konusunda eğitim almaları gerektiği belirtilmiştir.

Savaş (2011) tarafından fen bilgisi öğretmen adaylarının genetik konusuyla ilgili teknolojik pedagojik alan bilgilerinin (TPAB) algılarını araştırılması amaçlanan çalışma 1530 fen bilgisi öğretmen adayının katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada öğretmenlerin genetik başarısını ölçen başarı testi ve araştırmacılar tarafından uyarlanmış genetik ile ilgili algılanan TPAB'larını ölçmayi amaçlayan iki ölçme aracı kullanılmıştır. Genetik ile ilgili algılanan TPAB'ları cinsiyet ve sınıf değişkenleri açısından incelemek için MANOVA analizi kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre öğretmen adaylarının TB, PB, PAB, TAB ve TPAB ortalamalarında cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farkın oluşmadığı ortaya çıkmıştır. Bunun yanı sıra öğretmen adaylarının eğitim teknolojileri bilgileri, genetik teknolojileri bilgileri, proje

temelli teknoloji bilgileri ve alan bilgilerinin farklı sınıf düzeylerinde anlamlı farklılıklar gösterdiğine vurgu yapılmıştır.

Kabakçı (2011), tarafından gerçekleştirilen araştırmada öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik eğitime yönelik yeterlik düzeylerinin ve bu düzeylerinin bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanım düzeyleri açısından farklılaşma durumu incelenmiştir. Araştırma 7 farklı üniversitede öğrenim gören 3105 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik eğitim yeterlikleri açısından kendilerini ileri düzeyde yeterli gördükleri, bunula beraber öğretmen adayları kendilerini teknolojik pedagojik eğitimin alt boyutlarından tasarım, uygulama ve etik alt boyutlarında ileri düzeyde yeterli görürken, uzmanlaşma alt boyutunda orta düzeyde yeterli gördükleri tespit edilmiştir. Ayrıca, öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik eğitim yeterliklerinin BİT kullanım düzeylerine göre farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır.

Timur (2011) çalışmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB'ının gelişimini incelemiştir. Bu amaçla araştırma 2009-2010 eğitim öğretim yılının bahar döneminde fen bilgisi öğretmenliği bölümünün son sınıfında öğrenim gören 30 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Karma yöntemler araştırması olarak tasarlanan çalışmada içerik olarak 6-8. sınıflar kuvvet ve hareke üniteleri seçilmiştir. Nicel verilerden elde edilen bulgular, teknoloji destekli öğretimlerin fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB öz güvenlerinin, fen öğretiminde bilgisayar kullanımına yönelik öz yeterlik inançlarının ve teknoloji ile ilgili kavramlarının gelişimine katkı sağladığını göstermiştir. Ayrıca bütüncül çoklu durum incelemelerinden elde edilen bulgulara göre, teknoloji destekli öğretimlerin öğretmen adaylarının TPAB' nin alt bileşenlerinden amaç bilgisi, müfredat ve müfredat materyalleri bilgisi, öğretim stratejileri bilgisi ve değerlendirme bilgisi gelişimlerine yardımcı olduğunu belirlemiştir. Bununla beraber diğer bir alt bileşen olan öğrencilerin anlamaları, düşünmeleri ve öğrenmelerine yönelik öğretmen bilgisinin gelişimi üzerinde bu öğretim uygulamalarının etkili olmadığı saptanmıştır.

Canbolat (2011) çalışmasında, öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgileri ile düşünme sitilleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırma ilköğretim Matematik Eğitimi Anabilim dalında okuyan 3. ve 4. sınıflarda öğrenim gören 288

öğretmen adayı üzerinde yürütülmüştür. Araştırmada TB, TAB, TPB ve TPAB düzeylerinin erkek öğretmen adayları lehine istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek olduğu tespit edilmiştir. Öğrenme sitillerinden yargılayıcı, yenilikçi ve aşamacı düşünme stillerinin diğer düşünme stillerine göre teknolojik pedagojik alan bilgisi alt boyutları ile anlamlı düzeyde ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Her bireyin kendine has bir düşünme stilinin olduğu ve öğrenme-öğretme ortamları düzenlenirken bunun göz ardı edilmemesi gerektiği savunulmuştur. Öğretme-öğrenme süreçlerinin planlanmasında öğretmen adaylarının düşünme stilleri dikkate alınarak projeler, grup çalışmaları, bireysel çalışmalar ve ev ödevleri hazırlanması sağlanmalıdır. Pedagoji bilgisinin yer aldığı derslerin sadece son sınıflarda değil eğitim programlarının her aşamasında yer alması gerektiğinin ve mesleğinde başarılı öğretmenlere sahip olmak için eğitim kurumlarında TPAB ile diğer düşünme stillerine göre ilişkisi daha fazla olan yenilikçi, yargılayıcı ve aşamacı düşünme stillerini öne çıkaracak yaklaşımlara yer verilmesi gerektiğinin önemine vurgu yapılmıştır. Birden fazla düşünme stilinin bir arada kullanılmasının bilgi düzeylerini daha çok yordadığı üzerinde durulmuş, herhangi bir alanda yüksek düzeyde bilgi sahibi olabilmek amacıyla bireylerin daha kapsamlı düşünebilmelerine yönelik çok boyutlu ortamların hazırlanması gerektiği önerilmiştir.

Kaya ve arkadaşları, (2011) tarafından yapılan çalışmada Bilişim Teknolojileri Öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi öz yeterlik seviyelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma Teknik Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Elektronik Öğretmenliği bölümü ile Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri bölümünde öğrenim gören 177 öğretmen adayının katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmada veri toplama aracı olarak 5'li likert yapıda hazırlanmış olan "TPAB" anketi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, öğretmen adaylarının genel olarak TPAB seviyelerinin yüksek olduğu görülmüş ve cinsiyet değişkenine göre bu yeterliklerin anlamlı farklılaşmadığı tespit edilmiştir. Ancak Teknik Eğitim Fakültesi Elektronik ve Bilgisayar Eğitimi Bölümünde öğrenim gören öğretmen adayları ile Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Bölümünde öğrenim gören öğretmen adayları arasında; TB, AB, TAB, TPB ve TPAB alt boyutlarında Teknik Eğitim Fakültesi öğrencileri lehine anlamlı farklılıkların ortaya çıktığı gözlemlenmiştir.

Çağlar (2012) çalışmasında FATİH Projesinde yer alan öğretmenler ile uluslararası eğitim teknolojileri öğretmen standartlarında yer alan öğretmen özellikleri ile karşılaştırılması amaçlanmıştır. Araştırma FATİH projesinin pilot uygulamalarının gerçekleştirildiği 17 ildeki 57 okulda görev yapan 1005 öğretmen üzerinde yürütülmüştür. Araştırmada elde edilen bulgularda, öğretmenlerin uluslararası eğitim teknoloji standartlarına yönelik pedagojik uygulamalarının, öğrencilere tutum ve davranış boyutunda model olarak teşvik etmede kısmi eksiklikleri olduğunu görülmüştür. Araştırmada özellikle öğretmenlerdeki yerel, toplumsal ve sosyal kavramları ve gelişmekte olan dijital kültürdeki sorumluluk değerleri ile etik ve yasal davranışı sergilemeleri üzerinde farkındalığın arttırılmasına ve FATİH Projesi kapsamında kullanılacak olan dijital araç ve kaynak özelliklerinin standartlara ve ihtiyaca uygun bir şekilde güncellendikten sonra öğretmenlere sunulması ve gerekli teknolojik araçların sağlanmasına yönelik önerilere yer verilmiştir.

Bulut, (2012) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometri konusu ile ilgili algıladıkları TPAB'ın araştırılması ve TPAB modelinin alt boyutlarının cinsiyet ve sınıf değişkenleri açısından ilişkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma İç Anadolu Bölgesinde bulunan yedi devlet üniversitesinin ilköğretim matematik eğitimi bölümünde öğrenim gören 780 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında araştırmacılar tarafından öğretmen adaylarının geometri ile ilgili algıladıkları teknolojik pedagojik alan bilgilerini ölçen anket geliştirilmiş ve veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Çalışma sonunda ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometri ile ilgili algıladıkları teknolojik pedagojik alan bilgileri orta düzeyin biraz üstünde olduğu görülmüştür. TPAB modelinin bileşenleri arasındaki ilişki korelasyon analizi ile irdelenmiş ve bileşenler arasında pozitif anlamlı ilişkiler bulunmuştur. TPAB'ın alt boyutları cinsiyet ve sınıf farklılıklarına göre değişimi incelenmiş TAB, TPB, TPAB ortalamalarının erkek öğretmen adayları lehine anlamlı farklılık gösterdiği belirtilmiştir.

Karakaya (2012) tarafından yapılan çalışmada, Fen bilgisi öğretmen adaylarının küresel boyuttaki çevresel sorunlara ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgisi ve sınıf içi uygulamalarının araştırılması amaçlanmıştır. Çalışmada tarama metodu kullanılmış ve çalışmaya Fırat Üniversitesi fen bilgisi öğretmenliği programının 4. Sınıfında öğrenim

gören 54 öğretmen adayı katılmıştır. Çalışmada, öğretmen adaylarının konu alan bilgisini belirlemek için kavram testleri, bilimin doğasına ilişkin görüş anketi, bilimsel araştırmaya ilişkin görüş anketi, fen'e özgü pedagojik alan bilgisi ve teknolojik bilgilerini belirlemek için bireysel yarı-yapılandırılmış mülakatlara başvurulmuştur. PAB, TAB, TPB ve TPAB bilgilerini belirlemek amacıyla mülakatların yanı sıra ders planı hazırlama yöntemi kullanılmıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının sınıf içi uygulamalarının değerlendirilmesinde de gözlem notları, ders video kayıtları ve likert tipi hazırlanmış öğretim gözlem ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının PAB ve TB seviyelerinin yeterli düzeyde olduğu belirlenirken, TAB ve TPB seviyelerinin oldukça yetersiz olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca araştırma sonuçları fen bilgisi öğretmen adaylarının küresel ısınma konusunda; AB, PAB ve sınıf içi uygulamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğunu ancak AB ve TPAB arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını göstermiştir. Asit yağmurları konusunda; AB ile PAB arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğunu fakat AB, TPAB ve sınıf içi uygulamalar arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı belirlenmiştir. Ozon tabakasının seyrelmesi konusunda ise AB, PAB ve TPAB arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Buna karşın AB ve sınıf içi uygulama arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin bulunmadığı belirlenmiştir.

Canbazoğlu (2012) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB ve TPAB öz-yeterlik düzeylerinin bir eğitim-öğretim yılı sürecindeki değişiminin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Karma yöntemlerin kullanıldığı çalışma 2010-2011 akademik yılı içerisinde 4. sınıfta öğrenim gören fen bilgisi öğretmen adayları ile yürütülmüştür. Çalışmada Magnusson, Krajcik ve Borko(1999)'nun PAB modeli TPAB' a uyarlanarak kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının TPAB düzeylerinin geliştiği ve öğretmen adaylarının belirli bir fen konusunu öğrencilere etkili bir şekilde aktarabilmeleri için teknolojik araç-gereçlerden faydalanma bilgilerinin arttığı tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının TPAB'a ilişkin öz yeterlik düzeylerinin başlangıç düzeyine göre artış gösterdiği belirlenmiştir.

Kurt (2012) tarafından yapılan araştırmada İngilizce öğretmen adaylarının özel bir çalışma yoluyla TPAB'larının gelişimi incelenmiştir. Araştırma kapsamında 12 hafta süren bu çalışmaya Marmara Üniversitesi İngilizce Öğretmenliği programında öğrenim

gören 22 öğretmen adayı katılmıştır. Araştırmada veriler uygulanan ölçek dâhilinde ön test-son test yoluyla toplanmıştır. Araştırma sonucunda da öğretmen adaylarının TPAB'larının çalışma sonunda alamlı olarak geliştiği ifade edilmiştir.

Mutluoğlu (2012) tarafından gerçekleştirilen çalışmada İlköğretim matematik öğretmenlerinin öğretim stili tercihlerine göre TPAB'larının incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya 178 ilköğretim matematik öğretmeni katılırken, öğretmenlerin öğretim stilleri, TPAB düzeyleri ve demografik özellikleri araştırmada uygulanan ölçeklerden elde verilerle belirlenmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda TPAB düzeyleri cinsiyete göre anlamlı farklılıklar göstermezken kıdeme göre TB seviyelerinde negatif yönde anlamlı farklılaşma belirlenmiş ve bilgisayar sahibi olan öğretmenlerin de TB, AB ve TPB seviyelerinde farklılıkların olduğu belirtilmiştir. Araştırma sonunda öğretim stilleri ile TPAB modelinin bileşenleri arasında anlamlı ilişki olduğu belirtilirken, TPAB'ın bileşenlerini en fazla yordayan öğretim stillerinin kolaylaştırıcı ve otoriter olduğu tespit edilmiştir.

Bilgin ve arkadaşları, (2012) tarafından sınıf öğretmeni adaylarının teknolojiye karşı tutumlarının TPAB'larına katkısının incelenmesi amaçlanan çalışma 5 üniversiteden 342 sınıf öğretmeni adayı ile yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak 5'li likert yapıda 47 maddeden oluşan TPAB ölçeği ile 39 madde ve 5 alt faktörden oluşan teknoloji tutum (TT) ölçeği kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre öğretmen adaylarının TPAB ölçeğinden aldıkları puanların ortalamaları ile TT ölçeğinden aldıkları puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu ve öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerindeki değişimin %28,1'inin onların teknolojiye karşı olumlu tutumlarından kaynaklandığı belirtilmiştir.

Şahin ve arkadaşları, (2013) çalışmasında, öğretmen adaylarının TPAB modeline ilişkin sahip oldukları bilgileri ölçmek ve öğretmenlerin bu model çerçevesinde sahip oldukları yeterliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Betimsel olarak tasarlanan çalışmada veri toplama aracı olarak Schmidt ve arkadaşları, (2009) tarafından geliştirilen, Öztürk ve Horzum, (2011) tarafından Türkçeye uyarlaması gerçekleştirilen TPAB ölçeğine araştırmacılar tarafından hazırlanan dört açık uçlu soru eklenerek kullanılmıştır. Çalışma bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde öğrenimine devam eden 295 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak öğretmen adaylarının

görüşleri doğrultusunda TPAB bilgilerini geliştirmeye yönelik tasarladıkları hizmet öncesi eğitim programının bileşenleri ve öğretmen yeterlikleri belirlenmiştir. Bu bileşenler dikkate alınarak TPAB modeline uygun olarak hazırlanabilecek hizmet öncesi eğitim programlarının öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi gelişimi üzerinde daha etkili olacağına vurgu yapılmıştır.

Gündoğmuş (2013) tarafından yapılan çalışmada, öğretmen adaylarının TPAB bilgilerinin ölçülmesi, öğrenme stratejilerinin belirlenmesi ve bu değişkenler arasında ilişki olup olmadığı incelenmiştir. Çalışma Necmettin Erbakan Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesinde öğrenim gören 493 son sınıf öğretmen adayın katılımı gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonunda öğretmen adaylarının TB, TPB ve PAB düzeylerinin iyi derecede olduğu ve öğretmen adaylarının öğrenme stratejilerinden en çok ayrıntılandırma, örgütleme ve bilişüstü öğrenme stratejilerini kullandıkları tespit edilmiştir. Öğrenme stratejilerinin öğretmen adaylarının üniversiteye yerleştirilmelerinde baz alınan puan türü ve cinsiyet değişkeni açısından farklılaştığı görülürken, TPAB ile öğrenme stratejileri arasında da anlamlı bir ilişki olduğu belirtilmiştir. Erkek öğretmen adaylarının TB, PB, TPB ve TAB düzeylerinin kız öğretmen adaylarına göre anlamlı bir şekilde daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Ünal (2013), çalışmasında öğretmen adaylarının teknoloji entegrasyonuna yönelik öz-yeterlik algıları ile teknopedagojik eğitim yeterliklerinin çeşitli değişkenlere göre incelenmesi ve aralarındaki ilişkinin belirlenmesini amaçlamıştır. Araştırma Afyon Kocatepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde öğrenim gören 748 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak kişisel bilgi formu, Teknopedagojik Eğitim Yeterlikleri Ölçeği ve Teknoloji Entegrasyonuna Yönelik Öz-Yeterlik Algısı Ölçeği kullanılmıştır. Araştırma bulguları öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterliklerinin ileri düzeyde olduğunu ortaya koymuştur. Teknopedagojik eğitim yeterliğinin alt boyutlarından tasarım, uygulama ve uzmanlaşmada ileri düzeyde yeterliğe sahip olan öğretmen adaylarının etik alt boyutunda ise orta düzeyde oldukları belirtilmiştir. Öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterliklerinin cinsiyete ve sınıf değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı ve öğretmen adaylarının teknoloji entegrasyonuna yönelik öz-yeterlik algılarının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının teknoloji entegrasyonuna yönelik öz-yeterlik algıları ve alt boyutu

olan Bilgisayar Teknolojilerini Kullanma Öz-Yeterlik algıları açısından cinsiyete ve sınıfa göre anlamlı bir şekilde farklılık gösterdiği, ancak bölüme göre anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı gözlemlenmiştir.

Murat, A. (2013), Fen bilgisi öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterliklerinin bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanmalarındaki etkisine ilişkin görüşleri başlıklı çalışmasında, fen bilgisi öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitime yönelik yeterlik düzeylerinin ve bu düzeylerinin BİT kullanım düzeyleri açısından farklılaşma durumunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma, 2012-2013 akademik yılında Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen bilgisi öğretmenliği programında öğrenimlerine 3. ve 4. sınıflarda devam eden 144 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Araştırmada elde edilen bulgular sonucunda, fen bilgisi öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterlikleri açısından kendilerini ileri düzeyde görürken, 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 vurgu yapılmıştır.

Uygun (2013) tarafından yapılan Tasarım yoluyla öğrenme: Teknoloji Pedagoji Alan Bilgisine Bütünleşik Yaklaşım adlı çalışmada bir devlet üniversitesinin Eğitim Programları ve Öğretimi Bölümü'nde okutulan "Öğretmen Eğitiminde Teknoloji Üzerinde Araştırma ve Uygulama" yüksek lisans dersi alan öğrencilerin TPAB gelişimleri gözlemlemeyi amaçlanmıştır. Veri toplama aracı olarak Teknopedagojik Eğitim Yeterlik (TPACK-deep) ölçeği, araştırmacının gözlemleri, katılımcı görüşleri ve öğrenme materyalleri kullanılmıştır. Bu durum çalışmasında, öğrencilerin TPAB gelişimleri, TPAB oyunu aktiviteleri içeren tasarım yoluyla öğrenme modülü ile izlenmiştir. Matematik Öğretmenliği, İngilizce Öğretmenliği, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği (BÖTE), Sınıf Öğretmenliği ve Fen Bilgisi Öğretmenliği olmak üzere, Eğitim Fakültesi'nin farklı disiplinlerinden gelen 10 öğrenci araştırmada katılımcı olarak yer almıştır. Araştırmada uygulanmış olan tasarım yoluyla öğrenme modülünün öğrencilerin TPAB gelişimine olumlu yönde katkı yaptığı görülmüştür.

Karakaya (2013) tarafından gerçekleştirilen çalışmada FATİH Projesi kapsamında pilot okul olarak belirlenen ortaöğretim kurumlarında çalışan kimya öğretmenlerinin TPAB yeterlilikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma 2012 yılında

FATİH Projesi'nin pilot uygulama olarak uygulandığı 17 farklı ildeki lisede görev yapan 103 kimya öğretmeni ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada nicel veriler TPAB ölçeği uygulanarak, nitel veriler ise Ankara ilinde görev yapan dört öğretmen ile odak grup görüşmesi yapılarak elde edilmiştir. Araştırmanın nicel verilerinin analizleri kimya öğretmenlerinin eğitim teknolojilerindeki yenilikleri çok fazla takip etmedikleri, Wiki, yazıcı, CD, eğitim yazılımları ve elektronik tablolama teknolojileri hariç diğer eğitim teknolojilerini kadın ve erkek öğretmenlerin kullanma sıklıklarının aynı olduğunu ortaya koymuştur. Bir diğer sonuca göre kimya öğretmenlerinin TPAB öz yeterlik düzeylerinin yeterince yüksek olmadığı, öz yeterlik düzeylerinin cinsiyete göre farklılık göstermediği, TPAB boyutunda lisans mezunlarına göre yüksek lisans mezunlarının, PB boyutunda hizmet öncesi eğitim almayanlara göre alanların kendilerine daha fazla güvendikleri belirlenmiştir. Kıdem değişkenine göre TPAB öz yeterlik düzeylerinin değişimi incelendiğinde, PB, AB, PAB alt boyutlarında alınan puanlar ile kıdem yılı arasında pozitif yönde ilişki bulunurken, TB, TAB, TPB, TPAB alt boyutlarından alınan puanlar ile kıdem yılı arasında ise negatif yönde düşük düzeyde ilişki olduğu bulunmuştur. Araştırmanın nitel verilerinden ise öğretmenlerin sistemi tam olarak çalıştıramama, tabletlerden kaynaklanan öğrencilerin ilgisinin derse çekilememesi, tabletlere veri girişi yapamama, tabletlerdeki veri kayıpları, akıllı tahtaların sık sık arızalanması, teknik donanımla ilgili yeterli destek alamama, yazılımların ilgi çekici olmaması, yeterli teknolojik bilgiye sahip olmama gibi sorunlar yaşadıkları anlaşılmıştır.

3. YÖNTEM

Türkiye, Fransa ve İsviçre'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının Teknopedaojik (TPAB-TPACK) Yeterliklerinin belirlenmesi ve bu yeterliklerinin çeşitli değişkenler bakımından yapısal eşitlik modeli ile incelenmesinin amaçlandığı bu araştırmada yöntem olarak ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Tarama yöntemi, geçmişte veya halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımıdır (Karasar 2005). İlişkisel tarama modellerinde ise, iki ve daha çok sayıdaki değişken arasında birlikte değişim varlığını ve derecesinin belirlemesi amaçlanmaktadır (Karasar 2000).

3.1. Veri Toplama Araçları

Araştırmada Türkiye, Fransa ve İsviçre'de öğrenimlerine devam eden fen alanları öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterliklerini belirleyebilmek amacıyla Kabakci Yurdakul, Odabasi, Kilicer, Coklar, Birinci, Kurt (2012) tarafından geliştirilen Teknopedagojik Eğitim Yeterlik (TPACK-deep) Ölçeği veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.

Teknopedagojik Eğitim Yeterlik (TPACK-deep) Ölçeği, 33 madde ve dört faktörden oluşmaktadır. Bu faktörler; tasarım, uygulama, etik ve uzmanlaşmadır. Tasarım faktörü, öğrenme-öğretmede ortam, plan, öğretim programı geliştirmek ve aynı zamanda bunları uygun teknoloji araçları ile bütünleştirmeye yönelik yeterlikleri, uygulama faktörü, tasarım planlarının uygulanması ve etkili değerlendirmelerin gerçekleştirilebilmesinde uygun teknolojilerin kullanılmasına ilişkin yeterlikleri sorgulamaktadır. Etik faktörü, öğrenme-öğretme ortamlarında teknoloji kullanımında yasal ve etik davranışların sergilenmesine ilişkin yeterlikleri kapsarken, uzmanlaşma faktörü, teknoloji kaynaklarının etkili kullanımının sergilenmesinde teknoloji kullanımına yönelik öğretmen liderlik yeteneğinin geliştirilmesi ve sergilenmesine yönelik yeterlikleri kapsamaktadır. Ölçek maddeleri, 5`li likert tipi olup "Rahatlıkla Yapabilirim", "Yapabilirim", "Kısmen Yapabilirim", "Yapamam" ve "Kesinlikle Yapamam" şeklindedir. Tüm ölçek için iç tutarlılık katsayısı, ölçeği geliştiren araştırmacılar tarafından (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 (Kabakci Yurdakul ve ark. 2012).

Ölçekteki maddelerin tamamı olumlu ifadeler olup, ölçekte tersten kodlanan madde bulunmamaktadır. Ölçeğin dört alt faktörüne göre maddelerin dağılımı ise Çizelge 3.1'deki gibidir.

Çizelge 3.1 Ölçek Maddelerinin Alt Faktörlere Göre Dağılımı

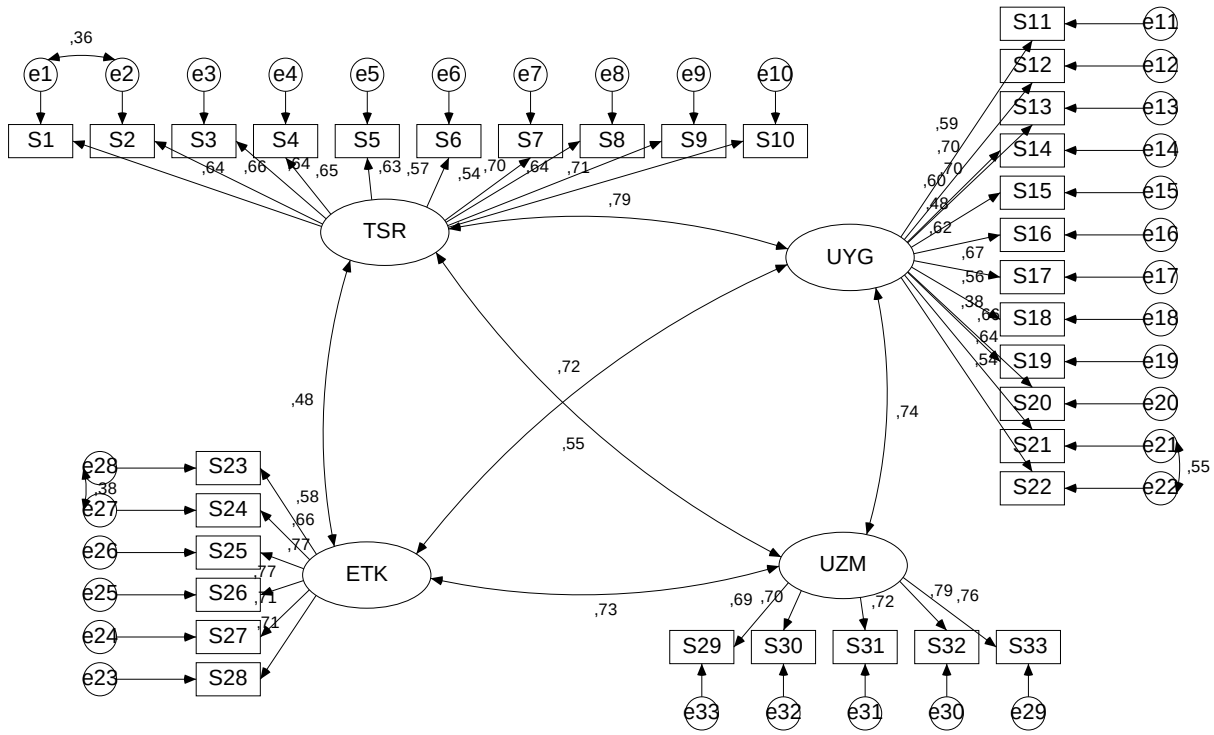
Ölçeğin Alt Faktörleri	Maddelerin Ölçekteki Numaraları
Tasarım:	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ve 10
Uygulama:	11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 ve 22
Etik:	23, 24, 25, 26, 27 ve 28
Uzmanlaşma:	29, 30, 31, 32 ve 33

Teknopedagojik Eğitim Yeterlik (TPACK-deep) Ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik bulguları her ne kadar ölçeği geliştiren araştırmacılar tarafından belirtilmişse de ölçek araştırmada kullanılmadan önce bir pilot çalışmaya tabi tutulmuştur. Bu pilot çalışma kapsamında ölçeğin geçerlik ve güvenirliği tekrar test edilmeye çalışılmıştır. Ölçeğin geçerliğini sağlamak amacıyla alanında uzman 3 öğretim üyesi ve 1 araştırma görevlisine kapsamlı olarak inceletilmiştir. Geçerliği kabul edilen ölçek 236 öğretmen adayına uygulanarak güvenirlik analizi yapılmıştır. Pilot uygulama verileri ile yapılan analizde ölçeğin iç tutarlılık katsayısı tüm ölçek için (Cronbach alfa değeri) .94 olarak belirlenmiştir. Ölçeği oluşturan faktörlerin iç tutarlılık katsayılarının (Cronbach's alpha katsayısı) ise, .82 ve .89 arasında değerler aldığı görülmüştür.

Orijinali Türkçe olan TPACK-deep ölçeğinin Fransa ve İsviçre'deki öğretmen adaylarına uygulanabilmesi için ölçek Fransızca olarak düzenlenmiştir. Ölçeğin Fransızca olarak düzenlenmesi çalışmasında İsviçre'nin Cenevre kentinde resmi olarak faaliyet gösteren Türkçe-Fransızca çevirmeni ve İsviçre Fribourg üniversitesinde görev yapan 2 öğretim üyesi yer almıştır. Fransızcaya çevirisi yapılan ölçek, geçerliğinin sağlanması amacıyla yine İsviçre Fribourg Üniversitesi'nde görevli üç öğretim üyesine inceletilmiştir. Öğretim üyelerinin görüşleri doğrultusunda son şekli verilen ölçek İsviçre'de öğrenim gören iki öğretmen adayına karşılıklı görüşme şeklinde uygulanmış

ve Fransızca olarak düzenlenen ölçeğin anlaşılabilirliği incelenmiştir. Bu çalışmalar sonucunda Fransızca olarak yeniden düzenlenen ölçeğin Fransa ve İsviçre'de uygulanabilirliğine karar verilmiştir.

Ölçeğin var olan yapısının Fransa ve İsviçre kültürlerindeki durumunu belirlemek amacıyla Fransa ve İsviçre'den elde edilen veriler kullanılarak yapısal eşitlik modeli üzerine kurulmuş olan doğrulayıcı faktör analizi (DFA) yapılmış ve bu yapı Şekil 3.1.'de gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Fransa ve İsviçre Katılımcı Grupları İçin Yapılan Doğrulayıcı Faktör Analizi

Yapılan analizler sonucunda uyum kriterlerinden, $\chi 2/df=2.403$, GFI=.888, AGFI=.855, RMSEA= .072 bulunmuştur. Hooper, Coughlan ve Mullen (2008) $\chi 2/df$ değeri için 5'in altını; RMSEA için .080'in altını önermişlerdir. Schermelleh-Engel ve Moosbrugger (2003) GFI ve AGFI için .85 ve üzerinin kabul edilebilir olduğunu belirtmişlerdir. Bu uyum indeks kriterleri doğrultusunda Ölçeğin var olan yapısının Fransa ve İsviçre katılımcı gruplarında da geçerli olduğu kanısına varılmıştır.

Ölçekten elde edilecek verilerin yorumlanabilmesi ve sonuçların altında yatan etkenlerin yapısal eşitlik modeli ile incelenebilmesi için ölçeğe katılımcıların demografik özelliklerini sorgulayan maddeler eklenmiştir.

3.2. Verilerin Çözümlenmesi ve Analizi

Verilerin çözümlenmesine geçilmeden önce, katılımcılar tarafından yanıtlanan ölçme araçları tek tek incelenmiştir. Araştırmanın temel amacı doğrultusunda demografik bilgiler ve Teknopedagojik Eğitim Yeterliğini belirlemeye yönelik iki bölümden oluşan veri toplama aracında eksik yanıtlanan veri toplama araçları analiz dışında bırakılmıştır. Değerlendirmeye alınan veri toplama araçları 1'den başlanarak numaralandırılmış ve bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Eksik kodlama yapılan ölçme araçları veri setinden çıkarılmış ve 415 ölçme aracı değerlendirmeye alınmıştır.

Teknopedagojik eğitime yönelik yeterlik ölçeğinin beşli likert şeklinde olan maddelerinin veri giriş işlemi için "1 - kesinlikle yapamam", "2- yapamam", "3- kısmen yapabilirim", "4- yapabilirim" ve "5-rahatlıkla yapabilirim" şeklinde bir puanlama yapılmıştır. Verilerin analizine bağlı olarak elde edilen bulguların yorumlanmasında aritmetik ortalama puanı üzerinden yapılan hesaplamalar temel alınmıştır. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 33 en yüksek puan ise 165'tir. Buna bağlı olarak, en yüksek puan ile en düşük puan arasındaki fark 132'dir. Ölçekten alınan puan, 165'e yaklaştıkça Teknopedagojik eğitim (TPACK) yeterliği artmakta, 33'e yaklaştıkça Teknopedagojik eğitim (TPACK) yeterliği azalmaktadır (Kabakci Yurdakul ve ark. 2012).

Araştırma kapsamında fen alanları öğretmen adaylarının fen alanlarındaki başarısının TPACK yeterlikleri üzerindeki etkisini inceleyebilmek için ölçekte yer alan bir maddeyle öğrencilerin fizik, kimya ve biyoloji başarı notları alınmıştır. Türkiye'de 100'lük not sistemi, Fransa'da 15'lik not sistemi, İsviçre'de ise 6'lık not sistemi kullanılmaktadır. Bu not sistemleri TUBİTAK'ın yayınladığı yurtdışında kullanılan not sistemlerinin 100'lük sistemdeki karşılıkları çizelgelerinden yararlanılarak notların 100'lük sistemdeki karşılıkları bulunmuştur.

Fen öğretmen adaylarından oluşan katılımcıların ölçme aracına verdikleri yanıtlar doğrultusunda araştırmanın problemlerine cevap aramak için varyans analizi (ANOVA), Scheffe testi, aritmetik ortalama puanları, yüzde ve frekans istatistik yöntemlerinden yararlanılmıştır.

Araştırmaya katılan katılımcı gruplarının TPACK düzeylerini belirleyebilmek amacıyla betimsel istatistik yöntemleri kullanılmıştır. Araştırmaya katılan katılımcı gruplarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlik düzeyleri arasında anlamlı bir farkın olup olmadığının belirlenebilmesi için veriler varyans analizine (ANOVA) tabii tutulmuş, varyans analizi sonucunda ortaya çıkan anlamlı farklılığın yönünü tespit etmek için de Scheffe testinden yararlanılmıştır.

Varyans analizi örneklem grubunun ikiden daha fazla olması durumunda örneklem ortalaması arasındaki farkın sıfırdan anlamlı bir şekilde farklı olup olmadığını test etmek üzere uygulanan istatistiksel bir süreçtir. Bir başka deyişle, bir araştırmadaki bağımsız değişkenler ile bağımlı değişken arasındaki ilişkiyi istatistiksel olarak tespit etmeyi sağlayan güçlü bir tekniktir (Büyüköztürk 2002). Scheffe testi F testinden sonra çoklu karşılaştırmalarda en sık kullanılan testtir. Gruplar arasında mümkün olan bütün doğrusal kombinasyonların karşılaştırması için Scheffe metodu geliştirilmiş olup; bu yöntem genel itibariyle, en esnek ve karşılaştırılacak grup sayılarının çok olması durumunda α hata payını kontrol altında tutabilen (conservative) ve gruplardaki gözlem sayılarının eşit olması varsayımını dikkate almayan bir analiz çeşididir. (Scheffe 1953; akt. Kayri 2009).

Araştırmada Fen alanları öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterliklerini etkileyen değişkenlerin ilişkilerini belirleyebilmek amacıyla yapısal eşitlik modelleme tekniği ile kuramsal model oluşturulmuş ve bu model araştırmanın yapıldığı tüm katılımcı grupları için uyumu test edilmiştir.

Bilimsel araştırmaların önemli uğraş alanlarından biri değişkenlerin ölçülmesi, ilişkilendirilmesi ve varsa nedenselliğin ortaya konmasıdır. Ancak gelir, yaş, öğrencilerin aldıkları notlar gibi gözlenebilen değişkenler doğrudan ölçülebilirken zekâ, başarı gibi örtük (latent) değişkenler doğrudan ölçülememektedir. Bu gibi durumlarda, örtük değişkenler ile gözlenen değişkenler ilişkilendirilerek içsel (bağımlı-endogenous) yapıların dışsal (bağımsız-exogenous) yapılara nasıl bağlandığını gösteren regresyon eşitlikleri oluşturmak (Yılmaz ve ark. 2006) ve Yapısal Eşitlik Modeli (YEM) gibi ölçüm ilkelerini birleştiren kullanım alanı oldukça geniş çok değişkenli bir istatistiksel analiz yaklaşımından yararlanmak gerekmektedir (Hair ve ark. 1988).

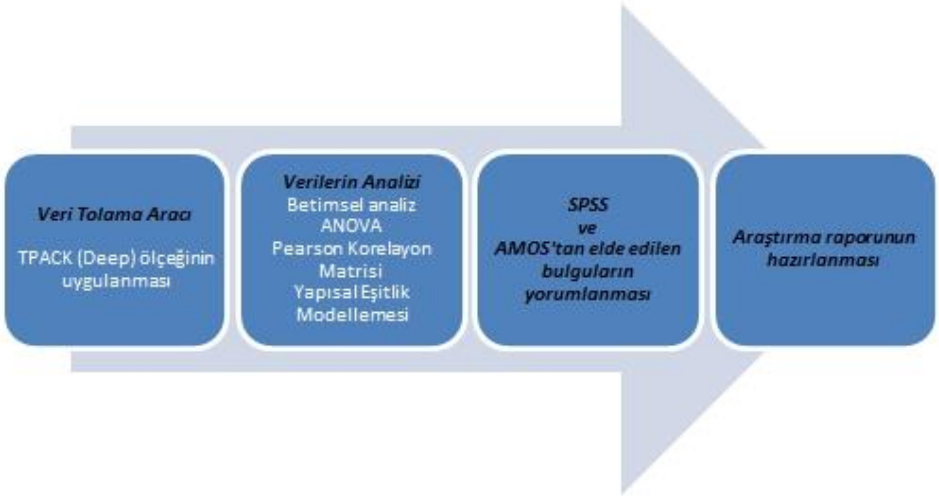
YEM yaygın olarak eğitim araştırmacıları, ekonomistler ve pazarlama araştırmacıları gibi sosyal bilim alanında faaliyette bulunan bilim adamları tarafından kullanılan ve çok değişkenli istatistiksel tekniklerin birleşiminden meydana gelen yeni ve çok kuvvetli bir analiz tekniğidir. YEM istatistiksel bağımlılığa dayalı modellerle ilgili karma hipotezlerin içindeki değişkenlerin neden sonuç ilişkisini açıklayabilen ve teorik modellerin bir bütün olarak test edilmesine olanak veren etkili bir model test etme ve geliştirme yöntemidir. Araştırmacının zihnindeki, araştırma henüz yapılmadan önce var olan değişkenler arası ilişkilere ait bir modelin, araştırmadan elde edilen veriler aracılığı ile sınanmasına dayanmaktadır (Yu 2004).

YEM birden fazla regresyon analizini bir arada yapan genel regresyon analizinin bir uzantısı olup geleneksel modellerin testinde kullanılabilmektedir. Fakat farklı olarak daha karmaşık ilişkilerin ortaya çıktığı durumlarda da (doğrulayıcı faktör analizi, zaman serileri vb.) yararlı olan bir yöntemdir (Information Technology Services 2004). İlgi alanı örtük değişkenler tarafından temsil edilen teorik yapılardır. Temel olarak faktör analizi ve regresyon analizinin birleşimidir. Teorik yapıya göre oluşturulan tahmini kovaryans matrisinin gözlenen verilerin kovaryans matrisine uygunluğunu irdeler (Hox ve Bechger 1995). Yapısal Eşitlik Modeli regresyon analizine daha çok benzemekle birlikte, etkileşimleri modelleyen, doğrusal olmayan durumlarla baş edebilen, bağımsız değişkenler arası korelasyona izin veren, ölçüm hatalarını modele dahil eden, aralarında korelasyon olan ölçüm hatalarını dikkate alan ve her biri birden fazla gözlenen değişkenle ölçülen çoklu bağımsız ve bağımlı örtük değişkenler arası ilişkileri ortaya koyan ve test eden çok güçlü bir istatistiksel tekniktir. Diğer çok değişkenli istatistik yöntemleri açıklayıcı ve tanımlayıcı (exploratory and descriptive) özellik taşırken YEM doğrulayıcı (confirmatory) bir yapı arz eder. Bu da hipotez testinde YEM'in üstün tarafını ortaya koyar. Aynı zamanda diğer çok değişkenli istatistik türleri hata ölçümlerini (measurement error) tayin edemez ve bunu düzeltemezken YEM hemen hemen bütün ölçüm parametrelerini işleme dahil eder ve sonucu buna göre gerçekleştirir (Anderson 2004).

Yukarıda belirtilen nedenlerden ve öğrenci başarısını açıklamada kullanılan yöntemlerin genelde korelasyon, regresyon ve faktör analizi çalışmalarıyla sınırlı kalmasından dolayı belirtilen değişkenlerin kurulacak uygun bir model ile daha

kapsamlı, anlamlı ve sağlıklı ölçebilen bir analiz yöntemi olan YEM ile çalışılmasının alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmüştür.

Yapılan araştırmanın işlem akış şeması Şekil 3.2.'deki gibidir.



Şekil 3.2. Araştırmanın Diyagramı

3.3. Modelin Kurulması

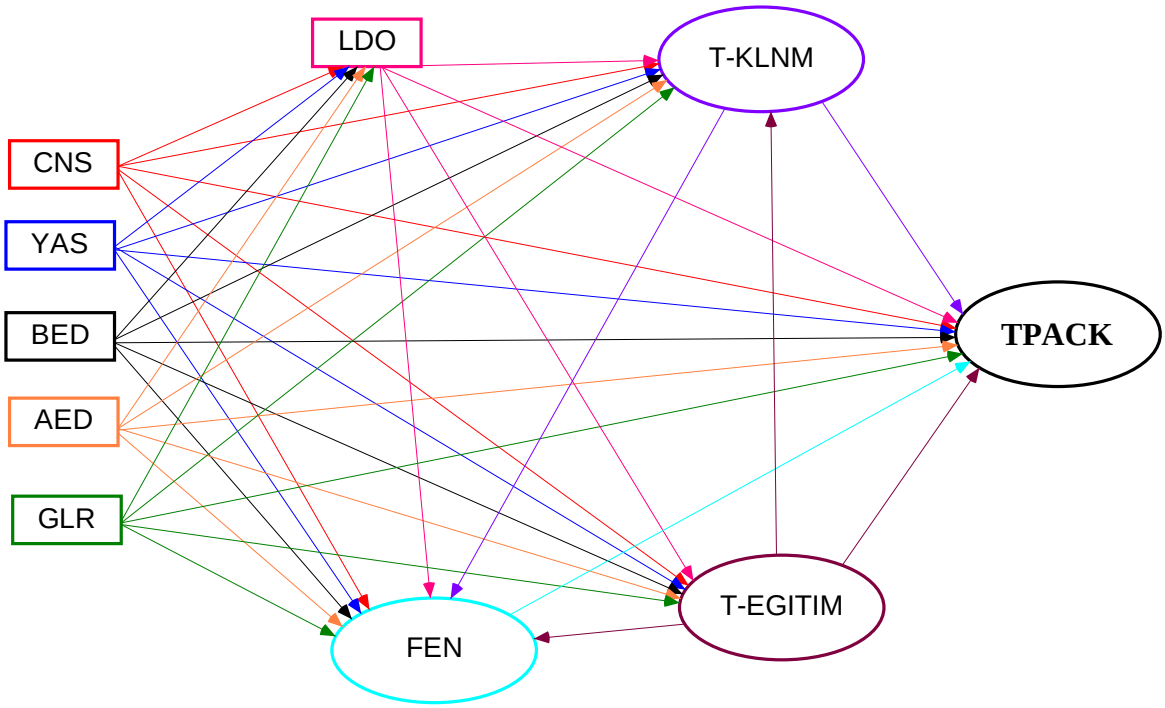
Çalışmada fen alanları öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlikleri üzerindeki etkilerinin incelenmesinin düşünüldüğü değişkenler alan yazın taraması yapılarak Teknopedagojik Eğitim üzerinde etkisi olduğu düşünülen değişkenler belirlenmiştir. Alan yazında elde edilen bilgiler doğrultusunda teknolojik eğitim, teknoloji kullanımı ve fen alan başarılarının yanında araştırmaya katılan fen alanları öğretmen adaylarının demografik özelliklerinden ebeveyn eğitim düzeyleri, aile gelir düzeyleri, cinsiyet, yaş ve lise diploma not ortalamalarının da göz önünde tutulması düşünülmüştür. Bahsedilen değişkenler göz önünde bulundurularak Şekil 3.3.'de verilen kuramsal model oluşturulmuştur. Sonraki aşamada ise, kurulan modelin uygunluğu ve model için belirlenen değişkenlerin fen alanları öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlikleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Model temel olarak demografik özellikler, teknoloji kullanımı, teknoloji eğitimi ve fen alan başarısı faktörlerinin fen alanları öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlikleri üzerinde etkili olduğu hipotezine dayanmaktadır.

H_1: Öğretmen adaylarının demografik özellikleri Teknopedagojik Eğitim Yeterlik düzeylerini etkilemektedir.

H2: Öğretmen adaylarının teknoloji kullanım düzeyleri Teknopedagojik Eğitim Yeterlik düzeylerini etkilemektedir.

H3: Öğretmen adaylarının almış oldukları teknolojik eğitimler Teknopedagojik Eğitim Yeterlik düzeylerini etkilemektedir.

H4: Öğretmen adaylarının fen alanlarındaki başarıları Teknopedagojik Eğitim Yeterlik düzeylerini etkilemektedir.



Şekil 3.3. Bağımsız ve Bağımlı Değişkenlerin Teknopedagojik Eğitim Yeterlik Düzeyleri Üzerindeki Etkisini Gösteren Model.

Modelde yer alan kısaltmaların açılımları

-CNS; öğretmen adayının cinsiyeti,

-YAS; yaşı,

-BED; baba eğitim düzeyi,

-AED; anne eğitim düzeyi,

-GLR; ailenin gelir düzeyi,

-LDO; lise diploma notu ortalaması,

-FEN; fen alanlarındaki başarı notları,

-T-KLNM; teknoloji kullanımı,

-T-EGİTİM; teknolojik eğitimi ve

-TPACK ise Teknopedagojik Eğitim Yeterlik düzeyleri şeklindedir.

Araştırma verilerinin istatistiksel çözümlemeleri için SPSS 20.0 (Statistical Package for the Social Science) ve AMOS 16.0 (Analysis of Moment Structures) paket programları kullanılmıştır. Yapılan tüm istatistiksel çözümlemelerde anlamlılık düzeyi .05 olarak benimsenmiştir.

3.3. Katılımcılar

3.3.1. Katılımcı Grubu 1

Araştırmanın birinci katılımcı gurubunu 2014-2015 eğitim-öğretim yılında Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi ve Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde fen alanlarında öğrenim gören 147 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmada veriler 2014-2015 eğitim-öğretim yılının güz döneminde toplanmıştır.

3.3.2. Katılımcı Grubu 2

Araştırmanın ikinci katılımcı grubunu 2014-2015 eğitim öğretim yılında Fransa'da Fransa Comté Üniversitesi Egitim ve Ögrenim Bölümleri Fakültesi'nde (Education Sciences and Training at University of Franche-Comté in France) fen alanlarında öğrenim gören 133 Öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmada veriler 2014-2015 eğitim öğretim yılının güz döneminde toplanmıştır.

3.3.3. Katılımcı Grubu 3

Araştırmanın üçüncü katılımcı grubunu 2014-2015 eğitim öğretim yılında İsviçre'de Fribourg Üniversitesi Eğitim Bilimler Fakültesi (Department of Education Sciences at University of Fribourg in Switzerland), Bienne Üniversitesi Ortaöğretim Eğitim ve Öğrenim Fakültesi (High-Schools Educational at University of Bienne in Switzerland)'nde fen alanlarında öğrenim gören 135 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmada veriler 2014-2015 eğitim öğretim yılının güz döneminde toplanmıştır.

3.4. Sayıltılar

1. Çalışma kapsamındaki öğretmen adaylarının ölçekte yer alan maddeleri yanıtlarken gerçek beceri, duygu ve düşüncelerini samimi olarak yansıttıkları,

2. Araştırmaya katılan öğretim elemanlarının ve araştırmacının, uygulama ilkelerine uygun davrandıkları varsayılmıştır.
3. Ölçme paketi üzerindeki sistematik işaretler, kontrol sorularına çelişkili cevap verenler ve birden fazla işaretleme hatasıyla elenen ölçme paketleri gerçeği yansıtmadığı varsayılmış ve analize dâhil edilmemişlerdir.

3.5. Sınırlılıklar

1. Araştırma, Türkiye Cumhuriyeti Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi, Türkiye Cumhuriyeti Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi, İsviçre Fribourg üniversitesi, İsviçre Bienne Üniversitesi ve Fransa Comté Üniversitesi'nde 2014-2015 eğitim öğretim yılında öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarıyla,
2. Araştırmada kullanılan ölçekle,
3. Araştırmada kullanılan istatistik tekniklerle
4. Katılımcıların kullanılan ölçeklere verdikleri yanıtlarla sınırlıdır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu araştırmanın temel amacı, yakın bir gelecekte fen alanı öğretmenlik görevini üstlenecek olan Türkiye, Fransa ve İsviçre'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterliklerinin belirlenmesidir. Bu amacı gerçekleştirmek üzere Türkiye, Fransa ve İsviçre'deki fen alanları öğretmen adaylarına Teknopedagojik Eğitim Yeterlik ölçeği uygulanmış, ölçekten elde edilen veriler SPSS paket programında analiz edilmiştir. Bu bölümde araştırmanın problemlerine yanıt aramak amacıyla elde edilen verilerin analizi sonucunda ulaşılan bulgulara yer verilmiştir.

4.1. Türkiye'de Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adaylarına ait Bulgular

Türkiye'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarına ait betimsel istatistikler yüzde ve frekans değerleri Çizelge 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Türkiye'de Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adaylarına ait Betimsel İstatistikler

Özellikler	Özelliklerin Kategorileri	N	%
Cinsiyet	Erkek	46	31
	Kız	101	69
Branş	Fizik	24	16
	Kimya	13	9
	Biyoloji	23	16
	Fen Bilgisi	87	59
Sınıf	3	59	40
	4	54	37
	5	34	23
Toplam		**147**	**100**

Çizelge 4.1.'de Türkiye'de öğenim gören fen alanları öğretmen adaylarının demografik özelliklerine ilişkin betimsel değerler yer almaktadır. Araştırmaya Türkiye'den katılan 147 fen alanları öğretmen adayının %31'inin erkek %69'unun kız olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının %16'sı fizik öğretmenliği, %9'u kimya öğretmenliği, %16'sı biyoloji öğretmenliği ve %59 u fen bilgisi öğretmenliği programlarında öğrenim gördüğü ve öğretmen adaylarının %40'ının 3.sınıf, %37'sinin 4.sınıf ve %23'ünün 5.sınıfta oldukları görülmektedir.

Türkiye'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının sosyokültürel yapısının anlaşılabilmesi için ebeveyn eğitim durumu, kardeş sayısı ve aile gelirine göre dağılımları Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Türkiye'de Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adaylarının Demografik Özellikleri

Özellikler	Özelliklerin Kategorileri	N	%
Baba Eğitim Düzeyi	Okuryazar değil	18	12
	İlkokul	63	43
	Ortaokul	22	15
	Lise	22	15
	Üniversite	22	15
Anne Eğitim Düzeyi	Okuryazar değil	66	45
	İlkokul	59	40
	Ortaokul	11	8
	Lise	8	5
	Üniversite	3	2
Kardeş Sayısı	0	1	1
	1	5	3
	2	12	8
	3 veya daha fazla	129	88
Gelir	0-2000 TL	112	76
	2001-4000 TL	29	20
	4001-6000 TL	4	3
	6001 TL ve üstü	2	1
Toplam		**147**	**100**

Çizelge 4.2. incelendiğinde Türkiye'deki fen alanları öğretmen adaylarının baba eğitim düzeyleri dağılımlarının %12 okuryazar değil, %43 ilkokul, %15 ortaokul, %15 lise ve %15'inin üniversite düzeyinde, anne eğitim düzeyleri dağılımlarının ise %45 okuryazar değil, %40 ilkokul, %8 ortaokul, %5 lise ve %2'sinin üniversite eğitim düzeyinde olduğu görülmektedir. Kardeş sayısı dağılımına bakıldığında %1'inin kardeşe sahip olmadığı, %3'ünün 1 kardeşe, %8'inin 2 kardeşe ve %88'inin 3 veya daha fazla kardeşe sahip olduğu görülmektedir. Aile gelir düzeyleri incelendiğinde %76'sının 0-2000 TL, %20'sinin 2001-4000 TL, %3'ünün 4001-6000 TL ve %1'inin 6001 TL ve üzeri gelir düzeyine sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Türkiye'deki fen alanları öğretmen adaylarının lisans öğrenim sürelerince bilgi ve iletişim teknolojileri olarak anılan teknolojik cihaz, yazılım ve uygulamalar hakkında lisans programı dâhilinde ders veya lisans öğretim programı kapsamı dışında herhangi bir kurs eğitimi alıp almadıklarını gösteren veriler Çizelge 4.3.'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Türkiye'de Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adaylarının Almış Oldukları Teknolojik Eğitime İlişkin Veriler

Özellikler	Özelliklerin Kategorileri	N	%
Üniversite öğrenim süresince teknolojik cihazlar ve programlarla ilgili ders gördünüz mü?	Evet	125	85
	Hayır	22	15
Üniversite dışında teknolojik cihazlar ve programlarla ilgili kurs gördünüz mü?	Evet	39	27
	Hayır	108	73
Toplam		**147**	**100**

Çizelge 4.3.'te Türkiye'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının %85'i lisans programları dâhilindeki derslerde %27'si ise lisans programları dışındaki kurslarda teknolojik cihaz, yazılım ve uygulamalar hakkında eğitim aldıklarını belirtmişlerdir.

Türkiye'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının teknoloji kullanım düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmış ve bu nedenle bilgisayar ve öğretim teknolojilerini kullanma sıklıklarını ve deneyimlerini içeren bulgulara ait verilere Çizelge 4.4.'te yer verilmiştir.

Çizelge 4.4. Türkiye'de Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adaylarının Bilgisayar ve Öğretim Teknolojilerini Kullanma Sıklıkları ve Kullanma Deneyimleri

Özellikler	Özelliklerin Kategorileri	N	%
Bilgisayar sahibi olma	Evet	90	61
	Hayır	57	39
Bilgisayar kullanma sıklığı	Hiç	10	7
	Ayda birkaç saat	18	12
	Haftada birkaç saat	48	33
	Günde birkaç dakika	9	6
	Günde birkaç saat	46	31
	Her gün sürekli	16	11
Öğretim teknolojilerini kullanma sıklığı	Hiç	16	11
	Ayda birkaç saat	42	28
	Haftada birkaç saat	50	34
	Günde birkaç dakika	10	7
	Günde birkaç saat	22	15
	Her gün sürekli	7	5
Öğretim teknolojilerini kullanma deneyimi	Hiç yok	5	3
	Kısıtlı	102	69
	Fazla	33	23
	Çok fazla	7	5
Öğretim teknolojileri hakkında destek alabildiğiniz bir birim	Evet var	7	5
	Hayır yok	147	95
Toplam		**147**	**100**

Çizelge 4.4. incelendiğinde Türkiye'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının %61'inin kendilerine ait kişisel bilgisayara sahip oldukları, %39'unun ise kendilerine ait kişisel bilgisayara sahip olmadıkları görülmektedir. Bilgisayar ve öğretim teknolojilerini kullanma sıklıkları incelendiğinde %7'sinin bilgisayarı hiç kullanmadığı, %12'sinin ayda birkaç saat, %33'ünün haftada birkaç saat, %6'sının günde birkaç dakika, %31'inin günde birkaç saat ve %11'inin her gün sürekli bilgisayar kullandığı, öğretim teknolojilerini kullanma bakımından ise öğretmen adaylarının %11'inin öğretim teknolojilerini hiç kullanmadığı, %28'inin ayda birkaç saat, %34'ünün haftada birkaç saat, %7'sinin günde birkaç dakika, %15'inin günde birkaç saat ve %5'inin her gün sürekli öğretim teknolojilerini kullandığı görülmektedir. Öğretim teknolojilerini kullanma deneyimi incelendiğinde öğretmen adaylarının %3'ünün hiç öğretim teknolojileri deneyiminin olmadığı, %69'unun kısıtlı, %23'ünün fazla ve %5'inin de öğretim teknolojilerini kullanma deneyimlerinin çok fazla olduğu görülmektedir. Katılımcıların %5'i bulundukları öğretim kurumunda öğretim teknolojileri hakkında destek alacakları bir birimin var olduğunu belirtirken %95'i ise böyle bir destek birimin olmadığını belirtmektedir.

4.2. Fransa'da Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adaylarına ait Bulgular

Araştırma kapsamında Fransa'da öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarına ait betimsel istatistikler Çizelge 4.5.'de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Fransa'da Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adaylarına ait Betimsel İstatistikler

Özellikler	Özelliklerin Kategorileri	N	%
Cinsiyet	Erkek	85	64
	Kız	48	36
Branş	Fizik	47	35
	Kimya	38	29
	Biyoloji	48	36
Sınıf	4	73	55
	5	60	45
Toplam		**133**	**100**

Çizelge 4.5.'de Fransa'da öğenim gören fen alanları öğretmen adaylarının demografik bilgileri yer almaktadır. Araştırmaya Fransa'dan katılan 133 fen alanları

öğretmen adayının %64'ünün erkek %36'sının kız olduğu görülmektedir. Fen alanları öğretmen adayı dağılımları %35'i fizik öğretmenliği, %29'u kimya öğretmenliği, %36'sı biyoloji öğretmenliği programından oluşurken, öğretmen adaylarının %55'inin 4.sınıf, %45'inin ise 5.sınıfta öğrenim gördükleri anlaşılmaktadır.

Fransa'da öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının aile kültürel yapısının anlaşılabilmesi için ebeveyn eğitim durumu, kardeş sayısı ve ailenin gelirine ilişkin veriler Çizelge 4.6.'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Fransa'da Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adaylarının Demografik Özellikleri

Özellikler	Özelliklerin Kategorileri	N	%
Baba Eğitim Durumu	Okuryazar değil	4	3
	İlkokul	9	7
	Ortaokul	16	12
	Lise	55	41
	Üniversite	49	37
Anne Eğitim Durumu	Okuryazar değil	4	3
	İlkokul	11	8
	Ortaokul	14	11
	Lise	49	37
	Üniversite	55	41
Kardeş Sayısı	0	9	7
	1	34	26
	2	39	29
	3 veya daha fazla	51	38
Gelir	0-2000 Euro*	36	27
	2001-4000 Euro	55	42
	4001-6000 Euro	35	26
	6001 Euro ve üstü	7	5
Toplam		**133**	**100**

*Euro : Avrupa Birliği para birimi

Çizelge 4.6. incelendiğinde Fransa'daki fen alanları öğretmen adaylarının baba eğitim düzeyleri dağılımının %3 okuryazar değil, %7 ilkokul, %12 ortaokul, %41 lise ve %37'sinin üniversite düzeyinde, anne eğitim düzeyleri dağılımının ise %3 okuryazar değil, %8 ilkokul, %11 ortaokul, %37 lise ve %41'inin üniversite eğitim düzeyinde olduğu görülmektedir. Kardeş sayısı dağılımlarına bakıldığında %7'sinin kardeşe sahip olmadığı, %26'sının 1 kardeşe, %29'unun 2 kardeşe ve %38'inin 3 veya daha fazla kardeşe sahip olduğu görülmektedir. Aile gelir düzeyleri incelendiğinde %27'sinin 0-2000 Euro, %42'sinin 2001-4000 Euro, %26'sının 4001-6000 Euro ve %5'inin 6001 Euro ve üzeri gelir düzeyine sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Fransa'da öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının lisans öğrenim sürelerince teknolojik cihaz, yazılım ve uygulamalar hakkında lisans programı dâhilinde ders veya lisans öğrenimleri dışında bir kurs eğitimi alıp almadıklarını gösteren bulgular Çizelge 4.7.'de yer almaktadır.

Çizelge 4.7. Fransa'da Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adaylarının Almış Oldukları Teknolojik Eğitime İlişkin Veriler

Özellikler	Özelliklerin Kategorileri	N	%
Üniversite öğrenim süresince teknolojik cihazlar ve programlarla ilgili ders gördünüz mü?	Evet	112	84
	Hayır	21	16
Üniversite dışında teknolojik cihazlar ve programlarla ilgili kurs gördünüz mü?	Evet	19	14
	Hayır	114	86
Toplam		**133**	**100**

Çizelge 4.7.'deki bulgulara göre Fransa'daki fen alanları öğretmen adaylarının %84'ü lisans programları dâhilinde %14'ü ise lisans programları dışındaki kurslarda teknolojik cihaz, yazılım ve uygulamalar hakkında eğitim aldığını belirtmiştir.

Fransa'da öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının bilgisayar ve öğretim teknolojilerini kullanma ve deneyimlerini içeren bulgular Çizelge 4.8.'de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Fransa'da Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adaylarının Bilgisayar ve Öğretim Teknolojilerini Kullanma Sıklıkları ve Kullanma Deneyimleri

Özellikler	Özelliklerin Kategorileri	N	%
PC sahibi olma	Evet	132	99
	Hayır	1	1
Bilgisayar kullanma sıklığı	Hiç	0	0
	Ayda birkaç saat	0	0
	Haftada birkaç saat	3	2
	Günde birkaç dakika	7	5
	Günde birkaç saat	50	38
	Her gün sürekli	73	55
Öğretim teknolojilerini kullanma sıklığı	Hiç	0	0
	Ayda birkaç saat	8	6
	Haftada birkaç saat	33	25
	Günde birkaç dakika	32	24
	Günde birkaç saat	37	28
	Her gün sürekli	23	17
Öğretim teknolojilerini kullanma deneyimi	Hiç yok	0	0
	Kısıtlı	32	24
	Fazla	86	65
	Çok fazla	15	11
Öğretim teknolojileri hakkında destek alabildiğiniz bir birim	Evet var	24	18
	Hayır yok	109	82
Toplam		**133**	**100**

Çizelge 4.8. incelendiğinde Fransa'da öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının %99'unun kendilerine ait bilgisayara sahip oldukları, %1'inin ise kendilerine ait bilgisayara sahip olmadıkları görülmektedir. Bilgisayar ve öğretim teknolojilerini kullanma sıklıkları incelendiğinde %2'sinin haftada birkaç saat, %5'inin günde birkaç dakika, %38'inin günde birkaç saat ve %55'inin her gün sürekli bilgisayar kullandığı, %6'sının ayda birkaç saat, %25'inin haftada birkaç saat, %24'ünün günde birkaç dakika, %28'inin günde birkaç saat ve %17'sinin her gün sürekli öğretim teknolojilerini kullandığı görülmektedir. Öğretim teknolojilerini kullanma deneyimlerine bakıldığında %24'ünün kısıtlı, %65'inin fazla ve %11'nin de çok fazla öğretim teknolojilerini kullanma deneyimine sahip olduğu görülmektedir. Katılımcıların %18'i bulundukları öğretim kurumunda öğretim teknolojilerine ilişkin destek alacakları bir birimin var olduğunu belirtirken %82'si ise böyle bir destek birimin olmadığını belirtmektedir.

4.3. İsviçre'de Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adaylarına ait Bulgular

Araştırma kapsamında İsviçre'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarına ait betimsel istatistikler Çizelge 4.9.'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. İsviçre'de Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adaylarına ait Betimsel İstatistikler

Özellikler	Özelliklerin Kategorileri	N	%
Cinsiyet	Erkek	58	43
	Kız	77	57
Branş	Fizik	41	31
	Kimya	30	22
	Biyoloji	64	47
Sınıf	3	11	8
	4	49	36
	5	75	56
Toplam		**135**	**100**

Çizelge 4.9.'da İsviçre'de öğenim gören fen alanları öğretmen adaylarının demografik özelliklerine yer verilmiştir. Araştırmaya İsviçre'den katılan 135 fen alanları öğretmen adayının %43'ünün erkek %57'sinin kız olduğu görülmektedir. Öğretmen adayları %31'i fizik öğretmenliği, %22'si kimya öğretmenliği, %47'si biyoloji öğretmenliği programlarında öğrenim görmekte iken öğretmen adaylarının sınıf

düzeyinde %8'inin 3.sınıf, %36'sının 4.sınıf ve %56'sının ise 5.sınıf öğrencisi olduğu görülmektedir.

İsviçre'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının aile sosyo-kültürel yapısının anlaşılabilmesi için ebeveyn eğitim durumu, kardeş sayısı ve ailenin gelirine göre dağılımı Çizelge 4.10.'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. İsviçre'de Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adaylarının Demografik Özellikleri

Özellikler	Özelliklerin Kategorileri	N	%
Baba Eğitim Durumu	Okuryazar değil	0	0
	İlkokul	0	0
	Ortaokul	1	0.8
	Lise	67	49.6
	Üniversite	67	49.6
Anne Eğitim Durumu	Okuryazar değil	0	0
	İlkokul	0	0
	Ortaokul	3	2
	Lise	66	49
	Üniversite	66	49
Kardeş Sayısı	0	12	9
	1	42	31
	2	49	36
	3 veya daha fazla	32	24
Gelir	0-2000 CHF*	14	11
	2001-4000 CHF	19	14
	4001-6000 CHF	37	27
	6001 CHF ve üstü	65	48
Toplam		**135**	**100**

*CHF: İsviçre'nin para birimi olan Frank'ın simgesidir.

Çizelge 4.10. incelendiğinde İsviçre'deki fen alanları öğretmen adaylarının baba eğitim düzeyleri dağılımının %0,8 ortaokul, %49,6 lise ve %49,6 üniversite düzeyinde, anne eğitim düzeleri dağılımının ise %2 ortaokul, %49 lise ve %49'unun üniversite eğitim düzeyinde olduğu görülürken okuryazar olamayan veya ilkokul mezunu ebeveynin olmadığı görülmektedir. Kardeş sayısı dağılımına bakıldığında %9'unun kardeşe sahip olmadığı, %31'inin 1 kardeşe, %36'sının 2 kardeşe ve %24'ünün 3 veya daha fazla kardeşe sahip olduğu görülmektedir. Aile gelir düzeyleri incelendiğinde %11'inin 0-2000 CHF, %14'ünün 2001-4000 CHF, %27'sinin 4001-6000 CHF ve %48'inin de 6001 CHF ve üzeri gelir düzeyine sahip olduğu anlaşılmaktadır.

İsviçre'deki fen alanları öğretmen adaylarının da lisans öğrenim sürelerince teknolojik cihaz, yazılım ve uygulamalar hakkında lisans programı dâhilinde ders veya

lisans öğrenimleri dışında bir kurs eğitimi alıp almadıklarını gösteren veriler Çizelge 4.11.'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. İsviçre'de Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adaylarının Almış Oldukları Teknolojik Eğitime İlişkin Veriler

Özellikler	Özelliklerin Kategorileri	N	%
Üniversite öğrenim süresince teknolojik cihazlar ve programlarla ilgili ders gördünüz mü?	Evet	67	49.6
	Hayır	68	50.4
Üniversite dışında teknolojik cihazlar ve programlarla ilgili kurs gördünüz mü?	Evet	8	6
	Hayır	127	94
Toplam		**135**	**100**

Çizelge 4.11.'e göre İsviçre'deki fen alanları öğretmen adaylarının %49.6'sı lisans programları dâhilinde %6'sı ise lisans programları dışındaki kurslarda teknolojik cihaz, yazılım ve uygulamalar hakkında eğitim aldıklarını belirtmişlerdir.

İsviçre'deki fen alanları öğretmen adaylarının bilgisayar ve öğretim teknolojilerini kullanma ve deneyimlerini içeren bulgular Çizelge 4.12.'de verilmiştir.

Çizelge 4.12. İsviçre'de Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adaylarının Bilgisayar ve Öğretim Teknolojilerini Kullanma Sıklıkları ve Kullanma Deneyimleri

Özellikler	Özelliklerin Kategorileri	N	%
PC sahibi olma	Evet	133	99
	Hayır	2	1
Bilgisayar kullanma sıklığı	Hiç	0	0
	Ayda birkaç saat	1	1
	Haftada birkaç saat	8	6
	Günde birkaç dakika	11	8
	Günde birkaç saat	58	43
	Her gün sürekli	57	42
Öğretim teknolojilerini kullanma sıklığı	Hiç	1	1
	Ayda birkaç saat	11	8
	Haftada birkaç saat	24	18
	Günde birkaç dakika	23	17
	Günde birkaç saat	50	37
	Her gün sürekli	26	19
Öğretim teknolojilerini kullanma deneyimi	Hiç yok	2	1
	Kısıtlı	49	37
	Fazla	82	61
	Çok fazla	2	1
Öğretim teknolojileri hakkında destek alabildiğiniz bir birim	Evet var	1	1
	Hayır yok	134	99
Toplam		**135**	**100**

Çizelge 4.12.'de yer alan bulgular incelendiğinde İsviçre'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının %99'unun kendilerine ait bilgisayara sahip olduğu, %1'inin ise kendilerine ait bilgisayara sahip olmadığı görülmektedir. Bilgisayar ve öğretim teknolojilerini kullanma sıklıkları incelendiğinde %1'inin ayda birkaç saat, %6'sının haftada birkaç saat, %8'inin günde birkaç dakika, %43'ünün günde birkaç saat ve %42'sinin her gün sürekli bilgisayar kullandığı, %1'inin öğretim teknolojilerini hiç kullanmadığı, %8'inin ayda birkaç saat, %18'inin haftada birkaç saat, %17'sinin günde birkaç dakika, %37'sinin günde birkaç saat ve %19'unun da her gün sürekli öğretim teknolojilerini kullandığı görülmektedir. Öğretim teknolojilerini kullanma deneyimi incelendiğinde %1'inin hiç öğretim teknolojileri deneyiminin olmadığı, %37'sinin kısıtlı, %61'inin fazla ve %1'nin de öğretim teknolojilerini kullanma deneyimlerinin çok fazla olduğu görülmektedir. Katılımcıların %1'i bulundukları öğretim kurumunda öğretim teknolojileri hakkında destek alacakları bir birimin var olduğunu belirtirken %99'u ise böyle bir destek birimin olmadığını belirtmektedir.

Araştırmanın birinci problem cümlesi olan "Araştırmaya katılan Türkiye, Fransa ve İsviçre ülkelerinde öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlikleri ne düzeydedir?" sorusuna yanıt aramak amacıyla katılımcı grubunda yer alan öğretmen adaylarının ülke temelinde Teknopedagojik Eğitim Yeterlik ölçeğine verdikleri yanıtlar puanlanıp, ölçeğin genelinden alınan puan ortalamaları hesaplanmış ve Çizelge 4.13.'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.13. Türkiye, Fransa ve İsviçre'de Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlikleri ile İlgili Betimsel İstatistikler

Ülke	N	$\overline{X}$	SS
Türkiye	147	120.95	18.059
Fransa	133	105.75	17.163
İsviçre	135	108.45	21.654
Genel	415	112.01	20.143

Çizelge 4.13.'de Türkiye, Fransa ve İsviçre ülkelerinde öğrenim gören fen alanları öğretmen adayların Teknopedagojik Eğitim Yeterlik puan ortalamaları hesaplanmıştır. Araştırmada kullanılan ölçeği geliştiren araştırmacılar Teknopedagojik

Eğitim Yeterlik (TPACK-deep) Ölçeği'nden elde edilen puanların değerlendirme kriterlerini Çizelge 4.14.'deki gibi belirlemişlerdir.

Çizelge 4.14. Teknopedagojik Eğitim Yeterlik (TPACK-deep) Ölçeği'nden Elde Edilen Puanların Değerlendirme Kriterleri

Değerlendirme aralığı (Toplam ölçek puanı)	Değerlendirme aralığı (Aritmetik ortalamaları)	Değerlendirme kriteri
$\overline{X} \leq 95$	$1 \leq \overline{X} \leq 2.33$	Düşük düzey
$95 < \overline{X} \leq 130$	$2.34 \leq \overline{X} \leq 3.67$	Orta düzey
$\overline{X} > 130$	$3.68 \leq \overline{X} \leq 5.00$	İleri düzey

Kabakci Yurdakul, I., Odabasi, H.F., Kilicer, K, Coklar, A.N., Birinci, G., Kurt, A.A. (2012).

Türkiye, Fransa ve İsviçre'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlik ölçeğine vermiş oldukları yanıtlar doğrultusunda toplam ölçek puan ortalamalarının ($\overline{X}$) sırasıyla $\overline{X}_{\text{Türkiye}}$=120.95; $\overline{X}_{\text{Fransa}}$=105.75 ve $\overline{X}_{\text{İsviçre}}$=108.45 olduğu Çizelge 4.13.'de görülmektedir. Çizelge 4.14. göz önünde bulundurulursa Türkiye, Fransa ve İsviçre'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterliklerinin orta düzeyde olduğu şeklinde yorumlanabilir ($95 < \overline{X} \leq 130$).

Türkiye İsviçre ve Fransa'da öğrenim gören fen alanları öğretmen adayları arasında Teknopedagojik Eğitim Yeterlik düzeyleri açısından anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirleyebilmek için Teknopedagojik Eğitim Yeterlik puan ortalamalarının tek yönlü varyans analizi yapılmış ve elde edilen değerler Çizelge 4.15.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.15. Ülke Değişkenine Göre Teknopedagojik Eğitim Yeterlik Düzeylerinin Tek Yönlü Varyans Analizi

	Varyans kaynağı	K.T	S.D	K.O	F-Değeri	P
TPACK Yeterliği	Gruplar arası	18655.126	2	9327.563		
	Grup içi	149325.8	412	362.441	25.735	.001
	Genel	167980.9	414			

Çizelge 4.15. incelendiğinde fen alanları öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterliklerinde ülke değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların olduğu görülmüştür ($P < .05$). Bu istatistiksel farklılıkların hangi gruplar arasında

olduğunu tayin edebilmek için karşılaştırma analiz türlerinden Scheffe testi uygulanmış ve elde edilen bulgular Çizelge 4.16.'da verilmiştir.

Çizelge 4.16. Ülke Değişkenine Göre Teknopedagojik Eğitim Yeterlik Puan Ortalamalarının Scheffe Testi Sonuçları

Değişken	Ülke (I)-Ülke (J)	Ortalamalar arası fark (I-J)	Standart hata	P
TPACK Yeterliği	Türkiye-İsviçre	12.494**	2.269	.001
	Türkiye-Fransa	15.194**	2.278	.001
	İsviçre-Fransa	2.700	2.326	.510

Araştırmaya katılan fen alanları öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlikleri arasında ülke değişkenine göre istatistiksel farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için yapılan Scheffe testi sonuçlarına göre; Türkiye Fransa ve İsviçre'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlik düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu ve bu farklılığın hem Türkiye-Fransa hem de Türkiye-İsviçre karşılaştırmalarında Türkiye'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının lehine olduğu görülmektedir ($P<.05$). Bununla birlikte Çizelge 4.16.'da görüldüğü gibi İsviçre ve Fransa'da öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlik düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın bulunmadığı görülmüştür ($P>.05$).

Türkiye Fransa ve İsviçre'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlik ölçeğinin tasarım, uygulama, etik ve uzmanlaşma alt boyutlarındaki yeterlik düzeylerini belirlemek amacıyla her bir alt boyutun ülke değişkenine göre ortalamaları hesaplanmış ve bu değerlendirme sonuçları Çizelge 4.17.'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Teknopedagojik Eğitim Yeterlik Ölçeğinin Alt Boyutlarına İlişkin Betimsel İstatistikler

Ülke	Ölçek Alt boyutu	Ortalama $\overline{X}$	Ortalamaların Değerlendirmesi	Ortalamaların standart hatası	Standart sapma
Türkiye	Tasarım	3.58	Orta Düzey	.049	.600
	Uygulama	3.74	İleri Düzey	.049	.59
	Etik	3.72	İleri Düzey	.052	.63
	Uzmanlaşma	3.56	Orta Düzey	.057	.69
Fransa	Tasarım	2.95	Orta Düzey	.055	.642
	Uygulama	3.25	Orta Düzey	.049	.574
	Etik	3.48	Orta Düzey	.068	.787
	Uzmanlaşma	3.23	Orta Düzey	.064	.746
İsviçre	Tasarım	3.31	Orta Düzey	.058	.683
	Uygulama	3.30	Orta Düzey	.061	.719
	Etik	3.48	Orta Düzey	.068	.795
	Uzmanlaşma	2.95	Orta Düzey	.074	.869

Çizelge 4.17. İncelendiğinde Türkiye'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adayları ölçeğin alt boyutları olan tasarım ($\overline{X}$=3.58) ve uzmanlaşma ($\overline{X}$=3.56)'da kendilerini orta düzeyde yeterli görürken, uygulama ($\overline{X}$=3.74) ve etik ($\overline{X}$=3.72) alt boyutlarında ise ileri düzeyde yeterli gördüğü görülmektedir. Fransa'da öğrenim gören fen alanları öğretmen adayları ölçeğin tasarım ($\overline{X}$=2.95), uygulama ($\overline{X}$=3.25), etik ($\overline{X}$=3.48) ve uzmanlaşma ($\overline{X}$=3.23) olan tüm alt boyutlarında kendilerini orta düzeyde yeterli gördükleri görülürken aynı şekilde İsviçre'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının da tasarım ($\overline{X}$=3.31), uygulama ($\overline{X}$=3.30), etik ($\overline{X}$=3.48) ve uzmanlaşma ($\overline{X}$=3.23) boyutlarında orta düzeyde yeterliğe sahip olduklarını düşündükleri görülmektedir.

Türkiye, Fransa ve İsviçre'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adayları arasında Teknopedagojik Eğitim Yeterlik düzeylerinin alt boyutları açısından anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirleyebilmek için alt boyut puan ortalamaları tek yönlü varyans analizine tabi tutulmuş ve elde edilen değerler Çizelge 4.18.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.18. Ülke Değişkenine Göre Teknopedagojik Eğitim Yeterlik Ölçeğinin Alt Boyut Puan Ortalamalarının Tek Yönlü Varyans Analizi

	Varyans kaynağı	K.T	S.D	K.O	F-Değeri	P
Tasarım	Gruplar arası	2743.109	2	1371.555	33.356	.001
	Grup içi	16940.650	412	41.118		
	Toplam	19683.759	414			
Uygulama	Gruplar arası	2982.927	2	1491.463	25.870	.001
	Grup içi	23752.799	412	57.652		
	Toplam	26735.725	414			
Etik	Gruplar arası	194.902	2	97.451	4.933	.008
	Grup içi	8138.302	412	19.753		
	Toplam	8333.205	414			
Uzmanlaşma	Gruplar arası	653.762	2	326.881	21.853	.001
	Grup içi	6162.686	412	14.958		
	Toplam	6816.448	414			

Çizelge 4.18. incelendiğinde Teknopedagojik Eğitim Yeterliği ölçeğinin alt boyutları arasında ülke değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların olduğu görülmektedir (P<.05). Bu farklılıkların yönünü belirleyebilmek amacıyla her bir alt boyut için Scheffe testi uygulanmış ve elde edilen bulgular Çizelge 4.19., 4.20., 4.21. ve 4.22.'de verilmiştir.

Çizelge 4.19. Ülke Değişkenine Göre Teknopedagojik Eğitim Yeterlik Ölçeğinin Tasarım Alt Boyutu Puan Ortalamalarının Scheffe Testi Sonuçları

Değişken	Ülke (I)-Ülke (J)	Ortalamalar arası fark (I-J)	Standart hata	P
TPACK Yeterliği Tasarım alt boyutu	Türkiye-İsviçre	2.651**	.764	.003
	Türkiye-Fransa	6.257**	.767	.001
	İsviçre-Fransa	3.606**	.783	.001

Çizelge 4.19. incelendiğinde fen alanları öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlik ölçeğinin birinci alt boyutu olan tasarım boyutu puan ortalamalarının ülke değişkenine göre karşılaştırılması görülmektedir. Buna göre Teknopedagojik Eğitim Yeterlik ölçeğinin birinci alt boyutu olan tasarım boyutu ortalamaları arasında ülke değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların olduğu görülmektedir. Bu anlamlı farklılığın Türkiye ile İsviçre arasında ve Türkiye ile Fransa arasında

Türkiye lehine, İsviçre ve Fransa arasında ise İsviçre lehine olduğu anlaşılmaktadır (P<.05).

Çizelge 4.20. Ülke Değişkenine Göre Teknopedagojik Eğitim Yeterlik Ölçeğinin Uygulama Alt Boyutu Puan Ortalamalarının Scheffe Testi Sonuçları

Değişken	Ülke (I)-Ülke (J)	Ortalamalar arası fark (I-J)	Standart hata	P
TPACK Yeterliği Uygulama alt boyutu	Türkiye-İsviçre	5.315**	.905	.001
	Türkiye-Fransa	5.862**	.909	.001
	İsviçre-Fransa	.547	.928	.841

Çizelge 4.20. incelendiğinde fen alanları öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlik ölçeğinin ikinci alt boyutu olan uygulama boyutu puan ortalamalarının ülke değişkenine göre karşılaştırılması görülmektedir. Çizelge 4.20.'de yer alan bulgulara göre Türkiye'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlik ölçeğinin uygulama alt boyutuna ait puan ortalamalarının İsviçre ve Fransa'da öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının puan ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek olduğu görülmektedir (P<.05). Bununla birlikte Çizelge 4.20.'de yer alan istatistiklere göre İsviçre ve Fransa'da öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının uygulama alt boyutu puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın bulunmadığı görülmektedir(P>.05).

Çizelge 4.21. Ülke Değişkenine Göre Teknopedagojik Eğitim Yeterlik Ölçeğinin Etik Alt Boyutu Puan Ortalamalarının Scheffe Testi Sonuçları

Değişken	Ülke (I)-Ülke (J)	Ortalamalar arası fark (I-J)	Standart hata	P
TPACK Yeterliği Etik alt boyutu	Türkiye-İsviçre	1.443*	.530	.025
	Türkiye-Fransa	1.422*	.532	.029
	İsviçre-Fransa	-.021	.543	.999

Çizelge 4.21.'de fen alanları öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlik ölçeğinin üçüncü alt boyutu olan etik boyutu puan ortalamalarının ülke değişkenine göre karşılaştırılması ile elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Türkiye'de

öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının etik boyutu puan ortalamalarının İsviçre ve Fransa'da öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının etik boyut puan ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek olduğu görülmektedir (P<.05). İsviçre ve Fransa'da öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının etik boyut puan ortalamaları arasındaki farkın ise istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü (P>.05).

Çizelge 4.22. Ülke Değişkenine Göre Teknopedagojik Eğitim Yeterlik Ölçeğinin Uzmanlaşma Alt Boyutu Puan Ortalamalarının Scheffe Testi Sonuçları

Değişken	Ülke (I)-Ülke (J)	Ortalamalar arası fark (I-J)	Standart hata	P
TPACK Yeterliği Uzmanlaşma alt boyutu	Türkiye-İsviçre	3.040**	.461	.001
	Türkiye-Fransa	1.652**	.463	.002
	İsviçre-Fransa	-1.387*	.473	.014

Çizelge 4.22.'de fen alanları öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlik ölçeğinin dördüncü alt boyutu olan uzmanlaşma boyutu puan ortalamalarının ülke değişkenine göre karşılaştırılmasına ilişkin bulgular yer almaktadır. Çizelge 4.22.'de yer alan bulgulara göre Türkiye'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlik ölçeğinin uzmanlaşma alt boyutuna ait puan ortalamalarının İsviçre ve Fransa'da öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının puan ortalamalarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek olduğu görülmektedir (P<.05). Çizelge 4.22.'de yer alan bulgulara bakılarak İsviçre ve Fransa'da öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının uzmanlaşma alt boyutu puan ortalamaları arasında ise Fransa lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farkın bulunduğu görülebilmektedir (P<.05).

4.4. Araştırmaya Katılan Fen Alanları Öğretmen Adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlikleri için Oluşturulan Yapısal Eşitlik Modeline İlişkin Bulgular

Bu bölümde araştırmaya katılan fen alanları öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterliklerini etkileyen değişkenlerin yapısal eşitlik modeli ile incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda araştırmanın yapıldığı Türkiye,

Fransa ve İsviçre ile araştırmaya katılan tüm öğretmen adayları için oluşturulan modellerin bulgularına yer verilmiştir.

4.4.1. Türkiye'de Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adayları için Kurulan Yapısal Eşitlik Modeline İlişkin Bulgular

Araştırma kapsamında Türkiye'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarından elde edilen veriler kuramsal olarak oluşturulan yapısal eşitlik modelinde (YEM) analiz edilmiştir. YEM'de yer alan değişkenlere ait betimsel istatistikler (Ortalama, Standart sapma, Ortalamaların standart hatası ve ranj değerleri) Çizelge 4.24. ve Çizelge 4.25.'te verilmiştir.

Modelde yer alan değişken sayısının fazla olması nedeniyle modelde karmaşıklığın önüne geçebilmek için modelde yer alan değişkenlere ilişkin bazı kısaltmalar kullanılmıştır. Bu kısaltmalar ve karşılıkları Çizelge 4.23.'de verilmiştir.

Çizelge 4.23. Yapısal Eşitlik Modelinde Kullanılan Değişkenlerin Kısaltmaları ve Karşılıkları

KIASALTMALAR	KARŞILIKLARI	KISALTMALAR	KARŞILIKLARI
TPACK	Teknopedagojik eğitim yeterliği	**BIY**	Biyoloji dersi başarı notu
T-KLNM	Teknoloji kullanımı	**PC**	Kişisel bilgisayara sahip olma
T-EĞİTİM	Teknolojik eğitim	**BKS**	Bilgisayar kullanma sıklığı
FEN	Fen alanları başarısı	**ÖKD**	Öğretim teknolojilerini kullanma deneyimi
LDO	Lise diploma notu ortalaması	**ÖKS**	Öğretim teknolojilerini kullanma sıklığı
CNS	Cinsiyet	**ÜSD**	Üniversite sürecinde teknolojik ders alımı
YAS	Yaş	**ÜDK**	Üniversite dışı teknolojik kurs katılımı
BED	Baba eğitim durumu	**DST**	Üniversite bünyesinde teknolojik destek birimi
AED	Anne eğitim durumu	**TSR**	Tasarım
GLR	Gelir	**UYG**	Uygulama
FIZ	Fizik dersi başarı notu	**ETK**	Etik
KIM	Kimya dersi başarı notu	**UZM**	Uzmanlaşma

Çizelge 4.24. Türkiye'de Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adaylarına İlişkin Kurulan Modelde Yer Alan Değişkenlere ait Betimsel İstatistikler

Değişken	Ortalama $\overline{X}$	Standart Sapma	Ortalamaların standart hatası	Min-max
CNS	.31	.465	.038	0-1
YAS	22.70	2.234	.184	20-30
LDO	77.95	8.574	.707	59-98
BED	2.78	1.276	.105	1-5
AED	1.80	.943	.078	1-5
GLR	1.29	.588	.048	1-4
ÜSD	.85	.358	.030	0-1
ÜDK	.27	.443	.037	0-1
PC	.61	.489	.040	0-1
BKS	3.76	1.460	.120	1-6
ÖKD	2.29	.608	.50	1-4
ÖKS	3.01	1.352	.112	1-6
DST	.05	.214	.018	0-1
FİZ	67.14	10.878	.897	30-95
KİM	70.52	9.876	.815	50-100
BİY	70.45	10.273	.847	30-100
TSR	35.84	5.995	.494	13-50
UYG	44.95	7.167	.591	12-60
ETK	22.35	3.826	.316	7-30
UZM	17.80	3.499	.289	7-25
TPACK	120.95	18.059	1.489	40-165

Modelde yer alan değişkenler arasındaki ilişkilerin anlamlılık derecesini belirlemek için Pearson Korelasyon Matrisinden yararlanılmış elde edilen bulgular Çizelge 4.25'de verilmiştir.

Çizelge 4.25. Türkiye'de Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adaylarına İlişkin Kurulan Modelde Yer Alan Değişkenler Arasındaki Pearson Çarpım Momentler Korelasyon Matrisi

	CNS	YAS	BED	AED	GLR	LDO	ÜSD	ÜDK	DST	PC	BKS	ÖKD	ÖKS	FIZ	KIM	BIY	TSR	UYG	ETK	UZM	TPACK
CNS	1	.335**	-.250**	-.166*	-.087	-.01	-.046	-.106	-.013	.055	.104	.021	.029	.105	-.119	-.157	-.002	.004	-.027	.047	.004
YAS		1	-.202*	-.166*	-.022	.158	-.031	.039	-.113	-.013	.026	-.133	-.074	.165*	-.133	-.15	-.123	-.189*	-.076	-.051	-.142
BED			1	.406**	.189*	-.138	-.119	-.051	-.036	.167*	.114	.021	-.071	-.055	-.045	.087	-.032	.037	.053	.117	.038
AED				1	.195*	-.065	-.03	.114	-.053	.154	.113	.114	.082	-.039	.146	.118	.075	.029	.13	.162*	.095
GLR					1	.205*	.014	-.037	-.112	.016	.1	.09	.041	.113	.11	.118	.056	.005	.128	.065	.060
LDO						1	.097	.082	-.167*	-.170*	-.021	.041	-.105	.215**	.273**	.154	.044	-.029	-.011	-.042	-.007
ÜSD							1	.252**	.004	.058	-.005	.198*	-.012	.028	.115	.054	.181*	.141	.148	.162*	.179*
ÜDK								1	.01	.067	.101	.200*	.088	.1	.103	.162	.109	-.015	.034	.14	.064
DST									1	.112	.082	-.053	.094	-.041	-.009	0	.129	.091	-.012	.095	.095
PC										1	.538**	.168*	.232**	.095	.081	.079	.105	.075	.014	.055	.078
BKS											1	.149	.431**	.054	-.017	.016	.133	.03	-.017	.098	.071
ÖKD												1	.331**	.091	.067	.211*	.324**	.192*	.022	.114	.210*
ÖKS													1	.192*	.075	.152	.101	.013	-.032	.157	.062
FIZ														1	.344**	.406**	.07	.002	.05	.126	.059
KIM															1	.556**	.022	-.012	.04	.051	.021
BIY																1	.112	-.064	.019	.049	.026
TSR																	1	.765**	.574**	.660**	.885**
UYG																		1	.720**	.681**	.935**
ETK																			1	.693**	.823**
UZM																				1	.830**
TPACK																					1

N=147, P<.05*, P<.01**

Çizelge 4.25.'te Türkiye'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının ölçekteki değişkenler arasındaki Pearson çarpım momentler korelasyon matrisine ait bulgular yer almaktadır. Çizelge 4.25.'teki bu bulgulara göre araştırmaya Türkiye'den katılan fen öğretmen adaylarının cinsiyet ile yaş (r=.335**) arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmaktadır. Yaş ile fizik notu (r=.165*) arasında pozitif yönde ilişki bulunurken, yaş ile baba eğitim düzeyi (r=-.202*), anne eğitim düzeyi (r=-.166*) ve ölçeğin uygulama alt boyutu (r=-.189*) arasında negatif yönde ilişkiler bulunmuştur. Baba eğitim düzeyi ile anne eğitim düzeyi (r=.406**), gelir (r=.189*) ve bilgisayar sahibi olma (r=.167*) arasında pozitif ilişkiler bulunmuştur. Anne eğitim düzeyi ile gelir (r=.195*) ve ölçeğin uzmanlaşma alt boyutu (r=.162*) arasında, gelir ile lise diploma notu ortalaması (r=.205*) arasında pozitif ilişkiler vardır. Lise diploma notu ortalaması ile de teknolojik destek birimi (r=-.167*) , bilgisayar sahibi olma (r=-.170*) arasında negatif yönlü ilişkiler, fizik notu (r=.215**) ve kimya notu (r=.275**) arasında da istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönde ilişkiler saptanmıştır. Üniversite süresince teknolojik ders alma ile sırasıyla üniversite dışı teknolojik kurslara katılma (r=.252**), öğretim teknolojilerini kullanma deneyimi (r=.198*), ölçeğin alt boyutlarından tasarım (r=.181*) ve uzmanlaşma (r=.162*) arasında pozitif yönde ilişkiler bulunmaktadır. Üniversite dışında teknolojik kurslara katılma ile öğretim teknolojilerini kullanma deneyimi (r=.200**) arasında da pozitif ilişki olduğu görülmüştür. Bilgisayar sahibi olma ile sırasıyla bilgisayar kullanma sıklığı (r=.538**), öğretim teknolojilerini kullanma deneyimi (r=.168*) ve öğretim teknolojilerini kullanma sıklığı (r=232**) arasında pozitif yönde ilişkiler bulunmuştur. Bilgisayar kullanma sıklığı ile sırasıyla öğretim teknolojilerini kullanma sıklığı (r=.431**) arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönde ilişki bulunmaktadır. Öğretim teknolojilerini kullanma deneyimleri ile sırasıyla öğretim teknolojilerini kullanma sıklığı (r=.331**), biyoloji notu (r=.211*), ölçeğin tasarım (r=.324**) ve uygulama (r=.192*) alt boyutları arasında pozitif yönde ilişkiler saptanmıştır. Ayrıca, öğretim teknolojilerini kullanma sıklığı ile fizik notu (r=.192*) arasında da pozitif yönde ilişki saptanmıştır. Fizik notu ile sırasıyla kimya (r=.344**) ve biyoloji notu (r=.406**) arasında ve kimya notu ile biyoloji notu (r=.556**) arasında da pozitif yönde ilişkiler olduğu belirlenmiştir. Ölçeğin tüm alt boyutları arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler saptanmıştır. Bu ilişkiler tasarım alt boyutu ile

sırasıyla uygulama (r=.765**), etik (r=.574**) ve uzmanlaşma (r=.660**) alt boyutu arasındaki ilişkilerin yanı sıra uygulama ile sırasıyla etik (r=.720**), uzmanlaşma (r=.681**) ve etik ile uzmanlaşma (r=.693**) alt boyutları arasındaki ilişkiler şeklindedir. Değişkenler ile TPACK arasındaki ilişkilere baktığımızda ÜSD ile TPACK (r=.179*), ÖKD ile TPACK (r=.210*) arasında ve ölçeğin alt boyutları ile TPACK arasında sırasıyla TSR (r=.885**), UYG (r=.935**), ETK (r=.823**) ve UZM (r=.830**) pozitif yönde ilişkilerin bulunduğu görülmektedir

Çalışmada, ilk olarak betimsel istatistikleri verilen değişkenlerin (Çizelge 4.24. ve Çizelge 4.25.), Türkiye'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterlikleri üzerindeki etkisine yönelik oluşturulan modelin uygunluğunun, ikinci olarak ise bu modelde yer alan değişkenlerin teknopedagojik eğitim yeterlikleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi çalışmaları yürütülmüştür. Kurulan modelin uygunluğunu test etmek için alan yazında modellerin uygunluğunu test etmede kullanılan uyum indeksleri kullanılmış ve bulunan değerler ile bu değerlerin kabul edilebilirlik sınırları Çizelge 4.26.'te verilmiştir. Brown (2006) ve Kline (2005), Çizelge 4.26.'da verilen χ^2, (df), p, χ^2/df, RMSEA uyum kriterlerinin rapor edilmesi gerektiğini ve bu indeksler verildiğinde diğer uyum indekslerinin kullanılmasına ve rapor edilmesine gerek kalmadığını bildirmişlerdir.

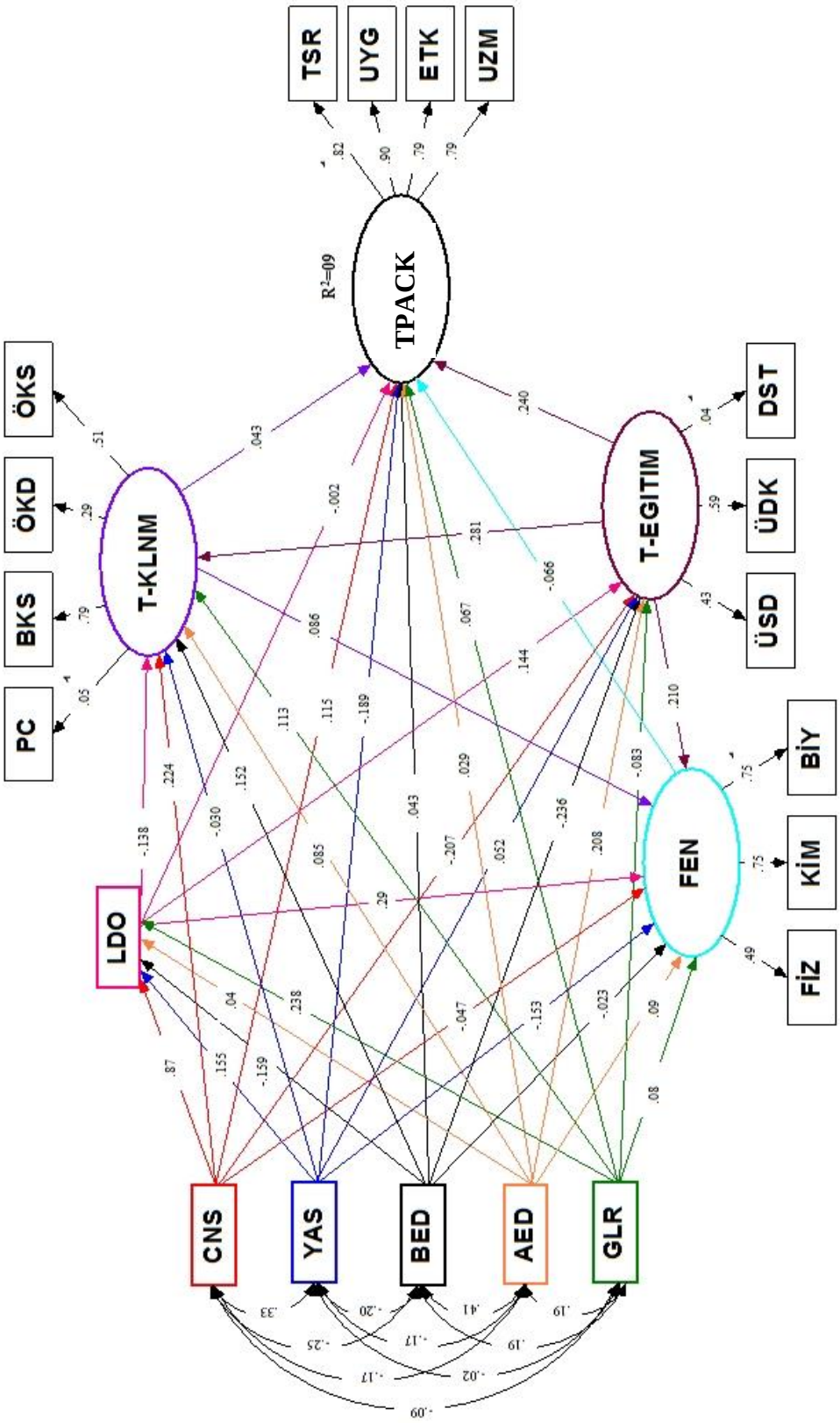
Çizelge 4.26. Türkiye'de Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adayları için Kurulan Modele İlişkin Uyum İndeksleri

Uyum indeksleri		Bulunan değer	Kabul edilebilir değer aralığı
χ^2/df	(χ^2 = 218,141 df = 131, P = .000)	1,665	<5
GFI		.912	>.90
AGFI		.858	>.85
RMSEA		.067	< .100

(χ^2/df : Marsh & Hocevar (1985); RMSEA: Browne and Cudeck (1993); GFI ve AGFI: Byrne (1994); Jöreskog ve Sörbom (1989)). Literatürde GFI ve AGFI uyum indeksleri için kabul edilebilir değer GFI, AGFI>.90 olarak gösterilirken Schermelleh-Engel ve Moosbrugger (2003) AGFI uyum indeksine ilişkin .85 ve üzerindeki değerlerin model uyumu için kabul edilebilir olduğunu belirtmiştir.

Çizelge 4.26. incelendiğinde, verilen uyum indeksi değerlerinin kabul edilebilir sınır aralığında yer aldığı görülmektedir. Çalışmada kullanılan katılımcı grubu büyüklüğünün kısıtlı olmasından uyum indekslerinin sınıra yakın düzeylerde oldukları görülmüştür. Yapısal eşitlik modellinde katılımcı grubu büyüklüğünün en az değişken sayısının 5 ila 10 katı arasında olması gerekmektedir (Jayaram ve ark. 2004). Uyum indeks değerlerinin kabul edilebilir değerler arasında olduklarına dayanarak modelin uygun bir model olduğuna karar verilmiştir. Modelde yer alan değişkenlerin Türkiye katılımcı grubu için Teknopedagojik Eğitim Yeterliği üzerindeki etkilerini görmek için oluşturulan yapısal eşitlik modeli Şekil 4.1.'deki gibidir.

Türkiye'ye ait model incelendiğinde (Şekil 4.1.) GLR'nin LDO üzerinde (**β**=.238 P<.05) LDO'nun FEN gizil değişkeni üzerindeki etkisi (**β** =.290 P<.05), CNS'nin T-KLNM (**β** =.224 P<.05) ve kısmen de olsa YAS'ın TPACK üzerindeki etkili olduğu görülmektedir (**β**=-.189 P=.052). Burada gelirin lise diploma notu ortalaması üzerinde, lise diploma notu ortalamasının fen başarısı üzerinde ve cinsiyetin teknoloji kullanımı üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu, yaşın ise TPACK üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olduğu söylenebilir. Bu etkileşimler dışındaki etkiler istatistiksel olarak anlamsız görünmektedir.



Şekil 4.1. Türkiyede Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adayları İçin Kurulan Yapısal Eşitlik Modeli

Şekil 4.1.'deki yapısal eşitlik modelinde yer alan değişkenler üzerindeki belirtilen etkiler sadece doğrudan (direct) etkilerdir. Bununla birlikte yapısal eşitlik modelinin korelasyon ve regresyon analizine en büyük üstünlüğü örtük dolaylı etkileri de görebilmemizdir. Modeldeki değişkenler arasındaki toplam, doğrudan ve dolaylı etkiler Çizelge 4.27.'de verilmiştir.

Çizelge 4.27. Türkiye Modelinde Yer Alan Değişkenler Arasındaki Doğrudan, Dolaylı ve Toplam Etkiler

Açıklayıcı faktör	Bağımlı değişken	Doğrudan etki	Dolaylı etki	Toplam etki
T-KLNM	**FEN**	.086	.000	.086
	TPACK	.043	-.006	.037
T-EGITIM	**T-KLNM**	.281	.000	.281
	FEN	.210	.024	.234
	TPACK	.240	-.003	.236
FEN	**TPACK**	-.066	.000	-.066
LDO	**T-KLNM**	-.138	.040	-.097
	T-EGITIM	.144	.000	.144
	FEN	.290	.022	.311
	TPACK	-.002	.010	.008
CINS	**LDO**	.087	.000	-.087
	T-KLNM	.224	-.050	.174
	T-EGITIM	-.207	-.013	-.220
	FEN	-.047	-.056	-.103
	TPACK	.115	-.038	.077
YAS	**LDO**	.155	.000	.155
	T-KLNM	-.030	-.001	-.031
	T-EGITIM	.052	.022	.074
	FEN	-.153	.058	-.095
	TPACK	-.189	.022	-.166
BED	**LDO**	-.159	.000	.159
	T-KLNM	.152	-.051	.101
	T-EGITIM	-.236	-.023	-.259
	FEN	-.023	-.092	-.115
	TPACK	.043	-.050	-.007
AED	**LDO**	-.036	.000	-.036
	T-KLNM	.085	.062	.147
	T-EGITIM	.208	-.005	.203
	FEN	.090	.045	.134
	TPACK	.029	.046	.076
GLR	**LDO**	.238	.000	.238
	T-KLNM	.113	-.046	.067
	T-EGITIM	-.083	.034	-.048
	FEN	.080	.065	.145
	TPACK	.067	-.019	.048

Çizelge 4.27.'ye baktığımızda Teknoloji kullanımı ile fen; teknolojik eğitim ile teknoloji kullanımı; fen ile TPACK; lise diploma notu ortalaması ile teknolojik eğitim

ayrıca cinsiyet, yaş, baba eğitim düzeyi, anne eğitim düzeyi, gelir ile lise diploma notu ortalaması arasındaki etkilerin tamamının doğrudan etki olduğunu görülmektedir. Çizelge 4.27.'de yer alan diğer tüm değişkenler üzerindeki etkileri ise hem doğrudan hem de dolaylı etkilerin oluşturduğu görülmektedir.

4.4.2. Fransa'da Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adayları için Kurulan Yapısal Eşitlik Modeline İlişkin Bulgular

Araştırma kapsamında Fransa'da öğrenim gören fen alanları öğretmen adayları için oluşturulan YEM'de yer alan değişkenlere ait betimsel istatistikler (Ortalama, Standart sapma, Ortalamaların standart hatası ve ranj değerleri) Çizelge 4.28. ve Çizelge 4.29.'da verilmiştir.

Çizelge 4.28. Fransa'da Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adaylarına İlişkin Kurulan Modelde Yer Alan Değişkenlere ait Betimsel İstatistikler

Değişken	Ortalama $\overline{X}$	Standart Sapma	Ortalamaların standart hatası	Min-Max
CNS	.64	.482	.042	0-1
YAS	23.52	2.025	.176	21-35
LDO	37.33	9.3477	.81055	50.33-90.66
BED	4.02	1.019	.088	1-5
AED	4.05	1.061	.092	1-5
GLR	2.10	.0860	.075	1-4
ÜSD	.84	.366	.032	0-1
ÜDK	.14	.351	.030	0-1
PC	.99	.087	.008	0-1
BKS	5.45	.701	.061	3-6
ÖKD	2.87	.583	.051	2-4
ÖKS	4.26	1.185	.103	2-6
DST	.18	.386	.033	0-1
FİZ	59.912	7.275	.631	23.33-76.66
KİM	61.526	6.761	.586	53.33-76.66
BİY	63.856	7.459	.647	53.33-76.66
TSR	29.59	6.421	.557	14-46
UYG	39.09	6.893	.598	16-57
ETK	20.92	4.725	.410	8-30
UZM	16.15	3.735	.324	5-24
TPACK	105.75	17.163	1.488	50-145

Fransa'da öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarına ilişkin kurulan modelde yer alan değişkenler arasındaki ilişkilerin anlamlılık derecesini belirlemek için Pearson Korelasyon Matrisinden yararlanılmış ve elde edilen bulgular Çizelge 4.29.'da verilmiştir.

Çizelge 4.29. Fransa'da Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adaylarına İlişkin Kurulan Modelde Yer Alan Değişkenler Arasındaki Pearson Çarpım Momentler Korelasyon Matrisi

	CNS	YAS	BED	AED	GLR	LDO	ÜSD	ÜDK	DST	PC	BKS	ÖKD	ÖKS	FIZ	KIM	BIY	TSR	UYG	ETK	UZM	TPACK
CNS	1	.038	-.215*	-.066	-.079	-.082	.061	.217*	.027	-.065	-.03	.185*	-.103	.031	.003	-.037	.025	,024	.025	.085	.044
YAS		1	-.178*	-.267**	-.199*	-.048	-.001	-.009	.102	.066	.101	-.008	.071	-.115	-.024	-.112	-.149	-.159	.013	.001	-.116
BED			1	.574**	.343**	.240**	.091	-.051	-.03	.002	.145	-.021	.077	.07	.047	-.018	.125	.126	-.056	.027	.088
AED				1	.285**	.114	.178*	0	-.079	.004	.1	-.063	-.047	-.018	-.073	-.106	.154	.252**	-.001	.092	.179*
GLR					1	.167	.049	-.147	.038	.111	.052	-.005	-.084	.04	.022	-.024	.026	.142	.13	.05	.094
LDO						1	.096	-.075	-.067	.051	.003	.024	-.03	.068	.228**	.203*	.096	.116	.148	.181*	.162
ÜSD							1	-.118	-.065	-.038	.073	.011	-.063	.075	.09	.005	.117	.051	.094	.051	.101
ÜDK								1	.088	.036	.167	.09	.13	.058	.018	.11	.134	.114	.153	.122	.164
DST									1	.041	.173*	.305**	.097	.014	.06	.047	-.067	-.109	.053	-.029	-.061
PC										1	-.068	.131	.166	.079	.046	-.041	-.006	-.05	.017	-.02	-.022
BKS											1	.309**	.270**	0	.005	.025	.035	-.09	-.129	-.11	-.083
ÖKD												1	.223**	.075	.074	.011	.057	.009	.096	.058	.063
ÖKS													1	.034	.061	.017	.169	.103	.064	.003	.123
FIZ														1	.471**	.563**	.002	-.039	.064	.025	.008
KIM															1	.657**	.166	.1	.204*	.213*	.205*
BIY																1	.046	.067	.243**	.197*	.154
TSR																	1	.580**	.246**	.329**	.746**
UYG																		1	.546**	.564**	.892**
ETK																			1	.649**	.728**
UZM																				1	.746**
TPACK																					1

Çizelge 4.29. incelendiğinde CNS ile BED (r=-.215*) arasında istatistiksel olarak negatif yönde anlamlı ilişki bulunurken, CNS ile ÖKD (r=185*) ve ÜDK (r=.217) arasında pozitif yönde bir ilişki bulunmaktadır. YAS değişkeni ile BED (r=-.178*), AED (r=-.267**)ve GLR (r=-.199*) arasında negatif ilişkilerin olduğu görülmektedir. BED ile AED (r=.574**) GLR (r=.343**) ve LDO (r=.240**)arasındaki ilişkilerde yine pozitif yöndedir. AED ile GLR (r=.285**), ÜSD (r=.178*) ve UYG (r=252**) arasında pozitif yönde ilişki vardır. LDO ile KIM (r=.228**), BIY (r=.203*) ve UZM (r=.181*) arasında pozitif ilişkilerin olduğu görülmektedir. Diğer bir değişken olan DST ile BKS (r=.173*) ve ÖKD (r=.305**) arasında pozitif yönde ilişki olduğu görülmektedir. BKS ile ÖKD (r=.309**) ve ÖKS (r=.270**) arasında pozitif ilişki saptanmıştır. ÖKD ile ÖKS (r=.223**) arasında pozitif yönlü ilişki bulunmaktadır. Fen derslerinden FIZ değişkeni ile KIM (r=.471**) ve BIY (r=.563**) arasındaki ilişkinin yanı sıra KIM ile BIY (r= .657**), ETK (r=.204*) ve UZM (r=.213*) arasındaki ilişkiler, BIY ile de ETK (r= .243**) ve UZM (r=.197*) arasındaki ilişkilerde pozitif yöndedir. Ölçeğin alt boyutlarından TSR ile sırasıyla UYG (r=.580**), ETK (r=.246**), UZM (r=.329**); UYG ile ETK (r= .546**), UZM (r=.564**) ve ETK ile UZM (r=.649**) arasındaki ilişkilerin pozitif yönde olduğu görülmektedir. AED ile TPACK (r=.179*) arasında. KİM ile TPACK (r=.205*) pozitif yönde ilişkiler olduğu görülürken yine ölçeğin alt boyutları TSR (r=.746**), UYG (r=.892**), ETK (r=.728**) ve UZM (r=.746**) ile TPACK arasında da pozitif ilişkilerin olduğu görülmektedir.

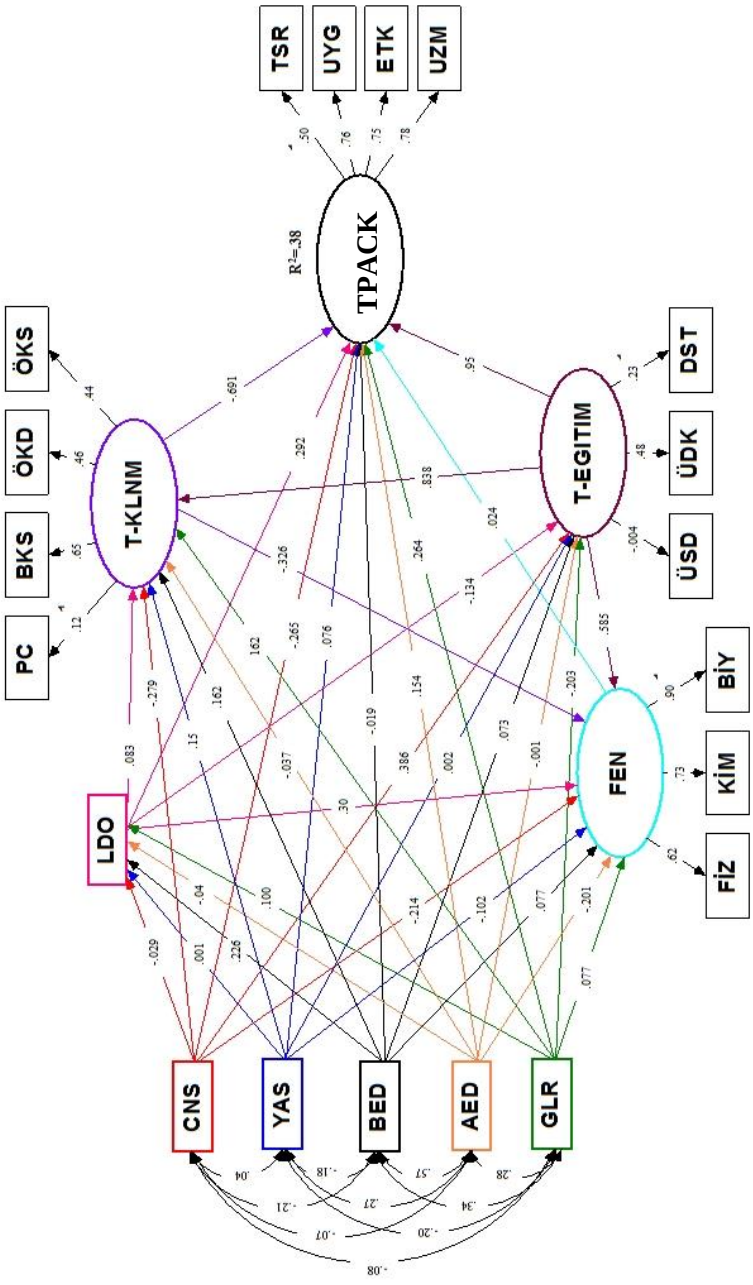
Çizelge 4.28. ve Çizelge 4.29.'da betimsel istatistikleri yer alan değişkenlerin Fransa'da öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterlikleri üzerindeki etkisine yönelik kurulan modelin de uyum indeksleri incelenmiş, uyum indeksleri ve kabul edilebilirlik sınırları Çizelge 4.30.'de verilmiştir.

Çizelge 4.30. Fransa'da Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adayları için Kurulan Modele İlişkin Uyum İndeksleri

Uyum indeksleri		Bulunan değer	Kabul edilebilir değer aralığı
χ^2/df	(χ^2 = 164.660 df = 131, P = .025)	1.257	<5
GFI		.924	>.90
AGFI		.876	>.85
RMSEA		.044	< .100

Çizelge 4.30. incelendiğinde, verilen uyum indeksi değerlerinin kabul edilebilir sınır aralığında yer aldığı görülmektedir. Bu değerler modelimizin Fransa katılımcı grubu için uyum kriterlerini sağladığını ve uygun bir model olduğunu göstermektedir.

Fransa'da öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarından elde edilen veri setine uygun olan YEM Şekil 4.2.'de verilmiştir.



Şekil 4.2. Fransa'da Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adayları İçin Kurulan YEM

Fransa'ya ait model incelendiğinde BED'in LDO değişkeni üzerinde (**β** =.226 P<.05) ve LDO'nun FEN (**β** =.30 P<.05) değişkeni üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Buradan BED'in LDO'yu ve LDO'nun da FEN'i pozitif yönde etkilediği söylenebilir.

Şekil 4.2.'de verilen YEM için modelde yer alan değişkenler arasındaki doğrudan, dolaylı ve toplam etkiler de Çizelge 4.31.'de yer almaktadır.

Çizelge 4.31. Fransa Modelinde Yer Alan Değişkenler Arasındaki Doğrudan, Dolaylı ve Toplam Etkiler

Açıklayıcı faktör	Bağımlı değişken	Doğrudan etki	Dolaylı etki	Toplam etki
T-KLNM	**FEN**	-.326	.000	-.326
	TPACK	-.691	-.008	-.699
T-EGITIM	**T-KLNM**	.838	.000	.838
	FEN	.585	-.273	.311
	TPACK	.950	-.571	.379
FEN	**TPACK**	.024	.000	.024
LDO	**T-KLNM**	.083	-.112	-.029
	T-EGITIM	-.134	.000	-.134
	FEN	.308	-.069	.239
	TPACK	.292	-.101	.191
CINS	**LDO**	-.029	.000	-.029
	T-KLNM	-.279	.325	.045
	T-EGITIM	.386	.004	.390
	FEN	-.214	.205	-.010
	TPACK	-.265	.331	.066
YAS	**LDO**	.001	.000	.001
	T-KLNM	.150	.002	.152
	T-EGITIM	.002	.000	.002
	FEN	-.102	-.048	-.150
	TPACK	.076	-.106	-.030
BED	**LDO**	.226	.000	.226
	T-KLNM	.162	.054	.217
	T-EGITIM	.073	-.030	.042
	FEN	.077	.023	.101
	TPACK	-.019	-.041	-.060
AED	**LDO**	-.046	.000	-.046
	T-KLNM	-.037	.001	-.036
	T-EGITIM	-.001	.006	.005
	FEN	-.201	.001	-.200
	TPACK	.154	.012	.166
GLR	**LDO**	.100	.000	.100
	T-KLNM	.162	-.173	-.012
	T-EGITIM	-.203	-.013	-.217
	FEN	.077	-.092	-.015
	TPACK	.264	-.169	.095

Çizelge 4.31.'e göre teknoloji kullanımı ile fen; teknolojik eğitim ile teknoloji kullanımı; fen ile TPACK; lise diploma notu ortalaması ile teknolojik eğitim; cinsiyet, yaş, baba eğitim düzeyi, anne eğitim düzeyi, gelir değişkenleri ile lise diploma notu ortalaması ve yaş ile teknolojik eğitim değişkenleri arasındaki etkilerin tamamının doğrudan etki olduğu görülmektedir. Çizelge 4.31.'de yer alan diğer tüm değişkenler üzerindeki etkileri ise hem doğrudan hem de dolaylı etkilerin oluşturduğu görülmektedir.

4.4.3. İsviçre'de Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adayları için Kurulan Yapısal Eşitlik Modeline İlişkin Bulgular

Araştırmanın bir diğer katılmcı grubu olan İsviçre'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adayları için de betimsel istatistikler hesaplanmış ve bu betimsel istatistikler (Ortalama, Standart sapma, Ortalamaların standart hatası ve ranj değerleri) Çizelge 4.32. ve Çizelge 4.33.'de verilmiştir.

Çizelge 4.32. İsviçre'de Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adaylarına İlişkin Kurulan Modelde Yer Alan Değişkenlere ait Betimsel İstatistikler

Değişken	Ortalama $\overline{X}$	Standart Sapma	Ortalamaların standart hatası	Min-max
CNS	.43	.497	.043	0-1
YAS	23.59	3.837	.330	20-52
LDO	70.39	12.038	1.036	30-100
BED	4.49	.516	.044	3-5
AED	4.47	.544	.047	3-5
GLR	3.14	1.013	.087	1-4
ÜSD	.50	.502	.043	0-1
ÜDK	.059	.237	.020	0-1
PC	.98	.121	.010	0-1
BKS	5.20	.879	.076	2-6
ÖKD	2.62	.545	.047	1-4
ÖKS	4.39	1.252	.108	1-6
DST	.007	.086	.007	0-1
FİZ	68.21	14.434	1.242	30-100
KİM	67.78	13.995	1.204	30-100
BİY	71.98	12.640	1.088	30-100
TSR	33.19	6.830	.588	10-50
UYG	39.64	8.631	.743	16-56
ETK	20.90	4.774	.411	6-30
UZM	14.76	4.349	.374	5-25
TPACK	108.45	21.654	1.864	37-158

Çizelge 4.33. İsviçre'de Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adaylarına İlişkin Kurulan Modelde Yer Alan Değişkenler Arasındaki Pearson Çarpım Momentler Korelasyon Matrisi

	CNS	YAS	BED	AED	GLR	LDO	ÜSD	ÜDK	DST	PC	BKS	ÖKD	ÖKS	FIZ	KIM	BIY	TSR	UYG	ETK	UZM	TPACK
CNS	1	.219*	.106	-.002	.093	.015	.186*	.036	.1	-.017	-.01	.135	-.021	.043	.06	.021	.222**	.143	.162	.231**	.209*
YAS		1	-.1	-.125	-.356**	-.270**	.352**	.331**	.077	-.11	.08	.121	.065	-.362**	-.337**	-.394**	.212*	.139	.286**	.226**	.231**
BED			1	.484**	.416**	.173*	-.108	-.056	-.082	.117	-.069	-.161	-.149	.217*	.179*	.193*	-.099	-.085	-.072	-.034	-.090
AED				1	.442**	.101	-.171*	.015	-.074	-.008	-.025	-.055	-.096	.179*	.103	.105	-.042	-.1	-.052	.003	-.066
GLR					1	.257**	-.146	-.126	-.011	-.045	-.055	-.057	-.077	.375**	.331**	.307**	-.077	-.098	-.144	-.084	-.114
LDO						1	-.141	-.241**	-.005	-.183*	.103	.06	.08	.454**	.461**	.493**	.006	-.115	-.146	-.072	-.093
ÜSD							1	.253**	.087	-.124	.112	.063	.08	-.059	.003	-.188*	.105	.052	.048	.109	.086
ÜDK								1	-.022	.031	.014	.117	.122	-.209*	-.181*	-.226**	.154	.146	.15	.035	.147
DST									1	.011	-.02	.06	.042	.051	.055	.096	.01	-.006	.056	.025	.018
PC										1	.028	-.085	.088	.027	-.027	.011	-.033	.052	.023	.007	.017
BKS											1	.175*	.497**	-.004	.034	.011	.072	.084	.028	.065	.074
ÖKD												1	.132	.052	.16	.014	.403**	.391**	.325**	.296**	.415**
ÖKS													1	-.012	-.006	.042	.105	.091	.041	.01	.079
FIZ														1	.781**	.696**	-.1	-.062	-.151	-.096	-.111
KIM															1	.753**	-.041	-.04	-.116	-.07	-.070
BIY																1	-.103	-.077	-.102	-.095	-.106
TSR																	1	.735**	.604**	.691**	.879**
UYG																		1	.715**	.708**	.930**
ETK																			1	.635**	.826**
UZM																				1	.843**
TPACK																					1

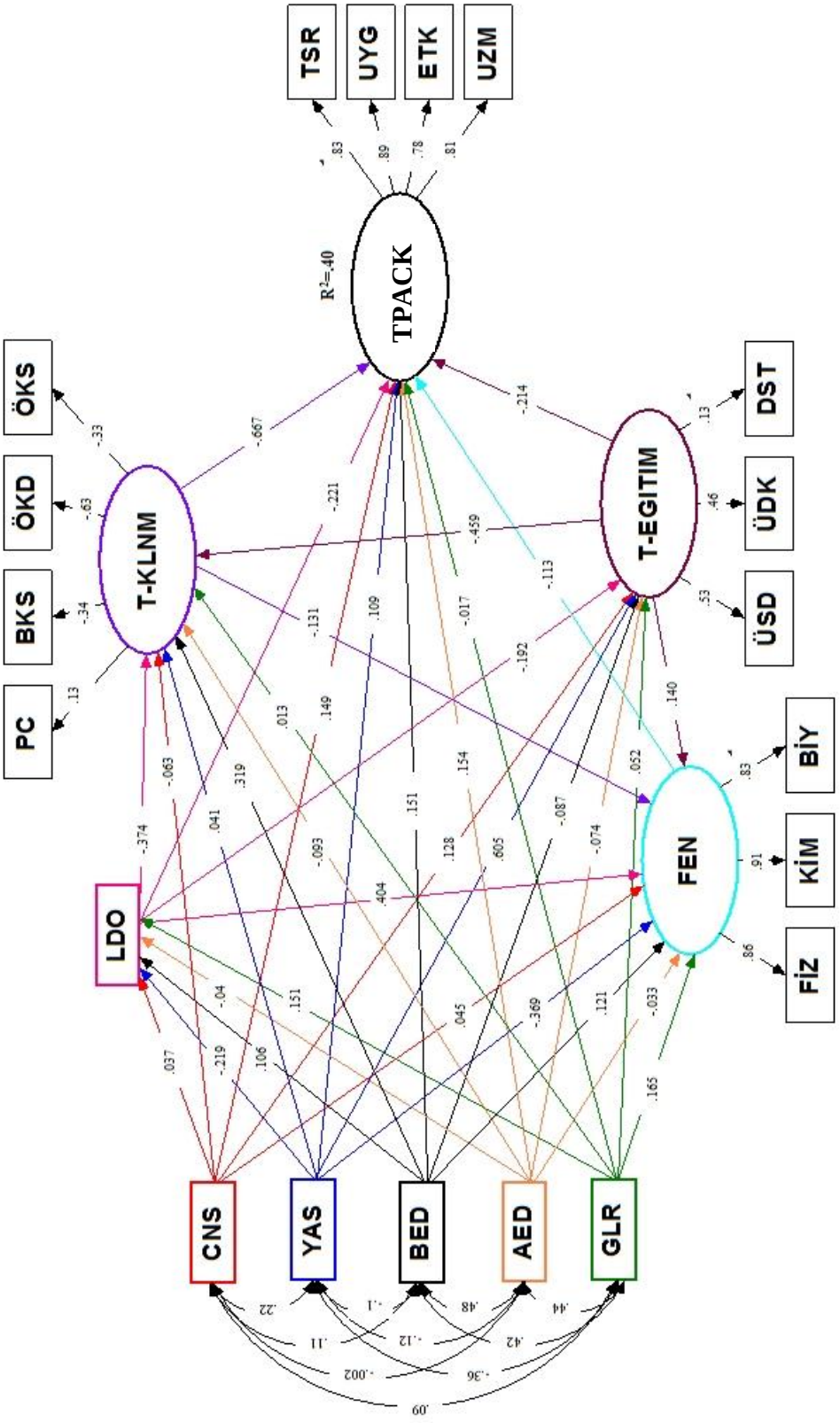
Çizelge 4.33. incelendiğinde CNS değişkeni ile sırasıyla YAS (r=.219*), ÜSD (r=.186*), TSR (r=.222**) ve UZM (r=.231**) değişkenleri arasında pozitif yönde bir ilişki bulunmaktadır. YAS ile sırasıyla ÜSD (r=.352**), ÜDK (r=.331**), TSR (r=.212*), ETK (r=.286**) ve UZM (r=.226**) arasında pozitif yönde ilişki bulunurken YAS ile GLR (r=-.356), LDO (r=-.270**), FIZ (r=-.362**), KIM (r=-.337**) ve BIY (r=-.394**) arasında da negatif yönde ilişki bulunmuştur. BED ile AED (r=.484**), GLR (r=.416**), LDO (r=.173*), FIZ (r=.217*), KIM (r=179*) ve BIY (r=.193*) arasında pozitif yönde ilişki vardır. AED ile GLR (r=.442**) ve FIZ (r=.179*) arasında pozitif yönde ilişkiler saptanırken AED ile ÜSD (r=-.171*) saptanmıştır. GLR değişkeni ile LDO (r=.257**), FIZ (r=.375**), KIM (r=.331**) ve BIY (r=.307**) arasında pozitif yönde ilişkiler bulunmuştur. LDO ile ÜDK (r=-.241**), PC (r=-.183*) arasında negatif ilişki görülürken LDO ile FIZ (r=.454**), KIM (r=.461**) ve BIY (r=.493) arasında da pozitif yönde ilişkiler görülmektedir.. ÜSD ile ÜDK (r=-.253**) arasında pozitif yönde ilişki varken ÜSD ile BIY (r=-.188*) arasında negatif yönde ilişki vardır. ÜDK değişkeni ile Fen değişkeninin alt boyutları olan FIZ (r=-.209*), KIM (r=-.181*) ve BIY (r=-.226*) arasında negatif yönde ilişkiler bulunmaktadır. BKS ile ÖKD (r=.175*) ve ÖKS (r=.497**) arasında pozitif yönde ilişkiler vardır. ÖKD değişkeni ile ölçeğin alt boyutları olan TSR (r=.403**), UYG (r=.391**), ETK (r=.325**) ve UZM (r=.296**) arasında pozitif ilişkiler gözlenmiştir. Fen değişkenin alt boyutları arasında da pozitif yönde ilişkiler gözlenmektedir bu ilişkiler, FIZ ile KIM (r=.781**) ve BIY (r=.696**); KIM ile BIY (r=.753**) şeklindedir. Araştırmada kullanılan ölçeğin alt boyutları arasındaki ilişkilerde pozitif yönlüdür. Bu ilişkiler TSR ile UYG (r=.735**), ETK (r=.604**) ve UZM (r=.691**) arasında; UYG ile ETK (r=.715**), UZM (r=.708**) şeklinde iken ETK ile UZM (r=.635**) şeklindedir. Değişkenlerin TPACK ile ilişkilerine baktığımızda, CNS ile TPACK (r=.209*), YAS ile TPACK (r=.231**), ÖKD ile TPACK (r=.415**) ve ölçeğin alt boyutları TSR (r=.879**), UYG (r=.930**), ETK (r=.826**) ve UZM (r=.843**) ile TPACK arasında pozitif yönde ilişkiler olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.32. ile Çizelge 4.33.'te betimsel istatistikleri verilen değişkenlerden İsviçrekatılımcı grubu için de kuramsal olarak kurgulanan ve diğer katılımcı gruplarına da uygulanan YEM uygulanmıştır. İsviçre katılımcı grubu için kurulan modelin uyum indekslerinin değerleri Çizelge 4.34.'de yer almaktadır.

Çizelge 4.34. İsviçre'de Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adayları için Kurulan Modele İlişkin Uyum İndeksleri

Uyum indeksleri		Bulunan değer	Kabul edilebilir değer aralığı
χ^2/df	(χ^2 = 145.722, df = 131, P = .179)	1.112	<5
GFI		.907	>.90
AGFI		.850	>.85
RMSEA		.029	< .100

İsviçre'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adayları için irdelenen YEM'in uyum indekslerinin kabul edilebilir değer aralıklarında olduğu görülmektedir (Çizelge 4.34.). Uyum değerleri sağlanan YEM İsviçre'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adayları için de oluşturulmuş ve model Şekil 4.3.'de verilmiştir.



Şekil 4.3. İsviçre'de Öğrenim Gören Fen Alanları Öğretmen Adayları İçin Kurulan Yapısal Eşitlik Modeli

İsviçre'ye ait model incelendiğinde YAS'ın LDO değişkeni üzerinde (**β** =.-.219 P<.05), YAS'ın FEN üzerinde (**β**=-.369 P<.05), LDO'nun Fen üzerinde (**β**=.404 P<.05) etkili olduğu görülmektedir. Buradan, LDO'nun Fen üzerinde pozitif yönde, Yaşın LDO, ve Fen üzerinde ise negatif yönde bir etkiye sahip olduğu söylenebilir.

Modelde üzerinde göremediğimiz dolaylı ve toplam etki değerleri Çizelge 4.35.'de verilmiştir.

Çizelge 4.35. İsviçre Modelinde Yer Alan Değişkenler Arasındaki Doğrudan, Dolaylı ve Toplam Etkiler

Açıklayıcı faktör	Bağımlı değişken	Doğrudan etki	Dolaylı etki	Toplam etki
T-KLNM	**FEN**	-.131	.000	-.131
	TPACK	-.667	.015	-.652
T-EGITIM	**T-KLNM**	-.459	.000	-.459
	FEN	.140	.060	.200
	TPACK	-.214	.284	.069
FEN	**TPACK**	-.113	.000	-.113
LDO	**T-KLNM**	-.374	.088	-.286
	T-EGITIM	-.192	.000	-.192
	FEN	.404	.011	.415
	TPACK	-.221	.185	-.035
CINS	**LDO**	.037	.000	.037
	T-KLNM	-.063	-.069	-.132
	T-EGITIM	.128	-.007	.121
	FEN	.045	.049	.094
	TPACK	.149	.043	.193
YAS	**LDO**	-.219	.000	-.219
	T-KLNM	.041	-.215	-.175
	T-EGITIM	.605	.042	.647
	FEN	-.369	.025	-.344
	TPACK	.109	.065	.174
BED	**LDO**	.106	.000	.106
	T-KLNM	.319	.010	.328
	T-EGITIM	-.087	-.020	-.107
	FEN	.121	-.015	.105
	TPACK	.151	-.231	-.080
AED	**LDO**	-.044	.000	-.044
	T-KLNM	-.093	.047	-.046
	T-EGITIM	-.074	.009	-.066
	FEN	-.033	-.021	-.054
	TPACK	-.047	.061	.014
GLR	**LDO**	.151	.000	.151
	T-KLNM	.013	-.067	-.054
	T-EGITIM	.052	-.029	.023
	FEN	.165	.071	.237
	TPACK	-.017	-.029	-.046

Çizelge 4.35. incelendiğinde teknoloji kullanımı ile fen; teknolojik eğitim ile teknoloji kullanımı; fen ile TPACK; lise diploma notu ortalaması ile teknolojik eğitim ve cinsiyet, yaş, baba eğitim düzeyi, anne eğitim düzeyi, gelir değişkenleri ile lise diploma notu ortalaması arasındaki etkilerin tamamının doğrudan etki olduğu görülmektedir. Çizelge 4.35.'de yer alan diğer tüm değişkenlere ise hem doğrudan hem de dolaylı etkilerin etki etmekte olduğu görülmektedir.

4.4.4. Tüm Öğretmen Adayları için Kurulan Yapısal Eşitlik Modeline İlişkin Bulgular

Sonuçlara daha genel bir bakış açısı kazandırmak amacıyla araştırmaya katılan tüm öğretmen adaylarından elde edilen veriler kullanılarak kuramsal bir YEM sınanmıştır. Tüm öğretmen adayları için kurulan YEM'in betimsel istatistiklerine Çizelge 4.36. ve Çizelge 4.37.'de yer verilmiştir.

Çizelge 4.36. Tüm Öğretmen Adaylarına İlişkin Kurulan Modelde Yer Alan Değişkenlere ait Betimsel istatistikler

Değişken	Ortalama $\overline{X}$	Standart Sapma	Ortalamaların standart hatası	Min-max
CNS	.46	.499	.024	0-1
YAS	23.25	2.828	.139	20-52
LDO	72.32	10.908	.535	30-100
BED	3.73	1.237	.061	1-5
AED	3.39	1.480	.073	1-5
GLR	2.15	1.126	.055	1-4
ÜSD	.73	.443	.022	0-1
ÜDK	.16	.366	.018	0-1
PC	.86	.352	.017	0-1
BKS	4.77	1.317	.065	1-6
ÖKD	2.58	.627	.031	1-4
ÖKS	3.86	1.415	.069	1-6
DST	.08	.267	.013	0-1
FİZ	65.17	11.803	.579	23-100
KİM	66.75	11.249	.552	30-100
BİY	68.83	10.899	.535	30-100
TSR	32.98	6.895	.338	10-50
UYG	41.34	8.036	.394	12-60
ETK	21.42	4.486	.220	6-30
UZM	16.28	4.058	.199	5-25
TPACK	112.01	20.143	.989	37-165

Çizelge 4.37. Tüm Öğretmen Adaylarına İlişkin Kurulan Modelde Yer Alan Değişkenler Arasındaki Pearson Çarpım Momentler Korelasyon Matrisi

	CNS	YAS	BED	AED	GLR	LDO	ÜSD	ÜDK	DST	PC	BKS	ÖKD	ÖKS	FIZ	KIM	BIY	TSR	UYG	ETK	UZM	TPACK
CNS	1	.220**	-.029	.100*	-.051	-.114*	.083	-.001	.08	.128**	.165**	.199**	.065	-.019	-.100*	-.123*	-.023	-.018	.024	.081	.006
YAS		1	-.026	.023	-.094	-.160**	.136**	.073	.029	.056	.125*	.058	.084	-.183**	-.254**	-.271**	-.012	-.06	.097*	.053	.004
BED			1	.701**	.535**	-.166**	-.193**	-.178**	-.018	.382**	.376**	.161**	.236**	.001	-.086	.039	-.138**	-.159**	-.098*	-.142**	-.162**
AED				1	.612**	-.272**	-.188**	-.150**	-.003	.456**	.485**	.268**	.359**	-.051	-.139**	-.031	-.180**	-.220**	-.104*	-.186**	-.211**
GLR					1	-.037	-.263**	-.222**	-.054	.292**	.310**	.140**	.236**	.194**	.083	.169**	-.115*	-.178**	-.078	-.212**	-.172**
LDO						1	.035	.026	-.117*	-.281**	-.206**	-.112*	-.177**	.336**	.424**	.350**	.173**	.106*	.043	.102*	.131**
ÜSD							1	.188**	.052	-.094	-.052	.058	-.092	-.072	.023	-.137**	.106*	.125*	.112*	.193**	.150**
ÜDK								1	.047	-.065	-.039	.069	-.008	-.003	.028	.029	.157**	.126*	.128**	.166**	.166**
DST									1	.093	.133**	.192**	.093	-.084	-.057	-.061	-.076	-.055	.017	.027	-.039
PC										1	.584**	.262**	.356**	-.015	-.096	-.023	-.119*	-.135**	-.068	-.118*	-.134**
BKS											1	.351**	.546**	-.074	-.155**	-.074	-.126*	-.175**	-.109*	-.117*	-.162**
ÖKD												1	.347**	-.028	-.034	-.012	.082	.057	.08	.063	.081
ÖKS													1	.017	-.073	.028	-.028	-.092	-.047	-.08	-.074
FIZ														1	.632**	.618**	.078	.016	-.018	-.006	.027
KIM															1	.695**	.143**	.085	.04	.059	.103*
BIY																1	.101*	.007	.037	.005	.046
TSR																	1	.718**	.480**	.559**	.848**
UYG																		1	.666**	.679**	.930**
ETK																			1	.658**	.786**
UZM																				1	.811**
TPACK																					1

Araştırmaya katılan tüm öğretmen adaylarının verilerinden oluşturulan Pearson Korelasyonu Matrisi Çizelge 4.37.'de verilmiştir. Çizelge 4.37.'ye göre CNS değişkeni ile sırasıyla YAS (r=.220**), AED (r=.100*), PC (r=.128**), BKS (r=.165**) ve OKD (r=.199**) değişkeleri arasında pozitif yönde ilişkiler bulunurken, CNS değişkeni ile LDO (r=-.114*), KİM (r=-.100*) ve BİY (r=-.123*) değişkenleri arasında negatif yönde anlamlı ilişkiler bulunmaktadır. YAS değişkeni ile sırasıyla ÜSD (r=.136**), BKS (r=.125*) ve ETK (r=.097*) arasında pozitif yönde anlamlı ilişki varken, YAS ile LDO (r=-.160**), FIZ (r=-.183**), KIM (r=-.254**) ve BIY (r=-.271**) değişkenleri arasında da negatif yönde anlamlı ilişkilerin var olduğu görülmektedir. Ebeveyn eğitim düzeyleri ile değişkenler arası ilişkilere bakıldığında BED ile AED (r=.701**), PC (r=.382**), BKS (r=.376**), ÖKD (r=.161**) ve ÖKS (r=.236**) arasında pozitif yönlü anlamlı ilişki tespit edilirken, BED ile LDO (r=-166**), ÜSD (r=-.193**), ÜKD (r=-.178**), TSR (r=-.138**), UYG (r=-.159**), ETK (r=-.098**) ve UZM (r=-.142**) ile arasında da negatif yönlü anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir. AED ile sırasıyla GLR (r=.612**), PC (r=.456**), BKS (r=.485**), ÖKD (r=.268**) ve ÖKS (r=.359**) arasında pozitif, AED ile LDO (r=-.272**), ÜSD (r=-.188**), ÜKD (r=-.150**), KIM (r=-.139**), TSR (r=-.180**), UYG (r=-.220**), ETK (r=-.104*) ve UZM (r=-.186**) arasında da negatif yönde anlamlı ilişkiler bulunmaktadır. GLR değişkeni ile PC (r=.292**), BKS (r=.310**), ÖKD (r=.140**), ÖKS (r=.236**), FİZ (r=.194**) ve BİY (r=.169**) değişkenleri arasında istatistiksel olarak pozitif yönde ilişkiler görülürken, GLR ile sırasıyla ÜSD (r=-.263**), ÜDK (r=-.222**0), TSR (r=-.115*), UYG (r=-.178**) ve UZM (r=-.212**) değişkenleri arasında negatif yönde ilişkiler görülmektedir. LDO ile FIZ (r=.336**), KIM (r=.424**), BIY (r=.350**), TSR (r=.173**), UYG (r=.106*) ve UZM (r=.102*) değişkenleri arasında pozitif yönde anlamlı ilişki varken, LDO ile DST (r=-.117*), PC (r=-.281**) BSK (r=-.206**), ÖKD (r=-.112*) ve ÖKS (r=-.177*) değişkenleri arasında da negatif yönde anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. Teknolojik eğitim alma faktörünün alt boyutu olan ÜSD ile BIY (r=-.137**) arasında negatif yönde ilişki bulunurken, ÜSD ile ÜDK (r=.188**), TSR (r=.106*), UYG (r=.125*), ETK (r=.112*) ve UZM (r=.193**) arasında pozitif yönde anlamlı ilişkiler saptanmıştır. ÜDK ile TPACK'in alt boyutları TSR (r=.157**), UYG (r=.126*), ETK (r=.128**) ve UZM (r=.166**) arasında pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu görülmektedir. DST ile BKS (r=.133**) ve ÖKD (r=.192**) arasında pozitif

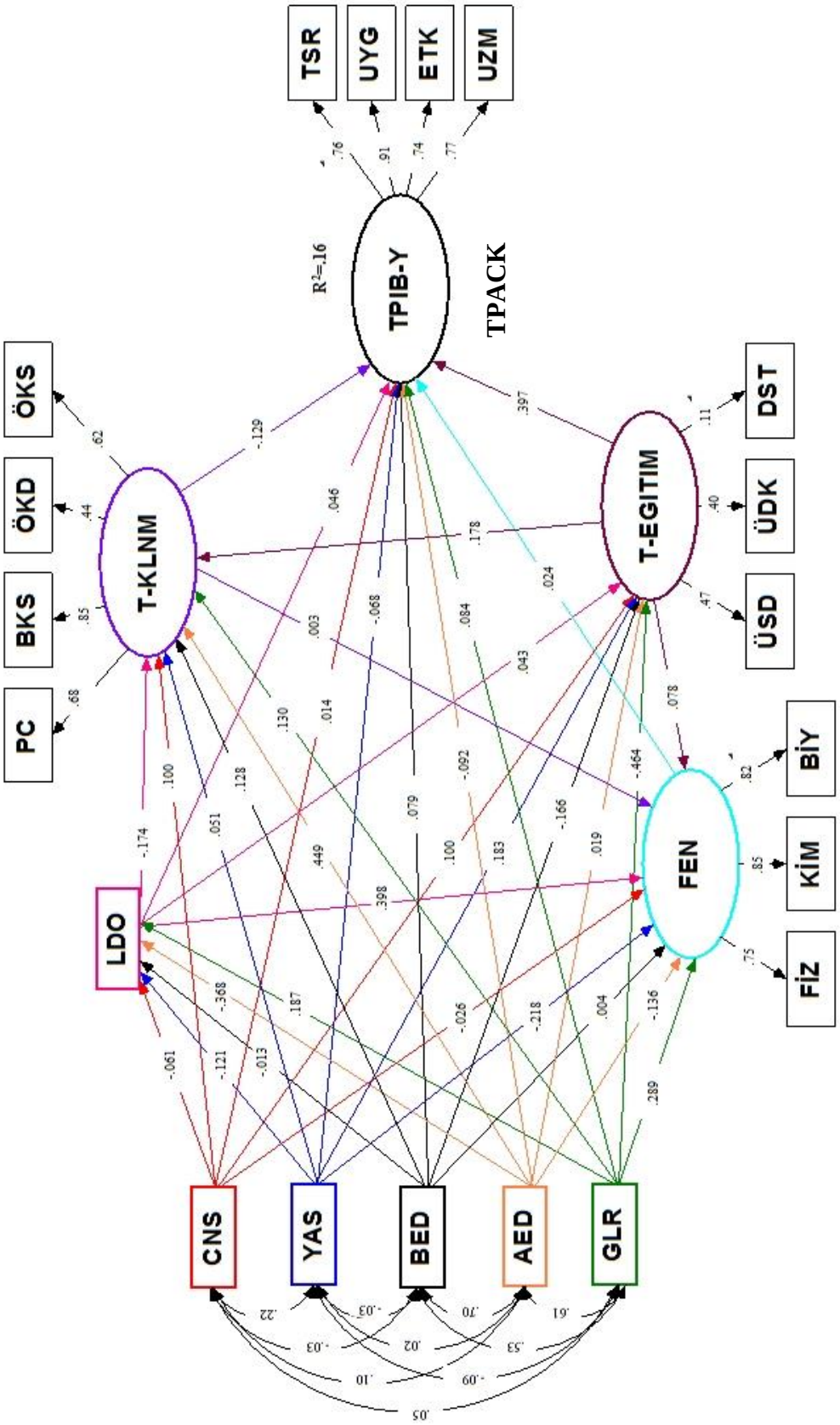
yönde anlamlı ilişki vardır. PC ile sırasıyla TSR (r=-.119*), UYG (r=-.135**) ve UZM (r=-.118*) arasında negatif yönde anlamlı ilişki olduğu görülürken yine PC ile BKS (r=.584**), ÖKD (r=.262**) ve ÖKS (r=.356**) ile de pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu görülmektedir. BKS ile ÖKD (r=.351**) ve ÖKS (r=.546**) değişkenleri arasında pozitif yönde anlamlı ilişki, BKS ile sırasıyla KIM (r=-.155**), TSR (r=-.126*), UYG (r=-.175**), ETK (r=-.109*) ve UZM (r=-.117*) arasında da negatif yönde anlamlı ilişki vardır. ÖKD ile ÖKS (r=.347**) arasında pozitif yönde ilişki tespit edilmiştir. Fen değişkeninin alt boyutları FIZ ile KIM (r=.632**) ve BIY (r=.618**); KIM ile BIY (r=.695**) ve TSR (r=.143*) arasında ve BIY ile TSR (r=.101*) arasında pozitif yönde anlamlı ilişkiler bulunmaktadır. TPACK'in alt boyutları TSR ile UYG (r=.718**), ETK (r=.480**) ve UZM (r=.559**) arasında, UYG ile ETK (r=.666**) ve UZM (r=.679**) arasında bir diğeri ETK ile UZM (r=.658**) arasında pozitif yönde anlamlı ilişkiler olduğu görülmüştür. TPACK ile pozitif yönlü ilişkilere sahip değişkenler sırasıyla LDO (r=.131**), ÜSD (r=.166**), KİM (r=.103*), TSR (r=.848**), UYG (r=.930**), ETK (r=.786**) ve UZM (r=.811**) şeklindedir. TPACK ile negatif yönlü ilişkilere sahip değişkenler de AED (r=-.162**), BED (r=-.211**), GLR (r=-.172**), PC (r=-.134**) ve BKS (r=-.162**) olarak görülmektedir.

Kuramsal olarak oluşturulan model Türkiye, Fransa ve İsviçre'den araştırmaya katılan tüm fen alanları öğretmen adaylarından elde edilen veriler için sınanmıştır. Modelin tüm öğretmen adayları için oluşturulan örneğinde uyum indekslerinin evrensel uyum indeks kriterleri aralığında olduğu görülmüş elde edilen uyum indeksleri de Çizelge 4.38.'de verilmiştir.

Çizelge 4.38. Tüm Öğretmen Adayları için Kurulan Modelin Uyum İndeksleri

Uyum indeksleri		Bulunan değer	Kabul edilebilir değer aralığı
χ^2/df	(χ^2 = 268.741, df = 131, P = .000)	2.051	< 5
GFI		.940	>.90
AGFI		.905	>.85
RMSEA		.050	< .100

Model uyumluğu tüm öğretmen adayları veri seti için test edilip uyumluğu kabul edildikten sonra YEM oluşturulmuş ve Şekil 4.4.'de verilmiştir.



Şekil 4.4. Tüm Öğretmen Adayları İçin Kurulan Yapısal Eşitlik Modeli

Her üç ülkeye ait veriler incelendiğinde; YAS'ın LDO üzerinde (β =-.121 P<.05), AED'nin LDO üzerinde (β =-.368 P<.05), GLR in LDO üzerinde (β=.187 = P<.05), YAS'ın T-EGITIM gizil değişkeni üzerinde (β =.183 P<.05), GLR'in T-EGITIM üzerinde (β=-.464 P<.05), CNS'in T-KLNM üzerinde (β =.100 P<.05), AED'nin T-KLNM üzerinde(β =.449 P<.05), LDO'nun T-KLNM üzerinde (β =-.124 P<.05), YAS'ın FEN üzerinde (β =-.218 P<.05), GLR'in Fen üzerinde (β =.289 P<.05), LDO'nun FEN üzerinde(β = .398 P<.05), T-EGITIM'in TPACK üzerinde (β =.397 P<.05), etkili olduğu görülmektedir.

Tüm öğretmen adayları için kurulan YEM'deki değişkenler arasındaki toplam, doğrudan ve dolaylı etkiler Çizelge 4.39.'te verilmiştir.

Çizelge 4.39. Tüm Öğretmen Adaylarına İlişkin Kurulan Yapısal Eşitlik Modelinde Yer Alan Değişkenler Arasındaki Doğrudan, Dolaylı ve Toplam Etkiler

Açıklayıcı faktör	Bağımlı değişken	Doğrudan etki	Dolaylı etki	Toplam etki
T-KLNM	**FEN**	.003	.000	.003
	TPACK	-.129	.000	-.129
T-EGITIM	**T-KLNM**	.178	.000	.178
	FEN	.078	.000	.078
	TPACK	.397	-.021	.376
FEN	**TPACK**	.024	.000	.024
LDO	**T-KLNM**	-.124	.008	-.117
	T-EGITIM	.043	.000	.043
	FEN	.398	.003	.401
	TPACK	.046	.042	.088
CINS	**LDO**	-.061	.000	-.061
	T-KLNM	.100	.025	.125
	T-EGITIM	.100	-.003	.097
	FEN	-.026	-.016	-.042
	TPACK	.014	.019	.033
YAS	**LDO**	-.121	.000	-.121
	T-KLNM	.051	.047	.098
	T-EGITIM	.183	-.005	.178
	FEN	-.218	-.034	-.252
	TPACK	-.068	.047	-.021
BED	**LDO**	-.013	.000	-.013
	T-KLNM	.128	-.028	.100
	T-EGITIM	-.166	-.001	-.167
	FEN	.004	-.018	-.014
	TPACK	.079	-.080	-.001
AED	**LDO**	-.368	.000	-.368
	T-KLNM	.449	.046	-.495
	T-EGITIM	.019	-.016	.003
	FEN	-.136	-.145	-.281
	TPACK	-.092	-.086	-.178
GLR	**LDO**	.187	.000	.187
	T-KLNM	.130	-.105	.025

T-EGITIM	-.464	.008	-.456
FEN	.289	.039	.328
TPACK	.084	-.168	-.084

Çizelge 4.39. incelendiğinde, teknoloji kullanımı faktörünün Fen ve TPACK; teknolojik eğitim faktörünün teknoloji kullanımı ve fen, lise diploma notu ortalaması ve baba eğitim düzeyi faktörlerinin teknolojik eğitim faktörünün üzerindeki etkisinin tamamının doğrudan etki olduğu görülmektedir. Ayrıca cinsiyet, yaş, baba eğitim düzeyi, anne eğitim düzeyi ve gelir faktörlerinin lise diploma notu ortalaması üzerindeki etkilerinin tamamının yine doğrudan etki olduğu görülmektedir.

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Araştırmanın 1. problemine cevap aramak amacıyla Türkiye, Fransa ve İsviçre'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlik düzeylerini belirlemek amacıyla Teknopedagojik Eğitim Yeterliği ölçeği her üç ülkede belirlenen üniversitelerdeki fen alanları öğretmen adaylarına uygulanmış ve öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlik düzeyleri belirlenmeye çalışılmıştır. Teknopedagojik Eğitim Yeterlik düzeylerini belirlemede ortalama puanlar ve Kabakçı Yurdakul ve ark.'nın (2012) belirmemiş olduğu kriterler temel alınmıştır. Çizelge 4.13 incelendiğinde Türkiye'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlik puan ortalamalarının $\overline{X}$=120.95, Fransa'da öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının $\overline{X}$=105.75 ve İsviçre'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının $\overline{X}$=108.45 olduğu görülmektedir. Kabakçı Yurdakul ve ark.'nın (2012) belirlemiş olduğu değerlendirme kriterlerine (Çizelge 4.14) göre Türkiye, Fransa ve İsviçre'den araştırmaya katılan fen alanları öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterliklerinin orta düzeyde olduğu saptanmıştır. Katılımcıların ölçeğin alt boyutlarındaki yeterliklerine bakıldığında Türkiye'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının kendilerini uygulama ve etik alt boyutlarında ileri düzeyde yeterli görürken tasarım ve uzmanlaşma boyutlarında orta düzeyde yeterli görmüşlerdir. Fransa ve İsviçre'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adayları ise ölçeğin tüm alt boyutlarında kendilerini orta düzeyde yeterli görmektedirler (Çizelge 4.17). Öğretmen adaylarının kendilerini Teknopedagojik Eğitim Yeterliği açısından orta düzeyde yeterli görmelerinin sebebi henüz öğretmen eğitimi sürecinde olmaları ile ilişkilendirilebilir. Öğretmen adaylarının öğretmenlik meslek sürecine geçişleri ile öğretmenlik mesleğinde ve öğretim sürecinde teknoloji kullanımında edinecekleri deneyimlerle birlikte teknopedagojik eğitim yeterliklerinin gelişebileceği öngörülebilir (Kabakçı 2011). Yapılan çalışmalar; Öğretmen adaylarının, teknolojiyi kendi derslerinde nasıl kullanabileceği konusunda sınırlı bilgiyle eğitim fakültelerinden mezun olduğunu, bu yüzden öğretmen adaylarının hizmet öncesi eğitimlerinde kazandıkları yeterliklerle öğretim teknolojilerini ve materyal geliştirme becerilerini ileriki mesleki süreçlerine yansıtamadıklarını belirtmektedirler (Akkoyunlu 2002; Çelik ve Kahyaoğlu 2007). Bu nedenle de eğitim sistemlerinde teknolojiden yararlanabilmek

için 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. Kabakçı ve Tanyeri'ne (2006) göre öğretmen yetiştirmede yer alan bilgisayar ve teknoloji içerikli dersler öğretim teknolojilerini kullanabilme konusunda sadece bilgi düzeyinde kalmaktadır. İşman'a (2002) göre öğretmen adaylarının hem teknolojiyi çok iyi derecede kullanabilme becerilerine sahip olmaları hem de bu teknolojileri öğretme-öğrenme süreçlerinde yüksek verimlilikte kullanabilmeleri gerekmektedir. Bu becerilerin ortaya çıkması da meslek öncesi eğitimde teknoloji kullanımı ve teknolojinin alan bilgisi ile entegrasyonuna yönelik eğitimlerin sürece dâhil edilmesiyle daha kolay gerçekleştirilebilecektir. Şimşek ve ark. (2013) tarafından Türkiye'de yürütülen bir çalışmada öğretim elemanlarının teknopedagojik eğitim yeterlikleri incelenmiştir. Eğitim fakültesinde görev yapan 132 öğretim elamanıyla yürütülen çalışmada öğretim elemanlarının teknopedagojik eğitim yeterliklerinin ileri düzeyde olduğu ortaya çıkmıştır. Öğretim elemanlarının bu teknopedagojik becerilerini öğretmen adaylarına iyi düzenlenmiş bir eğitim programı ile aktarabilmesi öğretmen adaylarının da ileriki mesleki öğretim süreçlerine teknolojinin entegrasyonunu sağlayabilmeleri bakımından katkı sağlayabilecektir. Yapılan bir diğer çalışmada ise fen öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlik güven seviyelerinin düşük olduğu ve anlamlı fen öğretimi için teknoloji ile zenginleştirilmiş ortamları kullanma bakımından mesleki gelişime gereksinim duydukları ortaya çıkmıştır (Taşar ve Timur, 2011). Bu noktada Teknopedagojik Eğitim Yeterliğe yetkin öğretim elamanlarının bu amaçla hazırlanmış bir programla öğretmen adaylarına Teknopedagojik Eğitim Yeterlik becerileri kazandırmaları önem kazanmaktadır. Alan yazındaki yapılan çalışmalarda öğretmen yetiştiren kurumlarda görev yapan öğretim üyelerinin sahip olduğu yeterlikleri gelecekteki öğretmen adaylarına aktarmaları gerektiği ve bu yeterliklerle donatılmış öğretim süreçlerini planlamalarının gerekliliği vurgulanmıştır. Fen alanlarında öğretmen adayı yetiştiren öğretim elemanlarının teknolojiyi öğretim süreçlerinde kullanmaları ve bu kullanım süreçlerinde teknolojiyi neden ve nasıl kullandıklarına dair bilgileri paylaşmaları öğretmen adaylarının gelecekteki öğretmenlik mesleği süreci içerisinde teknolojiyi kullanmada daha istekli ve yeterli olmalarını sağlayacaktır (McCrory 2008).

Niess (2008)'de çalışmasında öğretmen yetiştiren eğitimcilerin önemine vurgu yapmıştır. Niess'e göre "öğretmenler onlara ne öğretildiyse, onu kendilerine öğretildiği gibi öğretirler". Bu nedenle öğretmenlerin meslek öncesi öğrenimlerinde teknolojiye ilişkin öğrenme deneyimleri gelecekteki meslek hayatlarındaki öğretim süreçlerini etkilemektedir. Görsel öğrenme deneyimine sahip öğretmen adaylarının bu deneyimleri kendi öğretim süreçlerine uygulama eğiliminde oldukları belirtilmektedir (Moreno ve ark. 2009). Kabakçı Yurdakul'un (2011) Türkiye'nin yedi farklı devlet üniversitesinden 3105 öğretmen adayı ile Teknopedagojik Eğitim Yeterlik ölçeği kullanarak gerçekleştirdiği çalışmada, öğretmen adaylarının kendilerini Teknopedagojik Eğitim Yeterliği açısından ileri düzeyde gördükleri ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte Çuhadar ve ark. yine aynı ölçeği kullanarak yürüttükleri çalışmada öğretmen adaylarının bireysel yenilikçilik özellikleri ile teknopedagojik eğitim yeterlikleri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışma 2011-2012 öğretim yılında Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nin 10 farklı öğretmen yetiştirme programının son sınıflarında öğrenim gören 288 kadın ve 101 erkek olmak üzere toplam 389 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterliklerini ileri düzeyde gördükleri sonucu ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlarda bu araştırmadan elde edilen sonuçları desteklemektedir. Kabakçı Yurdakul ve ark.'ın geliştirdiği ve kullandığı ölçme aracı ile yapılan bu çalışmada fen öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterliklerinin orta düzeyde çıkması ve Fransa ile İsviçre'nin gerisinde kalmaması eğitimde teknoloji entegrasyonu konusunda umut verici sonuçların alınabileceğini göstermektedir.

Araştırmanın 3. Problemi olan Türkiye, Fransa ve İsviçre'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adayları arasında Teknopedagojik Eğitim Yeterlik düzeyleri açısından anlamlı bir farklılık var mıdır? sorusuna yanıt aramak için Türkiye, Fransa ve İsviçre'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlik puan ortalamaları tek yönlü ANOVA ile analiz edilmiş ve Teknopedagojik Eğitim Yeterliklerinin ülke değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.15). İstatistiksel olarak anlamlı olan bu farklılığın yönünü tayin edebilmek için uygulanan çoklu karşılaştırma analizlerinden Scheffe testi analizinin sonuçlarına göre Türkiye'de öğrenim gören Fen alanları öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlik düzeylerinin Fransa ve İsviçre'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlik düzeylerinden

istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek olduğu görülmüştür (P<.05). Yine yapılan Scheffe testinin sonuçlarına göre Fransa ve İsviçre'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adayları arasında ise istatiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür (P>.05) (Çizelge 4.16). Türkiye'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterliklerinin Fransa ve İsviçre'deki akranlarına göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek çıkmasının önemli bir sonuç olduğu düşünülmektedir. Alan yazın incelendiğinde, farklı kültürlerdeki teknopedagojik eğitim yeterliklerin karşılaştırılmasına yönelik çalışmaların olmadığı görülmektedir.

Araştırmanın 4,5,6,7 ve 8. problemlerinde Türkiye, Fransa ve İsviçre'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlik ölçeğinin tasarım, uygulama, etik ve uzmanlaşma alt boyutlarındaki yeterlikleri açısından irdelenmiştir.

Öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlik ölçeğinin alt boyutlarındaki yeterlik düzeyleri arasında ülke değişkenine göre anlamlı farklılıkların ortaya çıktığı tespit edilmiş (Çizelge 4.18.) ve bu farklılıkların yönlerinin tayini için Scheffe testi uygulanmıştır. Tasarım alt boyutu için yapılan analizde Türkiye ve Fransa arasında Türkiye lehine, İsviçre ve Fransa arasında ise İsviçre lehine istatiksel olarak anlamlı bir farkın ortaya çıktığı belirlenmiştir. Diğer alt boyutlardan uygulama ve etik boyutları için yapılan analiz sonuçlarında da Türkiye'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının uygulama ve etik alt boyutu puan ortalamalarının istatistiksel olarak anlamlı derecede Fransa ve İsviçre'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının ortalamalarından yüksek olduğu görülmüştür. Ölçeğin diğer boyutu olan uzmanlaşma alt boyutunda ise Türkiye, Fransa ve İsviçre'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adayları arasında Türkiye lehine, Fransa ve İsviçre'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adayları arasında da Fransa lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların olduğu anlaşılmıştır (Çizelge 4.19., Çizelge 4.20., Çizelge 4.21. ve Çizelge 4.22). Bu da Türkiye'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının hem Teknopedagojik Eğitim Yeterlikleri açısından hem de Teknopedagojik Eğitim Yeterlik ölçeğinin alt boyutları açısından araştırma kapsamındaki Fransa ve İsviçre'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının yeterliklerinden istatistiksel olarak daha yüksek ortalamalara sahip olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.4. incelendiğinde Türkiye'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarından %61'i kendine ait kişisel bilgisayara sahip oluğunu belirtirken bu oranın Fransa ve İsviçre'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarında %99 olduğu görülmektedir. Ayrıca katılımcıların bilgisayar kullanma sıklıklarına bakıldığında Türkiye'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adayları toplamda %42'si günde birkaç saat ve her gün sürekli bilgisayar kullandıklarını belirtirken bu oranın Fransa için % 93 ve İsviçre için ise %85 olduğu görülmektedir. Bu bulgular öğretmen adaylarının bilgisayar kullanma sıklıklarının Türkiye için orta düzeyde Fransa ve İsviçre için ise ileri düzeyde olduğunu göstermektedir. Araştırmanın bu sonucu alan yazındaki birçok çalışma ile paralellik göstermektedir. Seferoğlu ve ark. (2008) bilgisayarın öğretim sürecinde kullanıma yönelik öğretmen ve öğretmen adaylarının görüşlerine yer verdikleri çalışmalarında, öğretmen adaylarının çoğunun orta ve iyi düzeyde bilgisayar kullandıklarını belirtmişlerdir. Bir başka çalışmada ise öğretmen adaylarının BİT'i öğretim amaçlı kullanımına yönelik öz yeterlik düzeylerinin araştırılması amaçlanmış ve öğretmen adaylarının, %3'ünün bilgisayarı hiç kullanmadığını %70'inin ise sık kullandığını belirtmişlerdir (Çuhadar ve Yücel 2010). Ayrıca bu çalışmadan elde edilen bulgulara dayanarak Fransa ve İsviçre'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının hem kişisel bilgisayar sahibi olma hem de bilgisayar kullanma sıklığı oranının Türkiye'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının kişisel bilgisayar sahibi olma ve bilgisayar kullanma sıklığı oranından yüksek olduğu söylenebilir. Her ne kadar bu oran Fransa ve İsviçre de Türkiye'den daha yüksek olsa da Türkiye'deki fen alanları öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlikleri Fransa ve İsviçre'deki akranlarına göre istatiksel olarak anlamlı derecede yüksek çıkmıştır (Çizelge 4.16). Bu da Fransa ve İsviçre'deki fen alanları öğretmen adaylarının günlük bilgisayar kullanma becerilerini mesleki gelişimlerine başarı ile yansıtamadıklarını ya da ilerideki aktif mesleki süreçlerine yansıtamayacakları düşüncesinde oldukları kanısını uyandırmaktadır. Bir diğer görüşe göre ise bilgisayar kullanım seviyeleri yeterli olmayan öğrencilerin, teknolojiyi öğrenme ve eğitim ortamlarında kullanmaya istekli oldukları, teknoloji kullanmaya yönelik tutumlarının yüksek düzeyde olduğu yönündedir (Akpınar ve ark. 2004; Rochanasmita ve ark. 2009; Erdemir ve ark. 2009; Kutluca ve Ekici 2010; Devecioğlu ve Akdeniz 2010; Efe 2011). Türkiye'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının bilgisayara sahip olma ve bilgisayar kullanım

sıklığı oranının diğerlerinden düşük olmasına rağmen Teknopedagojik Eğitim Yeterliklerinin daha yüksek çıkmasının sebebi yukarıda belirtilen çalışmalarda tespit edilen olumlu tutumlara dayandırılabilir.

Yapılan araştırmalarda temel bilgisayar becerilerinin, eğitimde teknolojiyi etkin bir şekilde kullanmak için yetersiz olduğu ifade edilmektedir (Chai ve ark. 2010; Cengizhan 2011). Ayrıca alan yazında da belirtildiği gibi Teknopedagojik Eğitim Yeterlik gelişimi, alan bilgisi, pedagoji bilgisi ve teknoloji bilgisini değişik bilgi paketleri şeklinde değil bu bilgi türlerinin birleşim ve kesişiminden oluşan ilişkilerin gelişimini derinden anlamayı gerektiren uzun bir süreçtir (Koehler ve Mishra 2005). Abell'de (2007) bu gelişim sürecini karmaşık bir süreç olarak tanımlamaktadır. Bu nedenle Teknopedagojik Eğitim Yeterliğinin yapısında olduğu düşünülen bu bilgi paketlerinin eğitim-öğretim süreçlerine derinlemesine ve paralel bir şekilde entegre edilerek kullanılması gerekmektedir. Bu bilgi türleri birbirine bağlı ve ilişkili bir yapı oluşturmaktadır (Harris 2008). Bu bilgi türlerinin gelişimi Teknopedagojik Eğitim Yeterliğindeki gelişimi etkilemektedir fakat teknoloji ile etkin bir öğrenme sağlayabilmek için teknoloji bilgisi, pedagoji bilgisi ve alan bilgisi birbirinden ayrı değil birbirine entegresi sağlanmış toplam bir bilgi türü oluşturmalıdır (Thompson ve Mishra 2007). Bu çalışmalar da göstermektedir ki bilgisayar kullanma sıklığının yüksek olması veya salt temel bilgisayar kullanma becerileri teknolojiyi öğretimde etkin bir şekilde kullanmaya yetmemektedir. Alan yazındaki çalışmalarda öğretmenlerin bilgisayar kullanmayı bildiklerini fakat bu becerilerini öğretim ortamlarına aktarmadıkları görüşünü desteklemektedir. Taşçı ve ark. (2010) çalışmalarında biyoloji öğretmenlerinin öğretimde yeni teknolojileri kullanım durumlarını incelemiş ve biyoloji öğretmenlerinin %93.8'inin bilgisayar kullanmasını bilmesine rağmen bilgisayarı öğretim amaçlı kullanma sıklıklarının oldukça düşük olduğu vurgulanmıştır.

Katılımcıların öğretim teknolojilerini kullanma sıklıkları ve öğretim teknolojilerini kullanma deneyimlerine bakıldığında Türkiye'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının toplamda %27'si günde birkaç dakika, günde birkaç saat ve her gün sürekli BİT kullandıklarını belirtirken %11'i hiç kullanmadığını belirtmiştir (Çizelge 4.4.). Öğretmen adaylarının öğretim teknolojilerini meslek öncesi eğitimlerinde kullanmamaları düşündürücü bir sonuçtur. Fransa'da öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının öğretim teknolojilerini kullanma sıklıkları incelendiğinde

toplamda %69'u günde birkaç dakika, günde birkaç saat ve her gün sürekli öğretim teknolojilerini kullandıklarını belirtirken öğretim teknolojilerini hiç kullanmadığını belirten öğrenci olmamıştır (Çizelge 4.8.). İsviçre'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının ise toplamda %73'ü günde birkaç dakika, günde birkaç saat ve her gün sürekli öğretim teknolojilerini kullandıklarını belirtirken hiç kullanmadığını belirten öğretmen adaylarının oranı ise %1'dir (Çizelge 4.12.). Katılımcıların öğretim teknolojilerini kullanmaya yönelik deneyimleri irdelendiğinde Türkiye'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının %28'i fazla veya çok fazla cevabını verirken, %72'si kısıtlı veya hiç yok cevabını vermiştir. Bu durum Fransa'da %76 fazla veya çok fazla, %24 kısıtlı, İsviçre'de %62 fazla veya çok fazla iken %37 kısıtlı şeklindedir. Öğretim teknolojilerini kullanma deneyimi olmayan öğretmen adaylarının ileride bu teknolojileri kullanmada zorluk çekmesi ve kullanmada isteksiz olması beklenebilir. Bu görüşle benzerlik gösteren Kahyaoğlu'nun (2011) fen bilgisi öğretmenlerinin fen ve teknoloji dersi kapsamında yeni teknolojileri kullanmaya yönelik görüşlerinin incelendiği çalışmasında, fen ve teknoloji dersinde öğretmenlerin %25.9'unun bilgisayarı, %37.9'unun projeksiyon cihazını, %86.9'unun akıllı tahtayı ve %24.1'inin de interneti kullanmadıklarına işaret etmektedir. Kabakçı (2011) yaptığı çalışmaların sonucunda BİT kullanım düzeylerine göre öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterliklerinin farklılaştığı sonucuna ulaşmıştır. Bir diğer çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterliklerinin BİT kullanım düzeylerine göre farklılaştığı sonucunu desteklemektedir (Murat 2013).

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının lisans öğrenimleri kapsamında BİT ile ilgili bir derse ve lisans eğitimi dışında bir kursa katılıp katılmadıkları sorgulanmıştır. Türkiye'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının %85'i lisans eğitimi kapsamındaki BİT derslerine %27'si ise lisans eğitimleri dışındaki BİT kurslarına katıldığını belirtmişlerdir. Fransa'da öğrenim gören öğretmen adaylarının %84'ü lisans eğitimi kapsamındaki BİT derslerine, %14'ü ise lisans eğitimi dışı BİT kurslarına katıldıklarını belirtirken bu oranlar İsviçre'de lisans eğitimi kapsamındaki BİT derslerinde %50, lisans eğitimleri dışındaki BİT kurslarında ise %6 seviyesinde kalmıştır (Çizelge 4.3., Çizelge 4.7., Çizelge 4.11.). Türkiye ve Fransa da öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının lisans eğitimi kapsamındaki BİT derslerine katılanların oranı hemen hemen aynıdır. Bu da her iki ülkenin de öğretmen yetiştirme

programları müfredat içeriğinde aynı oranda BİT kullanmaya yönelik derslere yer verdikleri düşüncesini uyandırmaktadır. İsviçre'deki öğretmen yetiştirme programında eğitim gören ve araştırmaya katılan öğretmen adayları ise daha düşük oranda BİT'e yönelik derslere katıldığını belirtmişlerdir. Bu da İsviçre öğretmen yetiştirme programlarının BİT'e yönelik derslerde Türkiye ve Fransa'ya göre öğretim programlarında daha az BİT içeriğine sahip derslere yer verdiği şeklinde yorumlanabilir. Ayrıca, lisans dışı BİT kurslarına katılma oranına bakıldığında Türkiye'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının (%27) Fransa (%14) ve İsviçre (%6)'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarına göre daha yüksek oranda BİT kurslarına katıldığı görülmektedir. Bunun sonucunda Türkiye'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterliklerinin Fransa ve İsviçre'de ki fen alanları öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterliklerine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek çıkmasının nedeni olarak görülebilir. Bu sonuç alan yazındaki birçok araştırma ile paralellik göstermektedir. Yapılan araştırmalarda aktif olarak katılınılan dersler, kurslar (Koehler ve Mishra 2005) ya da hizmet içi eğitim programlarının Teknopedagojik Eğitim Yeterliğinin gelişiminde etkili olduğunu göstermektedir (Koehler ve ark. 2007; Suharwota ve Lee 2005). Bulduğumuz sonuçlar öğretmen adaylarının teknolojiyi eğitimle bütünleştirme aşamasında sorunlar yaşadıkları (Çelik ve ark. 2008; Yılmaz 2007; Adıgüzel ve Yüksel 2012) ve öğretmen adaylarının teknoloji ile pedagojiyi birleştirebilecekleri deneyimlere ve bu deneyimleri kazanabilecekleri kurslara ihtiyaç duyduklarını belirten (Chai ve ark. 2010; Adıgüzel ve Yüksel 2012; Rakesve ark. 2006) diğer araştırma sonuçlarıyla da örtüşmektedir. Türkiye'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adayları lisans eğitimlerini tamamlayacakları üniversitelerinde BİT ile ilgili destek alacakları bir birimin varlığına %5 oranında evet yanıtını verirken Fransa'da evet diyenler %18, İsviçre'de ise %1 seviyesindedir. İsviçre'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarının yanıtlarına göre İsviçre'deki öğretmen yetiştirme kurumlarının BİT dersleri, kursları ve BİT'lere yönelik destek biriminin varlığı konusunda araştırma kapsamındaki diğer ülkelerden geride kaldığı düşünülebilir. BİT'lere yönelik eğitim programlarının azlığı veya eğitim kurumlarında BİT'lere yönelik bir destek biriminin olmaması öğretmen adaylarının BİT konusunda yeterli bilgi ve beceriyi kazanmadan bu programlardan mezun olması anlamına gelmektedir. Wilson ve Wright (2010) çalışmasında teknolojiye erişim

imkânı, alt yapı sorunu, teknoloji kullanımı için danışmanlık edebilecek öğretmenin yokluğunu teknoloji kullanımını sınırlayan durumlar olarak nitelendirilmektedir. Suharwoto (2006) yaptığı bir çalışmada öğretmen adaylarının öğretim süreçlerine teknolojiyi entegre etme stratejileri ile ilgili sınırlı bilgi ve beceri ile öğretmen yetiştirme programlarından mezun olduğuna işaret etmektedir. Bir diğer çalışmada ise öğretmenlerin teknolojik eğitim materyallerini dersin başında güdüleyici ve sonunda pekiştireç olarak kullandıklarını belirtilmiştir (Cengiz 2010). Bu durum öğretmenlerin yeteri kadar Teknopedagojik Eğitim Yeterlik becerisi ile öğretmen yetiştirme programlarından mezun olmadıklarını ve teknolojiyi öğretim süreçlerinin tamamına entegre edemedikleri görüşünü desteklemektedir. Alan yazında da sözü edildiği gibi fen alanları öğretmenleri konuları daha somut hale getirebilmek, görselleştirmek için çeşitli teknolojik yollarla video, animasyon, simülasyon vb. temin edebilir, fakat bu materyaller öğretim süreçlerinde kullanıldıklarında öğrencilerin öğrenmelerinde farklılık yaratmayabilir. Bu materyallerin temin edilmesi veya oluşturulması pedagojinin başlangıcıdır ve bu materyallerin pedagoji ile birleştirilmesi gerekmektedir (Park 2010). Yapılan çalışmalar öğretmenlerin BİT'i öğrencilerin bilgi kazanımlarında yararlı görmelerine rağmen, öğretim süreçlerine etkili olarak entegre etmede yeterli pedagojik vizyona sahip olamadıklarını belirtmiştir (Blamire 2009). Bütün bu sorunların çözülebilmesi için öğretmen eğitiminde teknopedagojik eğitim yeterliklerin gelişimine özel önem verilmesi gerektiğini göstermektedir.

5.1. Yapısal Eşitlik Modelinden Elde Edilen Sonuçlar

Araştırmanın 9,10 ve 11. problemlerine yönelik analizlerde değişkenlerin Teknopedagojik Eğitim Yeterliği üzerindeki ilişkilerini ve etki düzeylerini araştırmak amacıyla yapısal eşitlik modellemesi de kullanılmış ve oluşturulan model her ülke için test edilmiştir.

5.1.1. Türkiye'de Öğrenim Gören Öğretmen Adayları için Kurulan Yapısal Eşitlik Modeli Sonuçlarının Tartışılması

Türkiye'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adayları için oluşturulan modelin değerlerine bakıldığında gelirin lise diploma notu ortalaması üzerinde, lise diploma notu ortalamasının fen başarısı üzerinde ve cinsiyetin teknoloji kullanımı

üzerinde olumlu etkilere sahip olduğu görülmektedir. Yaş değişkenin ise Teknopedagojik Eğitim Yeterliği üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olduğu anlaşılmaktadır. Aile geliri daha yüksek olan öğretmen adaylarının lise diploma notu ortalamaların da yüksek olduğunu yani aile gelir düzeyinin artması öğrencilerin başarı düzeylerini de arttırdığı sonucunu ortaya çıkarmaktadır (Şekil 4.1.). Bu sonuç alan yazında yer alan birçok çalışmanın sonucu ile paralellik göstermektedir. Alan yazında bulunan birçok çalışma aile gelir düzeyinin artmasının öğrencilerin başarılarına olumlu katkı yaptığını bildirmektedir (Alexander ve ark. 1994; Halle ve ark. 1997; Davis-Kean 2005; Kocakaya 2008). Lise diploma notu ortalaması ile fen başarısı arasındaki ilişkiye bakıldığında yüksek lise diploma notu ortalamasıyla mezun olup fen alanları öğretmenlik programlarında okuyan öğretmen adaylarının fen derslerinde daha başarılı olduğu anlaşılmaktadır. Bu sonuç öğretmen adaylarının önceki öğrenimlerinden gelen başarılarının lisans programlarındaki başarılarını etkilediği sonucunu doğurmaktadır. Zeegers 2004 yılında yayımladığı çalışmasında öğrenci başarısına etki eden yaş, cinsiyet, okuduğu programı tercih sırası, her hangi bir işte yarı veya tam zamanlı çalışması, tutum ve öz yeterlik algıları gibi faktörleri path analizi ile incelemiştir. Bu amaçla Flinders Üniversitesi fen bölümündeki 312 öğrenci ile bir çalışma yürütmüştür. Çalışma sonucunda öğrencilerin önceki öğrenimlerinden gelen başarılarının üniversitedeki başarılarını ve İngilizce öğrenme becerilerini arttırdığını belirtmiştir. Archer ve ark. (1999), akademik başarı ile öğrencilerle ilgili birçok değişken arasındaki ilişkiyi çoklu regresyon yaklaşımı ile incelemiştir. Çalışmada kullanılan değişkenlerin temelinde öğrencilerin bir önceki öğrenim kademesindeki mezuniyet (lise diploma notu ortalaması) notunun varyansın %29'unu açıkladığını saptamışlardır. Bir diğer çalışmada ise Lietz (1996) öğrencilerin üniversiteye giriş puanlarının varyansın %36'sını açıkladığını ve öğrenci başarısını kestirmedeki üstünlüğünü vurgulamıştır. Kocakaya (2008) öğrencilerin fizik başarılarını etkileyen etmenleri incelediği path analizi çalışmasında; katılımcı öğrencilerin ilköğretimdeki başarılarının (diploma notlarının) çalışmadaki fizik başarılarını olumlu yönde etkilediği sonucunu bulmuş ve ön öğrenmelerin öğrenci başarısı üzerindeki etkilerine vurgu yapmıştır. Yapılan bu çalışmalar öğrencilerin sahip oldukları ön bilgilerinin öğrencilerin ileriki öğrenim dönemlerindeki başarılarına olumlu katkı yaptığını vurgulaması açısından bulgularımızda yer alan lise diploma notu ortalamasının fen başarısı üzerinde olumlu

etkiye sahip olduğu sonucunu desteklemektedir. Modelden elde edilen bulgulardan biride erkek öğretmen adaylarının, kız öğretmen adaylarına göre daha fazla teknolojik cihazlar kullandığını yönündedir. Bu sonuç Akkoyunlu ve Orhan (2003) tarafından gerçekleştirilen çalışma ile paralellik göstermektedir. Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi (BÖTE) Bölümü Öğrencilerinin Bilgisayar Kullanma Öz Yeterlik İnancı ile Demografik Özellikleri Arasındaki İlişki başlıklı çalışmada üst düzey bilgisayar becerileri açısından erkekler lehine anlamlı bir farkın olduğu bulunmuştur. Bu çalışma sonuçları araştırmanın bulguları ile paralellik gösterse de yapılan birçok çalışma teknolojiye erişim olanağı, teknoloji kullanımı, internet kullanımı, kişisel bilgisayara sahip olma, bilgisayar kullanma sıkılığı, bilgisayar kullanmaya yönelik öz yeterlik algısının ve bilgisayar kullanmaya yönelik tutumun cinsiyet değişkeni açısından farklılıklar göstermediği sonucunu ortaya koymaktadır (Todman ve Monanghan 1994; Colley ve ark. 1994; Rosen ve Weil 1995; Scott ve Rockwell 1997; Demir 2003; Deniz ve Köse 2003; Yılmaz ve ark. 2006; Tekinarslan 2008; Ersoy ve Kabakçı 2010). Buna paralel bir diğer sonuç da Kirsch'in 2001 yılında "Eğitim Materyalleri ve Teknolojisi Kullanımında Cinsiyet Faktörü" başlıklı Avrupa Birliği üye ülkelerinde yürüttüğü çalışmada yer almaktadır. Kirsch araştırmaya katılan öğretmenlerin, eğitim teknolojileri ürünlerini kullanma yeterliklerinin cinsiyet değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediğini belirtmiştir. Model ayrıca yaş değişkeni ile Teknopedagojik Eğitim Yeterliği arasında anlamlı negatif ilişki olduğunu göstermektedir. Bu durum öğretmen adaylarının yaşlarının artmasının Teknopedagojik Eğitim Yeterliği üzerinde olumsuz etkiye sahip olduğu sonucunu ortaya koymaktadır. Yapılan birçok çalışma genç öğretmen gruplarının daha deneyimli öğretmen gruplarına göre derslerinde daha fazla teknolojiye ilişkin aktivitelere yer verdiklerini ve öz yeterlik algısına sahip olduklarını göstermektedir (Özçelik ve Kurt 2007). Karakaya (2013) tarafından yapılan çalışmada da TPAB ve alt boyutları olan TB, TAB, TPB'den alınan puanlar ile kıdem yılı arasında ise negatif yönde düşük düzeyde ilişki olduğu bulunmuştur. Bu sonuçlar da modelimizin ortaya koyduğu sonuçla paralellik göstermektedir.

Türkiye'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarına ilişkin kurulan model Teknopedagojik Eğitim Yeterliklerindeki varyansın %9'unu açıklamaktadır (R^2=.09).

5.1.2. Fransa'da Öğrenim Gören Öğretmen Adayları için Kurulan Yapısal Eşitlik Modeli Sonuçlarının Tartışılması

Fransa'da öğrenim gören öğretmen adayları için oluşturulan modelde, baba eğitim düzeyinin lise diploma notu ortalaması üzerinde güçlü olumlu etkiye sahip olduğu görülmektedir. Özel ve Anıl (2011) öğrencilerin fen ve matematik başarılarını etkileyen faktörleri yapısal eşitlik modeli ile incelemiştir. Yapılan bu çalışma, baba eğitim düzeyinin artmasının aile özelliklerini de olumlu yönde değiştirdiğini vurgulamaktadır. Aile özelliklerinin olumlu değişim durumu öğrencilerin akademik başarısını da olumlu yönde etkilemektedir (Şekil 4.2.). Araştırmanın bu sonucu ebeveyn eğitim durumunun öğrencilerin başarısı üzerinde etkili olduğuna yönelik yapılan çalışmaların (Schmitt ve ark. 1999; Turmo 2004; Alomar 2006; Kocakaya 2008; Taningco ve Pachon 2008; Anıl 2009) sonuçlarıyla da desteklenmektedir. Fransa'da öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarından elde edilen veri seti ile oluşturulmuş olan modelde yer alan değişkenlerin, Teknopedagojik Eğitim Yeterliklerindeki varyansın %38'ini açıkladığı sonucuna ulaşılmıştır (R^2=.38).

5.1.3. İsviçre'de öğrenim gören öğretmen adayları için kurulan Yapısal Eşitlik Modeli Sonuçlarının Tartışılması

İsviçre'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adayları için test edilen model lise diploma notu ortalamasının fen başarısı üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu gösterirken yaş değişkeninin fen başarısı üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir (Şekil 4.3.). İsviçre'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarından elde edilen verilerle oluşturulan modelin Teknopedagojik Eğitim Yeterliğindeki varyansın %40'ını açıkladığı görülmüştür (R^2=.40).

5.1.4. Araştırmaya Katılan Tüm Öğretmen Adayları için Kurulan Yapısal Eşitlik Modeli Sonuçlarının Tartışılması

Araştırmaya katılan her üç ülkeye ait veri setinin kullanıldığı model Türkiye, Fransa ve İsviçre için kurulan modellerin sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Tüm öğretmen adaylarının verilerine ilişkin kurulan model analizlerine göre; Anne eğitim düzeyi değişkeninin lise diploma notu ortalaması üzerinde olumsuz etkiye sahip olduğu sonucu çıkmıştır (Şekil 4.4.). Bu sonuç alan yazında yer alan çalışmalarla çelişmektedir.

Alan yazında anne eğitimi düzeyinin akademik başarı üzerinde olumlu etkiye sahip olduğunu gösteren birçok çalışmaya rastlamak mümkündür (Alexander ve ark. 1994; Halle ve ark 1997; Schmitt ve ark. 1999; Turmo 2004; Davis-Kean 2005; Alomar 2006; Kocakaya 2008; Taningco ve Pachon 2008; Anıl 2009). Ayrıca anne eğitim düzeyinin teknoloji kullanımı gizil değişkeni üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu da araştırmanın anne eğitim düzeyi değişkenine ilişkin bir diğer sonucudur. Bu sonuç anne eğitim düzeyinin artmasının aile gelir durumunu arttıracağı ve bu nedenle de teknolojiye erişim ve teknolojiyi kullanmayı kolaylaştıracağı şeklinde yorumlanabilir. Gelir değişkenin lise diploma notu ortalaması ve fen başarısı üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu görülmektedir. Ailenin gelir düzeyi ve ebeveynlerin eğitim düzeylerinin öğrenci başarısı üzerinde etkililiğine ilişkin yapılan çalışmalarda araştırmanın bu sonucuna paralel sonuçlar ortaya koymuştur (Alexander ve ark. 1994; Halle ve ark 1997; Davis-Kean 2005; Kocakaya 2008). Türkiye, Fransa ve İsviçre için oluşturulan modelde olduğu gibi tüm öğretmen adayları için oluşturulan bu modelde de lise diploma notu ortalamasının fen başarısı üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu görülmüştür. Bu sonuç daha önce de vurgulanan öğrencilerin önceki öğrenimlerinden gelen başarılarının üniversitedeki başarılarını olumlu etkilediği şeklinde yorumlanabilir. Alan yazındaki birçok çalışmada bu sonucu desteklemektedir (Archer ve ark. 1999; Lietz 1996; Zeegers 2004). Model cinsiyet değişkenine göre incelendiğinde cinsiyetin öğretmen adaylarının teknoloji kullanımı gizil değişkeni üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu görülmektedir. Bu sonuç erkek öğrencilerin teknolojiyi kullanma oranlarının, teknoloji kullanma becerilerinin ve kullanmaya yönelik düşüncelerinin yüksek olduğu şeklinde yorumlanabilir. Alan yazında yer alan çalışmalarda teknoloji kullanımında cinsiyete göre farklılık göstermeyen (Colley ve ark. 1994; Todman ve Monanghan 1994; Rosen ve Weil 1995; Scott ve Rockwell 1997; Demir 2003; Deniz ve Köse 2003; Yılmaz ve ark. 2006; Tekinarslan 2008; Ersoy ve Kabakçı 2010) ve erkekler lehine farklılaşmaları gösteren çalışmalar (Akkoyunlu ve Orhan 2003) bulunmaktadır. Araştırmaya katılan tüm Türkiye, Fransa ve İsviçre'de öğrenim gören fen alanları öğretmen adaylarından elde edilen verilerle oluşturulan modelin TPACK yeterliğindeki varyansın %16'sını açıkladığı görülmüştür (R^2=.16).

Türkiye, Fransa ve İsviçre katılımcı grupları ile tüm katılımcı grupları için kurulan yapısal eşitlik modelleri bir bütün olarak incelendiğinde; kuramsal modelde yer

alan değişkenlerin öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlikleri üzerindeki etkilerinin karmaşık bir süreç olarak tanımlanan Teknopedagojik Eğitim Yeterliğini daha çok dolaylı yoldan etkilediği görülmektedir. Bunun nedeni alan yazında da Teknopedagojik Eğitim Yeterliğine veya gelişimine yönelik yapılan çalışmalarda da belirtildiği gibi Teknopedagojik Eğitim Yeterliği gelişim sürecinin karmaşık ve birbiri ile bağlantılı bilgi türlerinin etkileşimi ile gerçekleşmesi olarak görülebilir. Öğretmen ve öğretmen adaylarının teknoloji becerisinin ve teknoloji kullanma sıklığının yüksek olmasının yanı sıra teknolojik donanıma sahip olmaları tek başına Teknopedagojik Eğitim Yeterliğinin gelişimi için yeterli değildir. Teknopedagojik Eğitim Yeterliğinin daha ileri düzeylerde kazandırılabilmesi için TB, AB ve PB'nin bir bütün ve etkileşimlerinden doğan PAB, TAB ve TPB gibi alt bilgi paketleri ile birlikte düşünülmesi gerekmektedir. Teknolojik alt yapının ve donanımın sağlanması veya sadece teknoloji kullanımını bilgi düzeyinde öğrencilere aktaran bilgisayar kullanma derslerinin daha planlı, koordineli ve etkili bir şekilde tasarlanmış pedagoji ve alan bilgisi ile tam anlamıyla entegrasyonu sağlanmış programlarla Teknopedagojik Eğitim Yeterliği gelişimin sağlanabileceği sonucu ön plana çıkmaktadır. Alan yazında Teknopedagojik Eğitim Yeterliğine ilişkin tüm çalışmalar bu görüşü destekler niteliktedir. Ayrıca, oluşturulan yapısal eşitlik modellerinde veri uyumunun sağlanmış olması modeldeki yordayıcı değişkenlerin güçlü birer yordayıcı olduğu anlamına gelmemekte R^2 değerleri düşük modellerinde model veri uyumu sağlanabilmektedir. Modellerdeki R^2 değerlerinin düşük değerlerde olması da bu karmaşık ve birbiriyle sıkı ilişkili dolaylı etkilerden kaynaklı olduğu ve bu değişkenlerin, Teknopedagojik Eğitim Yeterliğini açıklamaya yetmeyeceği görülmektedir. Koh ve Sing (2011) öğretmen adayları ile yaptığı çalışmada demografik özelliklerin Teknopedagojik Eğitim Yeterlikleri üzerinde bir etkiye sahip olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Araştırma sonuçları bir bütün olarak göz önünde bulundurulduğunda eğitime teknolojinin entegrasyonunda etkin bir model olarak görülen Teknopedagojik Eğitim Modeli üzerinde teknolojik eğitim, teknolojik donanıma sahip olma ve teknolojiyi kullanmanın anlamlı bir etkiye sahip olmadığı araştırma bulgularında görülmektedir. Bu durum Teknopedagojik Eğitim Yeterliğinin teknolojiyi iyi kullanmak anlamına gelmediğini açıkça göstermektedir. Yapılan birçok çalışmada teknolojik donanıma sahip olma ve teknolojiyi kullanmanın teknolojiyi öğretim ortamlarına entegre etmede yeterli

olmadığı sonucu ile paralellik gösterdiği görülmektedir. Wilson ve Wright (2010) yaptıkları araştırma sonunda teknoloji kullanımın teknolojiyi öğretim süreçlerinde kullanımının tek başına yeterli olmadığı, teknoloji bilgisi ile birlikte pedagojik bilgi ile de bütünleştirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Benzer şekilde Homes'da (2009) öğretmenlerin öğrenci öğrenmelerini daha etkili hale getirebilmek için belirli bir içeriğe teknoloji entegrasyonunu sağlamada sadece teknoloji hakkında bilgi sahibi olmalarının yeterli olmayacağı, içeriğe ilişkin teknolojinin en etkili şekilde nasıl kullanılabileceğine dair bilgilere gereksinimleri olduğunu belirtmiştir. Akkoç (2007) yaptığı araştırma sonunda teknoloji kullanımının tek başına yeterli olmadığı, teknoloji bilgisi ile birlikte pedagojik bilgiye de sahip olmanın gerekliliği vurgulanmıştır. Angeli ve Valanides (2009) BİT-TPAB'ı geliştimek amacıyla yoğun, koordine edilmiş ve hassas bir şekilde tasarlanmış sistematik programların planlanmasına ve hizmet öncesi eğitimler başta olmak üzere hizmet içi eğitimlerde de uygulanmasına ihtiyaç duyulduğunu vurgulamıştır. Bir diğer çalışmada da BİT'lerin kullanımına ilişkin yapılandırılan programların TPACK gelişimi üzerinde etkili olduğu belirtilmiştir (Chai ve ark. 2011). Sonuç olarak; teknoloji kullanımı ve öğretim programlarının içeriğinden uzak teknolojiye yönelik eğitimlerin tek başlarına teknopedagojik eğitim yeterliğinin gelişmesinde yeterli olmayacağı ve öğretmen yetiştirme programları ile hizmet içi eğitimlerde teknolojiyi öğretim süreçlerine entegre etmede etkili, teknoloji kullanım becerilerini ders içeriklerinden soyutlamayan ve Teknopedgojik Eğitim Yeterliklerini kazandırmayı amaçlayan eğitimlere yer verilmesi gerektiği yapılan birçok çalışmanın ortak sonucudur.

Araştırma bulguları ve ulaşılan sonuçları bir bütün olarak düşünüldüğünde kuramsal olarak oluşturulan ve test edilen YEM'e ilişkin demografik özelliklerin, teknoloji eğitiminin, teknoloji kullanımının ve fen alanları başarılarının Teknopedagojik Eğitim Yeterliği üzerinde etkiye sahip olduğuna dayandırılan H_1, H_2, H_3 ve H_4 hipotezleri reddedilmiştir.

6. ÖNERİLER

6.1. Eğitim Fakültelerine Yönelik Öneriler

Öğretmen yetiştirme programlarında öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterliklerinin gelişimini sağlayacak teknoloji destekli öğretimlere yer verilmelidir.

Öğretmen adaylarının pedagoji bilgilerini, alan bilgilerini ve teknoloji bilgilerini ilişkilendirebilecekleri öğretmenlik uygulaması gibi uygulamalı derslere öğretmen yetiştirme programlarında daha fazla yer verilmelidir.

Öğretmenlerin meslek öncesi öğrenim süreleri içerisinde gerçek sınıf ortamlarında daha çok yer almalarına olanak sağlayacak düzenlemeler yapılmalıdır.

Öğretmen yetiştirme programlarında öğretmen adaylarının öğretim süreçlerine adapte olmasını amaçlayan okul deneyimi ve öğretmenlik uygulaması derslerinin daha verimli hale getirilmesi ve bu uygulamalarda öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterliklerini ortaya koyacak etkinlikleri gerçekleştirebileceği olanaklar sağlanmalıdır.

Öğretmen adaylarının teknolojiyi öğretim süreçlerine aktarabilmeleri için bu ders ortamlarının tasarlanması ve sonrasında bu tasarıların gerçek sınıf ortamlarında uygulanmasını sağlayacak yeni dersler açılmalıdır.

Fen alanları öğretmen yetiştirme programları, 21. yüzyılın gereksinimlerini karşılayabilen öğretmen yeterliklerine sahip öğretmen yetiştirebilmesini sağlayacak şekilde düzenlenmelidir. Düzenlemeler yapılırken Teknopedagojik Eğitim Yeterliklerinin alt bileşen bilgi türleri göz önünde bulundurulmalıdır.

Öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterliklerini oluşturan her bir bilgi paketinin oluşmasında üniversitelerin eğitim fakültelerinde görev yapan öğretim elamanlarının rolü büyüktür. Bu nedenle öğretim elamanlarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlikleri belirlenmeli ve gelişimi için çalışmalar yürütülmelidir.

Öğretmen yetiştirme programları 21. yüzyıl dijital çağında yeterli teknoloji entegrasyonunun sağlanabildiği ders ortamlarını yöneten öğretmenleri yetiştirmek

amacıyla öğretmen yetiştirme programlarındaki teknoloji derslerini Teknopedagojik Eğitim modeli dahilinde güncellemelidir.

Eğitim fakülteleri ile Milli Eğitim Bakanlığı arasında gerçekleştirilecek çalışmalarla konu alanı uzmanlarının bilgi ve deneyimlerini aktarabilecekleri Teknopedagojik Eğitim Yeterliğinin gelişimini sağlayacak hizmet içi eğitimler düzenlenmeli ve etkin meslek görevinde olan öğretmenlere de Teknopedagojik Eğitim Yeterlikleri kazandırılmalıdır.

Eğitim fakülteleri bünyesinde hem öğretim elemanlarının hem de öğretmen adaylarının öğretim teknolojilerine ilişkin destek alabilecekleri birimlerin faaliyete girmesi sağlanmalıdır.

6.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler

Yapılan bu çalışmada, Türkiye'deki araştırmacılar tarafından ölçek geliştirme çalışmalarının Türkiye'de yürütüldüğü bir ölçek kullanılmıştır. Batılı ülkelerdeki araştırmacıların geliştirdiği veya geliştireceği Teknopedagojik Eğitim Yeterlik ölçeği kullanılarak çalışma tekrarlanabilir ve sonuçları karşılaştırılabilir.

Öğretmen adaylarının mezun olduktan sonra fen alanı öğretmenliği yaptığı dönemde gözlemler yapılarak Teknopedagojik Eğitim Yeterliklerinin gelişiminin etkililiği ve devamlılığı izlenebilir. Araştırmacılar PAB gelişiminin belirlenmesinin karmaşık ve uzun bir süreç olduğunu belirtmektedir. Bu nedenle öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlik gelişimleri boylamsal çalışmalar yapılarak incelenebilir.

Hizmet içi görev yapan fen alanları öğretmenlerinin Teknopedagojik Eğitim Yeterliklerinin farklı üniteler kapsamında incelenmesi ve öğretmen adayları ile öğretmenlerin Teknopedagojik Eğitim Yeterliklerinin karşılattırılması yapılabilir.

Sadece öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterlik düzeylerinin değerlendirildiği bu çalışma, farklı mesleki tecrübeye sahip öğretmenler ile gerçekleştirilebilir.

Türkiye, Fransa ve İsviçre kapsamında 415 öğretmen adayıyla yürütülen bu çalışma daha geniş örneklem grupları ile gerçekleştirilebilir.

Türkiye, Fransa ve İsviçre'deki öğretmen yetiştirme programlarının müfredatları incelenebilir ve bu araştırma sonuçlarından olan Teknopedagojik Eğitim Yeterliğine ilişkin Türkiye lehine anlamlı farklılık sebeplerinin müfredatla ilişkisi incelenebilir.

Farklı kültürdeki ülkelerin üniversitelerindeki öğretmen yetiştirme programlarının eğitimde teknoloji entegrasyonuna dönük ders içerikleri incelenebilir ve bu programlara tabii olan öğretmen adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterliklerinin gelişiminin sağlanabilmesi için bu programlarda ne tür güncellemelerin yapılabileceği ortaya çıkarılabilir.

Teknopedagojik Eğitim Yeterlik düzeylerinin belirlenmesinin ardından geliştirilmesine yönelik çalışmalar yapılabilir.

Bu gibi çalışmalarda elde edilen bulguların sebepleri nitel analizler yapılarak derinlemesine araştırılabilir ve duruma ilişkin sonuç odaklı önlemler alınabilir.

Öğretmen adaylarının öğretim teknolojilerine yönelik kaygı, tutum ve öz yeterliklerinin Teknopedagojik Eğitim Yeterlikleri üzerindeki etkisi araştırılabilir.

7. KAYNAKLAR

Abell, S. K. 2007. Research on science teacher knowledge. In. S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), ***Handbook of Research on Science Education*** 1105-1149. London: Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Adıgüzel, A., Yüksel, İ. 2012. Öğretmenlerin öğretim teknolojileri entegrasyon becerilerinin değerlendirilmesi: Yeni pedagojik yaklaşımlar için nitel bir gereksinim analizi. ***Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*** **(EFMED)**, 6(1): 265-286.

Akdeniz, A.R., Alev, N. 1999. Bilgisayar destekli fizik öğretimi için öğretmen eğitimi. 4. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi Bildirileri 2 Kitabı: 172-185.

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 Erişim tarihi: 20.12.2011.

Akkoyunlu, B. 2002. Educational technology in Turkey: Past, Present And Future. **E*ducational Media International***, *39*(2): 165-174.

Akkoyunlu, B. & Kurbanoğlu, S. 2003. Öğretmen adaylarının bilgi okuryazarlığı ve bilgisayar öz yeterlik algıları üzerine bir çalışma. ***Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi***, 24: 1-10.

Akkoyunlu, B., Orhan, F. 2003. Bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi bölümü öğrencilerinin bilgisayar kullanma öz yeterlik inancı ile demografik özellikleri arasındaki ilişki. ***The Turkish Online Journal of Educational Technology***, 2 (3): 86-93.

Akpınar, Y. 2003. Öğretmenlerin yeni bilgi teknolojileri kullanımında yükseköğretimin etkisi: İstanbul okulları örneği. ***TheTurkish Online Journal of Educational Technology***, *2*(2): 11.

Akpınar, B., Turan, M., Tekataş, H. 2004. Öğretmen adaylarının gözüyle sınıf öğretmenlerinin yeterlilikleri, XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi.

Alayyar, G., Fisser, P. ve Voogt, J., 2010. Technology ıntegration in the science teachers preparation program in kuwait: Becoming TPACK competent through Design Teams. In D. Gibson & B. Dodge (Eds.), Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2010. Chesapeake, VA: AACE.

Anderson, J.G., 2004. The basic of structural equation model, web.ics.purdue.edu/~janders1/Soc681 /Soc%20681%20Basics%20of%20Structural%20Equation%20 Modeling%202002.ppt. Erisim Tarihi: 29.11.2009.

Angeli, C., Valanides, N. 2005. Preservice elementary teachers as information and communication technology designers: An instructional systems design model based on an expanded view of pedagogical content knowledge. ***Journal of Computer Assisted Learning***, 21: 293-302.

Angeli, C., Valanides, N. 2009. Epistemological and methodological ıssues for the conceptualization, development, and assessment of ICT–TPCK: Advances in Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK). ***Computers & Education***, 52: 154-168.

Archambault, L., Crippen, K. 2009. Examining TPACK among K-12 online distance educators in the United States. ***Contemporary Issues in Technology and Teacher Education***, 9(1): 71-88.

Bilgin, İ., Tatar, E., Ay, Y. 2012. Sınıf öğretmeni adaylarının teknolojiye karşı tutumlarının teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB)'ne katkısının incelenmesi. X.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Niğde Üniversitesi: Niğde.

Bingimlas, K. A. 2009. Barriers to the successful integration of ICT in teaching and learning environments: A Review of the Literature. ***EURASIA Journal of Mathematics, Science. & Technology Education***, 5(3): 235-245.

Blamire, R. 2009. ICT impact data at primary school: the STEPS approach, assessing the effects of ICT in education. In. F. Scheuermann & F. Pedró (Eds), France: OECD Publising.

Bos, B. 2011. Professional development for elementary teachers using TPACK, ***Contemporary Issues in Technology and Teacher Education***, 11(2): 167-183.

Brown, T. A. 2006. Confirmatory factor analysis for applied research. (First Edition). NY: Guilford Publications, Inc.

Bulut, A. 2012. ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geometri konusu ile ilgili algıladıkları teknolojik pedagojik alan bilgilerinin (TPAB) araştırılması. Yüksek lisans tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Büyüköztürk, Ş. 2002. Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı. Ankara: PegemA Yayıncılık.

Canbazoğlu, S. 2012. Fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi ve özyeterlikleri. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Canbazoğlu, S., Demirelli, H., Kavak, N. 2010. Fen bilgisi öğretmen adaylarının maddenin tanecikli yapısı ünitesine ait konu alan bilgileri ile pedagojik alan bilgileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. ***İlköğretim Online Dergisi*** *9* (1): 275–291.

Canbolat, N. 2011. Matematik öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgileri ile düşünme stilleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü.

Cengiz, D. 2010. MEB öğretmenlerinin TTNET VİTAMİN kullanımında Uşak örneği. IX Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik eğitimi Kongresi Özet Kitapçığı, İzmir: Güler Matbaacılık.

Cengiz, D. 2013. Eğitimde BİT'in betimleyici ve kuralcı yönleri - Fatih Projesi Örneği. XVIII. Türkiye'de İnternet Konferansı, 9-11 Arlık 2013, İstanbul Üniversitesi Kongre Kültür Merkezi, Fatih-İstanbul.

Cengizhan, S. 2011. Öğretmen eğitiminde öğretim materyal ve teknolojilerinin etkin kullanımı: Öğretmen adaylarının beklenti ve görüşleri. ***International Online Journal of Educational Sciences,*** 3(2): 641-662.

Chai, C. S., Koh, J. H. L. and Tsai, C. C. 2010. Facilitating preservice teachers' development of technological, pedagogical, and content knowledge (TPACK). ***Educational Technology & Society***, 13 (4): 63–73.

Chai, S. C., Koh, J. H. L., Tsai, C. C. and Tan, L.L. W. 2011. Modeling primary school preservice teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) for meaningful learning with information and communication technology (ICT), ***Computers & Education***, 57(1): 1184-1193.

Colley, A., Gale, M., Harris, T. 1994. Effect of gender role identity and experience on computer attitude components. ***Journal of Educational Computing Research***, 10 (2): 129-137.

Çağlar, E. 2012. Yeni medya dolayımlı eğitim ortamında FATİH Projesi öğretmenlerinin pedagojik uygulamalarının uluslararası öğretmen standartları ile karşılaştırılması. Yüksek lisans tezi, Kadir Has Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü: İstanbul.

Çakır, R., Yıldırım, S. 2009. Bilgisayar öğretmenleri okullardaki teknoloji entegrasyonu hakkında ne düşünürler?. ***İlköğretim Online***, *8*(3): 952-964.

Çelik, H.C., Kahyaoğlu, M. 2007. İlköğretim öğretmen adaylarının teknolojiye yönelik tutumlarının kümeleme analizi, ***Türk Eğitim Bilimleri Dergisi***, *5*(4): 571-586.

Çelik, N., Kocaman, F., Önal A.S. 2008. Burdur ili merkez ilçe ilköğretim öğretmenlerinin. bilgisayar okur-yazarlık seviyeleri. ***Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi***, 8(15): 1-13.

Çetin, Ö., Çakıroğlu, M., Bayılmış, C., Ekiz, H. 2004. teknolojik gelişme için eğitimin önemi ve internet destekli öğretimin eğitimdeki yeri. ***Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET,*** 3(3): 144-147.

Çoklar, A. N., Kılıçer, K., ve Odabaşı, H. F. 2007. Eğitimde teknoloji kullanımına eleştirel bir bakış: Teknopedagoji. The proceedings of 7th InternationalTechnology Conference, 3-5 May 2007, Near East University, North Cyprus.

Çuhadar, C., Bülbül, T., Ilgaz, T. 2013. Öğretmen adaylarının bireysel yenilikçilik özellikleri ile teknopedagojik eğitim yeterlikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. ***İlköğretim Online***, 12(3): 797-807

Davis, N. 2003. Technology in teacher education in the USA: What makes for sustainable good practice? ***Technology, Pedagogy and Education***, 12(1): 59-73.

Dawson, K., Norris, A. 2000. Preservice teachers' experiences in a K-12/University technology-based field initiative: Benefits, facilitators, constraints, and implications for teacher educators. ***Journal of Computing In Teacher Education***, 17 (1): 4-12.

Demir, S., Bozkurt, A. 2011. İlköğretim matematik öğretmenlerinin teknoloji entegrasyonundaki öğretmen yeterliklerine ilişkin görüşleri. ***İlköğretim Online***, 10(3): 850-860.

Deniz, L., Köse, H. 2003. Öğretmen adaylarının bilgisayar yaşantıları ve bilgisayar tutumları arasındaki ilişkiler. ***M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi***, 18: 39-64.

Devecioglu, Y., Akdeniz, A.R. 2010, An approach to develop physics student teachers' skills of using instructional technology, ***US-China Education Review***, 7(8): 95-101.

Doering, A., Hughes, J., and Huffman, D. 2003. Preservice teachers: are we thinking with technology? ***Journal of Computing in Teacher Education***, 35(3): 342-361.

Doering, A., Veletsianos, G., Scharber, C., Miller, C. 2009. Using the technological, pedagogical, and content knowledge framework to design online learning environments and Professional development. ***Journal of Educational Computing Research***, *41*(3): 319-346.

Dursun, F. 1999. Öğretmenlerin bilgisayar destekli öğretimine ilişkin yeterlilikleri ve eğitim ihtiyaçlarının saptanması. Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Ankara.

Dwyer, D., Ringstaff C., and Sandholtz, J.H. 1991. Changes in teachers' beliefs and practices in technology-rich classrooms***, Educational Leadership***, 48 (8): 45-52

Efe, R. 2011. Science student teachers and educational technology: experience, ıntentions, and value. ***Educational Technology & Society***, 14 (1): 228–240.

Erdemir, N. Bakırcı, H., Eyduran, E. 2009. Öğretmen adaylarının teknolojiyi kullanabilme özgüvenlerinin tespiti. ***Türk Fen Eğitimi Dergisi***. 6(3): 99-108.

Erdoğan, A., Şahin, İ. 2010. Relationship between math teacher candidates‟ technological pedagogical and content knowledge (TPACK) and achievement Levels. ***Procedia Social and Behavioral Sciences***, 2: 2707–2711.

Ersoy, M., Kabakçı, I. 2010. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının bilgisayar kaygı düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. ***Eğitim Teknolojileri Araştırmaları Dergisi***, 1(4).

Ertmer, P. A. 1999. Addressing first- and second-order barriers to change: Strategies for technology integration. *ETR&D*, *47*(4): 47-61.

Ertmer, P. A. 2005. Teacher pedagogical beliefs: The final frontier in our quest for technology integration? ***Educational Technology Research and Development***, 53 (4): 25–39.

European Commission. ICT in schools survey. http://europa.eu/rapid/press-release_IP-13-341_en.html. Erişim tarihi: 18.01.2014.

Flanagan, L. and Jacobsen, M. 2003. Technology leadership for the twenty-first century principal. ***Journal of Educational Administration***, 41(2): 124-142.

Flick, L., Bell, R. 2000. Preparing tomorrow's science teachers to use technology: Guidleines for science educators. ***Contemporary Issues in Technology and Teacher Education***, 1(1): 39-60.

Göktaş, Y. 2006. The current status of information and communication Technologies integration into schools of teacher education and K-12 in Turkey.Unpublished doctoral dissertation, Middle East Technical University, Ankara.

Guzey, S. S. and 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.

Graham, R. C., Burgoyne, N., Cantrell, P., Smith, L., St Clair, L., and Harris, R. 2009. Measuring the TPACK confidence of inservice science teachers. ***TechTrends***, 53(5): 70-79.

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.

Gündoğmuş, N. 2013. Öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgileri ile öğrenme stratejileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Konya.

Gündüz, Ş. ve Odabaşı F. 2004. Bilgi çağında öğretmen adaylarının eğitiminde öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme dersinin önemi. Sakarya: ***The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET***, 3(1): 43-48.

Harris, J., Mishra, P., and Koehler, M. J. 2009. Teachers' technological pedagogical content knowledge and learning activity types: curriculum-based technology integration reframed. ***Journal of Research on Technology in Education***, 41(4): 393-416.

Hair, J.H., Tatham, R.L., Anderson, R.E. 1998. Multivariate data analysis. Fifth Edition Prentice-Hall International INC, USA.

Harris, J.B., 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.

Hew, K. F., Brush, T. 2007. Integrating technology into K–12 teaching and learning: Current knowledge gaps and recommendations for future research. ***Educational Technology Research and Development***, 55(3): 223–252.

Holmes, K. 2009. Planning to teach with digital tools: introducing the interactive whiteboard to pre-service secondary mathematics teachers. ***Australasian Journal of Educational Technology***, 253: 351-365.

Hooper, D., Coughlan, J., Mullen, M.R. 2008. Structural equation modelling: Guidelines for determining model fit. ***Journal of Business Research Methods***, 6: 53–60

Hox, J.J., Bechger, T.M. 1995. An introduction to structural equation modeling, ***Family Science Review***, 11: 354-373.

Hur, J. W., Cullen, T., and Brush, T. 2010. Teaching for application: A model for assisting preservice teachers with technology integration. ***Journal of Technology and Teacher Education***, 18(1): 161-182.

The ISTE National Educational Technology Standards (NETS-T) for teachers. http://iste.org/Content/NavigationMenu/NETS/ForTeachers/2008Standards/NETS_for_Teachers_2008 htm Erişim tarihi: 16.02.2009.

Information Technology Services. 2004, "Structural equation modeling using AMOS: An Introduction", http://www.utexas.edu/its/rc/tutorials/stat/amos/ Erişim Tarihi: 19.04.2010.

İşman, A. 2002. Sakarya ili öğretmenlerinin eğitim teknolojileri yönündeki yeterlilikleri. ***The Turkish Online Journal of Educational Technology***, *1*(1): 72-91.

Jang, S. J., Chen, K. C. 2010. From PCK to TPACK: Developing a transformative model for pre-service science teachers. ***Journal of Science Education and Technology***, 19(6): 553-564.

Jaipal, K., Figg, C. 2010. Unpacking the "Total PACKage": Emergent TPACK chracteristics from a study of preservice teachers teaching with technology. ***Journal of Technology and Teacher Education***, 18(3): 415-441.

Jayaram, V., Kannan, K. and Tan, C. 2004. Influence of initiators on supply chain value creation, ***International Journal of Production Research*** 15(42): 4377-4399.

Jimoyiannis, A. 2010. Developing a technological pedagogical content knowledge framework for science education: implications of a teacher trainers‟ preparation program. Proceedings of Informing Science & IT Education Conference (InSITE), Web:

http://proceedings.informingscience.org/InSITE2010/InSITE10p597-607Jimoyiannis867.pdf, Erişim Tarihi: 22/11/2010.

Kabakçı, I., Tanyeri, T. 2006. Öğretmen adaylarının öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme dersi kapsamında öğretim araçlarına ilişkin görüşlerinin karşılaştırılması. 6. International Educaitonal Technology Conference. Famagusta, Cyprus.

Kabakçı Yurdakul, I. 2011. Öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterliliklerinin bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanımları açısından değerlendirilmesi. ***Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi***, *40*: 397-408.

Kabakci Yurdakul, I., Odabasi, H.F., Kilicer, K., Coklar, A.N., Birinci, G., Kurt, A.A. 2012. The development, validity and reliability of TPACK-deep: A technological pedagogical content knowledge scale, ***Computers & Education*** 58(3): 964-977.

Kahyaoğlu, M. 2011. İlköğretim öğretmenlerinin fen ve teknoloji dersinde yeni teknolojileri kullanmaya yönelik görüşleri. ***Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi***, 1(1): 79-96.

Karakaya, D. 2012. Fen bilgisi öğretmen adaylarının küresel boyuttaki çevresel sorunlara ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgisi ve sınıf içi uygulamalarının araştırılması. Yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Elazığ.

Karakaya, Ç. 2013. Fatih Projesi kapsamında pilot okul olarak belirlenen ortaöğretim kurumlarında çalışan kimya öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterlikleri. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.

Karasar, N. 2000. Bilimsel araştırma yöntemi, Nobel Yayın Dağıtım, Sayfa 98. Ankara.

Karasar. N. 2005. Bilimsel araştırma yöntemi (15. Baskı). Nobel Yayın Dağıtım. Ankara.

Kay, R. H. 2006. Evaluating strategies used to incorporate technology into preservice education: A review of the literature. ***Journal of Research on Technology in Education***, 38(4): 383-408.

Kaya, Z. 2010a. Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fotosentez ve hücresel solunum konusundaki teknolojik pedagojik alan bilgisinin (TPAB) araştırılması. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Kaya, O.N. 2010b. Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının pedagojik teknolojik alan bilgisinin ve sınıf içi uygulamalarının araştırılması ve geliştirilmesi. TÜBİTAK Sosyal ve Beşeri Bilimler

Grubu (SOBAG) 1001 Projesi. http://www.osmannafizkaya.com/1001.html Erişim tarihi: 20.12.2011.

Kaya, Z., Özdemir, T. Y., Emre, İ., Kaya, O. N. 2011. Exploring preservice ınformation technology teachers' perception of self-efficacy in web-technological pedagogical content knowledge. 6th International Advanced Technologies Symposium (IATS'11), 16-18 May 2011, Elazığ, Turkey.

Kaya Z., Yılayaz Ö. 2013. öğretmen eğitimine teknoloji entegrasyonu modelleri ve teknolojik pedagojik alan bilgisi, ***Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*** *(BAED),* 4(8): 57-83.

Kayri, M. 2009. Araştırmalarda gruplar arası farkın belirlenmesine yönelik çoklu karşılaştırma (post-hoc) teknikleri. ***Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi,*** 19 (1): 51-64

Kirschhner, P., 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.

Kline, R. B. 2005. Principles and pratice of structural equation modeling. (Second Edition). NY: Guilford Publcations, Inc.

Kocakaya, F., Gönen, S. 2014. Influence of computer-assisted roundhouse diagrams on high school 9th grade students' understanding the subjects of force and motion. ***Science Education International.*** 25(3): 238-311.

Kocakaya, S. 2008. Lise öğrencilerinin fizik dersindeki başarılarını etkileyen etmenler arasındaki ilişkilerin path analizi tekniği ile incelenmesi. Doktora tezi. Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Diyarbakır.

Kocaoğlu, B. Ü. 2013. Lise Öğretmenlerinin FATİH Projesi teknolojilerini kullanmaya yönelik öz- yeterlik inançları: Kayseri ili örneği. Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Sakarya.

Kocasaraç, H. 2003. Bilgisayarların öğretim alanında kullanımına ilişkin öğretmen yeterlilikleri. ***The Turkish Online Journal Of Educational Technology***, *2(*3).

Koehler, M.J. and Mishra, P. 2005. What happens when teachers design educational technology? The development of technological pedagogical content knowledge. ***Journal of Educational Computing Research***, 32(2): 131-152.

Koehler, M. J., Mishra, P., Yahya, K. 2007. Tracing the development of teacher knowledge in a design seminar: Integrating content, pedagogy, and technology. ***Computers & Education***, 49(3): 740–762.

Koehler, M. J., Mishra, P. 2008. Introducing TPCK. In AACTE Committee on Innovation and Technology. (Ed.), ***Handbook of technological pedagogical content knowledge*** **(TPCK)**. New York: Routledge

Koehler, M. J. Mishra, P. 2009. What is technological pedagogical content knowledge? ***Contemporary Issues in Technology and Teacher Education***, *9*(1): 60-70.

Koh, J.L., Divaharan, S. 2011. Developing pre-service teachers' technology ıntegration expertise through the TPACK-developing ınstructional model, ***Journal of Educational Computing Research***, 44(1): 35-58.

Koh, J.L., Sing, C.C. 2011. Modeling pre-service teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK) perceptions: The influence of demographic factors and TPACK constructs. Ascilite 2011 Hobart Australia. 735-746.

Koşar, E., Yüksel, S. Özkılıç, R. Avcı, U. Alyas, Y., Çiğdem, H. 2003, Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme, Pegem A Yayınları, Ankara.

Kurt, G. 2012. Türk İngilizce öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi gelişimi. Doktora tezi, Yeditepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: İstanbul.

Kuş, Bütün B. 2005. Öğretmenlerin bilgisayar öz yeterlik inançları ve bilgisayar destekli öğretme yönelik tutumları, Yayınlanmamış Yüksel Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara.

Kutluca, T., Ekici, G. 2010. Investigation of prospective teachers' attitudes and selfefficacy perceptions related to computer-assisted ınstruction. ***Hacettepe University Journal of Education***, 38: 177-188.

Magnusson, S., Krajcik, J., Borko, H. 1999. Nature, sources and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In J. Gess-Newsome and N.G. Lederman (Eds.), ***Examining Pedagogical Content Knowledge,*** 95-132. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

McCrory, R. 2008. Science, technology, and teaching the topic-specific challenges of TPCK in science, In. AACTE Committee on Innovation and Technology (Eds.), ***Handbook of***

Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) For Teaching and Teacher Educators, 193-206. New York and London: Routledge.

McDonald, J. ve Gibbons, A. 2009. Technology I, II, and III: Criteria for understanding and improving the practice of instructional technology, ***Educational Technology Research and Development***, 57: 377-392.

McGrath, J., Karabas, G., Willis. J., 2011. From TPACK concept to TPACK practice: An analysis of the suitability and usefulness of the concept as a guide in the real world of teacher development, ***International Journal of Technology in Teaching and Learning***, 7(1): 1-23.

Millî Eğitim Bakanlığı, 'Müfredat laboratuar okulu uygulamalarının yaygınlaştırılmasına ilişkin yönerge', 1999.

Millî Eğitim Bakanlığı, 'Okullarda bilgi teknolojileri uygulamalarına yönelik çalışmalar', 2002: http://okulweb.meb.gov.tr/18/01/965671/belgeler/bde/bakanlik_okullarda_bilgi_teknolojileri.mht

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). 2006. İlköğretim Fen ve Teknoloji dersi (6. - 7. - 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). 2007. Temel eğitim projesi II. Fazı: Projenin çıktıları. Web: http://projeler.meb.gov.tr/pkmtr/ Erişim tarihi: 22.12.2009.

Milli Eğitim Bakanlığı, 'İnternete Erişim Projesi', 2009:http://meb.gov.tr/ADSL/adsl_index.html

Millî Eğitim Bakanlığı, 'Temel Eğitim Projesi II. Fazı', 2008: http://projeler.meb.gov.tr/pkmtr/index.php?option=com_content&view=article&id=114%3Atemel-eitim-projesi-ii-faz&catid=69%3Atamamlanan-projeler&Itemid =84&lang=tr

MEB. 2010a. Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü. Eğitimde Fırsatları Artırma Teknolojiyi İyileştirme Hareketi Projesi (FATİH). Proje hakkında. http://mebk12.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/34/11/969682/dosyalar/2013_01/04115559_modl12_FATİHprojesi.docx], Erişim tarihi: 13.05.2014.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). 2012. FATİH (Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme) Projesi. http://fatihprojesi.meb.gov.tr/tr/index.php. Erişim tarihi: 15.06.2012.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). 2013. FATİH Projesi Öğretmen Eğitimi. http://fatihprojesi.meb.gov.tr/tr/icerikincele.php?id=5. Erişim tarihi: 11.06.2013.

Mishra, P. and Koehler, M. J. 2006. Technological pedagogical content knowledge: A Framework for teacher knowledge. ***Teachers College Record***, 108(6): 1017–1054.

Morsink, P.M., Hagerman, M.S., Heintz, A., Boyer, M., Harris, R., Kereluik, K. 2011. Professional development to support TPACK technology ıntegration: the ınitia learning trajectories of thirteen fifth- and sixth-grade educators, ***Journal of Education***, 191(2): 3.

Moursund, D., Bielefeldt, T. 1999. Will new teachers be prepared to teach in a digital age? A national survey on information technology in teacher education [Research study] Eugene, OR: International Society for Technology in Education (ISTE).

Mumtaz, S. 2000. Factor affecting teachers' use of information and communications technology: a review of the literature. ***Journal of Information Technology for Teacher Education***, 9(3): 319-342.

Murat, A. 2013. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterliklerinin bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanmalarındaki etkisine ilişkin görüşleri. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Elazığ.

Mutluoğlu, A. 2012. İlköğretim matematik öğretmenlerinin öğretim stili tercihlerine göre teknolojik pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi. Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Konya.

National Council for Accreditation of Teacher Education (NCATE). 1997. Technology and the new professional teacher: Preparing for the 21st Century Classroom. Washington, DC.

Newhouse, P. 2002. Literature review: The impact of ICT on learning and teaching. Western Australian Department of Education.
http://www.det.wa.edu.au/education/cmis/eval/downloads/pd/impactreview.pdf Erişim tarihi: 30.12.2011.

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., Sadri, K., Lee, P., Suharwoto, G. 2006. Guiding inservice mathematics teachers in developing TPCK, Paper Presented At AERA, San Francisco, CA. Web: http://eusesconsortium.org/docs/AERA_paper.pdf, Erişim tarihi : 11.11.2010.

Niess, M. 2007. Developing teacher‟s TPCK for teaching mathematics with spreadsheets. In R. Carlsen et al. (Eds.), Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2007, 2238-2245. Chesapeake, VA: AACE.

Niess, M. L. 2008. Guiding pre-service teachers in developing TPCK, In. AACTE committee on ınnovation and technology (Eds.), Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) for Educators, 3-29, New York and London: Routledge.

Niess, M. L., Ronau, R. N., Shafer, K. G., Driskell, S. O., Harper S. R., Johnston, C., Browning, C., Özgün-Koca, S. A. & Kersaint, G. 2009. Mathematics teacher TPACK standards and development model**.** ***Contemporary Issues in Technology and Teacher Education***, 9(1): 4-24.

Niess, M. L. 2011. Investigating TPACK: Knowledge growth in teaching with technology. ***Journal of Educational Computing Research***, *44*(3): 299-317.

Niess, M.L., Van Zee, E.H., Gillow-Wiles, H. 2011. Knowledge growth in teaching mathematics/science with spreadsheets: Moving PCK to TPACK through Online Professional Development, ***Journal of Digital Learning in Teacher Education***, 27(2): 42-52.

Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü (ÖYEGM). 2006. Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri, Ankara.

ÖYEGM. 2006. TEDP Temel Eğitimde Destek Projesi "Öğretmen Eğitimi Bileşeni". Okul Temelli Mesleki Gelişim (OTMG): http://otmg.meb.gov.tr/belgeler/otmg/Yeterlikler.pdf Erişim tarihi: 12.7.2013.

Özçelik, H., Kurt, A.A. 2007. Primary school teachers' computer self efficacies: Sample of Balıkesir, ***İlköğretim Online***, 6(3): 441-451.

Özer, A., Anıl, Y. 2011. Öğrencilerin fen ve matematik başarılarını etkileyen faktörlerin yapısal eşitlik modeli ile incelenmesi. ***Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi***, 41: 313-324.

Öztürk, E., Horzum, M.B. 2011. Teknolojik pedagojik içerik bilgisi ölçeği'nin türkçeye uyarlaması. ***Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi***, *12*(3): 255-278.

Park, J. 2010. Editorial: Preparing teachers to use digital video in the science classroom. ***Contemporary Issues in Technology and Teacher Education***, 10 (1): 119-123.

Pelgrum, W.J. 2001. Obstacles to the integration of ICT in education: Results from a worldwide educational assessment. ***Computers & Education***, 37(2): 163-178.

Pierson, M. 1999. Technology practice as a function of pedagogical expertise. (Doctoral dissertation, Arizona State University). Retrieved from UMI Dissertation Service, 9924200.

Pope, M., Hare, P., Howard, E. 2002. Technology integration: Closing the gap between what preservice teachers are taught to do and what they can do. ***Journal of Technology and Teacher Education***, 10(2): 191–203.

Ramelow, H. 2002. Technological and sexual roles ın teacher behaviours. ***Studies in Science Education*** *7*(1): 98-107.

Richardson, S. 2009. Mathematics teachers' development, exploration, and advancement of technological pedagogical content knowledge in the teaching and learning of algebra. **Contemporary Issues in Technology and Teacher Education**, 9(2): 117-130.

Roblyer, M.D. 2006. Integrating educational technology into teaching. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, Inc.

Roblyer , M. D., Doering, A. H. 2010. Theory and practice: Foundations for effective technology integration. In K. V. Canton (Ed.), ***Integrating educational technology into teaching*** (5): 31-72. Boston, MA: Allyn and Bacon.

Rochanasmita, A., S., Padilla, M. J., Tunhikorn, B. 2009. The development of pre-service science teachers' professional knowledge in utilizing ICT to support professional lives. ***Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education***, 5(2): 91-101.

Rosen, L.D., Weil, M.M. 1995. Computer anxiety: A cross-cultural comparison of university students in ten countries. ***Computer in Human Behavior***, 11 (1): 45-64.

Saban, A. 2006. Okul teknoloji planlaması: ilköğretim okulları için uygulamalı bir model önerisi ve öğretmen yetiştirme sistemi açısından sonuçları. Yayınlanmamış doktora tezi. Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

Saban, A. 2007. Okul teknolojisi planlanması ve koordinasyonu. (1.Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Sandholtz, J. H., Ringstaff, C., Dwyer, D. C. 1997. Teaching with technology: Creating student-centered classrooms. New York: Teachers College Press.

Savaş, M., Öztürk, N., 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., 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.

Savaş, M. 2011. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının genetik konusu ile ilgili teknolojik pedagojik alan bilgileri algılarının araştırılması. Yüksek lisans tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü: Ankara.

Scheffe, H. 1953. A method of judging all contrasts in the analysis of variance. Biometrika, 40, 87-104

Schoepp, K. 2005. Technology integration barriers in a technology-rich environment. ***Learning and Teaching in Higher Education: Gulf Perspectives***, *2*: 1-24.

Shulman, L. S. 1986. Those who understand: Knowledge Growth in teaching. ***Educational Researcher***, 15(2): 4-14.

Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J. and Shin, T. S. 2009. Technological pedagogical content knowledge (TPACK): the development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. ***Journal of Research on Technology in Education***, 42(2): 123-149.

Schmidt, D., Baran, E., Thompson, A., Koehler, M., Mishra, P. and Shin, T. 2009. Examining preservice teachers' development of technological pedagogical content knowledge in an ıntroductory ınstructional technology Course. Society for Information Technology & Teacher Education International Conference (SITE), Web: http://www.editlib.org/noaccess/31308**,** Erişim tarihi : 20.07.2010.

Scott, C.R., Rockwell, S.C. 1997. The effect of communication, writing, and technology apprehension on likelihood to use new communication technologies. ***Communication Education***, 46(1): 44-62.

Shelly, G.B., Cashman, T.J., Gunter, R.E., Gunter, G.A. 2001. Teachers discovering computers integrating technology in the classroom. Cambridge MA: Course Technology.

Shin, T. S., Koehler, M. J., Mishra, P., Schmidt, D. A., Baran, E. and Thompson, A. D. 2009. Changing technological pedagogical content knowledge (TPACK) through course experiences. In I. Gibson, R. Weber, K. McFerrin, R. Carlsen, & D. A. Willis (Eds.), Society for Information Technology and Teacher Education International Conference book, 4152–4156. Chesapeake, VA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

Suharwoto, G., Lee, K. 2005. Assembling the pieces together: What are the most influencial components in mathematics preservice teachers' development of Technology Pedagogical Content Knowledge (TPCK)? In C. Crawford et al. (Eds.), Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2005 3534-3539. Chesapeake, VA: AACE.

Suharwoto, G. 2006. Secondary mathematics preservice teachers' development of technology pedagogical content knowledge in subject-specific, technology-integrated teacher preparation program. Phd thesis, Oregon State University.

Şahin, S. M, Yenmez, A. A, Özpınar, İ, Köğce, D. 2013. Öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi modeline uygun bir hizmet öncesi eğitim programının bileşenlerine ilişkin görüşleri, ***Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi***, Özel Sayı(1): 271-286.

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).

Taşar, M. F., Timur, B. 2010. Measuring competences of pre-service science teachers' technological pedagogical content knowledge, In. Z. C. Zacharia, C. P. Constantinou & M. Papaevripdou (Eds.), Computer Based Learning Science Conference Proceedings, 279-291.

Taşar, M.F., Timur, B. 2011. In-service science teachers' TPCK confidence and views about technology-rich environments. European Science Education Research Association Conference (ESERA), Lyon, France.

Taşçı, G., Yaman, M., Soran, H. 2010. Biyoloji öğretmenlerinin öğretimde yeni teknolojileri kullanma durumlarının incelenmesi. ***Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi***, 38: 267-278.

Tekinarslan, E. 2008. Computer anxiety: A cross-cultural comparative study of Dutch and Turkish university students. ***Computers in Human Behavior***, 24: 1572–1584.

Teo, T., Koh, J. 2010. Assessing the dimensionality of computer self-efficacy among pre-service teachers in Singapore: a structural equation modeling approach, ***International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology (IJEDICT)***, 6(3): 7-18.

Terpstra, M. A. 2009. Developing technological pedagogical content knowledge: preservice teachers' perceptions of how they learn to use educational technology in their teaching. Ph.D. Thesis, Michigan State University.

Thompson, A. D., Mishra, P. 2007 . Breaking News: TPCK Becomes TPACK! ***Journal of Computing in Teacher Education***, 24(2): 38-39.

Thompson, A. D., Boyd, K., Clark, K., Colbert, J. A., Guan, S., Harris, J. B., Kelly, M. A. 2008. TPCK action for teacher education: It's about time! In AACTE (Eds.). ***Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators***. 289-300. New York: Routledge.

Timur, B. 2011. Fen bilgisi öğretmen adaylarının kuvvet ve hareket konusundaki teknolojik pedagojik alan bilgilerinin gelişimi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Todman, J., Monaghan, E. 1994. Qualitative differences in computer experience, computer anxiety, and students' use of computers: A path model. ***Computers in Human Behavior***, 10(4): 529-539.

Tor, H., Erden, O. 2004. İlköğretim öğrencilerinin bilgi teknolojilerinden yararlanma düzeyleri üzerine bir araştırma. ***The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET,*** 3(1): 120-130

TUBİTAK. 2014. Internatıonal Scale Systems Equıvalency Table. http://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/equivalency_table_0.pdf Erişim Tarihi: 01/05/2014.

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.

Usluel,Y. K., Demiraslan, Y. 2005. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin öğrenme-öğretme sürecine entegrasyonunu incelemede kuramsal bir çerçeve: Etkinlik Kuramı, ***Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi***, 28:134-142.

Usluel-Koçak Y.K., Aşkar, P. 2006. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin okullarda yayılımı. http://yunus.hacettepe.edu.tr/~kocak/yayinlar/diffusion_of_innovationdersnotuweb.doc. Erişim tarihi: 15.10.2013.

Uygun, E. 2013. Tasarım yoluyla öğrenme: Teknoloji pedagoji alan bilgisine bütünleşik yaklaşım. Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Bölümü.

Ünal, E. 2013. Öğretmen adaylarının teknoloji entegrasyonu öz-yeterlik algıları ve teknolojik pedagojik içerik bilgisi yeterlikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Voogt, J., Fisser,P., Pareja Roblin, N. Tondeur, J., Van Braak, J. 2012. Technological pedagogical content knowledge: A review of the literature. ***Journal of Computer Assisted Learning***, 1-13.

Wang, Q., Woo, H. L. 2007. Systematic planning for ICT Integration in Topic **Learning.** ***Educational Technology & Society***, *10*(1): 148-156.

Wang, Q. 2008. A generic model for guiding the ıntegration of ICT ınto teaching and learning. ***Innovations In Education And Teaching International***, *45*(4): 411-419.

Wilson, E., Wright, V. 2010. Images over time: The intersection of social studies through technology, content, and pedagogy. ***Contemporary Issues in Technology and Teacher Education***, 10(2): 220- 233.

Yalın, H. İ., Karadeniz, Ş., Şahin, S. 2007. Barriers to information and Communication Technologies integration into elementary schools in Turkey. ***Journal of Applied Sciences***, 7 (24): 4036-4039.

Yıldırım, S. 2007. Current utilization of ICT in Turkish basic education Schools: A review of Teacher's ICT use and barriers to integration, ***International Journal of Instructional Media***, 34(2): 171-186.

Yılmaz, V., Çelik, H. E., Ekiz, E.H. 2006. Kuruma bağlılığı etkileyen faktörlerin yapısal eşitlik modelleriyle açıklanması; özel ve devlet bankası örneği, ***Sosyal Bilimler Dergisi***, *2:* 171-184.

Yılmaz, M., Gerçek, C., Köseoğlu, P., Soran, H. 2006. Hacettepe üniversitesi biyoloji öğretmen adaylarının bilgisayarla ilgili öz-yeterlik inançlarının incelenmesi. ***Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi***, 30 (10): 278-287.

Yu, C.H. 2004. Structural Equation Modelling, http://seamonkey.ed.asu.edu/~alex/teaching/WBI/SEM.html: Erişim Tarihi 29.11.2009.

Zhao, Y., Pugh, K., Sheldon, S., & Byers, J.L. 2002. Conditions for classroom technology innovations. ***Teachers College Record***, 104(3): 482-515.

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*** 1-14. Greenwich, CO: Information Age Publishing.

EK 1. Demografik Özellikler

Sevgili arkadaşlar, bu anket siz öğretmen adaylarının **Teknopedagojik Eğitim Yeterliklerinizi** belirleyebilmek için hazırlanmıştır. Araştırmanın sonuçları doktora tezinde kullanılacaktır. Bu nedenle lütfen maddeleri okuyarak işaretleyiniz. İşbirliğiniz için şimdiden teşekkür ederiz.

Cinsiyetiniz	o Bay o Bayan
Yaşınız	
Lise diploma notu ortalamanız	
Babanızın eğitim durumu	o Okuryazar değil o İlkokul o Ortaokul o Lise o Üniversite
Annenizin eğitim durumu	o Okuryazar değil o İlkokul o Ortaokul o Lise o Üniversite
Kardeş sayınız (Sizin dışınızdaki)	o 0 o 1 o 2 o 3 veya daha fazla
Ailenizin aylık net geliri	o 0-2000 TL o 2001-4000 TL o 4001-6000 TL o 6001 TL ve üstü
Branşınız	o Fizik o Kimya o Biyoloji o Fen Bilgisi
Sınıfınız	
Üniversite Öğrenim Süresince Teknolojik Cihazlar ve Programlarla İlgili Ders Gördünüz mü?	o Evet o Hayır
Üniversite Dışında Teknolojik Cihazlar ve Programlarla İlgili kurs gördünüz mü?	o Evet o Hayır
Kendinize ait bilgisayarınız var mı?	o Evet o Hayır
Bilgisayar kullanma sıkılığınız	o Her gün sürekli o Günde birkaç saat o Günde birkaç dakika o Hafta da birkaç saat o Ayda birkaç saat o Hiç
Öğretim teknolojilerini kullanmaya yönelik deneyiminiz	o Hiç yok o Kısıtlı o Fazla o Çok Fazla
Öğretim teknolojilerini kullanma sıklığınız	o Her gün sürekli o Günde birkaç saat o Günde birkaç dakika o Hafta da birkaç saat o Ayda birkaç saat o Hiç
Öğretim teknolojileri hakkında destek alabildiğiniz bir birim var mı?	o Evet o Hayır
Geçen yıllardaki not ortalamalarınız	o Fizik …… o Kimya …… o Biyoloji ,,,,,,,,.

EK 2. Teknopedagojik Eğitim Yeterlikleri Ölçeği (TPACK)

TEKNOPEDAGOJİK EĞİTİM (TPACK) YETERLİKLERİ ÖLÇEĞİ

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

		KARŞILAMA DÜZEYİNİZ				
		Kesinlikle Yapamam	Yapamam	Kısmen Yapabilirim	Yapabilirim	Rahatlıkla Yapabilirim
1	Teknolojiden yararlanarak bir öğretim materyalini gereksinimlere (öğrenci, ortam, süre vb.) uygun olarak güncelleyebilme	❑	❑	❑	❑	❑
2	Öğretim süreci öncesinde öğrencilerin içeriğe dayalı gereksinimlerini belirlemek için teknolojiden yararlanabilme	❑	❑	❑	❑	❑
3	Öğretme-öğrenme sürecini zenginleştirmek için gereksinime uygun etkinlik geliştirmede teknolojiden yararlanabilme	❑	❑	❑	❑	❑
4	Öğretme-öğrenme sürecini teknolojik olanaklara uygun olarak planlayabilme	❑	❑	❑	❑	❑
5	Konu alanı öğretiminin niteliğini artırmak amacıyla kullanılacak teknolojilere yönelik gereksinim analizi yapabilme	❑	❑	❑	❑	❑
6	Bilgi ve İletişim Teknolojileri uygulamalarını kullanarak (eğitim yazılımı, sanal laboratuar vb.) öğretim süresini optimum düzeye getirebilme	❑	❑	❑	❑	❑
7	Gereksinime uygun ölçme aracı geliştirmede teknolojiden yararlanabilme	❑	❑	❑	❑	❑
8	Konu içeriğinin etkili bir şekilde aktarılması için yöntem, teknik ve teknolojilerin özelliklerini değerlendirerek birbirleriyle uyumlu olanları seçebilme	❑	❑	❑	❑	❑
9	Etkili bir öğretme-öğrenme süreci için gereksinime uygun materyal tasarlamak amacıyla teknolojiden yararlanabilme	❑	❑	❑	❑	❑
10	Öğretme-öğrenme sürecinin gerçekleştirileceği ortamı teknoloji kullanımına uygun olarak düzenleyebilme	❑	❑	❑	❑	❑
11	Teknolojinin kullanıldığı öğretme-öğrenme süreçlerinde sınıf yönetimini sağlayabilme	❑	❑	❑	❑	❑
12	Öğrencilerin öğretim sürecine ilişkin geçerli bilgiye sahip olma durumlarını uygun teknolojileri kullanarak ölçebilme	❑	❑	❑	❑	❑
13	Bireysel farklılıklara uygun öğretim yaklaşım ve yöntemlerini teknoloji yardımıyla uygulayabilme	❑	❑	❑	❑	❑
14	Ödev, proje, staj gibi eğitsel etkinlikleri yürütmede teknolojiden yararlanabilme	❑	❑	❑	❑	❑
15	Öğretim sürecinde teknoloji destekli iletişim ortamlarından (blog, forum, sohbet, e-posta vb.) yararlanabilme	❑	❑	❑	❑	❑
16	Öğrencilerin konu alanına ilişkin başarı durumlarını değerlendirmede teknolojiyi kullanabilme	❑	❑	❑	❑	❑
17	Öğretim sürecinde etik kurallara uygun teknoloji kullanımında öğrenciye model olabilme	❑	❑	❑	❑	❑
18	Öğrencilerin teknolojiye dayalı ürün (sunu, oyun, film vb.) veya etkinlik (ödev, proje vb.) oluşturma sürecine rehberlik yapabilme	❑	❑	❑	❑	❑
19	Öğretme-öğrenme sürecine destek amaçlı güncel teknolojik yeniliklerden (facebook, blog, wiki, twitter, podcasting vb.) yararlanabilme	❑	❑	❑	❑	❑
20	Öğretimi gerçekleştirilecek konu alanı bilgi ve becerilerini güncellemede teknolojiden yararlanabilme	❑	❑	❑	❑	❑
21	Öğretim sürecinde kullanılan teknoloji bilgisini güncel tutabilme	❑	❑	❑	❑	❑
22	Öğretim sürecine ilişkin bilginin güncel tutulmasında teknolojiden yararlanabilme	❑	❑	❑	❑	❑
23	Eğitim ortamlarında teknolojinin erişimi konusunda etik davranabilme	❑	❑	❑	❑	❑
24	Konu alanı öğretiminde yararlanılacak özel/mahrem bilgileri teknoloji aracılığıyla edinmede (ses kaydı. video kayıt. doküman vb.) ve kullanmada etik kurallara uyma	❑	❑	❑	❑	❑
25	Öğretme-öğrenme sürecinin her aşamasında teknolojiden fikri mülkiyet	❑	❑	❑	❑	❑

EK 2. Devamı

		KARŞILAMA DÜZEYİNİZ				
		Kesinlikle Yapamam	Yapamam	Kısmen Yapabilirim	Yapabilirim	Rahatlıkla Yapabilirim
	(telif. lisans vb.) konularına uyarak yararlanabilme					
26	Teknoloji tabanlı öğretim ortamlarında (WebCT, Moodle vb.) sürecin her aşamasında öğretmenlik mesleği etik kurallarına uyma	❑	❑	❑	❑	❑
27	Öğretme-öğrenme sürecinde öğrencileri geçerli ve güvenilir dijital kaynaklara yönlendirerek doğru bilgiye ulaşmalarına rehberlik edebilme	❑	❑	❑	❑	❑
28	Eğitim ortamlarında teknolojinin sağlıklı kullanımı konusunda etik davranabilme	❑	❑	❑	❑	❑
29	Teknoloji tabanlı öğretim ortamlarında (WebCT. Moodle vb.) karşılaşılabilecek problemleri çözebilme	❑	❑	❑	❑	❑
30	Öğretme-öğrenme sürecinin her aşamasında teknolojiden yararlanırken ortaya çıkabilecek sorunları çözebilme	❑	❑	❑	❑	❑
31	Konu alanıyla ilgili karşılaşılan problemlere (içeriğin yapılandırılması. güncellenmesi. gerçek yaşamla ilişkilendirilmesi vb.) yönelik çözüm üretmede teknolojiyi kullanabilme	❑	❑	❑	❑	❑
32	Alanıyla ilgili teknolojik yeniliklerin öğretim sürecinde kullanımının yayılmasına liderlik edebilme	❑	❑	❑	❑	❑
33	İçeriğin aktarımı sürecinde karşılaşılan problemlerin çözümü için teknolojiden yararlanma konusunda disiplinler arası işbirliği yapabilme	❑	❑	❑	❑	❑

EK 3. Ölçekte Yer Alan Maddelerin Faktör Yükleri

Faktör / Madde No	Faktör 1 (TSR)	Faktör 2 (UYG)	Faktör 3 (ETK)	Faktör 4 (UZM)
M1	.662			
M2	.712			
M3	.69			
M4	.676			
M5	.651			
M6	.59			
M7	.619			
M8	.696			
M9	.686			
M10	.71			
M11		.642		
M12		.712		
M13		.711		
M14		.615		
M15		.505		
M16		.68		
M17		.716		
M18		.657		
M19		.459		
M20		.716		
M21		.621		
M22		.635		
M23			.711	
M24			.688	
M25			.679	
M26			.712	
M27			.722	
M28			.688	
M29				.784
M30				.792
M31				.737
M32				.742
M33				.693

CMIN/Df=2.89, GFI=.921, AGFI=.913, RMR=.056, RMSEA=.67

ÖZGEÇMİŞ

Ferit Kocakaya, 1982 yılında Diyarbakır'ın Lice ilçesinde doğdu. İlköğrenimini Sakarya'da ortaöğrenimini de Diyarbakır'da tamamladı. Lisans eğitimini Dicle Üniversitesi Fen Fakültesi Fizik Bölümünde, Yüksek Lisans Eğitimini ise Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fizik Anabilim Dalında tamamladı.

T.C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE, FRANSA VE İSVİÇRE'DE ÖĞRENİM GÖREN FEN ALANLARI ÖĞRETMEN ADAYLARININ TEKNOPEDAGOJİK YETERLİKLERİNİN YAPISAL EŞİTLİK MODELİ İLE İNCELENMESİ

FERİT KOCAKAYA

DOKTORA TEZİ

FİZİK ANABİLİM DALI

DİYARBAKIR
Aralık 2015