

**T. C.  
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI  
SINIF ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI**

**SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ MATEMATİK ÖĞRETİMİNE İLİŞKİN  
TEKNOLOJİK PEDAGOJİK ALAN BİLGİLERİ İLE TEKNOPEDAGOJİK EĞİTİM  
YETERLİKLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Sezgin BİLGEN**

**ÇANAKKALE**

**Eylül, 2014**

**T. C.  
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü  
İlköğretim Anabilim Dalı  
Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı**

**Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Öğretimine İlişkin Teknolojik Pedagojik Alan  
Bilgileri ile Teknopedagojik Eğitim Yeterlikleri Arasındaki İlişki**

**Sezgin BİLGİN  
(Yüksek Lisans Tezi)**

**Danışman  
Yrd. Doç. Dr. Güney HACIÖMEROĞLU TABUK**

**Çanakkale  
Eylül, 2014**

## Taahhütname

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Öğretimine İlişkin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgileri ile Teknopedagojik Eğitim Yeterlikleri Arasındaki İlişki” adlı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve değerlere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yaparak yararlanmış olduğumu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

04/08/2014

Sezgin BİLGEN



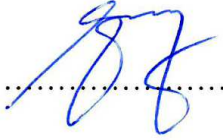


Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Eğitim Bilimleri Enstitüsü


Onay

Sezgin BİLGİN tarafından hazırlanan çalışma, 04.09.2014 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda jüri tarafından başarılı bulunmuş ve Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Referans No:..10050144..

	Akademik Unvan	Adı SOYADI	İmza
Danışman	Yrd. Doç. Dr.	Güney HACİÖMEROĞLU TABUK	
Üye	Doç. Dr.	Salih Zeki GENÇ	
Üye	Doç. Dr.	Esin YAĞMUR ŞAHİN	

Tarih: .....08.09.2014.....

İmza: .....

Doç. Dr. Ajda KAHVECİ

Enstitü Müdürü



## Önsöz

Hızla gelişen teknoloji, eğitim ve öğretim faaliyetlerini etkilemektedir. Fakat bu etki olumlu olduğu kadar olumsuz özellikler de barındırmaktadır. Bu noktada teknolojinin eğitim ile doğru ve etkili bir şekilde entegre edilebilmesi öğrenciler için olduğu kadar öğretmenler ve öğretmen adayları için de hayati önem taşımaktadır. Bu çalışma sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin ve teknopedagojik eğitim yeterliklerinin belirlenmesi ve daha sonraki çalışmalara rehberlik etmesi açısından önemlidir.

Yüksek lisans tezime ilgili çalışmalarda bana her zaman yardımcı olan tez danışmanım ve değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Güney HACIÖMEROĞLU TABUK'a teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmamın her aşamasında engin deneyimlerini, bilgi birikimini ve yardımlarını esirgemeyen sayın hocam Doç. Dr. Salih Zeki GENÇ'e ayrıca teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışmalarım süresince istatistiksel çalışmalar konusunda yardımını esirgemeyen sevgili arkadaşım Arş. Gör. Nazan GÜNDÜZ'e teşekkür ederim.

“Yurt İçi Lisansüstü Burs Programı” kapsamında yüksek lisans eğitimim boyunca bana maddi olarak destek sağlayan Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) Bilim İnsanı Destekleme Daire Başkanlığı'na (BİDEB) ve tez araştırmam için yurt dışı araştırma bursu imkanı sağlayan Yüksek Öğretim Kurulu Başkanlığı'na (YÖK) teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her aşamasında hep yanımda olan ve bugünlere gelmemi sağlayan anneme, babama, ablama ve adını sayamayacağım değerli arkadaşlarıma sonsuz teşekkür ederim.

**Çanakkale, 2014**

**Sezgin BİLGİN**

## Özet

### **Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Öğretimine İlişkin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgileri ile Teknopedagojik Eğitim Yeterlikleri Arasındaki İlişki**

Bu araştırmanın genel amacı sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgileri ile Teknopedagojik Eğitim Yeterliklerinin incelenmesi ve aralarındaki ilişkinin araştırılmasıdır. Araştırma genel tarama modelinde bir çalışmadır. Araştırmanın evrenini Güney Marmara Bölgesi'ndeki üniversitelerin 3 ve 4. sınıflarında okuyan sınıf öğretmeni adayları, örneklemini ise 2013 - 2014 akademik yılında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği ve Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalında 3 ve 4. sınıfta öğrenim gören sınıf öğretmeni adayları oluşturmaktadır.

Araştırmada veri toplama aracı olarak 47 maddeden oluşan Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği ve 33 maddeden oluşan Teknopedagojik Eğitim Yeterlik Ölçeği kullanılmıştır. Veriler, öğretmen adayları ders saati dışında bir sınıfta toplanarak, öğretmen adayları arasında olabilecek karşılıklı etkileşimi önleyecek şekilde toplanmıştır. Araştırma toplam 485 öğretmen adayı üzerinde yürütülmüştür.

Verilerin analizi için Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) 22 paket programı kullanılmıştır. Verilerin analizinde Mann Whitney-U Testi, Kruskal Wallis-H Testi, Spearman'ın sıralama korelasyon katsayısı tekniklerinden yararlanılmıştır.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeğinin alt boyutları incelendiğinde cinsiyet, lise türü, sınıf düzeyi, öğretim türü ve not ortalaması değişkenlerine göre anlamlı farklılıklara rastlanmıştır. Mezun olunan lise türüne göre herhangi bir anlamlı fark bulunmamıştır.

Teknopedagojik Eğitim Yeterlik Ölçeğinin alt boyutları incelendiğinde ise sadece cinsiyet değişkenine göre uzmanlaşma alt boyutunda anlamlı farklılık gözlenmiştir. Mezun olunan lise türü, sınıf düzeyi, öğretim türü ve not ortalamasına göre anlamlı fark bulunmamıştır.

Teknolojik pedagojik alan bilgisi ile teknopedagojik eğitim yeterliği ölçeğinin alt boyutları arasındaki ilişkiyi gösteren korelasyon değerleri incelendiğinde ise ağırlıklı olarak orta düzeyde ve pozitif yönlü anlamlı ilişkilere rastlanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Teknolojik pedagojik alan bilgisi, teknopedagojik eğitim yeterliği, sınıf öğretmeni adayı, matematik öğretimi

## **Abstract**

### **The Relationship between Technological Pedagogical Content Knowledge and Technopedagogical Education Competency of Elementary Pre-service Teachers about Mathematics Teaching**

The aim of this study is to measure the elementary pre-service teachers' technological pedagogical content knowledge and technopedagogical education competencies about mathematics teaching and to investigate whether there is any relationship between these two variables. The research was based on the survey model. Data were collected from two universities in South Marmara Region. The universe of study consists of students in 3rd and 4th years of the elementary education program at the academic year 2013 – 2014, Faculty of Education, Canakkale Onsekiz Mart University and Balikesir University.

Data were gathered using Technological Pedagogical Content Knowledge Inventory which consists of 47 items, Technopedagogical Education Competency which consists of 33 items and demographical characteristics. The data were collected from pre-service teachers in a classroom out of course hours. Measures were taken to prevent interaction between teacher candidates. Research was conducted on a total of 485 teacher candidates.

The data obtained from these scales and participants' information were analyzed using SPSS 22.0 program package. While analyzing the obtained data from the participants Mann Whitney U Test, Kruskal Wallis-H Test, Spearman correlation coefficient, percentage and frequency statistical techniques were applied.

According to the results obtained from the study, a statistically significant difference was found between at TPACK levels regarding to gender, class level, type of education and grade point average.

When analyzed the technopedagogical knowledge competencies only significant difference was observed in the sub-dimensions of specialization according to gender. Graduated high school type, grade level, according to the type of education and grade point averages were not significantly different.

The relationship between the sub-dimensions of technological pedagogical content knowledge and technopedagogical knowledge competencies correlation values was examined mainly to moderately positive significant relationship was found.

**Keywords:** Technological Pedagogical Content Knowledge, technopedagogical knowledge competencies, elementary pre-service teacher, mathematics teaching

## İçindekiler

Tez Onay Belgesi .....	i
Önsöz.....	ii
Özet .....	iii
Abstract .....	v
İçindekiler.....	vii
Tablolar Listesi.....	xi
Şekiller Listesi.....	xiii
Kısaltmalar Listesi.....	xiv
Bölüm I: Giriş.....	1
1.1. Problem Durumu .....	1
1.2. Araştırmanın Amacı .....	2
1.2.1 Alt Amaçlar .....	2
1.3. Araştırmanın Önemi.....	4
1.4. Sınırlılıklar .....	7
1.5. Varsayımlar .....	7
1.6. Tanımlar .....	8
Bölüm II: İlgili Alanyazın .....	10
2.1. Matematik ve Matematik Eğitimi .....	10
2.2. Matematik Eğitimi ve Teknoloji İlişkisi .....	13
2.3. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Modeli .....	17
2.3.1. Teknolojik Bilgi (TB) .....	19
2.3.2. Pedagojik Bilgi (PB) .....	20

2.3.3. Alan Bilgisi (AB) .....	21
2.3.4. Teknolojik Pedagojik Bilgi (TPB) .....	22
2.3.5. Teknolojik Alan Bilgisi (TAB) .....	23
2.3.6. Pedagojik Alan Bilgisi (PAB) .....	23
2.3.7. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) .....	24
2.4. Teknopedagojik Eğitim Yeterliği .....	25
2.4.1. Tasarım .....	28
2.4.2. Uygulama .....	31
2.4.3. Etik .....	32
2.4.4. Uzmanlaşma .....	34
2.5. İlgili Araştırmalar .....	36
2.5.1. Yurtiçinde Yapılmış Çalışmalar .....	36
2.5.2. Yurtdışında Yapılmış Çalışmalar .....	42
<b>Bölüm III: Yöntem .....</b>	<b>46</b>
3.1. Araştırmanın Modeli .....	46
3.2. Evren ve Örneklem .....	46
3.3. Veri Toplama Araçları .....	47
3.3.1. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Ölçeği .....	48
3.3.2. Teknopedagojik Eğitim Yeterlik Ölçeği .....	48
3.4. Verilerin Toplanması .....	49
3.5. Verilerin Analizi .....	49
<b>Bölüm IV: Bulgular ve Yorum .....</b>	<b>50</b>
4.1. TPAB Ölçeği Verileri İçin Normallik Testi Sonuçları .....	50

4.2. Cinsiyet değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgisi ölçeğinden aldıkları puanların ortalamaları anlamlı farklılık göstermekte midir? .....	51
4.3. Lise türü değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgisi ölçeğinden aldıkları puanların ortalamaları anlamlı farklılık göstermekte midir? .....	52
4.4. Sınıf düzeyi değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgisi ölçeğinden aldıkları puanların ortalamaları anlamlı farklılık göstermekte midir? .....	54
4.5. Öğretim türü değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgisi ölçeğinden aldıkları puanların ortalamaları anlamlı farklılık göstermekte midir? .....	56
4.6. Not ortalaması değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgisi ölçeğinden aldıkları puanların ortalamaları anlamlı farklılık göstermekte midir? .....	57
4.7. TPEY Ölçeği Verileri İçin Normallik Testi Sonuçları.....	60
4.8. Cinsiyet değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin teknopedagojik eğitim yeterlik ölçeğinden aldıkları puanların ortalamaları anlamlı farklılık göstermekte midir? .....	60
4.9. Lise türü değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin teknopedagojik eğitim yeterlik ölçeğinden aldıkları puanların ortalamaları anlamlı farklılık göstermekte midir? .....	61
4.10. Sınıf düzeyi değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin teknopedagojik eğitim yeterlik ölçeğinden aldıkları puanların ortalamaları anlamlı farklılık göstermekte midir? .....	63



4.11.Öğretim türü değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin teknopedagojik eğitim yeterlik ölçeğinden aldıkları puanların ortalamaları anlamlı farklılık göstermekte midir? .....	64
4.12.Not ortalaması değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin teknopedagojik eğitim yeterlik ölçeğinden aldıkları puanların ortalamaları anlamlı farklılık göstermekte midir? .....	65
4.13.Sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgisi ile teknopedagojik eğitim yeterlik ölçeğinden aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır? .....	67
Bölüm V: Sonuç, Tartışma ve Öneriler.....	73
5.1. Sonuç ve Tartışma.....	73
5.2. Öneriler. ....	78
Kaynakça.....	80
Ekler .....	92
Ek A: Kişisel Bilgi Formu.....	92
Ek B: Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Ölçeği .....	93
Ek C: Teknopedagojik Eğitim Yeterliği (TPEY) Ölçeği .....	95
Ek D: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Araştırma İzni Yazısı .....	97
Ek E: Balıkesir Üniversitesi Araştırma İzni Yazısı.....	98

## Tablolar Listesi

Tablo Numarası	Başlık	Sayfa
1	Teknopedagojik Eğitim Yeterlik Alanları, Yeterlikler ve Bazı Göstergelerden Örnekler.....	26
2	Katılımcıların Demografik Özellikleri.....	47
3	TPAB Ölçeği Verileri İçin Normallik Testi Sonuçları .....	50
4	Cinsiyet Değişkenine Göre TPAB Ölçeğinin Alt Boyutlarına İlişkin Puanlarına Yönelik Mann Whitney U Testi Sonuçları.....	51
5	Mezun Olunan Lise Türü Değişkenine Göre TPAB Ölçeğinin Alt Boyutlarına İlişkin Puanlarına Yönelik Kruskal Wallis Testi Sonuçları.....	52
6	Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre TPAB Ölçeğinin Alt Boyutlarına İlişkin Puanlarına Yönelik Mann Whitney U Testi Sonuçları.....	55
7	Öğretim Türü Değişkenine Göre TPAB Ölçeğinin Alt Boyutlarına İlişkin Puanlarına Yönelik Mann Whitney U Testi Sonuçları.....	56
8	Not Ortalaması Değişkenine Göre TPAB Ölçeğinin Alt Boyutlarına İlişkin Puanlarına Yönelik Kruskal Wallis Testi Sonuçları.....	58
9	Not Ortalaması Değişkenine Göre TPAB Ölçeğinin TB Alt Boyutunun Mann Whitney U Testi Sonuçları.....	59
10	TPEY Ölçeğinin Alt Boyutlarına Göre Normallik Testi.....	60

11	Cinsiyet Değişkenine Göre TPEY Ölçeğinin Alt Boyutlarına İlişkin Puanlarına Yönelik Mann Whitney U Testi	
	Sonuçları.....	61
12	Lise Türü Değişkenine Göre TPEY Ölçeğinin Alt Boyutlarına İlişkin Puanlarına Yönelik Kruskal Wallis Testi	
	Sonuçları.....	62
13	Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre TPEY Ölçeğinin Alt Boyutlarına İlişkin Puanlarına Yönelik Mann Whitney U Testi	
	Sonuçları.....	64
14	Öğretim Türü Değişkenine Göre TPEY Ölçeğinin Alt Boyutlarına İlişkin Puanlarına Yönelik Mann Whitney U Testi	
	Sonuçları.....	65
15	Not Ortalaması Değişkenine Göre TPEY Ölçeğinin Alt Boyutlarına İlişkin Puanlarına Yönelik Kruskal Wallis Testi	
	Sonuçları.....	66
16	TPAB ve TPEY Değişkenleri Arasındaki İlişkiyi Gösteren Korelasyon Değerleri.....	68

## Şekiller Listesi

Şekil Numarası	Başlık	Sayfa
1	Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) modeli.....	18
2	Teknopedagojik Eğitime Yönelik Yeterlik Yapısı.....	25
3	Teknoloji ve Etik Kavramı Arasındaki İlişkiler.....	33

## Kısaltmalar Listesi

Öğretmen Adayı	:	Sınıf öğretmeni adayı
TB	:	Teknolojik Bilgi
PB	:	Pedagojik Bilgi
AB	:	Alan Bilgisi
TPB	:	Teknolojik Pedagojik Bilgi
TAB	:	Teknolojik Alan Bilgisi
PAB	:	Pedagojik Alan Bilgisi
TPAB	:	Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi
TPEY	:	Teknopedagojik Eğitim Yeterliği
BİT	:	Bilgi ve İletişim Teknolojileri
n	:	Öğretmen adayı sayısı
p	:	Anlamlılık düzeyi
r	:	Korelasyon Katsayısı
f	:	Frekans
sd	:	Serbestlik Derecesi
SPSS 22	:	Statistical Package For Social Sciences version 22

## **Bölüm I**

### **Giriş**

Bu bölümde araştırmanın problemi, amacı, önemi, varsayımları ve sınırlılıkları ortaya konmuştur. Ayrıca önemli kavramlar ve terimler, tanımlar kısmında açıklanmıştır.

#### **1.1. Problem Durumu**

Geçmişte olduğu gibi günümüzde de matematik, tüm insanların kazanması gereken önemli bir bilgi türüdür. İlkokul matematik dersi ise öğrencilerin daha sonraki yıllarda edinecekleri matematik bilgisinin ve becerisinin temelini oluşturmaktadır. Bu yüzden matematik dersinin öğretimi hayati bir öneme sahiptir. Özellikle içinde yaşadığımız toplumda iyi bir matematik bilgisine sahip bireylerin, iyi bir matematik bilgisine sahip olmayan bireylere göre her zaman bir adım önde olduğu ve matematik bilmenin iyi bir kariyer sahibi olmada önemli bir etken olduğu düşünülmektedir (Mutluoğlu, 2012). Bunun için de iyi bir pedagojik bilgi ve iyi bir alan bilgisine sahip, teknolojiyi etkin bir biçimde kullanmayı başarabilen öğretmenler yetiştirilmelidir (Mishra ve Koehler, 2006).

Günümüzde teknoloji daha önce hiç olmadığı kadar hızlı bir değişim ve gelişim içerisinde. Bu değişim ve gelişim, eğitim sistemlerini de büyük ölçüde etkilemekte, matematik eğitiminde kullanılan geleneksel araç - gereçlerden, bilgisayar, tablet, etkileşimli tahta vb. birçok farklı teknolojik araç - gereç kullanımına doğru bir geçişi gerekli kılmaktadır. Geleneksel sınıf ortamlarında kullanılan tebeşir, kalem, kâğıt gibi araç - gereçlerle gerçekleştirilen etkinlikler, günümüz teknolojisi ile daha etkin ve kolay bir biçimde gerçekleştirilebilmektedir (Baki, 2002).

Matematik öğretiminin sürekli değişen teknolojik yenilikler yardımıyla en iyi şekilde gerçekleştirilebilmesi de en başta öğretmenlerin sorumluluğundadır. Bu süreçte belki de en önemli görev ise ilk matematik sevgisini aşıl原因 sınıf öğretmenleridir. Sınıf öğretmenleri

ilkokullarda öğrencilere matematiği sevdirmede, matematiğe yönelik olumlu tutum kazandırmada çok önemli bir faktördür (Çelik ve Bindak, 2005).

Literatürde yer alan çalışmalara bakıldığında günümüzde önemi gittikçe artan, teknoloji ile pedagojik alan bilgisinin entegrasyonunu esas alan teknolojik pedagojik alan bilgisi ve diğer tüm eğitim - teknoloji entegrasyonuna odaklanan modellerden farklı olarak teknoloji odaklı değil, pedagojik odaklı bir yapıya sahip olan teknopedagojik eğitim yeterliği modelleriyle ilgili çalışmaların daha çok fen ve teknoloji ve ilköğretim matematik öğretmenleriyle ya da öğretmen adayları ile yapıldığı görülmektedir. Yapılan bu çalışmada ise sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgileri ile teknopedagojik eğitim yeterlikleri arasındaki ilişki araştırılmıştır.

## **1.2. Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın temel amacı sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgileri ile teknopedagojik eğitim yeterlikleri arasındaki ilişkinin araştırılmasıdır. Ayrıca öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgileri ve teknopedagojik eğitim yeterliklerinin cinsiyet, mezun olunan lise türü, sınıf seviyesi, öğretim türü ve genel not ortalamalarına göre farklılaşıp farklılaşmadığını ortaya koymak amaçlanmaktadır.

### **1.2.1. Alt Amaçlar**

1. Cinsiyet değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimindeki teknolojik pedagojik alan bilgisi ölçeğinden aldıkları toplam puan ve bu ölçeğin alt boyutlarından aldıkları puanların ortalamalarının anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirlemek,

2. Lise türü değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimindeki teknolojik pedagojik alan bilgisi ölçeğinden aldıkları toplam puan ve bu ölçeğin alt

boyutlarından aldıkları puanların ortalamalarının anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirlemek,

3. Sınıf düzeyi değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimindeki teknolojik pedagojik alan bilgisi ölçeğinden aldıkları toplam puan ve bu ölçeğin alt boyutlarından aldıkları puanların ortalamalarının anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirlemek,

4. Öğretim türü değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimindeki teknolojik pedagojik alan bilgisi ölçeğinden aldıkları toplam puan ve bu ölçeğin alt boyutlarından aldıkları puanların ortalamalarının anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirlemek,

5. Genel not ortalaması değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimindeki teknolojik pedagojik alan bilgisi ölçeğinden aldıkları toplam puan ve bu ölçeğin alt boyutlarından aldıkları puanların ortalamalarının anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirlemek,

6. Cinsiyet değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimindeki teknopedagojik eğitim yeterlik ölçeğinden aldıkları toplam puan ve bu ölçeğin alt boyutlarından aldıkları puanların ortalamalarının anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirlemek,

7. Lise türü değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimindeki teknopedagojik eğitim yeterlik ölçeğinden aldıkları toplam puan ve bu ölçeğin alt boyutlarından aldıkları puanların ortalamalarının anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirlemek,

8. Sınıf düzeyi değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimindeki teknopedagojik eğitim yeterlik ölçeğinden aldıkları toplam puan ve bu ölçeğin alt



boyutlarından aldıkları puanların ortalamalarının anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirlemek,

9. Öğretim türü değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimindeki teknopedagojik eğitim yeterlik ölçeğinden aldıkları toplam puan ve bu ölçeğin alt boyutlarından aldıkları puanların ortalamalarının anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirlemek,

10. Genel not ortalaması değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimindeki teknopedagojik eğitim yeterlik ölçeğinden aldıkları toplam puan ve bu ölçeğin alt boyutlarından aldıkları puanların ortalamalarının anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirlemek,

11. Sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgisi ölçeğinden aldıkları toplam puan ve bu ölçeğin alt boyutlarından aldıkları puanların ortalamaları ile teknopedagojik eğitim yeterlik ölçeğinden aldıkları toplam puan ve bu ölçeğin alt boyutlarından aldıkları puanların ortalamaları arasında korelasyonel olarak bir ilişki olup olmadığını belirlemek, bu araştırmanın alt amaçlarıdır.

### **1.3. Araştırmanın Önemi**

Hayatımızın her alanına giren teknoloji, eğitim alanında da artık vazgeçilmez bir unsur olmuştur. Projeksiyon cihazları, bilgisayarlar, akıllı tahtalar ve çeşitli eğitsel yazılımlar, teknolojinin eğitime sağladığı en önemli araç - gereçlerden biridir. Öğretmenler bu araç - gereçleri yerinde ve doğru bir şekilde kullanılabilmeli ve zengin öğrenme ortamları yaratabilmelidir (Baki, 1996). Teknolojinin sınıf ortamında doğru bir şekilde kullanılmasında geleceğin öğretmenleri olan öğretmen adaylarının lisans öğrenimleri boyunca edinecekleri teknolojik bilgi ve becerilerin önemi çok büyüktür (İpek ve Baran, 2011).

Geleceğin öğretmenleri olan öğretmen adaylarının, öğrencilerin matematik dersine olan ilgilerini arttırabilmek ve onların matematiği anlamalarını kolaylaştırabilmek için

teknolojiyi kullanmaları gerekmektedir (Koparan ve Güven, 2012). Bu yüzden öğretmen adayları teknolojinin öğretimde kullanımı ile ilgili bilgi ve becerilere sahip olmalıdırlar (Öztürk ve Horzum, 2011).

Bozkurt ve Cilavdaroğlu (2011) matematik ve sınıf öğretmenleriyle yaptıkları çalışmada, öğretmenlerin teknolojiyi ders materyali hazırlamak ve öğrenci değerlendirmesini gerçekleştirmek için kullandıklarını, eğitsel yazılımları ise derslerinde hemen hemen hiç kullanmadıklarını ortaya koymuştur. Benzer şekilde Kazu ve Yavuzalp (2008) öğretmenlerin, derslerde eğitsel yazılımların kullanılmasının öğrenci başarısını ve performansını olumlu etkileyeceğini, öğrenmeyi kolaylaştıracağını düşündüklerini fakat bu konuda öğretmenlerin eksik kaldıklarını belirtmiştir. Angeli ve Valanides (2008) de yaptıkları çalışma sonucunda öğretmenlerin eğitsel yazılımları kullanmada bilgi ve becerilerinin yeterli olmadığını ortaya koymuştur. Demir, Özmantar, Bingölbali ve Bozkurt (2011) sınıf öğretmenleri ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında sınıf öğretmenlerinin sahip oldukları teknolojik olanaklardan yeteri kadar yararlanamadıklarını ve teknoloji entegrasyonunu tam olarak gerçekleştiremediklerine vurgu yapmaktadır. Baki vd. (2009) matematik derslerinde teknolojinin etkin bir şekilde kullanılabilmesi için öğretmenlere yönelik hizmet içi eğitim kurslarının verilmesine ayrıca öğretmenlerin derslerine uygun öğretim teknolojisini seçmelerinin önemine değinmektedir. Yavuz Konokman vd. (2013) sınıf öğretmeni adaylarının TPAB düzeylerini incelediği çalışmasında öğretmen adaylarının teknolojiye erişiminin onların TPAB düzeylerine olumlu etki ettiğini tespit etmiştir. Koparan ve Güven (2012) ise matematik derslerinde grafik tablet kullanımının konuların daha hızlı ve verimli işlenmesine olanak sağladığına ve derslerde teknolojiyi kullanmanın öğrencilerin derse olan ilgi ve motivasyonunu da artırdığını ifade etmektedir.

Yüksek Öğretim Kurulu'nun (YÖK) (2005) belirlediği öğretmen eğitiminde verilen derslerin sınıflandırılmalarına dikkat ettiğimizde bunların genel kültür, alan bilgisi ve meslek

bilgisi başlıkları altında toplandığını görmekteyiz. Teknoloji bilgisini içeren derslerin ise “Bilgisayar I, Bilgisayar II ve Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı” dersleri ile sınırlı olduğu dikkati çekmektedir. Alan bilgisi derslerinden olan “İlk Okuma ve Yazma Öğretimi, Türkçe Öğretimi, Hayat Bilgisi Öğretimi, Sosyal Bilgiler Öğretimi Fen ve Teknoloji Öğretimi ve Matematik Öğretimi” gibi derslerin içerikleri incelendiğinde teknoloji kullanımı ile ilgili herhangi bir ifadeye rastlanmamaktadır.

Öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerini teknolojiyi kullanarak ne kadar aktarabildikleri ve öğrencilerine ne kadar yönlendirme sağlayabildikleri önemli bir araştırma sahasıdır. Özellikle öğrencilerin matematik derslerini zor ve sıkıcı olarak görmeleri okullarda matematik eğitimi konusunda eksiklerimizin olduğunun açık göstergelerinden biridir (Yenilmez ve Duman, 2008). Bu noktada öğrencilerin özellikle matematik öğrenimi alanında gelişimini sağlayabilmek için TPAB modeli teknoloji, pedagoji ve alan bilgisi entegrasyonunun etkili ve yenilikçi bir sınıf içi öğretim için temel koşul olduğunu öne sürmektedir (Abbitt, 2011).

Eğitimde teknolojik pedagojik alan bilgisi ve öğretmenlerin teknopedagojik eğitim yeterlikleri ile ilgili yapılan ulusal ve uluslararası çalışmalar incelendiğinde araştırmaların bir kısmının öğretmen adaylarıyla (Abbitt, 2011; Bilgin, Tatar ve Ay, 2012; Chai, Koh ve Tsai, 2010, 2011; Chai, Koh, Tsai ve Lee Wee Tan, 2011; Hacıömeroğlu, Bilgen ve Hacıömeroğlu, 2013; Hacıömeroğlu, Şahin ve Arcagök, 2014; Sahin, 2011), bir kısmının ise öğretmenlerle (Archambault ve Crippen, 2009; Bal ve Karademir, 2013; Lee ve Tsai, 2010) gerçekleştirildiği görülmektedir. Ayrıca yapılan çalışmaların büyük bir çoğunluğunun fen ve teknoloji öğretmenleriyle ya da öğretmen adaylarıyla (Bilici, Yamak ve Kavak, 2013; Canbazoglu, Demirelli ve Kavak, 2010; Dikkartın Övez ve Akyüz, 2013; Graham, Burgoyne, Cantrell, Smith, Clair ve Harris, 2009; Lin, Tsai, Chai ve Lee, 2013; Timur, 2011), gerçekleştirildiği görülmektedir. Bazı çalışmalar ise ilköğretim ve ortaöğretim matematik

öğretmenleri ya da öğretmen adaylarıyla (Canbolat, 2011; Mutluoğlu, 2012; Niess, Ronau, Shafer, Driskell, Harper, Johnston, Browning, Özgün Koca ve Kersaint, 2009; Richardson, 2009) gerçekleştirilmiştir. Bunlar dışında birden çok branş öğretmenin katılımıyla (Bozkurt ve Cilavdaroğlu, 2011; Chai, Koh ve Tsai, 2010; Harris, Mishra ve Koehler, 2009; Kabakçı Yurdakul, 2011; Koh ve Chai, 2014; Mandacı Şahin, Aydoğan Yenmez, Özpınar ve Köğce, 2013) gerçekleştirilen çalışmalara da rastlanmaktadır.

Bilgin, Tatar ve Ay (2012) ve Kaya, Kaya ve Emre (2013) çalışmalarında sınıf öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi düzeylerini incelemiştir. Sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgilerini ve teknopedagojik eğitim yeterliklerini inceleyen çalışmaların (Hacıömeroğlu, Bilgen ve Hacıömeroğlu, 2013) sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. Yapılan bu çalışma ile ilkökul matematik öğretimine yönelik teknolojik pedagojik alan bilgisi ve teknopedagojik eğitim yeterlikleri ile ilgili öğretmen niteliklerinin belirlenmesi ve geliştirilmesi sebebiyle önemli olduğu düşünülmektedir.

#### **1.4. Sınırlılıklar**

- Araştırma 2013-2014 eğitim öğretim yılında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi ve Balıkesir Üniversitesi'nde öğrenim gören toplam 485 Sınıf Öğretmenliği 3 ve 4. sınıf öğrencisi ile sınırlıdır.
- Araştırmada kullanılan ölçme araçları “Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği”, “Teknopedagojik Eğitim Yeterlik Ölçeği” ve “Kişisel Bilgi Formu” ile sınırlıdır.

#### **1.5. Varsayımlar**

Bu araştırma aşağıda verilen varsayımlar üzerine kurulmuştur:

- Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği ölçtüğü özellik dâhilinde geçerli ve güvenilirlerdir.

- Teknopedagojik Eğitim Yeterlik Ölçeği ölçtüğü özellik dâhilinde geçerli ve güvenilirlerdir.
- Öğretmen adaylarının ölçme araçlarındaki maddelere verdikleri cevaplarda samimi ve objektif davranmışlardır.
- Testin uygulama koşulları, öğretmen adayları arası olumlu ya da olumsuz etkileşimi önleyecek şekilde oluşturulmuştur.

### 1.6. Tanımlar

*Teknolojik Bilgi:* Kitap, kara tahta, tebeşir gibi standart teknolojiler ile bilgisayar, internet, video gibi daha gelişmiş teknolojileri ifade eden bilgidir (Mishra ve Koehler, 2006).

*Pedagojik Bilgi:* Öğrenci öğrenmesinin nasıl gerçekleştiği, bilişsel, sosyal ve gelişimsel öğrenme teorileri, ders planlaması, öğrenci değerlendirmesi gibi bilgileri içeren bilgi türüdür (Harris, Mishra ve Koehler, 2009; Koehler ve Mishra, 2009; Mishra ve Koehler, 2006).

*Alan Bilgisi:* Öğretmenin sahip olduğu öğretilmiş ya da öğrenilmiş konu alan bilgisidir (Harris, Mishra ve Koehler, 2009).

*Pedagojik Alan Bilgisi:* Uygun içeriği öğretme yaklaşımlarını bilmeyi ve aynı zamanda daha iyi öğretim için hangi unsurların nasıl planlanacağını içerir (Mishra ve Koehler, 2006).

*Teknolojik Alan Bilgisi:* Uygun teknoloji ile sunulacak alan bilgisini temsil eder (Koh ve Chai, 2014).

*Teknolojik Pedagojik Bilgi:* Çeşitli teknolojilerin öğretimde nasıl kullanılabileceğini, teknolojinin öğretmenin öğretim etkinliğini nasıl değiştirebileceğini anlamayı içeren bilgi türüdür (Schmidt, Baran, Thompson, Mishra, Koehler ve Shin, 2009).

*Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi:* Teknoloji yardımı ile etkili öğretimin sağlanabilmesi için öğretmen yetiştirmede kıstas olarak alınabilecek alan, pedagoji ve

teknoloji unsurlarının kendi içlerinde ve aralarında etkileşimi sonucu ortaya çıkmış olan bilgi türüdür (Mishra ve Koehler, 2006).

*Teknopedagojik Eğitim Yeterliği:* Öğretim sürecinde etkililiği ve verimi artırmak için etkili teknoloji entegrasyonunu sağlayarak planlama, öğretim sürecini yürütme ve değerlendirme yeterliğine sahip olmayı ifade eder (Kabakçı Yurdakul ve Odabaşı, 2013).

## Bölüm II

### İlgili Alanyazın

Bu bölümde araştırmanın kavramsal çerçevesine, konuyla ilgili temel kavramların açıklanmasına ve daha önce yapılmış araştırmalara yer verilmiştir.

#### 2.1. Matematik ve Matematik Eğitimi

Matematik, insanoğlunun bilme ve anlama tutkusundan, ilk olarak yaşadığı çevreden esinlenmesiyle ve ondan aldığı ilhamla doğmuş, daha sonra çeşitli soyutlamalar yapılarak üretilmeye devam etmiş bir bilgidir (Altun, 2010). Matematik aynı zamanda yakın çevremizi ve dünyayı anlamamızı sağlayan; sayılar, şekiller, büyüklükler ve uzayla ilişkili; sayma, hesaplama, ölçme ve çizmeye dayanan ve mantıklı düşünmeyi geliştiren sembolik bir dildir (Baykul, 2012). Van De Walle, Karp ve Bay-Williams (2012) ise matematiğin belli bir düzen ve mantıksal sıralamaya dayalı, kavram ve işlemler üzerine kurulu bir bilim olduğunu belirtmektedir. Türk Dil Kurumu (TDK) sözlüğünde de (2010) matematik, “aritmetik, cebir, geometri gibi sayı ve ölçü temeline dayanarak niceliklerin özelliklerini inceleyen bilimlerin ortak adı” olarak tanımlanmaktadır.

Matematiğin birçok farklı tanımı yapılmıştır. Önemi konusunda geçmişten günümüze kadar herkesin hemfikir olmasına rağmen, tanımı üzerinde bir fikir birliğine varılamamıştır (Ersoy, 2003). Bu kadar çok ve farklı tanımın yapılabilmesinin temel nedeni matematiğe karşı pek çok değişik bakış açısı bulunmasıdır. Altun (2010), bu bakış açılarını şu şekilde sınıflandırmıştır:

1. Matematiğin uygulama alanları
  - a) Matematiğin kendi iç tartışmaları
  - b) Gerçek hayat problemleri
  - c) Pratik etkinlikler
2. Matematiğin konu alanları

- a) Sayılar
  - b) Cebir
  - c) Ölçüler
  - d) Şekiller ve cisimler
  - e) Veri işleme
3. Matematiksel yollar ile çalışma
- a) Genel kullanım
  - b) İletişim kurma
  - c) Muhakeme etme

Matematik eğitimi, insanlarda yaratıcı düşünmeyi geliştirip, onların yaşadıkları fiziksel ve sosyal çevreyi doğru bir şekilde anlamalarına imkân tanır. Bunun yanında insanlara bilgi, beceri ve estetik duygular kazandırır (Baykul, 2012). Ayrıca kişide rasyonel düşünmeyi geliştirerek, sağladığı sistematik düşünme becerisi sayesinde hayatı boyunca karşılaşılabileceği tüm problemlerde çözüme ulaşmasında önemli katkıları olur (Yenilmez ve Duman, 2008). Bundan dolayıdır ki matematik eski çağlarda olduğu gibi günümüzde de her ülkede ve her okulda ilköğretimin ilk yıllarından itibaren öğrenciler için zorunlu bir ders olmuştur (Ersoy, 2003).

Matematiğin ve matematik eğitiminin kendine özgü bir felsefesi vardır. Matematiğin bilgi bilimi (epistemolojik) olarak anlaşılabilmesi, okullarda gerçekleştirilen matematik eğitimi ve matematik öğretimi etkinliğinin amaçlarının ortaya konmasına bağlıdır (Ersoy, 2003). Bu amaçlar zamanla güncellenmekte, çağın gerektirdiği özellikler dikkate alınarak yeniden düzenlenmektedir.

Milli Eğitim Bakanlığı'nın (MEB) (2009a) en son yayınladığı İlköğretim Matematik Dersi 1-5. Sınıflar Öğretim Programı'na göre matematik eğitiminin genel amaçları şunlardır:

Öğrenci,



1. Matematiksel kavramları ve sistemleri anlayabilecek, bunlar arasında ilişkiler kurabilecek, bu kavram ve sistemleri günlük hayatta ve diğer öğrenme alanlarında kullanabilecektir.
2. Matematikle veya diğer alanlarda ileri bir eğitim alabilmek için gerekli matematiksel bilgi ve becerileri kazanabilecektir.
3. Mantıksal tüme varım ve tümden gelimle ilgili çıkarımlar yapabilecektir.
4. Matematiksel problemleri çözme süreci içinde kendi matematiksel düşünce ve akıl yürütmelerini ifade edebilecektir.
5. Matematiksel düşüncelerini mantıklı bir şekilde açıklamak ve paylaşmak için matematiksel terminoloji ve dili doğru kullanabilecektir.
6. Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin kullanabilecektir.
7. Problem çözme stratejileri geliştirebilecek ve bunları günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanabilecektir.
8. Model kurabilecek, modelleri sözel ve matematiksel ifadelerle ilişkilendirebilecektir.
9. Matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirebilecek, özgüven duyabilecektir.
10. Matematiğin gücünü ve ilişkiler ağı içeren yapısını takdir edebilecektir.
11. Entelektüel merakı ilerletecek ve geliştirebilecektir.
12. Matematiğin tarihi gelişimi ve buna paralel olarak insan düşüncesinin gelişmesindeki rolünü ve değerini, diğer alanlardaki kullanımının önemini kavrayabilecektir.
13. Sistemli, dikkatli, sabırlı ve sorumlu olma özelliklerini geliştirebilecektir.
14. Araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma gücünü geliştirebilecektir.
15. Matematik ve sanat ilişkisini kurabilecek, estetik duygular geliştirebilecektir.

Yukarıdaki maddeler incelendiğinde matematik eğitimi ile öğrencilerin akıl yürütme, problem çözme, ilişki kurma ve ilişkilendirme becerilerinin gelişeceği ve bu sayede

öğrencilerin matematik dersini anlayarak öğrenmelerini günlük yaşamla ilişkilendirebilecekleri vurgulanmaktadır.

## **2.2. Matematik Eğitimi ve Teknoloji İlişkisi**

Matematik, evrensel ve soyut bir iletişim aracı olduğu kadar tüm bilimlerin de ortak dilidir (Ersoy, 2003). Aynı zamanda matematik, bize dünyayı ve insan hayatını tanıtarak, yeni fikirler üretmemize, keşifler gerçekleştirmemize imkan sağlar (Çelik ve Bindak, 2005). Bu yüzden ki matematik öğretimi ve öğrenimi tüm insanlık için önemi tartışılmaz bir gerekliliktir. MEB (2009a) etkili bir matematik eğitimi için teknoloji kullanımının önemini ifade etmekte fakat teknolojinin matematik eğitiminde bir seçenek olmadığını, tamamlayıcı bir role sahip olması gerektiğini belirtmektedir. “Yeni teknolojilerin matematik eğitiminde kullanılmasının matematiğe karşı olumlu tutum geliştirme, ilgiyi artırma, matematik derslerine karşı duyulan endişe ve korkuyu azaltma ve daha da önemlisi analitik ve kritik düşünme gibi etkili düşünme alışkanlıkları geliştirme açılarından önemli görülmektedir” (Peker, 1985’ten akt. Koparan ve Güven, 2012). Ayrıca teknolojiyi etkin kullanabilen öğretmen, teknolojinin sağladığı imkânlardan yararlanarak zengin matematiksel öğrenme ortamları tasarlayabilecektir (İpek ve Baran, 2011).

Bilişim teknolojileri matematik öğrenme ve öğretme sürecini büyük ölçüde etkilemektedir (Ersoy, 2003). Okullarda teknolojinin öğretim amaçlı kullanımı ile hem öğretmenler hem de öğrenciler için önemli ölçüde gelişmiş eğitsel ve pedagojik fayda sağlayan sonuçlar alındığı bilinmektedir (Getenet, Beswick ve Callingham, 2014; Voogt, 2008).

Öğretme - öğrenme sürecinde yeni teknolojilerin kullanımı, öğrenen açısından daha çok duyu organı ile etkileşim sağlayacağından öğrencinin derse olan ilgi ve alakasını arttıracak ve öğretimi kolaylaştırarak öğrenmeyi zevkli bir hale getirecektir (Özdemir ve Tabuk, 2004). Ayrıca öğrenme ortamlarında teknoloji kullanılması sayesinde öğretmenlerin

öğrenilenleri tekrar etmeleri, problem çözme, alıştırma yapma gibi etkinlikleri etkili bir şekilde gerçekleştirebilmeleri mümkün olabilmektedir (Hacıömeroğlu, Şahin ve Arcagök, 2014).

Koehler, Mishra ve Yahya (2007) eğitimde kullanılan teknolojileri iki grupta incelemişlerdir. Bunlar standart ve dijital eğitim teknolojileridir. Standart eğitim teknolojileri tahta, tebeşir gibi araç - gereçleri, dijital eğitim teknolojileri de internet, bilgisayar, tablet gibi eğitim teknolojilerini kapsamaktadır.

National Council of Teachers of Mathematics'e (NCTM) (2000) göre okul matematiği ile ilgili altı prensip vardır. Bunlar:

**Eşitlik:** Matematik eğitiminde mükemmeli yakalamak ancak tüm öğrencilere sağlanacak güçlü destek ve yüksek beklenti ile gerçekleştirilebilir. Bu da matematik eğitiminde eşitliği ifade etmektedir.

**Öğretim programı:** Bir öğretim programı bir araya getirilmiş etkinliklerden daha fazla şeyi ifade eder. Öğretim programı kapsamlı olmalı, matematiğin önemine odaklanmalı ve sınıf düzeyleri arasında geçişi gerçekleştirmelidir.

**Öğretme:** Bir öğretmen etkili matematik öğretimi için öğrencinin neyi bildiğini ve neyi öğrenmesi gerektiğini bilmeli, onları iyi öğrenmeleri için desteklemeyi ve derse karşı istek uyandırmayı başarabilmelidir.

**Öğrenme:** Öğrenciler matematiği geçmiş bilgilerini, deneyimlerini kullanarak ve anlayarak öğrenmelidirler.

**Değerlendirme:** Değerlendirme öğretmen ve öğrenciye yararlı bilgiler sağlamalı ve aynı zamanda etkili matematik öğretimini destekleyici bir rolü olmalıdır.

**Teknoloji:** Matematik öğretiminde ve öğreniminde teknoloji, temel unsurlardan biridir. Matematik öğretiminin niteliğini etkiler ve öğrencinin öğrenmesini geliştirir.

NCTM'in (2000) okul matematiği ile ilgili belirlediği altı prensibe baktığımızda teknolojinin de bu prensiplerden biri olduğu görölmektedir. Bu prensipte teknolojinin matematik öğretiminin kalitesinin artırılmasında önemli bir yere sahip olduğu ve öğrencinin öğrenmesine olumlu katkılar sağlayacağı vurgulanmaktadır. MEB (2009a) İlköğretim Matematik Dersi 1-5. Sınıflar Öğretim Programı ise Türkçeyi doğru, etkili ve güzel kullanma, eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, iletişim, problem çözme, araştırma, karar verme, bilgi teknolojilerini kullanma ve girişimcilik gibi tüm derslerde kazandırılması hedeflenen ortak becerilerin yanında problem çözme, iletişim, ilişkilendirme ve akıl yürütme gibi temel matematik becerilerinin üzerinde de durmaktadır. Ayrıca matematik öğretimi ve öğrenme sürecinde teknolojinin etkin kullanılması gerektiği ifade edilmektedir.

Matematiğin öğretimine küçük yaşlarda her ne kadar somut örneklerle ve deneyimlerle başlansa da zihinsel bir sistem olan matematik soyut düşünmeyi gerektirir (Yenilmez ve Duman, 2008). Matematiğin bu özelliğinin yanında derslerin ezber ağırlıklı işlenmesi, hesaplamaa ağırlık verilmesi ve hesaplamaların uzun olması öğrenciyi sıkmakta, öğrencilerde matematiğe karşı olumsuz tutum oluşmasına neden olmaktadır (Ersoy ve Ardahan, 1999). İşte bu nedenlerden dolayı matematik öğrenimini daha eğlenceli, daha ilgi çekici ve daha kolay bir hale getirmemizi sağlayacak etmenlerden biri de teknolojidir.

Matematik öğretiminde teknoloji kullanımı, önemi gün geçtikçe artan ve üzerinde yapılan çalışmaların artması gereken bir konudur. Daha iyi bir öğretme ve öğrenme etkinliğinin sağlanabilmesi, daha önce olduğu gibi bugün de teknoloji yardımıyla mümkündür. Ne var ki günümüzde teknolojiye yaşanan değişim ve dönüşüm daha önce hiç olmadığı kadar hızlı bir şekilde gerçekleşmektedir. Bu değişim ve dönüşüme genelde eğitim sistemimizin, özelde matematik derslerine uygun bir şekilde entegrasyonun sağlanabilmesi son derece önemli bir konudur. Matematik eğitiminde teknoloji kullanımının önemi yadsınamayacak ölçüde büyüktür. Diğer bir fayda da öğrencilerin analitik ve eleştirel

düşünme becerilerine katkı sağlamasıdır. Matematik öğrenme ortamlarında teknolojinin kullanılması, öğrencilerin düşünme süreçlerinin geliştirilmesine ve anlaşılması zor bazı soyut kavramların öğretilmesine önemli katkılar sağlayacaktır (İpek ve Baran, 2011).

Matematik öğretiminde teknoloji kullanımı noktasında dikkat edilmesi gereken en önemli noktalardan biri de sadece iyi bir teknoloji bilgisinin ve iyi bir teknolojik araçları kullanma becerisinin matematik öğretimi için yeterli olmadığıdır. Önemli olan teknoloji bilgisinin matematik pedagoji bilgisi ile etkili bir şekilde entegre edilebilmesidir (Öksüz, Ak ve Uça, 2009).

Dünya Ekonomik Forumu Global Bilgi Teknolojileri Raporu'na (World Economic Forum The Global Information Technology Report) (2014) göre ülkemizin son çıkan teknolojilere ulaşmada 148 ülke arasında 44. sırada olduğu; fakat eğitim sistemi kalitesi açısından 91. ve matematik - fen eğitimi kalitesi açısından bakıldığında ise 101. sırada olduğu görülmektedir (Bilbao-Osorio, Dutta ve Lanvin, 2014). Bu verilerden en son teknolojiye sahip olmanın, teknolojinin eğitimde etkili bir şekilde kullanıldığı anlamına gelmediği sonucuna ulaşılabilir.

MEB (2009b), İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu ve MEB (2009a) İlköğretim Matematik Dersi 1-5. Sınıflar Öğretim Programı, matematik öğretiminde teknoloji kullanımı konusunda teknolojinin etkin kullanılması gerekliliğine değinmektedir. Bu doğrultuda özellikle matematikte hesap makinesi kullanımının ve dinamik geometri yazılımlarının önemi üzerinde durulmuştur. Bunun dışında teknolojinin matematikte kullanımı ile ilgili başka bir ifadenin yer almadığı dikkati çekmektedir. MEB (2009b) İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı'na baktığımızda ise bu programın bilgi ve iletişim teknolojilerini matematik öğreniminde ve öğretiminde etkin bir şekilde kullanımını teşvik ettiği görülmektedir. Bilgi ve iletişim teknolojilerinden faydalanılarak matematikteki kavramların farklı temsil biçimlerinin ve bunlar arasındaki

ilişkilerin öğrenciler tarafından görülmesinin ve öğrencilerin matematiksel ilişkileri keşfetmelerinin mümkün olacağı özellikle vurgulanmaktadır. Teknoloji yardımı ile programda kazandırılması öngörülen temel beceriler olan problem çözme, iletişim, akıl yürütme, ilişkilendirme, duyuşsal ve psikomotor beceriler ile bilgi ve iletişim teknolojilerini etkili ve yerinde kullanabilme becerilerinin geliştirilmesine yönelik ortamlar oluşturulmasının gerekliliği üzerinde durulmuştur.

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin matematik öğretiminde kullanımında dikkat edilmesi gerekenleri şu şekilde sıralayabiliriz (MEB, 2009b):

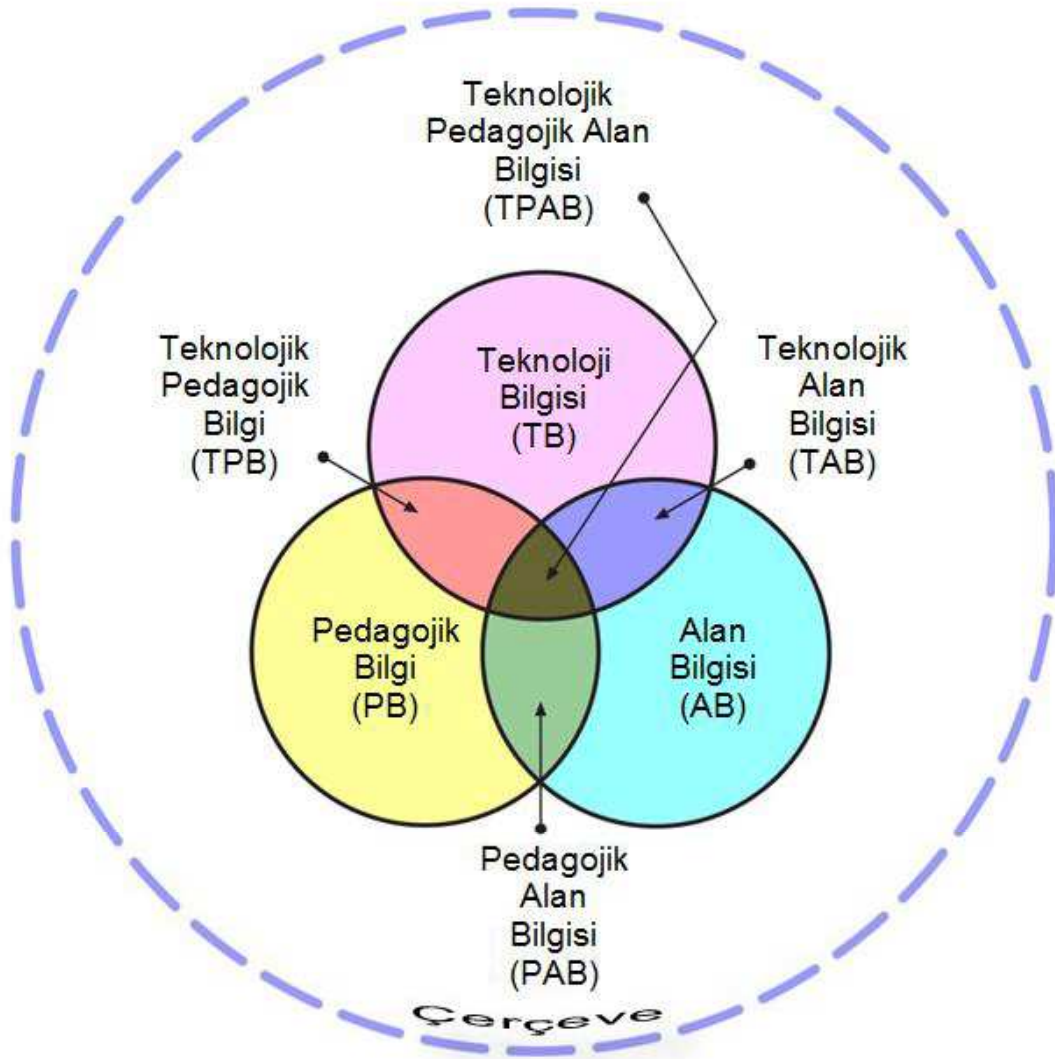
- Hesap makinesini etkin ve yerinde kullanma
- Elektronik tablo yazılımlarını etkin ve yerinde kullanma
- Dinamik matematik/geometri yazılımlarını etkin kullanma
- Matematik öğretimi için geliştirilen uygun kaynakları (web sitesi, animasyon, küçük uygulama, vb.) etkin kullanma
- Matematikle ilgili konuları kavramada ihtiyaç duyulabilecek bilgi, video, uygulama vb. kaynaklara ulaşmada interneti etkin kullanma

### **2.3. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Modeli**

Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) modeli, Shulman'ın 1986 yılında ortaya koyduğu Pedagojik Alan Bilgisi (PAB) modeline, öğretim teknolojilerinin entegre edilmesiyle genişletilerek ortaya çıkarılmıştır. TPAB modeli bir kavramsal bilgi türü olarak ilk olarak Pedagojik Bilgi (PB) ve Alan Bilgisi (AB) bileşenleri ve bu bileşenlerin etkileşiminden ortaya çıkan Pedagojik Alan Bilgisi (PAB) kavramına, Teknolojik Bilginin (TB) eklenmesiyle ve toplamda dört yeni alanın kazandırılmasıyla ortaya çıkmıştır (Mishra ve Koehler, 2006). Bunlar; Pedagojik Bilgiyle Teknolojik Bilginin etkileşimi sonucu ortaya çıkan Teknolojik Pedagojik Bilgi, Alan Bilgisiyle Teknolojik Bilginin etkileşimi sonucu ortaya çıkan Teknolojik Alan Bilgisi, Pedagojik Bilgi, Alan Bilgisi ve Teknolojik Bilginin etkileşimiyle

ortaya çıkan Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi'dir. Pierson (2001) her ne kadar bu kavramı ilk kullanan kişi olsa da, bir model olarak ortaya koyan ve ana yapılarını açıklayan Mishra ve Koehler (2006) olmuştur.

Şekil 1'de TPAB modelinin bileşenlerinin şekilsel gösterimi yer almaktadır.



Şekil 1. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) modeli (Mishra ve Koehler, 2006).

TPAB modeli teknoloji, öğretim programı içeriği ve belirli pedagojik yaklaşımlar arasındaki bağlantıları ve bunların eğitim teknolojileri destekli bir disiplin temelli öğretimi ortaya çıkarmak için birbirleri ile nasıl bir etkileşim içinde olduklarını ortaya koymaktadır (Harris, Mishra ve Koehler, 2009). Bu modelde sadece bahsedilen üç alanın kesişimine değil,

ikili ve üçlü kesişimler ile kendi içlerindeki etkileşim ve değişim de bu modelin ana unsurlarını oluşturmaktadır.

### **2.3.1. Teknolojik Bilgi (TB)**

Teknoloji, insanın maddi çevresini denetlemek ve değiştirmek amacıyla geliştirdiği araç gereçlerle bunlara ilişkin bilgilerin tümüdür (TDK, 2010). Teknolojik bilgi ise insanın teknoloji hakkında sahip olduğu, bir aracın ya da bir gerecin ne olduğu, nasıl kullanıldığı, bunlardan da önemlisi gelecekte nasıl bir hale geleceği ve yenilenmiş haliyle etkili bir şekilde nasıl kullanılabilceği gibi bilgileri içermektedir. Mishra ve Koehler (2006) teknolojik bilgi tanımını biraz daha açarak işletim sistemleri ve bilgisayar donanımlarını tanıma, kelime işlemci, tarayıcı, elektronik posta kullanabilmeyi bu başlık altında incelemiştir. Bir insanın bilgi teknolojilerini kullanarak çeşitli farklı görevleri başarmasını sağlayan ve aynı zamanda yeni yollar geliştirmesine yardımcı olan bilgi türü olduğu da ifade edilmektedir (Harris, Mishra ve Koehler, 2009).

Teknolojik bilgi, TPAB modelinde yer alan pedagojik bilgi ve alan bilgisine göre daha hızlı bir şekilde değişim geçirmekte olan bilgi türüdür. Bu özelliği onu sürekli takip etmeyi gerekli kılmaktadır. Aksi durumda ise öğretmenlerin kullanmakta sıkıntı yaşadıkları ya da verimli bir şekilde kullanamadıkları bir tür haline gelmektedir.

Teknolojik bilgi, bilgisayar okuryazarlığının ötesinde bir kavramdır. İnsanların bilgi teknolojilerini geniş ölçüde iş yaşamlarında ve günlük yaşamlarında kullanabildikleri, teknoloji bir amacı gerçekleştirme yolunda yardımcı ya da engel olduğunda, sürekli değişen bilgi teknolojilerine uyum sağlayabilmelerini tanımlamaktadır (Harris, Mishra ve Koehler, 2009). Teknoloji bilgisi, basit manada sadece teknolojik aletleri kullanabilme yeteneğini ifade etmez. Bunun yanı sıra insanların, bilişim teknolojilerini iş ve günlük hayatlarında üretken bir şekilde kullanabilmeleri, bilişim teknolojilerinin fayda veya zararlarının farkında olmaları ve



bilişim teknolojilerinde meydana gelen değişimlere uyum sağlayacakları donanıma sahip olmaları ve bu temel anlayışa sahip olmaları bilgisini içerir (Koehler ve Mishra, 2009).

Teknolojik bilgi, bilgiyi işleme, iletişim ve problem çözmeye amacıyla kullanılan bilgi teknolojilerini derin manada anlamayı ve bu noktalarda ustalaşmayı gerektirir. TB bir insanın bilgi teknolojilerini kullanarak farklı görevlerin üstesinden gelmesini ve bunu gerçekleştirirken çeşitli çözüm yolları geliştirebilmesine olanak sağlar. TB sürekli bir değişim ve gelişim halindedir (Harris, Mishra ve Koehler, 2009).

Ubuntu isimli Linux tabanlı işletim sistemini kullanabilmek, bir projeksiyon cihazının ömrü biten lambasını değiştirebilmek gibi işlemler teknolojik bilgi kapsamına girmektedir. Linux işletim sistemlerini bilen, takip eden bir sınıf öğretmeni matematik derslerinde GCompris, TuxMath, Omnitux gibi eğitsel matematik oyunu yazılımlarını kullanabilir, öğrencilerine de tanıtarak onlara bilgisayar oyunları yardımıyla matematiği daha da sevdirebilir.

### **2.3.2. Pedagojik Bilgi (PB)**

Pedagojik bilgi, öğretmenlerin öğretme - öğrenme metotları, öğretme - öğrenme süreci ve öğretme - öğrenme uygulamaları hakkındaki bilgi birikimleridir (Harris, Mishra ve Koehler, 2009).

Bu bilgi türü öğrenci öğrenmesi, genel sınıf yönetimi becerileri, ders planlaması ve öğrenci değerlendirmesi üzerine yoğunlaşır. Sınıf ortamında kullanılan yöntem ve tekniklerin bilgisi, hedef kitlenin doğası ve öğrenci değerlendirmede kullanılan stratejileri içermektedir (Mishra ve Koehler, 2006). Derin bir pedagojik bilgiye sahip öğretmen, öğrencinin bilgiyi nasıl yapılandığına, çeşitli becerileri nasıl kazandığını, bazı huyları nasıl geliştirdiğini ve öğrenmeye karşı nasıl olumlu tutum gösterdiğini anlayabilir (Koehler ve Mishra, 2009). Pedagojik bilgi bilişsel, sosyal ve gelişimsel teorilere yönelik bir anlayış ve bu anlayışın

sınıfta öğrencilere nasıl uygulanacağına yönelik bilgi türünü içerir (Harris, Mishra ve Koehler, 2009).

Pedagojik bilgi açısından yeterli olan öğretmenler matematik derslerinde öğrencilerinin performanslarını değerlendirmeyi farklı değerlendirme yöntem ve tekniklerini kullanarak gerçekleştirebilir. Öğrenme sırasında ve sonrasında öğrenciler arasındaki bireysel farklılıkları tanıyıp ona göre öğretme faaliyetlerini düzenleyebilir. Ayrıca alanına özgü öğretme - öğrenme yöntem, teknik ve stratejileri bilerek derslerini buna göre düzenleyebilir. Tüm bunların yanında etkili bir sınıf yönetimi de sergileyebilir (Sahin, 2011).

Pedagojik bilgi ülkemizde öğretmen adaylarına Eğitim Bilimine Giriş, Gelişim Psikolojisi, Sınıf Yönetimi, Öğretim İlke ve Yöntemleri gibi derslerle verilmektedir. Bu sayede konunun hangi strateji, yöntem ya da teknikle öğretilbileceği, öğrenci psikolojisini tanıma, sınıfa hâkim olma gibi yeterlikler öğretmen adaylarına verilmektedir (YÖK, 2005).

### **2.3.3. Alan Bilgisi (AB)**

Alan bilgisi, öğretmenin öğreteceği konu hakkındaki çeşitli kavramları, teorileri bilmesini ve bununla birlikte bilgi geliştirme yollarını da bilmesini ifade etmektedir (Shulman, 1986). Koehler ve Mishra (2009) da alan bilgisini öğretmenin sahip olduğu öğretilmiş ya da öğrenilmiş konuyu alan bilgisi olarak tanımlamakta ve öğrenenin konu hakkında öğrenme ya da düşünme yoluyla edindiği bilgi olduğunu belirtmektedir. Alan bilgisi, kavram, teori ve kavramsal çerçevelerin bilgisinin dışında bilgi geliştirme yolları hakkında kabul edilebilir bilgileri de içerir (Shulman, 1986). Ayrıca öğrenilecek ya da öğretilecek konu hakkında öğretmenlerin sahip olması gereken güncel ve temel bilgileri de kapsamaktadır (Koehler ve Mishra, 2005). Örneğin ortaokul fen dersinde ya da tarih dersinde ele alınacak konu ile lisans düzeyinde bir sanat dersinde ya da astrofizikle ilgili bir lisansüstü dersinde ele alınacak konu birbirinden farklıdır. Alan bilgisi öğretmenler için kritik bir öneme sahiptir (Harris, Mishra ve Koehler, 2009). Matematik eğitiminde de etkili bir teknoloji ve

pedagoji entegrasyonu sağlanabilmesi ancak teknoloji, pedagoji ve alan bilgisi arasında kurulacak dinamik ilişkinin varlığı sayesinde mümkündür.

Öğretmenler anlatacakları konudan çok daha fazlasını bilmek zorundadır. Örneğin, bir üçgenin iç açılarının toplamının  $180^\circ$  olduğunu bilmek tek başına yeterli değildir. Öğretmen bunun nedenini ve nasılını da bilmeli, ispatlayabilmelidir. Bu bilgi türü kavramsal bilgileri, teorileri, fikirleri, organize edilmiş bilgiyi, ispat ve delil bilgisinin yanı sıra, kurgulanmış uygulamaları ve bilginin gelişimi yönündeki yaklaşımları içerir (Harris, Mishra ve Koehler, 2009).

Kapsamlı bir alan bilgisine sahip olmamak zararlı sonuçlar doğurabilir. Örneğin öğrenciler, yanlış bilgiler edinip, yanlış kavramsallaştırmalar geliştirebilir (Harris, Mishra ve Koehler, 2009). Yeterli düzeyde konu alan bilgisine sahip olunmaması, öğretmenin eğitim öğretim etkinliklerinde sıkıntılar yaşamasına neden olur. (Koehler ve Mishra, 2009). Alan bilgisine derinlemesine değil de yüzeysel olarak sahip olan öğretmenler pedagojik bilgilerini de tamamen kullanamamaktadır. Bu yetersizlikler, öğretmenin materyal kullanımında rahat olamamasına ya da yanlış öğrenmelerin oluşmasına da neden olmaktadır (Canbazoglu vd., 2010).

#### **2.3.4. Teknolojik Pedagojik Bilgi (TPB)**

Teknolojik pedagojik bilgi, belirli bazı teknolojilerin öğretmeyi ve öğrenmeyi nasıl etkilediğini kavramsallaştıran bilgi türü olarak tanımlanmaktadır (Harris, Mishra ve Koehler, 2009; Koehler ve Mishra, 2009). TPB, öğretim amaçlı kullanılan çeşitli teknolojilerin bileşenlerini ve yapabileceklerini bilmeyi ve bu teknoloji ile öğretimin nasıl değiştirilebileceğini anlamayı ifade etmektedir (Koehler ve Mishra, 2009; Mishra ve Koehler, 2006). Buna ek olarak, TPB farklı öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanımına fayda sağlayan teknolojiyi tanımlayan bilgi türü olarak tanımlanmaktadır (Mishra ve Koehler, 2006). Projeksiyon cihazı aracılığı ile buluş yoluyla öğretim stratejisini kullanmak isteyen

öğretmen, örnek verme sürecini teknoloji aracılığı ile daha hızlı ve doğru bir şekilde gerçekleştirmiş olur. Kullanılacak öğretim yöntemine uygun teknolojinin seçimini tasarlayabilmek ve öğretimi seçilen yöntem ve teknolojinin uyumu içerisinde yürütebilmek için teknolojik pedagojik bilgi önemli bir yere sahiptir.

Öztürk (2011) TPB sayesinde öğretmenlerin öğrencilerini teknoloji yardımıyla nasıl motive edeceklerini ve yeni teknolojilerin öğrencilerin işbirlikçi öğrenmesi ile nasıl dâhil edileceğini bileceklerini içeren bilgi türü olduğunu ifade etmektedir.

### **2.3.5. Teknolojik Alan Bilgisi (TAB)**

Teknolojik alan bilgisi (TAB) hangi teknoloji ile hangi konu alanının ilişkili olduğunu bilmeyi anlatır (Mishra ve Koehler, 2006). Yani anlatılacak konunun teknoloji kullanarak farklı yollarla nasıl ifade edilebileceğinin bilgisidir. Öğretilecek konunun teknoloji yardımıyla farklı şekillerde görselleştirilmesi, dijital ortamlara aktarılması bu başlık altında incelenmektedir. Matematikte fonksiyon grafiklerinin çeşitli matematiksel yazılımlarla bilgisayarda çizilmesi, kâğıt ve kalem kullanarak da çizmeye göre daha pratik ve gerçeğe yakın olacaktır. Mishra ve Koehler (2006) de bir geometri programı kullanmanın, teknoloji kullanmadan gerçekleştirilmesi mümkün olmayan etkinliklerin hayata geçirilmesiyle öğrenmenin doğasını etkileyeceğini vurgulamaktadır.

Matematik öğretim teknolojilerini içeren sınıf etkinlikleri ve projelerini geliştirebilmek, alana özgü yazılımlar sayesinde işlenecek konuda amaçlanan kazanımlara kolay bir şekilde ulaşmayı sağlayacak bilgiye sahip olmak teknolojik alan bilgisi kapsamında yer almaktadır.

### **2.3.6. Pedagojik Alan Bilgisi (PAB)**

Shulman (1986) pedagojik alan bilgisini, pedagojik bilgi ile alan bilgisinin birlikte işe koşulmasıyla ortaya çıkan, konunun en iyi şekilde anlaşılabilmesi için kavramları en iyi ifade eden örneklerin, açıklamaların, sunumların ve gösteri yöntemlerinin kullanılmasını sağlayan

bilgi türü olarak tanımlamıştır. Shulman'ın geliştirdiği pedagojik alan bilgisi (PAB) modeli, öğretmenlerin mesleki bilgilerini belirlemede genel kabul görmüş bir düşünce şekli olmuştur (Park ve Oliver, 2008; Uşak, 2005).

PAB, eğitimciyi konunun uzmanından ayıran özelliştir. Belli bir konunun öğretiminde kullanılacak pedagoji bilgisini tanımlamaktadır. Öğretim programı, değerlendirme ve pedagoji arasındaki ilişkiyi konu edinir (Harris, Mishra ve Koehler, 2009).

Akkoç, Ozmantar ve Bingolbali (2008) yaptıkları çalışmada pedagojik alan bilgisini kavrama yönelik öğrenci zorlukları, kavramın çoklu temsilleri, kavram öğretimine yönelik yöntem ve stratejiler, kavrama yönelik ölçme - değerlendirme ve kavramın müfredatta işleniş alt başlıkları altında gruplandırmışlardır.

### **2.3.7. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB)**

TPAB, teknoloji ile gerçekleştirilebilecek başarılı bir öğretim için gerekli bilgi türleri arasındaki karmaşık etkileşimin bir temsilidir (Abbitt, 2011). Bileşenleri olan AB, PB ve TB'nin bir araya gelmesinden çok daha fazla bir anlama sahiptir. Bir öğretim etkinliğinde öğretilecek konunun, öğretmenin konuyu her yönüyle bilmesinin dışında hangi teknolojileri, hangi öğretim yöntem ya da stratejisi ile kullanarak öğretebileceğini açıklamayı amaçlamaktadır. Öğretmenlerde teknolojik pedagojik alan bilgisinin gelişimi için her bir bileşenin (TB, PB, AB) kendi içinde ve bileşenlerin birbirleri arasındaki etkileşimin iyi bilinmesi gerekir.

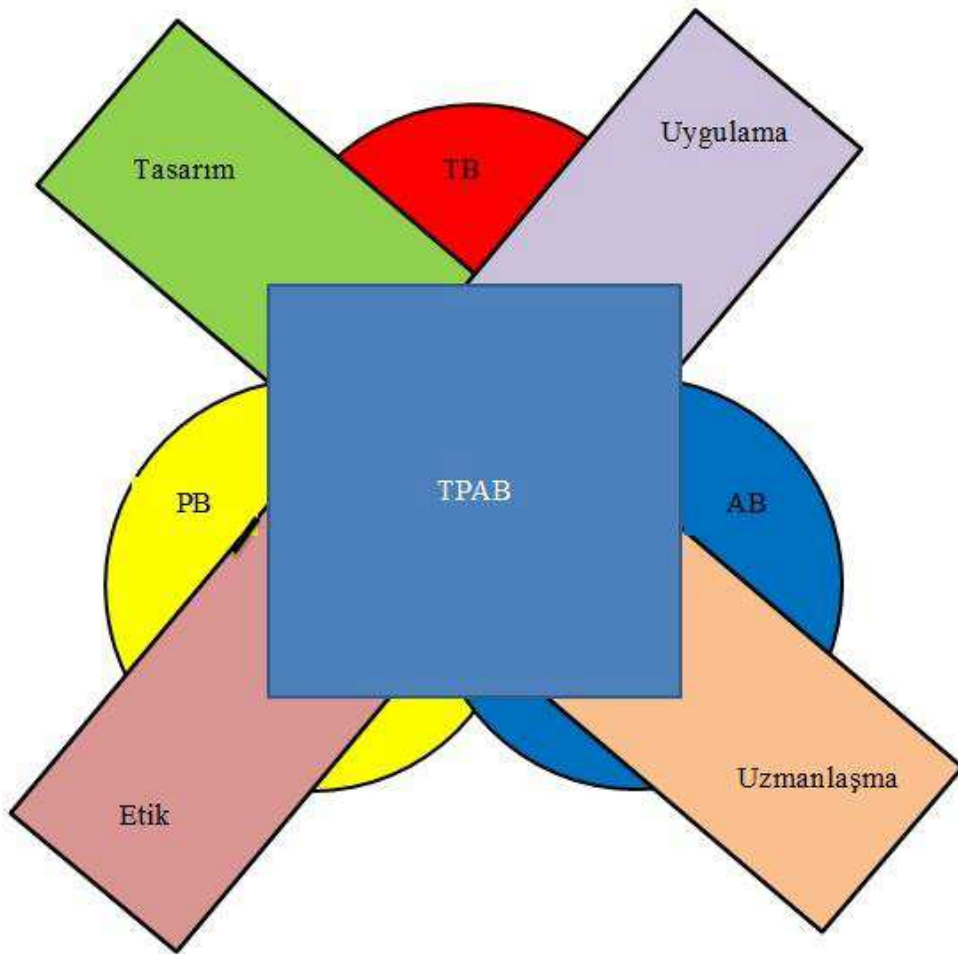
TPAB ile yenilenen eğitim teknolojileri sayesinde ve geliştirilen öğretim ilke, yöntem ve stratejileri yardımıyla nasıl bir eğitim verileceği açıklanmaya çalışılmaktadır. TPAB, öğretmenlerin öğretim programlarını tasarlamaları, uygulamaları ve değerlendirmeleri için dinamik, kendini yenileyen bir yapı sunmaktadır (Niess, 2011).

TPAB modelinin öğretmenlere olduğu gibi öğretmen adaylarına da teknolojinin öğrenme süreci ile bütünleştirilmesi konusunda derin bir bakış açısı kazandıracığı

düşünülmektedir (Bilgin vd., 2012). Öğretmen adaylarının lisans derslerinde öğrendikleri ile derslerine teknolojiyi entegre etme konusunda yüzeysel bilgiler edindikleri, teknoloji, pedagoji ve alan bilgisi ile ilgili öğrendiklerini öğretme-öğrenme sürecine uygulamada güçlük çektikleri bilinmektedir (Çoklar vd., 2007). TPAB modeli ise öğretmen adaylarının bu eksiklerini gidermek için ortaya konmuş bir rehber niteliğindedir.

#### 2.4. Teknopedagojik Eğitim Yeterliği

Teknopedagojik eğitim, Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi modelinin “teknolojik pedagojik alan bilgisi” bileşenine odaklanan bir yapıya sahiptir (Kabakçı Yurdakul ve Odabaşı, 2013). Teknoloji entegrasyonuna öğretmen yeterlikleri açısından yeni bir bakış açısı getirmektedir. Şekil 2’de teknopedagojik eğitimin şekilsel gösterimi yer almaktadır.



Şekil 2. Teknopedagojik eğitime yönelik yeterlik yapısı (Kabakçı Yurdakul ve Odabaşı, 2013).

“Teknopedagojik eğitim ile pedagoji ve alan bilgisinin öğretim sürecinde birlikte işe koşulmasına, özellikle uygun teknolojilerin kullanımı ve teknolojilerin sınıf ortamına entegrasyonu için bu üç alan arasında bağlantı kurulmasına vurgu yapılmaktadır” (Bruce ve Levin, 1997’den akt. Kabakçı Yurdakul, 2011). Teknopedagojik eğitim, diğer tüm eğitim - teknoloji entegrasyonuna odaklanan modellerden farklı olarak teknoloji odaklı değil, pedagojik odaklı bir yapıya sahiptir. Ayrıca bu süreçte teknolojik yeniliklerden daha çok, öğretmen yeterliklerine odaklanmaktadır. Etik, uygulama, uzmanlaşma ve tasarım boyutları öğretmenlerde bulunması gereken temel yeterlikler olarak kabul edilmektedir.

Kabakci Yurdakul, Odabasi, Kilicer, Coklar, Birinci ve Kurt (2012) tarafından teknopedagojik eğitim yeterlikleri geliştirilmiştir. Buna göre yeterlik alanları, yeterlikler ve gösterge örnekleri oluşturulmuştur. Tablo 1’de bütün yeterlik alanları ile bu alanlar altında yer alan yeterlikler ve yeterliklere ilişkin gösterge örnekleri yer almaktadır (Kabakci Yurdakul vd., 2012).

Tablo 1

*Teknopedagojik Eğitim Yeterlik Alanları, Yeterlikler ve Bazı Göstergelerden Örnekler*

Yeterlik Alanı	Yeterlik	Gösterge Örneği
<b>Öğretim Sürecini Tasarlama</b>	Öğretim süreci öncesi var olan durumu analiz etme	Öğretim sürecinde kullanılacak teknolojilere yönelik gereksinim analizi yapabilme
	Öğretim sürecinde kullanılacak ortam, etkinlik, materyal ve ölçme araçlarını hazırlama	Gerçek yaşamla ilişkili etkinlikler hazırlamada teknoloji bilgisini işe koşabilme
	Öğretim durumlarının planlanması	Gerçek yaşamla ilişkili ders dışı etkinlikler (ödev, gözlem, söyleşi vb.) planlamada teknolojiyi kullanabilme
<b>Öğretim Sürecini Yürütme</b>	Öğretimi gerçekleştirme	Öğretme-öğrenme sürecinde öğrencilerin güdülenmelerini sağlamada teknolojiyi kullanabilme

	Öğretim sürecinin etkililiğini ölçme ve değerlendirme	Öğrenci başarısını değerlendirmede teknoloji tabanlı bir değerlendirme süreci yürütebilme
<b>Yeniliklere Açık Olma</b>	İçerikle ilgili güncel bilgileri takip etme	Öğretme-öğrenme sürecine ilişkin içerik bilgisinin güncel tutulmasında teknolojiyi kullanabilme
	Teknolojiyle ilgili güncel bilgileri takip etme	İçeriğin öğretimi sürecinde kullanılan teknoloji bilgisini güncel tutabilme
	Öğretim süreciyle ilgili güncel bilgileri takip etme	Öğretimin gerçekleştirilmesine ilişkin pedagojik bilginin güncel tutulmasında teknolojiyi etkin kullanabilme
	Gerçek yaşama ait yenilikleri öğretim süreciyle bütünleştirme	Öğretme-öğrenme sürecine destek amacıyla çevrimiçi yeni ortamlardan (Facebook, blog, viki, Twitter, podcasting vb.) yararlanabilme
<b>Etik Konulara Uyma</b>	Teknoloji kullanımında erişim hakkına uyma	Öğretme-öğrenme sürecinde öğrencilerin teknolojik kaynaklardan eşit erişim hakkına uygun yararlanmalarını sağlayabilme
	Teknoloji tabanlı fikri mülkiyet konularına uyma	Dijital ortamlardan edinilen ve içeriğin sunumunda kullanılan örneklerin (resim, video, müzik vb.) kullanımında etik kuralların farkında olabilme
	Teknoloji tabanlı bilginin doğruluğu konularına uyma	Öğretim sürecinde öğrencilerin dijital kaynaklardaki (İnternet, CD vb.) doğru bilgiye ulaşmalarına rehberlik edebilme
	Teknoloji tabanlı bilginin gizliliği ve güvenliği konularına uyma	Teknoloji destekli gerçek yaşam örneklerini kullanırken kişinin tanınmasına neden olacak kişisel veya kurumsal bilgilerin (görüntü, doküman, isim vb.) kullanımı konusunda etik kurallara uyabilme
	Öğretmenlik meslek etiğine dikkat etme	Teknoloji tabanlı öğretim sürecinde öğrenci başarısını etik kurallara uygun ölçme ve değerlendirebilme
<b>Problem Çözme</b>	Teknolojiye yönelik problemleri çözme	Teknoloji tabanlı ortamlarda (WebCT, Moodle vb.) gerçekleştirilen öğretim sürecinde karşılaşılan teknolojik problemlere çözüm üretebilme



	Öğretim sürecine yönelik problemleri çözme	Öğretme-öğrenme sürecinde ortaya çıkabilecek problemleri çözümede teknolojidten yararlanabilme
	İçerik bilgisine yönelik problemleri çözme	Kavram yanılgısı problemlerinin çözümünde teknolojik araçlardan yararlanabilme
<b>Alanda Uzmanlaşma</b>	Konu alanı uzmanlığını kullanarak liderlik yapabilme	Alanıyla ilgili teknolojik yenilikleri takip ederek, bu yeniliklerin öğretim sürecinde kullanımının yayılmasına liderlik yapabilme

### 2.4.1. Tasarım

Tasarım faktörü, eğitimcilerin içeriğin öğretimi süreci öncesi, öğretilecek içeriğe uygun teknoloji ve pedagoji bilgilerinin yardımıyla öğretim sürecini zenginleştirmek için öğretimi tasarlama yeterliğini ifade etmektedir (Kabakçı Yurdakul ve Odabaşı, 2013). Akay (2013) da öğretimde tasarımın mevcut bir problemin çözümü için yapılan kapsamlı ve sistematik düşünsel süreçleri kapsadığını belirtmiştir. Başka bir ifadeyle, teknolojiyi kullanarak öğretim süreci öncesi var olan durumu analiz etme, öğretimde kullanılacak uygun yöntem, teknik ve teknolojileri seçme, öğretim sürecinde kullanılacak ortam, etkinlik, materyal ve ölçme araçlarını hazırlama, öğretimde kullanılacak ortam ve materyaller üzerinde düzenleme yapma ve öğretim durumlarının planlanma gibi yeterlikler bu faktör içinde yer almaktadır (Kabakçı Yurdakul ve Odabaşı, 2013).

Matematik dersi için teknolojidten yararlanarak bir öğretim materyalini gereksinimlere uygun olarak güncelleyebilme, öğretim süreci öncesinde ders içeriğine dayalı gereksinimlerini belirlemek için teknolojidten yararlanabilme, ders için etkinlikler geliştirmede teknolojidten yararlanma, öğretme - öğrenme süreci için etkinlik geliştirirken teknolojiyi kullanabilme, ders sırasında ve sonrasında teknoloji yardımıyla ölçme aracı geliştirebilme, teknoloji, pedagoji ve teknoloji birlikteliğini en uygun şekilde bir araya getirebilme, materyal tasarlama ve öğretme - öğrenme sürecinin gerçekleştirileceği ortamı teknoloji kullanımına uygun olarak düzenleyebilme tasarım başlığı altında incelenen konulardandır.

Tasarım süreci, giriş etkinliklerinin planlanması, içeriğin sunumunun planlanması ve değerlendirme etkinliklerinin planlanması olarak üç başlık altında incelemektedir (Becit İşçitürk, 2013):

1. **Giriş etkinliklerinin planlanması:** Nitelikli öğrenmenin oluşabilmesi için öğrencilerin sürece etkin ve istekli biçimde katılmaya, öğrenme süreçlerinin sorumluluğunu alabilmeye ve bu amaç doğrultusunda çaba sarf etmeye istekli olmaları ve öğrenmeye ilgi duymaları gerekmektedir. Öğrencilerin ilgilerini çekmek ve bunu öğretim süresince sürdürebilmek etkili bir öğretim ortamı oluşturabilmenin ilk adımıdır. Bu nedenle, öğretim sürecinde öncelikle öğrencinin dikkatinin içeriğe çekilmesi gerekir. Buradaki önemli soru, "İçeriğe öğrencilerin ilgisini çekmek isteyen bir öğretmen, pedagoji ve teknoloji bilgisini nasıl işe koşmalıdır?" olmalıdır. Giriş etkinliklerinin ikinci önemli adımı ise öğrencilerin öğrenme isteği duymalarını sağlamaktır. Bununla birlikte dersin sonunda öğrencilerin neler yapabileceklerinin ve bu dersin kazanımları doğrultusunda kendilerinden beklenenlerin açık olarak ifade edilmesi öğrenciler için önemlidir.
2. **İçeriğin Sunumunun Planlanması:** İçeriğin oluşturulması sürecinde öğretmenden beklenen teknopedagogik eğitim yeterlikleri öğrenme kuramına dayalı öğretme-öğrenme süreci oluşturma, teknoloji kullanarak farklı öğrenme gereksinimleri olan öğrencilere yönelik ortamların tasarlanması, içeriğin gerçek yaşamla ilişkilendirilmesini sağlamak için çoklu ortam araçlarını kullanarak öğretim ortamı hazırlayabilme, gerçek yaşamla ilişkili etkinlikler hazırlamada teknoloji bilgisini işe koşabilme, içeriğin öğretimine yönelik problem çözmeye dayalı senaryolar oluşturmada teknolojiden yararlanabilme, içerik sunumunun organizasyonunda bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanabilme, alanıyla ilgili farklı öğrenme kuramlarına uygun etkileşimli öğretim materyalleri oluşturabilme olarak belirlenmiştir (Kabakçı Yurdakul vd., 2012). Bu yeterlikler göz önünde bulundurularak içeriğin sunumunun planlanması aşamasında farklı öğrenme ortamları oluşturulmalı ve bu öğrenme ortamlarında öğrenenlerin kendi bilişsel yapılandırma süreçleri ve gerçek yaşam ortamları ile ilişkili gerçek etkinlikler için olanaklar sağlanmalıdır. Uygun teknolojiler kullanılarak zengin öğrenme yaşantılarının düzenlenmesi ve öğrenenlerin birincil

kaynaklara ulaşmasının sağlanması dersin başarısı için önemlidir. Bu bağlamda içeriğin sunumunda kullanılacak teknolojilerin seçimi önem kazanmaktadır. Örneğin depremle ilgili bir konuda öğretmenin deprem araştırma enstitüsü ile video konferans yapması ve öğrencilerin konu hakkında bir deprem mühendisinden birincil kaynaktan bilgileri edinebilmesi öğrenenler için kalıcı bir yaşantı sağlayacaktır. Farklı kazanımlara yönelik olarak içeriğin sunumu aşamasında dijital resim kitapları, dijital hikâyeler, eğitsel oyunlar, simülasyonlar, panoramik resimler, çevrimiçi haritalar, blog ve viki gibi teknolojilerin kullanımı öne çıkmaktadır.

- 3. Değerlendirme Etkinliklerinin Planlanması:** Öğrencilere kazandırılmak istenen kazanımların edinilip edinilmediği yapılacak bir değerlendirme sonucu anlaşılır. Bunun için değerlendirme etkinliklerinin planlanması aşamasında, öğrencilerin konuyla ilgili davranışları kazanıp kazanmadıklarını sınamaya yönelik etkinliklere yer verilir. Öğretmenlik mesleği teknopedagojik eğitim yeterliklerine göre bir öğretmenden beklenen konu alanına uygun ölçme aracı hazırlarken teknolojiyi kullanabilme, öğrencilerin başarısını gerçek yaşam uygulamaları ile ölçebilecek teknoloji tabanlı Ölçme araçları hazırlayabilme ve öğrenme çıktılarını değerlendirmek için uygun ölçme araçlarının geliştirilmesinde teknolojiyi kullanabilme şeklide ifade edilmiştir (Kabakçı Yurdakul vd., 2012). Uluslararası Eğitimde Teknoloji Topluluğu (International Society for Technology in Education - İSTE) (2008) tarafından geliştirilen "Ulusal Eğitim Teknolojileri Standartları'nda öğretmenlerin, öğrencinin öğrenmesini değerlendirmede teknoloji destekli farklı değerlendirme stratejilerini kullanmaları, öğrencilere kendi süreçlerini değerlendirebilecekleri teknolojiyle zenginleştirilmiş ortamlar sunmaları, hem içerik hem de teknoloji standartlarına uygun olarak, biçimlendirmeye ve düzey belirlemeye dönük değerlendirmeler planlamaları gerekliliği vurgulanmıştır. Bu bağlamda eğitim etkinliklerinin değerlendirilmesi sürecinde, elektronik ürün dosyaları, öğrencilerin düşüncelerini, kazanımlarını ifade edebilecekleri bloglar, vikiler ve çeşitli çoklu ortam materyalleri kullanılabilir.

### 2.4.2. Uygulama

Teknopedagojik eğitim yapısı içindeki diğer faktör, uygulama faktörüdür. Bu faktör, eğitimcilerin konu alanına yönelik tasarlanan öğretim sürecinin yürütülmesinde ve sürecin etkililiğinin ölçülüp değerlendirilmesinde teknolojiyi işe koşabilme yeterliğini ifade etmektedir. Diğer bir ifadeyle bu faktör, etkili öğretim için teknolojiyi işe koşarak öğrenmenin gerçekleşmesi ve öğretim sürecinin etkililiğinin ölçmesi ve değerlendirmesi kapsamındaki yeterlikleri kapsamaktadır (Kabakçı Yurdakul ve Odabaşı, 2013).

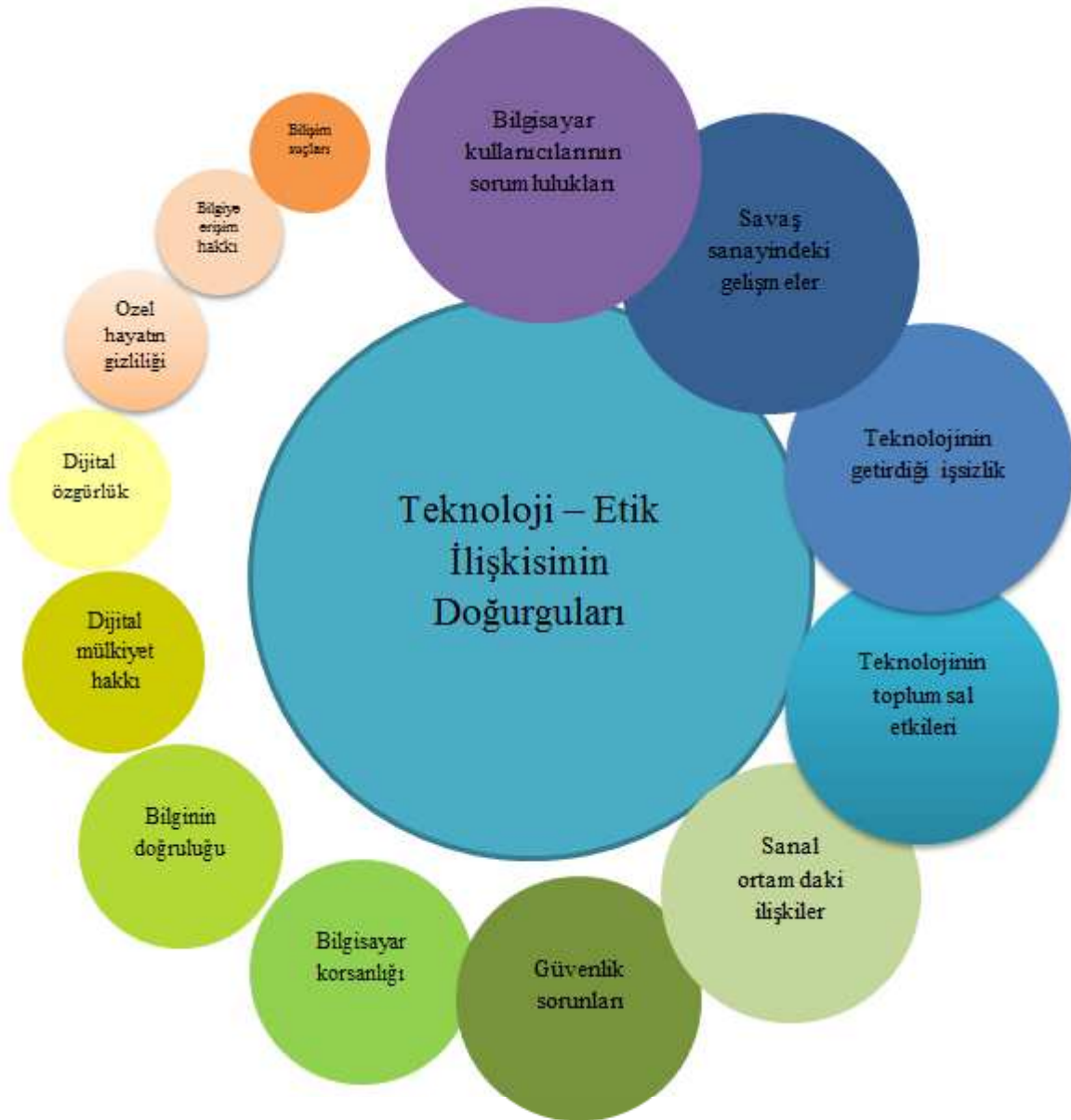
Teknolojinin kullanıldığı matematik öğretme-öğrenme süreçlerinde sınıf yönetimini sağlayabilme, öğrencilerin öğretim sürecine ilişkin geçerli bilgiye sahip olma durumlarını uygun teknolojileri kullanarak ölçebilme, bireysel farklılıklara uygun öğretim yaklaşım ve yöntemlerini teknoloji yardımıyla uygulayabilme, ödev, proje, staj gibi eğitsel etkinlikleri yürütmede teknolojiden yararlanabilme, öğretim sürecinde teknoloji destekli iletişim ortamlarından yararlanabilme, öğrencilerin matematik konu alanına ilişkin başarı durumlarını değerlendirmede teknolojiyi kullanabilme, öğretim sürecinde etik kurallara uygun teknoloji kullanımında öğrenciye model olabilme, öğrencilerin teknolojiye dayalı ürün veya etkinlik oluşturma sürecinde rehberlik yapabilme, öğretme - öğrenme sürecine destek amaçlı güncel teknolojik yeniliklerden yararlanabilme, öğretimi gerçekleştirecek alan bilgi ve becerilerini güncellemede teknolojiden yararlanabilme, öğretim sürecinde kullanılan teknoloji bilgisini güncel tutabilme ve öğretim sürecine ilişkin bilginin güncel tutulmasında teknolojiden yararlanabilme uygulama başlığı altında incelenen konulardır.

Uygulama boyutunda öğretmenlerden özellikle ders sırasında teknolojiyi etkin bir şekilde kullanması beklenmektedir. Derslerinde uygun teknolojiyi uygun konuda kullanabilmesi, teknoloji kullanılan derste doğru ölçme ve değerlendirme yapabilmesi ve dersi amacına uygun bir şekilde işleyebilmesi yeterliğini tanımlamaktadır.

### 2.4.3. Etik

Teknopedagojik eğitim yapısının bileşenlerinden biri olan etik faktörü, teknoloji etiğinin içerisinde yer alan telif hakkı, fikri mülkiyet, bilginin doğruluğu, gizliliği ve güvenliği konularının yanı sıra öğretmenlik meslek etiğine yönelik yeterlikleri kapsamaktadır. Bu faktör, teknolojinin kullanıldığı ortamlarda öğretmenlik meslek etiğini de göz önüne alarak etik kurallara uygun öğretim sürecinin gerçekleştirilmesini ifade etmektedir. Bu yeterlikler, genel olarak teknoloji kullanımında erişim hakkına uyulması, teknoloji tabanlı fikri mülkiyet konularına uyulması, teknoloji tabanlı bilginin doğruluğu konularına uyulması, teknoloji tabanlı bilginin gizliliği ve güvenliği konularına uyulması ile öğretmenlik meslek etiğine dikkat edilmesidir (Kabakçı Yurdakul ve Odabaşı, 2013).

Günümüzde teknolojik ilerlemelerin artmasıyla birlikte etik sorunlar da çeşitlilik göstermeye başlamıştır. Şekil 3'te teknoloji - etik ilişkisi sonucu ortaya çıkan çeşitli problemler şematize edilmiştir.



Şekil 3. Teknoloji ve Etik Kavramı Arasındaki İlişkiler (Kılıçer, 2013).

Eğitim ortamlarından teknolojinin erişimi konusunda etik davranabilme, konu alanı öğretiminde yararlanılacak özel bilgileri teknoloji aracılığıyla edinmede ve kullanmada etik kurallara uyma, öğretme - öğrenme sürecinin her aşamasında teknolojiden fikri mülkiyet konularına uyararak yararlanabilme, teknoloji tabanlı öğretim ortamlarında sürecin her aşamasında öğretmenlik mesleği etik kurallarına uyma, öğretme - öğrenme sürecinde öğrencileri geçerli ve güvenilir dijital kaynaklara yönlendirerek doğru bilgiye ulaşmalarına

rehberlik edebilme ve eğitim ortamlarında teknolojinin sağlıklı kullanımı konusunda etik davranabilme teknopedagojik eğitim yeterliğinin etik boyutunda yer almaktadır.

Günümüzde internet kullanımı çok erken yaşlarda başlamaktadır. İnternette yer alan pek çok sakıncalı içeriğe sahip site ile karşılaşılabilir. Bunun yanı sıra kişide olumsuz tutum ve davranışlar oluşturabilecek, şiddet gösterme eğilimini arttıracak bilgisayar oyunları ve yazılımlar ile de karşı karşıya gelmektedir. Bu bağlamda çocukların iyi bir teknopedagojik eğitim yeterliğine sahip öğretmenler tarafından bilinçlendirilmesi ve yönlendirilmesi son derece önem taşımaktadır. Çocuklara muhakkak yararlı ve yararsız bilgileri ayırt etme yeterliği kazandırılmalıdır. Bunun dışında BİT aracılığı ile elde edilen bilgilerin fikri mülkiyet kurallarına uygunluğunun denetlenmesi de son derece önem taşımaktadır. Yararlanılan kaynakların belirtilmesi, uygun içeriğin uygun yollarla edinilmesi ve bu konuda öğretmenlerin iyi birer örnek olması gerekmektedir. Derslerde kullanılan resim, fotoğraf, müzik, hikâye ve eğitsel yazılımlar seçilirken dikkat edilmeli, varsa gerekli ödemeler yapılmalı veya izinler alınmalıdır.

#### **2.4.4. Uzmanlaşma**

Bu faktör, konu alanı, öğretim süreci ve teknoloji ile ilgili problemlerin çözümüne yönelik öneriler üretme, uygun olanı seçme ve problemlerin çözümü ile öğretmenlik mesleği alanında uzmanlaşarak teknolojinin içerik ve pedagoji ile bütünleştirilmesi konusunda çevresine liderlik yapabilme yeterliklerini kapsamaktadır. Diğer bir ifadeyle bu faktör, öğretmenlerin öğretim ortamlarında karşılaşılacak teknolojiye, öğretim sürecine ve içerik bilgisine yönelik problemleri çözebilmenin yanı sıra konu alanı uzmanlığını kullanarak çevresine liderlik yapabilmesini ifade etmektedir (Kabakçı Yurdakul ve Odabaşı, 2013).

Teknoloji tabanlı öğretim ortamlarında karşılaşılacak problemleri çözebilme, öğretme - öğrenme sürecinin her aşamasında teknolojiden yararlanırken ortaya çıkabilecek sorunları çözebilme, konu alanıyla ilgili karşılaşılan problemlere yönelik çözüm üretmede

teknolojiyi kullanabilme, alanla ilgili teknolojik yeniliklerin öğretim sürecinde kullanımının yayılmasına liderlik edebilme ve konuların aktarımı sürecinde karşılaşılan problemlerin çözümü için teknolojiden yararlanma konusunda disiplinler arası işbirliği yapabilme uzmanlaşma faktörünün altında incelenmektedir.

Uzmanlaşma boyutu öğretmenlerin daha çok yaratıcılık yönünü ifade etmektedir. Yeni şeyler ortaya koyabilmek, yeni bir teknoloji ile pedagojik ve alan bilgisini uygun bir biçimde birleştirebilmek, ortaya çıkabilecek aksilikleri belirleyip dersleri ve etkinlikleri buna göre düzenleyebilmek yeterliğini anlatmaktadır. Yeni ortaya çıkmış bir bilgisayar yazılımını edinip, bunun hangi konuda ve hangi öğretim yöntem ya da stratejisi ile kullanabileceğini belirleyebilmek ve en önemlisi bu konuda çevresine de yardımda bulunabilmek uzmanlaşmanın gereklerinden bazılarıdır.



## 2.5. İlgili Araştırmalar

Teknolojik pedagojik alan bilgisi ve teknopedagojik eğitim yeterliği ile ilgili yurtdışında ve yurtiçinde yapılmış birçok araştırma bulunmaktadır. Bu araştırmalardan bazılarının bulguları aşağıda özetlenmiştir.

### 2.5.1. Yurtiçinde Yapılmış Çalışmalar

Öztürk (2011), “Sınıf Öğretmeni Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin Bazı Değişkenler Açısından Değerlendirilmesi” başlıklı çalışmada 2, 3 ve 4. sınıfta okuyan 239 sınıf öğretmeni adayı ile çalışmıştır. Schmidt ve diğerleri tarafından geliştirilen TPAB ölçeği uygulanmış ve öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerinin cinsiyet, öğrenim türü, teknoloji eğitimi alıp almamaları ve teknoloji kullanımında kendilerini yeterli bulup bulmamalarına göre farklılaşıp farklılaşmadığına bakılmıştır. Sonuç olarak elde edilen bulgulara göre cinsiyet, öğretim türü ve teknoloji eğitimi alıp almamaları değişkenlerine göre bu değişkenler arasında anlamlı farklılığa rastlanmamıştır. Teknoloji kullanımında kendilerini yeterli bulup bulmamaları değişkenine göre ise anlamlı farklılığa rastlanmıştır.

Bilgin, Tatar ve Ay (2012) “Sınıf Öğretmeni Adaylarının Teknolojiye Karşı Tutumlarının TPAB’ne Katkısının İncelenmesi” başlıklı çalışmalarında öğretmen adaylarının teknolojiye karşı olan tutumlarının TPAB’lerine olan katkısını inceledikleri TPAB ölçeğinden aldıkları puanların ortalamaları ile Teknoloji Tutum Ölçeğinden aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca öğretmen adaylarının teknolojiye karşı olumlu tutum geliştirmelerinin teknolojiyi etkili bir şekilde kullanabilmeleri için önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Bozkurt ve Cilavdaroğlu’nun (2011) toplam 132 matematik ve sınıf öğretmeni ile birlikte gerçekleştirdikleri “Matematik ve Sınıf Öğretmenlerinin Teknolojiyi Kullanma ve Derslerine Teknolojiyi Entegre Etme Algıları” başlıklı çalışmada örnekleme oluşturan

matematik ve sınıf öğretmenlerinin büyük bir çoğunluğunun derslerinde cebir ve geometri ile ilgili yazılımları neredeyse hiç kullanmadıklarını, kelime işlemci ve hesap tablosu gibi yazılımları ise ders materyali hazırlamada ve öğrenci başarısını değerlendirmede kullandıklarını ortaya koymuşlardır.

Yaptıkları “Sınıf Öğretmenlerinin FATİH Projesine İlişkin Görüşleri” isimli çalışmalarında Çiftçi, Taşkaya ve Alemdar (2012), 80 sınıf öğretmeni ile açık uçlu soru formu aracılığı ile görüşmeler gerçekleştirmişlerdir. Öğretmenler projenin uygulanmasında önemli sorunlarla karşılaşılacağını düşünmektedirler. Özellikle tablet bilgisayar kullanımı konusunda öğretmenlerin yeterli donanıma sahip olmadıklarını, bilgisayara yönelik olumsuz tutum içinde olduklarını ve mesleki kıdemi fazla öğretmenlerin teknoloji kullanımı konusunda genel olarak başarılı olmadıklarını vurgulamışlardır.

Horzum (2013) “An Investigation of the Technological Pedagogical Content Knowledge of Pre-service Teachers” isimli çalışmada 239 öğretmen adayıyla çalışmıştır. Buna göre öğretim teknolojilerinin ve materyal geliştirme derslerinin öğrencilerin TPB, TPB ve TPAB’lerine olumlu katkılarının olduğu sonucuna ulaşmıştır. Belirtilen dersler alındıktan sonraki puanla alınmadan önceki puan arasında anlamlı bir farklılığa rastlanmıştır.

Demir ve Bozkurt (2011) “İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Teknoloji Entegrasyonundaki Öğretmen Yeterliklerine İlişkin Görüşleri” başlıklı çalışmalarında ilköğretim matematik öğretmenleriyle odak grup görüşmesi yöntemiyle görüşmeler gerçekleştirmişlerdir. “Bir öğretmenin teknolojiyi sınıf içerisinde etkili olarak kullanabilmesi için hangi yeterliklere sahip olması gerekir?” sorusu ekseninde yapılan bu görüşmeler sonucunda elde edilen veriler TPAB modeli çerçevesi kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre öğretmenlerin teknoloji ve pedagoji konusunda kendilerini eksik hissettikleri ve bu doğrultuda bir eğitime ihtiyaç hissettikleri tespit edilmiştir. Bunun dışında

öğretmenlerin yeterliklerini, teknolojinin eğitime entegrasyonu konusundaki deneyimlerinin ve öğrencilerin öğrenmesine ilişkin inanışlarının etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Dikkartın Övez ve Akyüz (2013) “İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Yapılarının Modellenmesi” başlıklı çalışmalarında Schmidt ve diğerleri (2009) tarafından geliştirilen “Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi” (TPAB) ölçeğini Türkçeye uyarlayarak, sadece ortaokul matematik dersi için geçerlik ve güvenilirliğini test etmişlerdir. 473 ilköğretim matematik öğretmeni adayı ile yapılan çalışmada Cronbach Alfa güvenirliliğinin 0.91, tüm alt boyutlarının güvenirlilik değerlerinin 0.70’ den büyük olduğu bulunmuştur. Sonuç olarak TPAB ölçeğinin Türkçeye çevrilmesi sonucunda elde edilen ölçek, geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olarak kabul edilmiştir.

Mutluoğlu (2012), ilköğretim matematik öğretmenlerinin öğretim stili tercihlerine göre teknolojik pedagojik alan bilgilerini incelemiştir. 178 ilköğretim matematik öğretmeniyle gerçekleştirdiği araştırmada öğretmenlerin TPAB düzeylerinin cinsiyete göre değişmediği, fakat bilgisayar sahibi öğretmenlerin olmayan öğretmenlere göre TB, AB ve TPB seviyelerinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca öğretmenlerin öğretim stilleri ile TPAB modelinin alt boyutları arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu sonucuna da ulaşmıştır. Ayrıca kıdem yılı düşük öğretmenlerin kıdem yılı yüksek olan öğretmenlere göre teknolojik bilgi seviyesine göre bakıldığında genel olarak daha yüksek puanlar elde ettikleri görülmektedir.

Erdoğan ve Şahin (2010) matematik öğretmen adaylarının TPAB ile başarı düzeyleri arasındaki ilişkiyi inceledikleri araştırmalarında anlamlı farklar bulmuşlardır. Erkek öğretmen adaylarının kız öğretmen adaylarına göre daha yüksek bir TPAB düzeyine sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Ayrıca TPAB iyi düzeyde olan öğrencilerin daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Baştürk ve Dönmez (2011) “Matematik Öğretmen Adaylarının Pedagojik Alan Bilgilerinin Ölçme ve Değerlendirme Bilgisi Bileşeni Bağlamında İncelenmesi” başlıklı araştırmalarında PAB’nin bir alt boyutu olan Ölçme ve Değerlendirme Bilgisi (ÖDB) üzerinde durmuşlardır. Sonuçlara göre öğretmenlerin alternatif değerlendirme yaklaşımlarına çok hakim olmadıkları, derslerinde yeterli ölçüde kullanamadıkları saptanmıştır.

Canbolat (2011) matematik öğretmen adaylarının TPAB ile düşünme stilleri arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmasında TPAB’nin TB, TPB, TAB ve TPAB boyutlarında cinsiyete göre anlamlı farklılıklar bulmuştur. Erkek öğretmen adaylarının bahsedilen bu dört bilgi boyutunda kız öğretmen adaylarına göre daha yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca sınıf düzeyi değişkenine göre PB, AB, TPB ve TPAB boyutlarında 4. sınıflar lehine anlamlı farklılığa rastlanmıştır.

Sancar Tokmak, Yavuz Konokman ve Yanpar Yelken (2013), “Mersin Üniversitesi Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Öz güven Algularının İncelenmesi” isimli çalışmalarında tarama modeli kullanmışlar ve 154 öğretmen adayına uyguladıkları Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Öz Güven Ölçeği sonuçlarına göre, okul öncesi öğretmen adaylarının TPAB öz güvenlerinin yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Uygulanan ölçekte elde edilen ortalama puan 111,73 olması ve bu puanın tüm ölçeğin orta puan değeri olan 93’ten büyük olması sonucu bu yargıya varılmıştır. Ayrıca cinsiyet ve sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır.

Adıgüzel ve Yüksel (2012), özel bir Anadolu Lisesinde çalışan 12 gönüllü öğretmenle yaptıkları çalışmada öğretmenlerin derslerini ağırlıklı olarak teknoloji destekli işledikleri ortaya çıkmıştır. Özellikle etkileşimli tahtanın ve projeksiyon cihazının dersin işleniş açısından önemli bir araç olduğu hatta artık onlarsız ders işlemenin mümkün olmadığı ifade edilmiştir. Fakat teknoloji kullanımının bazen araç olmaktan çıkıp amaç haline gelerek, sınıfta

çeşitli pedagojik bilgilerin kullanımını kısıtladığı katılımcılar tarafından önemle vurgulanmıştır.

Bal ve Karademir (2013) Sosyal Bilgiler öğretmenleriyle yaptıkları çalışmada öğretmenlerin TPAB öz değerlendirme seviyelerini incelemişlerdir. Erkeklerin TPAB yeterliklerinin kadınlara oranla daha yüksek olduğu fakat anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca bilgisayar destekli hizmet içi eğitim alan öğretmenlerin kendilerini daha yeterli gördükleri gözlenmiştir.

Canbazoğlu Bilici, Yamak ve Kavak (2013) “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi İmajları” başlıklı çalışmalarında, fen bilgisi öğretmen adaylarına TPAB modeli çerçevesinde eğitim vermişlerdir. Öğretmen adayları da aldıkları eğitimden sonra sekiz hafta öğretim faaliyetinde bulunmuşlardır. Öğretmen adayları tüm bu etkinlikler sonunda özellikle alan bilgisinin önemine daha çok değinmişlerdir.

Kaya ve Dağ (2013) yaptıkları çalışmada Schmidt ve diğerleri tarafından geliştirilen TPAB ölçeğini Türkçeye uyarlamışlardır. 352 sınıf öğretmeni adayı ile yapılan çalışmada ölçeğin alt boyutlarına ilişkin Alfa güvenirlik katsayıları 0.77 ile 0.88 arasında bulunmuştur. Elde edilen sonuçlara göre Türkçeye çevrilen ölçeğin Türkiye şartlarında kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Timur (2011), “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kuvvet ve Hareket Konusundaki TPAB Gelişimi” başlıklı doktora tezinde fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerinin (TPAB) gelişimini incelemiştir. Nitel ve nicel araştırma yöntemlerini kullandığı tezinde teknoloji destekli öğretimin öğretmen adaylarının TPAB gelişimlerine olumlu etkilerinin olduğunu saptamıştır.

Şimşek, Demir, Bağceci ve Kinay (2013), “Öğretim Elemanlarının Teknopedagojik Eğitim Yeterliliklerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi” adlı çalışmalarında 132 öğretim elemanına Teknopedagojik Eğitim Yeterlik Ölçeğini uygulamışlardır.

Teknopedagojik eğitim yeterlik düzeylerinin ileri düzeyde olduğu, cinsiyetlerine, bölümlerine ve unvanlarına göre puan ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olmadığını sonucuna ulaşımlardır.

Mandacı Şahin, Aydoğan Yenmez, Özpınar ve Köğce (2013) betimsel yöntem kullandıkları çalışmalarında verileri Schmidt vd. (2009) tarafından geliştirilen ve Öztürk ve Horzum tarafından Türkçeye uyarlanan TPAB ölçeğini kullanmışlardır. Ayrıca dört açık uçlu soru hazırlanmıştır. Yaptıkları çalışma ile 295 öğretmen adayının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) modeline ilişkin sahip oldukları bilgileri ölçmüşlerdir. Bu bilgiler çerçevesinde öğretmenlerin sahip olması gereken yeterlikleri ve tasarladıkları hizmet öncesi eğitim programının bileşenlerini belirlemişlerdir. Belirlenen hizmet öncesi eğitim programının bileşenleri sayesinde öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi gelişimi sağlanacağı düşünülmektedir.

Gündoğmuş (2013) yaptığı yüksek lisans tezinde öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgileri ile öğrenme stratejileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. 11 farklı anabilim dalında öğrenim göre 493 son sınıf öğrencisiyle yapılan çalışmada, öğretmen adaylarının TB, TPB ve PAB düzeylerinin iyi derecede olduğu ayrıca erkek öğretmen adaylarının TB, PB, TPB ve TAB boyutlarında kız öğretmen adaylarına göre anlamlı ölçüde daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca TPAB ile öğrenme stratejileri arasında anlamlı bir ilişki olduğu da ortaya çıkarılmıştır.

Kabakçı Yurdakul (2011) “Öğretmen Adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterliklerinin BİT Kullanımları Açısından İncelenmesi” başlıklı çalışmasında öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitime yönelik yeterlik düzeylerini BİT kullanma düzeyleri açısından incelemiştir. 3105 öğretmen adayından elde edilen verilere göre öğretmen adayları kendilerini tasarım, uygulama ve etik boyutlarında ileri düzeyde, uzmanlaşma boyutunda ise

orta düzeyde gördükleri ortaya çıkmıştır. Öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterliklerinin BİT kullanım düzeylerine göre farklılaştığı da ortaya konmuştur.

Hacıömeroğlu, Bilgen ve Hacıömeroğlu (2013) sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin teknopedagojik eğitim yeterliklerini incelemeye yönelik yaptıkları çalışmada 389 öğretmen adayı ile çalışmışlardır. Adayların tasarım, uygulama, etik ve uzmanlaşma boyutlarına ilişkin teknopedagojik eğitim yeterlik düzeylerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının cinsiyet, başarı notu ve sınıf düzeyi değişkenlerine göre teknopedagojik eğitim yeterlik düzeyleri arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir. Sadece okul türü değişkenine göre anlamlı bir farklılığa rastlanmıştır.

### **2.5.2. Yurtdışında Yapılmış Çalışmalar**

Chai, Koh, Tsai ve Lee Wee Tan (2011) yapmış oldukları çalışmada Singapur'da öğrenim gören toplam 834 sınıf öğretmeni adayıyla gerçekleştirdikleri bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanmayı içeren kursun başında ve sonunda online olarak ölçek uygulamışlardır. Elde edilen verilere göre öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerinin olumlu yönde değiştiği sonucuna ulaşmışlardır.

Angeli ve Valanides (2009) "Epistemological and Methodological Issues For The Conceptualization, Development and Assessment of ICT-TPCK" isimli çalışmalarında daha önce 2005 yılında oluşturmuş oldukları Bilgi ve İletişim Teknolojileri ile ilişkili pedagojik alanı bilme modellerini Bilgi ve İletişim Teknolojileri-Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (BİT-TPAB) şeklinde isimlendirmişlerdir. Ayrıca kavramsallaştırma, geliştirme ve değerlendirmeye yönelik çalışmalar gerçekleştirmişlerdir. Ayrıca teknolojinin öğretimde kullanımı için 5 kriter öne sürmüşlerdir. Bu ölçütler; öğrencilerin kolay anlayamadığı ve öğretmenlerin etkili öğretmedikleri konuları teknoloji ile öğretim için belirlemek, geleneksel yöntemlerle öğretilmeyecek konuların belirlenmesi, geleneksel yöntemlerle gerçekleştirilemeyecek öğretim stratejilerini belirlemek, uygun bilgi ve iletişim

teknolojilerinin belirlenmesi, sınıfta uygun teknoloji entegrasyonunu sağlayan öğrenme stratejilerini belirlemektir.

Chai, Koh ve Tsai (2010) “Facilitating Preservice Teachers' Development of Technological, Pedagogical, and Content Knowledge (TPACK)” isimli öğretmen adayları ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında bilgi ve iletişim teknolojileri kursunun öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerine etkisini incelemiştir. Kurs başında ve sonunda uyguladıkları TPAB ölçeğine göre kurs, öğretmen adaylarının TPAB yeterliklerini arttırmıştır.

Abbitt (2011), “An Investigation of the Relationship between Self-Efficacy Beliefs about Technology Integration and Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) among Preservice Teachers” isimli çalışmasını 45 okul öncesi öğretmeni adayıyla gerçekleştirmiş, adayların teknoloji entegrasyonuna yönelik öz yeterlik inançlarıyla TPAB konusundaki algıları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Tek grup ön test son test araştırma deseninin kullanıldığı bu çalışmada öz yeterlik ile TPAB ve alt boyutlarından olan TPB, TAB, TB arasında orta derecede ve önemli pozitif bir korelasyon saptamıştır. PB ile ise zayıf bir korelasyon bulunmuştur.

Koh, Chai ve Tsai (2010) “Examining the technological pedagogical content knowledge of Singapore pre-service teachers with a large-scale survey” başlıklı çalışmalarında 1185 öğretmen adayı ile çalışmışlardır. Açımlayıcı faktör analizi sonucunda beş farklı boyuta rastlanmıştır. Bunlar TB, AB, PB, teknoloji ile öğretim bilgisi ve eleştirel yansıma bilgisidir. Ayrıca cinsiyet değişkenine göre eleştirel yansıma bilgisi dışındaki diğer dört boyutta erkekler lehine anlamlı farklılığa rastlanmıştır.

Getenet, vd. (2014) ilköğretim matematik ve fen bilgisi öğretmenleriyle yaptıkları çalışmada TPAB eğitimi verilmeden önce öğretmenlerin derslerine teknolojiyi entegre etme konusunda düşük yeterliklere sahip oldukları gözlenirken, iki günlük eğitimin ardından



öğretmenlerin teknoloji bilgilerini, alan ve pedagojik bilgiye nasıl entegre edebileceklerini öğrenmişlerdir.

Mouza, Karchmer-Klein, Nandakumar, Yılmaz Ozden, ve Hu (2014) yapmış oldukları “Investigating the impact of an integrated approach to the development of preservice teachers' TPACK” başlıklı çalışmada 88 öğretmen adayı ile çalışmışlardır. Nitel ve nicel yöntem kullandıkları çalışmada öğretmen adaylarına eğitim teknolojileri kursu verilmiş ve öğretmen adaylarının kurs sonunda TPAB'lerinin olumlu yönde etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır.

Lin, Tsai, Chai ve Lee (2013) fen bilgisi öğretmeni ve fen bilgisi öğretmen adaylarından oluşan toplam 222 katılımcı ile gerçekleştirdikleri “Identifying Science Teachers' Perceptions of Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK)” başlıklı çalışmada kız katılımcıların pedagojik bilgi boyutunda daha yüksek bir özgüvene sahip olduklarını fakat teknolojik bilgi boyutunda ise daha düşük bir özgüvene sahip olduklarını ortaya koymuşlardır. Ayrıca kadın öğretmenlerin TB, TPB, TAB ve TPAB boyutlarıyla yaşları arasında anlamlı ve negatif yönlü bir ilişki tespit edilmiştir.

Richardson (2009) öğretmenleri TPAB konusunda geliştirmek ve ilerletmek amacıyla gerçekleştirdiği “Mathematics Teachers' Development, Exploration, and Advancement of Technological Pedagogical Content Knowledge in the Teaching and Learning of Algebra” başlıklı çalışmasında 20 ortaokul matematik öğretmenine cebir konusunun öğretiminde teknoloji kullanımı ile ilgili toplam 60 saatlik kurs düzenlemiştir. Kurs sonunda öğretmenlerin TPAB düzeylerinin arttığı, cebir öğretiminde teknoloji kullanımına yönelik bilgilerinin arttığı gözlenmiştir.

Polly ve Orrill (2012), “Developing Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) through Professional Development Focused on Technology-Rich Mathematics Tasks” adını verdikleri çalışmalarında 14 ortaokul, 5 ilkokul, 8 lise matematik öğretmeniyle çalışmıştır. Görüşmeler ve açık uçlu sorularla gerçekleştirilen bu çalışmada çok

azı dışında öğretmenlerin matematik öğretiminde teknoloji kullanımıyla ilgili net bir yöntemlerinin ve bilinçlerinin olmadığı tespit edilmiştir.

Schmidt vd. (2009), “Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): The Development and Validation of an Assessment Instrument for Preservice Teachers” adlı ölçek geliştirme amaçlı çalışmalarında 124 öğretmen adayı ile çalışmışlardır. Ön-tert ve son-test ile kontrol edilen sonuçlara göre alınan teknoloji ile öğretim dersleri sonucunda anlamlı bir farklılık gözlenmiştir. Araştırma sonunda yedi alt boyuttan oluşan, geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirilmiştir.

Tondeur, Roblin, Braak, Fisser ve Voogt (2013) “Technological Pedagogical Content Knowledge In Teacher Education: In Search of a New Curriculum” başlıklı çalışmalarında öğretmen eğitimi yapan kurumların öğretmen adaylarına bilgi ve iletişim teknolojileri entegrasyonu konusunda nasıl eğitim verdiklerini araştırmışlardır. Durum çalışması yoluyla araştırma yapılan üç okulun da derslerde teknoloji entegrasyonunu farklı yollarla gerçekleştirdikleri sonucuna ulaşmışlardır. Bir okulun teknolojiye odaklanan bir yapı sergilediği görülürken, ikincisinin teknoloji ile alan bilgisinin doğru bir şekilde sentezi üzerine yoğunlaştığı görülmüştür. Üçüncü kurumun ise teknoloji entegrasyonunu pedagojik bilgi ile sentezleyerek gerçekleştirdiği ortaya konmuştur.

## **Bölüm III**

### **Yöntem**

Bu bölümde araştırmanın modeli, evren ve örnekleme, araştırmada kullanılan veri toplama araçları, verilerin toplanma süreci ve verilerin analizi ile ilgili açıklamalar yer almaktadır.

#### **3.1. Araştırmanın Modeli**

Bu araştırmada sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgileri ve teknopedagojik eğitim yeterlikleri ile bunlar arasındaki ilişki incelenmiştir. Ayrıca bu amaçla kullanılan ölçeklerin alt boyutlarından alınan ortalama puanlar ile cinsiyet, sınıf seviyesi, öğretim türü, mezun olunan lise türü ve genel not ortalaması değişkenleri arasındaki ilişki araştırılmıştır. Araştırma, ilişkisel tarama modelinde bir çalışmadır. İlişkisel tarama modeli, iki ya da daha çok değişken arasındaki değişimin varlığını ve derecesini belirlemeyi amaçlayan bir tarama modelidir (Karasar, 2007).

#### **3.2. Evren ve Örneklem**

Çalışmanın evrenini Türkiye’de Marmara Bölgesi’nin güneyinde yer alan Sınıf Öğretmenliği programlarının üç ve dördüncü sınıflarında öğrenim gören öğretmen adayları oluşturmaktadır. Örneklem seçimi rastgele (random) örnekleme yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın örneklemini ise 2013 - 2014 Akademik Yılı Bahar Döneminde Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Fakültesi ve Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalında üç ve dördüncü sınıfta öğrenim gören toplam 485 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Bu sınıf seviyesindeki öğrencilerin tercih edilme nedeni öğrenim süreleri boyunca alan, formasyon ve teknoloji derslerini almış olmalarıdır.

Tablo 2’de katılımcıların ayrıntılı bilgisi verilmiştir.

Tablo 2  
*Katılımcıların Demografik Özellikleri*

Değişkenler	Seçenekler	f	%
Cinsiyet	Kız	354	73.0
	Erkek	131	27.0
Mezun Olunan Lise	Düz Lise	208	42.9
	Anadolu Lisesi	214	44.1
	Süper Lise	5	1.0
	Anadolu Öğretmen Lisesi	47	9.7
	Ticaret Lisesi	4	.8
	Meslek Lisesi	7	1.4
Sınıf	3	253	52.2
	4	232	47.8
Öğretim Türü	Normal Öğretim	257	53.0
	İkinci Öğretim	228	47.0
Not Ortalaması	2.01-2.50	63	13.0
	2.51-3.00	222	45.8
	3.01-3.50	185	38.1
	3.51-4.00	15	3.1

Tablo 2’de görüldüğü gibi araştırmaya katılan öğretmen adayları 354’ü (%73) kız, 131’i (%27) erkek olmak üzere toplam 485 kişidir. 208’i (%42.9) Düz Lise, 214’ü (%44.1) Anadolu Lisesi, 5’i (%1) Süper Lise, 47’si (%9.7) Anadolu Öğretmen Lisesi, 4’ü (%0.8) Ticaret Lisesi, 7’si (%1.4) Meslek Lisesi mezunudur. Adayların 253’ü (%52.2) 3. sınıfta, 232’si (%47.8) 4. sınıfta öğrenim görmektedir. Normal öğretimde öğrenim gören 257 (%53), ikinci öğretimde öğrenim gören 228 (%47) öğretmen adayı bulunmaktadır. Son olarak öğretmen adaylarının not ortalamasına göre dağılımlarına bakarsak; 2.01-2.50 aralığında 63 (%13) kişi, 2.51-3.00 aralığında 222 (%45.8) kişi, 3.01-3.50 aralığında 185 (%38.1) kişi ve 3.51-4.00 aralığında 15 (%3.1) kişi yer aldığı görülmektedir.

### 3.3. Veri Toplama Araçları

Öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerinin ve teknopedagojik eğitim yeterliklerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi için iki farklı veri toplama aracı

kullanılmıştır. Bunlar; Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği ve Teknopedagojik Eğitim Yeterlik Ölçeğidir. Ayrıca kişisel bilgilerin toplanması amacı ile araştırmacı tarafından katılımcıların çeşitli demografik bilgilerinin yer aldığı kişisel bilgi formu oluşturulmuştur.

### **3.3.1. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Ölçeği**

Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği yedi temel boyut altında yer alan toplam 47 maddeden oluşan 5 dereceli likert tipi bir ölçektir. Ölçek, Türkiye’de Şahin (2011) tarafından geliştirilmiştir. Bu araştırma için ayrıca geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılmıştır. 5’li likert tipindeki ölçekte aralıklar; “1 = Hiç Bilmem”, “2 = Az Düzeyde Bilirim”, “3 = Orta Düzeyde Bilirim”, “4 = İyi Düzeyde Bilirim” ile “5 = Çok İyi Düzeyde Bilirim” şeklinde belirlenmiştir. Ölçek yedi alt boyuttan oluşmaktadır. Bu boyutlar:

- Teknolojik bilgi,
- Pedagoji bilgisi,
- Alan bilgisi,
- Teknolojik pedagoji bilgisi,
- Teknolojik alan bilgisi,
- Pedagojik alan bilgisi ve
- Teknolojik pedagojik alan bilgisidir.

Veri toplama aracının çalışma grubuna uygulanması sonucu iç tutarlılık alfa katsayısı (Cronbach’s alpha katsayısı) .96 olarak bulunmuştur. Alt boyutlara göre ise iç tutarlılık katsayıları TB boyutu .91, PB boyutu .89, AB boyutu .85, PAB boyutu .91, TPB boyutu .85, TAB boyutu .88 ve TPAB boyutu .90 olarak bulunmuştur.

### **3.3.2. Teknopedagojik Eğitim Yeterlik Ölçeği**

Teknopedagojik Eğitim Yeterlik (TPACK-deep) Ölçeği 33 maddeden oluşmaktadır. Ölçek maddeleri, 5’li likert tipi olup aralıklar; “1 = Kesinlikle Yapamam”, “2 = Yapamam”,

“3 = Kısmen Yapabilirim”, “4 = Yapabilirim” ile “5 = Rahatlıkla Yapabilirim” şeklinde belirlenmiştir. Ölçek dört alt boyuttan oluşmaktadır. Bu boyutlar:

- Tasarım,
- Uygulama,
- Etik,
- Uzmanlaşmadır.

Veri toplama aracının çalışma grubuna uygulanması sonucu iç tutarlılık alfa katsayısı (Cronbach's alpha katsayısı) .97 olarak bulunmuştur. Alt boyutlara göre ise iç tutarlılık katsayıları tasarım boyutu .93, uygulama boyutu .92, etik boyutu .89 ve uzmanlaşma boyutu .87 olarak bulunmuştur.

### **3.4. Verilerin Toplanması**

Verilerin toplanması aşamasında gerekli resmi izinler alındıktan sonra öğretmen adayları ders süresi dışında bir sınıfta toplanmış ve ölçekler araştırmacı tarafından dağıtılarak öğretmen adaylarının samimi ve içten cevaplar vermeleri istenmiştir. Öğrenciler arasında olumsuz etkileşimi önleyecek tedbirler alınmıştır. Herhangi bir süre kısıtlaması uygulanmamıştır.

### **3.5. Verilerin Analizi**

Ölçeklerden elde edilen veriler ve katılımcılara ait bilgiler SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 22 paket programı yardımıyla analiz edilmiştir. Verilerin analizinde Ki-Kare Testi, Mann Whitney-U Testi, Kruskal Wallis-H Testi, Spearman Korelasyonu teknikleri kullanılmıştır. Kullanılan parametrik olmayan analizler için öncelikle verilerin gerekli varsayımları sağlayıp sağlamadığı test edilmiştir. Anlamlılık düzeyi olarak  $p = .01$  ve  $p = .05$  alınmıştır.

## Bölüm IV

### Bulgular ve Yorum

Bu araştırmada sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgileri ile teknopedagojik eğitim yeterlikleri arasındaki ilişkinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu kapsamda öğretmen adaylarının matematik öğretimine ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgisi ölçeğinden ve teknopedagojik eğitim yeterlik ölçeğinden aldıkları toplam puan ve bu ölçeklerin alt boyutlarından aldıkları puanların ortalamalarının bazı değişkenlere (cinsiyetlerine, mezun oldukları lise türüne, sınıf düzeyine, öğretim türüne ve genel not ortalamalarına) göre farklılaşıp farklılaşmadığı incelenmiştir.

#### 4.1. TPAB Ölçeği Verileri İçin Normallik Testi Sonuçları

Öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi ve buna ait yedi alt boyuta vermiş oldukları cevaplara bağlı olarak toplanan veriler için normallik testi yapılmış ve buna ait sonuçlar Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3

#### *TPAB Ölçeğinin Alt Boyutlarına Göre Normallik Testi*

TPAB Alt Boyutları	Kolmogorov-Smirnov/ Shapiro-Wilk		
	İstatistik	s.d.	P
Teknolojik Bilgi	.047	485	.011*
Alan Bilgisi	.072	485	.000*
Pedagojik Bilgi	.080	485	.000*
Pedagojik Alan Bilgisi	.068	485	.000*
Teknolojik Pedagojik Bilgi	.096	485	.000*
Teknolojik Alan Bilgisi	.091	485	.000*
Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi	.081	485	.000*

\* p < .05

Tablo 3'te TPAB ölçeğinin alt boyutlarının normallik testi sonuçları görülmektedir. TPAB ölçeğinden alınan puanların normalliğini kontrol için yapılan testte, örneklem sayısı 50 ve üzerindeyse Kolmogorov - Smirnov, 50'nin altındaysa Shapiro - Wilk testinin p değerlerine bakılmıştır (Eymen, 2007). Elde edilen verilerden her bir boyut için p değerinin

.05'ten küçük olduğu ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla parametrik test varsayımlarından normallik şartı sağlanamamıştır (Eymen, 2007).

**4.2. Cinsiyet değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgisi ölçeğinden aldıkları toplam puan ve bu ölçeğin alt boyutlarından aldıkları puanların ortalamaları anlamlı farklılık göstermekte midir?**

Araştırmanın birinci alt probleminde “Cinsiyet değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgisi ölçeğinden aldıkları toplam puan ve bu ölçeğin alt boyutlarından aldıkları puanların ortalamaları anlamlı farklılık göstermekte midir?” sorusuna yanıt aranmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4

*Cinsiyet Değişkenine Göre TPAB Ölçeğinin Alt Boyutlarına İlişkin Puanlarına Yönelik Mann Whitney U Testi Sonuçları*

Boyutlar	Cinsiyet	N	Sıra ort.	Sıra top.	U	P
TB	Kız	354	224.32	79408.00	16573.000	.000*
	Erkek	131	293.49	38447.00		
AB	Kız	354	240.27	85054.50	22219.500	.479
	Erkek	131	250.39	32800.50		
PB	Kız	354	237.80	84181.00	21346.000	.178
	Erkek	131	257.05	33674.00		
PAB	Kız	354	240.54	85150.00	22315.000	.524
	Erkek	131	249.66	32705.00		
TPB	Kız	354	231.17	81835.50	19000.500	.002*
	Erkek	131	274.96	36019.50		
TAB	Kız	354	238.51	84431.50	21596.500	.243
	Erkek	131	255.14	33423.50		
TPAB	Kız	354	231.82	82066.00	19892.000	.016*
	Erkek	131	273.20	35789.00		
TPAB Toplam	Kız	354	233.69	82727.00	19231.000	.004*
	Erkek	131	268.15	35128.00		

\*  $p < .05$



Tablo 4’te görüldüğü üzere, cinsiyet değişkenine göre TPAB ölçeğinin TB boyutu ( $U = 16573.000$ ,  $p < .05$ ), TPB boyutu ( $U = 19000.500$ ,  $p < .05$ ), TPAB boyutu ( $U = 19892.000$ ,  $p < .05$ ) ve TPAB Toplam boyutu için ( $U = 19231.000$ ,  $p < .05$ ) erkekler lehine anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir.

AB boyutu ( $U = 22219.500$ ,  $p > .05$ ), PB boyutu ( $U = 21346.000$ ,  $p > .05$ ), PAB boyutu ( $U = 22315.000$ ,  $p > .05$ ) ve TAB boyutu için ( $U = 21596.500$ ,  $p > .05$ ) ise anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

#### **4.3. Lise türü değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgisi ölçeğinden aldıkları toplam puan ve bu ölçeğin alt boyutlarından aldıkları puanların ortalamaları anlamlı farklılık göstermekte midir?**

Araştırmanın ikinci alt probleminde “Lise türü değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgisi ölçeğinden aldıkları toplam puan ve bu ölçeğin alt boyutlarından aldıkları puanların ortalamaları anlamlı farklılık göstermekte midir?” sorusuna yanıt aranmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5

*Mezun Olunan Lise Türü Değişkenine Göre TPAB Ölçeğinin Alt Boyutlarına İlişkin Puanlarına Yönelik Kruskal Wallis Testi Sonuçları*

Boyutlar	Lise Türü	N	Sıra Ortalaması	sd	X <sup>2</sup>	P
TB	Düz Lise	208	234.65	5	5.204	.392
	Anadolu Lisesi	214	244.28			
	Süper Lise	5	233.10			
	Anadolu Öğretmen Lisesi	47	258.66			
	Ticaret Lisesi	4	256.63			
	Meslek Lisesi	7	346.14			
	AB	Düz Lise	208			

	Anadolu Lisesi	214	249.76			
	Süper Lise	5	255.50			
	Anadolu Öğretmen Lisesi	47	235.66			
	Ticaret Lisesi	4	213.63			
	Meslek Lisesi	7	226.21			
PB	Düz Lise	208	243.00	5	.440	.994
	Anadolu Lisesi	214	241.80			
	Süper Lise	5	258.60			
	Anadolu Öğretmen Lisesi	47	242.79			
	Ticaret Lisesi	4	235.25			
	Meslek Lisesi	7	274.71			
PAB	Düz Lise	208	243.11	5	1.701	.889
	Anadolu Lisesi	214	237.55			
	Süper Lise	5	271.20			
	Anadolu Öğretmen Lisesi	47	259.35			
	Ticaret Lisesi	4	293.50			
	Meslek Lisesi	7	247.71			
TPB	Düz Lise	208	240.44	5	2.789	.732
	Anadolu Lisesi	214	239.42			
	Süper Lise	5	242.10			
	Anadolu Öğretmen Lisesi	47	259.40			
	Ticaret Lisesi	4	248.13			
	Meslek Lisesi	7	315.93			
TAB	Düz Lise	208	241.00	5	6.095	.297
	Anadolu Lisesi	214	240.73			
	Süper Lise	5	231.50			
	Anadolu Öğretmen Lisesi	47	243.79			
	Ticaret Lisesi	4	248.13			
	Meslek Lisesi	7	371.57			
TPAB	Düz Lise	208	245.37	5	3.192	.670

	Anadolu Lisesi	214	237.57			
	Süper Lise	5	285.40			
	Anadolu Öğretmen Lisesi	47	249.61			
	Ticaret Lisesi	4	174.88			
	Meslek Lisesi	7	302.93			
TPAB Toplam	Düz Lise	208	238.00	5	3.518	.621
	Anadolu Lisesi	214	241.89			
	Süper Lise	5	255.80			
	Anadolu Öğretmen Lisesi	47	255.17			
	Ticaret Lisesi	4	246.75			
	Meslek Lisesi	7	332.29			

\* p < .05

Tablo 5’te görüldüğü üzere, p değerlerinin .05’ten büyük olması sebebiyle lise türü değişkenine göre TB boyutu ( $X^2_{(5)} = 5.204$ ,  $p > .05$ ), AB boyutu ( $X^2_{(5)} = 1.161$ ,  $p > .05$ ), PB boyutu ( $X^2_{(5)} = .440$ ,  $p > .05$ ), PAB boyutu ( $X^2_{(5)} = 1.701$ ,  $p > .05$ ), TPB boyutu ( $X^2_{(5)} = 2.789$ ,  $p > .05$ ), TAB boyutu ( $X^2_{(5)} = 6.095$ ,  $p > .05$ ), TPAB boyutu ( $X^2_{(5)} = 3.192$ ,  $p > .05$ ) ve TPAB Toplam boyutu ( $X^2_{(5)} = 3.518$ ,  $p > .05$ ) için anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

#### **4.4. Sınıf düzeyi değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgisi ölçeğinden aldıkları toplam puan ve bu ölçeğin alt boyutlarından aldıkları puanların ortalamaları anlamlı farklılık göstermekte midir?**

Araştırmanın üçüncü alt probleminde “Sınıf düzeyi değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgisi ölçeğinden aldıkları toplam puan ve bu ölçeğin alt boyutlarından aldıkları puanların ortalamaları anlamlı farklılık göstermekte midir?” sorusuna yanıt aranmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 6’da yer almaktadır.

Tablo 6

*Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre TPAB Ölçeğinin Alt Boyutlarına İlişkin Puanlarına Yönelik Mann Whitney U Testi Sonuçları*

Boyutlar	Sınıf Düzeyi	N	Sıra ort.	Sıra top.	U	P
Teknolojik Bilgi	3.Sınıf	253	236.08	59729.00	27598.000	.256
	4.Sınıf	232	250.54	58126.00		
Alan Bilgisi	3.Sınıf	253	220.67	55830.00	23699.000	.000*
	4.Sınıf	232	267.35	62025.00		
Pedagojik Bilgi	3.Sınıf	253	217.58	55047.00	22916.000	.000*
	4.Sınıf	232	270.72	62808.00		
Pedagojik Alan Bilgisi	3.Sınıf	253	220.07	55677.00	23546.000	.000*
	4.Sınıf	232	268.01	62178.00		
Teknolojik Pedagojik Bilgi	3.Sınıf	253	222.37	56260.50	24129.500	.001*
	4.Sınıf	232	265.49	61594.50		
Teknolojik Alan Bilgisi	3.Sınıf	253	223.86	56637.50	24506.500	.002*
	4.Sınıf	232	263.87	61217.50		
Teknolojik Pedagojik Alan	3.Sınıf	253	220.08	55681.50	20548.500	.000*
	4.Sınıf	232	267.99	62173.50		
TPAB Toplam	3.Sınıf	253	208.22	52679.50	23550.500	.000*
	4.Sınıf	232	280.93	65175.50		

\* p < .05

Tablo 6’da TPAB ölçeğinin alt boyutlarının sınıf düzeyi değişkenine göre Mann Whitney U sonuçları verilmiştir. Sınıf düzeyi değişkenine göre TPAB ölçeğinin TB alt boyutunda (U = 27598.000, p > .05) anlamlı farklılığa rastlanmamıştır.

AB boyutunda 3. sınıfta öğrenim görenler ile 4. sınıfta öğrenim görenler arasında (U = 23699.000, p < .05) 4. sınıfta öğrenim görenler lehine, PB boyutunda 3. sınıfta öğrenim görenler ile 4. sınıfta öğrenim görenler arasında (U = 22916.000, p < .05) 4. sınıfta öğrenim görenler lehine, PAB boyutunda 3. sınıfta öğrenim görenler ile 4. sınıfta öğrenim görenler arasında (U = 23546.000, p < .05) 4. sınıfta öğrenim görenler lehine, TPB boyutunda 3. sınıfta öğrenim görenler ile 4. sınıfta öğrenim görenler arasında (U = 24129.500, p < .05) 4. sınıfta öğrenim görenler lehine, TAB boyutunda 3. sınıfta öğrenim görenler ile 4. sınıfta öğrenim

görenler arasında ( $U = 24506.500$ ,  $p < .05$ ) 4. sınıfta öğrenim görenler lehine, TPAB boyutunda 3. sınıfta öğrenim görenler ile 4. sınıfta öğrenim görenler arasında ( $U = 20548.500$ ,  $p < .05$ ) 4. sınıfta öğrenim görenler lehine ve TPAB Toplam boyutunda ( $U = 23550.500$ ,  $p < .05$ ) 4. sınıfta öğrenim görenler lehine anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

**4.5. Öğretim türü değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgisi ölçeğinden aldıkları toplam puan ve bu ölçeğin alt boyutlarından aldıkları puanların ortalamaları anlamlı farklılık göstermekte midir?**

Araştırmanın dördüncü alt probleminde “Öğretim türü değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgisi ölçeğinden aldıkları toplam puan ve bu ölçeğin alt boyutlarından aldıkları puanların ortalamaları anlamlı farklılık göstermekte midir?” sorusuna yanıt aranmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7

*Öğretim Türü Değişkenine Göre TPAB Ölçeğinin Alt Boyutlarına İlişkin Puanlarına Yönelik Mann Whitney U Testi Sonuçları*

Boyutlar	Öğretim Türü	N	Sıra ort.	Sıra top.	U	P
TB	Normal Öğretim	257	233.48	60004.50	26851.500	.112
	İkinci Öğretim	228	253.73	57850.50		
AB	Normal Öğretim	257	232.78	59825.50	26672.500	.087
	İkinci Öğretim	228	254.52	58029.50		
PB	Normal Öğretim	257	235.64	60558.50	27405.500	.218
	İkinci Öğretim	228	251.30	57296.50		
PAB	Normal Öğretim	257	240.19	61730.00	28577.000	.639
	İkinci Öğretim	228	246.16	56125.00		
TPB	Normal Öğretim	257	232.36	59716.00	26563.000	.074
	İkinci Öğretim	228	255.00	58139.00		
TAB	Normal Öğretim	257	229.57	58999.00	25846.000	.024*
	İkinci Öğretim	228	258.14	58856.00		
TPAB	Normal Öğretim	257	225.47	57945.50	24792.500	.003*

	İkinci Öğretim	228	262.76	59909.50		
TPAB Toplam	Normal Öğretim	257	230.37	59205.50	26052.500	.035*
	İkinci Öğretim	228	257.23	58649.50		

\*  $p < .05$

Tablo 7’de öğretim türü değişkenine göre TPAB ölçeğinin TB boyutu ( $U = 26851.500$ ,  $p > .05$ ), AB boyutu ( $U = 26672.500$ ,  $p > .05$ ), PB boyutu ( $U = 27405.500$ ,  $p > .05$ ), PAB boyutu ( $U = 28577.000$ ,  $p > .05$ ) ve TPB boyutu ( $U = 26563.000$ ,  $p > .05$ ) anlamlı farklılığa rastlanmamıştır.

TAB boyutunda normal öğretim ile ikinci öğretim arasında ( $U = 25846.000$ ,  $p < .05$ ) ikinci öğretim lehine, TPAB boyutunda normal öğretim ile ikinci öğretim arasında ( $U = 24792.500$ ,  $p < .05$ ) ikinci öğretim lehine ve TPAB Toplam boyutunda normal öğretim ile ikinci öğretim arasında ( $U = 26052.500$ ,  $p < .05$ ) ikinci öğretim lehine anlamlı fark bulunmuştur.

#### **4.6. Not ortalaması değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgisi ölçeğinden aldıkları toplam puan ve bu ölçeğin alt boyutlarından aldıkları puanların ortalamaları anlamlı farklılık göstermekte midir?**

Araştırmanın beşinci alt probleminde “Not ortalaması değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgisi ölçeğinden aldıkları toplam puan ve bu ölçeğin alt boyutlarından aldıkları puanların ortalamaları anlamlı farklılık göstermekte midir?” sorusuna yanıt aranmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8

*Not Ortalaması Değişkenine Göre TPAB Ölçeğinin Alt Boyutlarına İlişkin Puanlarına Yönelik Kruskal Wallis Testi Sonuçları*

Boyutlar	Not Ortalaması	N	Sıra Ort.	sd	X <sup>2</sup>	p
TB	2.00-2.50	63	279.74	3	10.111	.018*
	2.51-3.00	222	249.76			
	3.01-3.50	185	220.41			
	3.51-4.00	15	267.23			
AB	2.00-2.50	63	227.12	3	4.022	.259
	2.51-3.00	222	255.91			
	3.01-3.50	185	235.51			
	3.51-4.00	15	211.13			
PB	2.00-2.50	63	219.71	3	3.629	.304
	2.51-3.00	222	244.70			
	3.01-3.50	185	244.96			
	3.51-4.00	15	291.47			
PAB	2.00-2.50	63	222.49	3	3.055	.383
	2.51-3.00	222	240.42			
	3.01-3.50	185	249.91			
	3.51-4.00	15	282.10			
TPB	2.00-2.50	63	249.17	3	1.856	.603
	2.51-3.00	222	248.90			
	3.01-3.50	185	232.35			
	3.51-4.00	15	261.10			
TAB	2.00-2.50	63	235.49	3	1.838	.607
	2.51-3.00	222	250.74			
	3.01-3.50	185	234.65			
	3.51-4.00	15	262.93			
TPAB	2.00-2.50	63	236.13	3	1.608	.658
	2.51-3.00	222	244.61			
	3.01-3.50	185	240.02			
	3.51-4.00	15	284.77			
TPAB Toplam	2.00-2.50	63	242.11	3	2.582	.461
	2.51-3.00	222	249.98			
	3.01-3.50	185	232.12			
* p < .05	3.51-4.00	15	277.57			

Tablo 8’de görüldüğü üzere not ortalaması değişkenine göre TPAB ölçeğinin TB boyutu ( $X^2_{(3)} = 10.111$ ,  $p < .05$ ) dışındaki tüm boyutlarda anlamlı farklılığa rastlanmamıştır.

Not ortalaması değişkenine göre AB boyutu ( $X^2_{(3)} = 4.022$ ,  $p > .05$ ), PB boyutu ( $X^2_{(3)} = 3.629$ ,  $p > .05$ ), PAB boyutu ( $X^2_{(3)} = 3.055$ ,  $p > .05$ ), TPB boyutu ( $X^2_{(3)} = 1.856$ ,  $p > .05$ ), TAB boyutu ( $X^2_{(3)} = 1.838$ ,  $p > .05$ ), TPAB boyutu ( $X^2_{(3)} = 1.608$ ,  $p > .05$ ) ve TPAB Toplam boyutu ( $X^2_{(3)} = 2.582$ ,  $p > .05$ ) olup p değerleri .05’ten büyük olduğu için bu boyutlarda lise türü değişkenine göre anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir.

TB boyutunda karşılaşılan anlamlı farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını belirlemek amacıyla ikili karşılaştırmalar yapan parametrik olmayan testlerden Mann Whitney U testi yapılmıştır. Böylelikle hangi iki ortalama arasında fark olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9

*Not Ortalaması Değişkenine Göre TPAB Ölçeğinin TB Alt Boyutunun Mann Whitney U Testi Sonuçları*

Grup	N	Sıra ort.	Sıra top.	U	P
2.00-2.50	63	157.25	9906.50	6095.500	.120
2.51-3.00	222	138.96	30848.50		
2.00-2.50	63	146.66	9239.50	4431.500	.005*
3.01-3.50	185	116.95	21636.50		
2.00-2.50	63	39.83	2509.50	451.500	.790
3.51-4.00	15	38.10	571.50		
2.51-3.00	222	215.39	47817.50	18005.500	.032*
3.01-3.50	185	190.33	35210.50		
2.51-3.00	222	118.41	26286.50	1533.500	.609
3.51-4.00	15	127.77	1916.50		
3.01-3.50	185	99.13	18339.50	1134.500	.240
3.51-4.00	15	117.37	1760.50		

\*  $p < .05$



Tablo 9’da yer alan Mann Whitney U testi sonucuna göre; 2.00 - 2.50 ile 3.01 - 3.50 arasında ( $U = 4431.500$ ,  $p < .05$ ) 2.00 - 2.50 lehine, 2.51 - 3.00 ile 3.01 - 3.50 arasında ( $U = 18005.500$ ,  $p < .05$ ) 2.51 - 3.00 lehine anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

#### 4.7. TPEY Ölçeği Verileri İçin Normallik Testi Sonuçları

Öğretmen adaylarının matematik öğretimine ilişkin teknopedagojik eğitim yeterlikleri ve buna ait dört alt boyutun normallik testi yapılmış ve buna ait sonuçlar Tablo 10’da gösterilmiştir.

Tablo 10

#### *TPEY Ölçeğinin Alt Boyutlarına Göre Normallik Testi*

TPEY Alt Boyutları	Kolmogorov-Smirnov/ Shapiro-Wilk		
	İstatistik	s.d.	P
Tasarım	.106	485	.000*
Uygulama	.071	485	.000*
Etik	.082	485	.000*
Uzmanlaşma	.109	485	.000*

\*  $p < .05$

Tablo 10’da TPEY ölçeğinin alt boyutlarının normallik testi sonuçları görülmektedir. TPAB ölçeğinden alınan puanların normalliğini kontrol için yapılan testte, örneklem sayısı 50 ve üzerindeyse Kolmogorov - Smirnov, 50’nin altındaysa Shapiro - Wilk testinin p değerlerine bakılmıştır. Her bir boyut için p değerlerinin .05’ten küçük olduğu görülmüştür. Dolayısıyla parametrik test varsayımlarından normallik şartı sağlanamamıştır.

#### 4.8. Cinsiyet değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin teknopedagojik eğitim yeterlik ölçeğinden aldıkları toplam puan ve bu ölçeğin alt boyutlarından aldıkları puanların ortalamaları anlamlı farklılık göstermekte midir?

Araştırmanın altıncı alt probleminde “Cinsiyet değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin teknopedagojik eğitim yeterlik ölçeğinden aldıkları toplam puan ve bu ölçeğin alt boyutlarından aldıkları puanların ortalamaları anlamlı farklılık göstermekte midir?” sorusuna yanıt aranmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11

*Cinsiyet Değişkenine Göre TPEY Ölçeğinin Alt Boyutlarına İlişkin Puanlarına Yönelik Mann Whitney U Testi Sonuçları*

Boyutlar	Cinsiyet	N	Sıra ort.	Sıra top.	U	P
Tasarım	Kız	354	241.48	85485.50	22650.500	.695
	Erkek	131	247.10	32369.50		
Uygulama	Kız	354	239.71	84858.50	22023.500	.395
	Erkek	131	251.88	32996.50		
Etik	Kız	354	244.89	86691.50	22517.500	.624
	Erkek	131	237.89	31163.50		
Uzmanlaşma	Kız	354	235.14	83240.00	20405.000	.041*
	Erkek	131	264.24	34615.00		
TPEY Toplam	Kız	354	239.99	84955.00	22120.000	.436
	Erkek	131	251.15	32900.00		

\* p < .05

Tablo 11'e göre tasarım (U = 22650.500, p > .05), uygulama (U = 22023.500, p > .05), etik (U = 22517.500, p > .05) ve TPEY Toplam (U = 22120.000, p > .05) boyutlarında kız ve erkek öğretmen adayları arasında anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır.

Uzmanlaşma (U = 20405.000, p < .05) boyutunda ise erkek öğretmen adayları lehine anlamlı farklılığa rastlanmıştır.

**4.9. Lise türü değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin teknopedagojik eğitim yeterlik ölçeğinden aldıkları toplam puan ve bu ölçeğin alt boyutlarından aldıkları puanların ortalamaları anlamlı farklılık göstermekte midir?**

Araştırmanın yedinci alt probleminde “Lise türü değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin teknopedagojik eğitim yeterlik ölçeğinden aldıkları toplam puan ve bu ölçeğin alt boyutlarından aldıkları puanların ortalamaları anlamlı farklılık göstermekte midir?” sorusuna yanıt aranmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12

*Lise Türü Değişkenine Göre TPEY Ölçeğinin Alt Boyutlarına İlişkin Puanlarına Yönelik Kruskal Wallis Testi Sonuçları*

Boyutlar	Lise Türü	N	Sıra Ortalaması	sd	X <sup>2</sup>	p
Tasarım	Düz Lise	208	249.70	5	6.858	.231
	Anadolu Lisesi	214	230.53			
	Süper Lise	5	236.40			
	Anadolu Öğretmen Lisesi	47	254.14			
	Ticaret Lisesi	4	245.63			
	Meslek Lisesi	7	353.50			
	Uygulama	Düz Lise	208			
Anadolu Lisesi		214	228.37			
Süper Lise		5	237.10			
Anadolu Öğretmen Lisesi		47	236.09			
Ticaret Lisesi		4	189.25			
Meslek Lisesi		7	315.57			
Etik		Düz Lise	208	257.70	5	8.677
	Anadolu Lisesi	214	225.93			
	Süper Lise	5	280.30			
	Anadolu Öğretmen Lisesi	47	236.15			
	Ticaret Lisesi	4	284.00			
	Meslek Lisesi	7	324.00			
	Uzmanlaşma	Düz Lise	208	250.60		
Anadolu Lisesi		214	236.02			
Süper Lise		5	242.20			
Anadolu Öğretmen Lisesi		47	254.95			
Ticaret Lisesi		4	139.38			
Meslek Lisesi		7	210.07			
TPEY toplam		Düz Lise	208	256.92	5	7.304
	Anadolu Lisesi	214	227.72			
	Süper Lise	5	259.30			

Anadolu Öğretmen Lisesi	47	240.78
Ticaret Lisesi	4	202.13
Meslek Lisesi	7	323.14

\* p < .05

Tablo 12'deki verilere göre TPEY ölçeğinin tasarım boyutu ( $X^2_{(5)} = 6.858$ ,  $p > .05$ ), uygulama boyutu ( $X^2_{(5)} = 7.435$ ,  $p > .05$ ), etik boyutu ( $X^2_{(5)} = 8.677$ ,  $p > .05$ ), uzmanlaşma boyutu ( $X^2_{(5)} = 4.101$ ,  $p > .05$ ) ve TPEY Toplam boyutu için ( $X^2_{(5)} = 7.304$ ,  $p > .05$ ) p değerleri .05'ten büyük olduğu için bu boyutlarda lise türü değişkenine göre anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır.

**4.10. Sınıf düzeyi değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin teknopedagojik eğitim yeterlik ölçeğinden aldıkları toplam puan ve bu ölçeğin alt boyutlarından aldıkları puanların ortalamaları anlamlı farklılık göstermekte midir?**

Araştırmanın sekizinci alt probleminde “Sınıf düzeyi değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin teknopedagojik eğitim yeterlik ölçeğinden aldıkları toplam puan ve bu ölçeğin alt boyutlarından aldıkları puanların ortalamaları anlamlı farklılık göstermekte midir?” sorusuna yanıt aranmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 13'te verilmiştir.

Tablo 13

*Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre TPEY Ölçeğinin Alt Boyutlarına İlişkin Puanlarına Yönelik Mann Whitney U Testi Sonuçları*

Boyutlar	Sınıf Düzeyi	N	Sıra ort.	Sıra top.	U	P
Tasarım	3.Sınıf	253	234.35	59291.50	27160.500	.155
	4.Sınıf	232	252.43	58563.50		
Uygulama	3.Sınıf	253	235.13	59487.50	27356.500	.196
	4.Sınıf	232	251.58	58367.50		
Etik	3.Sınıf	253	246.57	62381.00	28446.000	.557
	4.Sınıf	232	239.11	55474.00		
Uzmanlaşma	3.Sınıf	253	235.83	59664.50	27533.500	.237
	4.Sınıf	232	250.82	58190.50		
TPEY Toplam	3.Sınıf	253	236.88	59931.50	27800.500	.315
	4.Sınıf	232	249.67	57923.50		

\*  $p < .05$

Tablo 13'te görüldüğü üzere sınıf düzeyi değişkenine göre TPEY ölçeğinin tasarım boyutunda ( $U = 27160.500$ ,  $p > .05$ ), uygulama boyutunda ( $U = 27356.500$ ,  $p > .05$ ), etik boyutunda ( $U = 28446.000$ ,  $p > .05$ ), uzmanlaşma boyutunda ( $U = 27533.500$ ,  $p > .05$ ) ve TPEY Toplam boyutunda ( $U = 27800.500$ ,  $p > .05$ ) anlamlı farklılığa rastlanmamıştır.

**4.11. Öğretim türü değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin teknopedagojik eğitim yeterlik ölçeğinden aldıkları toplam puan ve bu ölçeğin alt boyutlarından aldıkları puanların ortalamaları anlamlı farklılık göstermekte midir?**

Araştırmanın dokuzuncu alt probleminde “Öğretim türü değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin teknopedagojik eğitim yeterlik ölçeğinden aldıkları toplam puan ve bu ölçeğin alt boyutlarından aldıkları puanların ortalamaları anlamlı farklılık göstermekte midir?” sorusuna yanıt aranmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 14'te verilmiştir.

Tablo 14

*Öğretim Türü Değişkenine Göre TPEY Ölçeğinin Alt Boyutlarına İlişkin Puanlarına Yönelik Mann Whitney U Testi Sonuçları*

Boyutlar	Öğretim Türü	N	Sıra ort.	Sıra top.	U	P
Tasarım	Normal Öğretim	257	238.94	61408.50	28255.500	.498
	İkinci Öğretim	228	247.57	56446.50		
Uygulama	Normal Öğretim	257	236.26	60718.50	27565.500	.260
	İkinci Öğretim	228	250.60	57136.50		
Etik	Normal Öğretim	257	240.12	61710.50	28557.500	.629
	İkinci Öğretim	228	246.25	56144.50		
Uzmanlaşma	Normal Öğretim	257	235.77	60592.50	27439.500	.225
	İkinci Öğretim	228	251.15	57262.50		
TPEY toplam	Normal Öğretim	257	237.34	60995.50	27842.500	.345
	İkinci Öğretim	228	249.38	56859.50		

\*  $p < .05$

Tablo 14’te öğretim türü değişkenine göre TPEY ölçeğinin tasarım boyutu için ( $U = 28255.500$ ,  $p > .05$ ), uygulama boyutu için ( $U = 27565.500$ ,  $p > .05$ ), etik boyutu için ( $U = 28557.500$ ,  $p > .05$ ), uzmanlaşma boyutu için ( $U = 27439.500$ ,  $p > .05$ ) ve TPEY Toplam boyutu için ( $U = 27842.500$ ,  $p > .05$ ) anlamlı farklılığa rastlanmamıştır.

**4.12. Not ortalaması değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin teknopedagojik eğitim yeterlik ölçeğinden aldıkları toplam puan ve bu ölçeğin alt boyutlarından aldıkları puanların ortalamaları anlamlı farklılık göstermekte midir?**

Araştırmanın onuncu alt probleminde “Not ortalaması değişkenine göre sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin teknopedagojik eğitim yeterlik ölçeğinden aldıkları toplam puan ve bu ölçeğin alt boyutlarından aldıkları puanların ortalamaları anlamlı farklılık göstermekte midir?” sorusuna yanıt aranmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 15’te verilmiştir.

Tablo 15

*Not Ortalaması Değişkenine Göre TPEY Ölçeğinin Alt Boyutlarına İlişkin Puanlarına Yönelik Kruskal Wallis Testi Sonuçları*

Boyutlar	Not Ortalaması	N	Sıra Ortalaması	sd	X <sup>2</sup>	p
Tasarım	2.00-2.50	63	234.13	3	1.065	.785
	2.51-3.00	222	243.99			
	3.01-3.50	185	242.22			
	3.51-4.00	15	275.20			
Uygulama	2.00-2.50	63	236.18	3	1.008	.799
	2.51-3.00	222	240.64			
	3.01-3.50	185	245.65			
	3.51-4.00	15	273.87			
Etik	2.00-2.50	63	219.86	3	7.105	.069
	2.51-3.00	222	235.84			
	3.01-3.50	185	253.87			
	3.51-4.00	15	312.07			
Uzmanlaşma	2.00-2.50	63	245.94	3	.392	.942
	2.51-3.00	222	244.90			
	3.01-3.50	185	238.62			
	3.51-4.00	15	256.50			
TPEY toplam	2.00-2.50	63	231.20	3	1.704	.636
	2.51-3.00	222	242.12			
	3.01-3.50	185	244.84			
	3.51-4.00	15	282.90			

\* p < .05

Tablo 15'te not ortalaması değişkenine göre TPEY ölçeğinin tasarım boyutu için ( $X^2_{(3)} = 1.065$ ,  $p > .05$ ), uygulama boyutu için ( $X^2_{(3)} = 1.008$ ,  $p > .05$ ), etik boyutu için ( $X^2_{(3)} = 7.105$ ,  $p > .05$ ), uzmanlaşma boyutu için ( $X^2_{(3)} = .392$ ,  $p > .05$ ) ve TPEY toplam boyutu için ( $X^2_{(3)} = 1.704$ ,  $p > .05$ ) p değerleri .05'ten büyük olduğu için tüm boyutlarda not ortalaması değişkenine göre anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir.

**4.13. Sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgisi ile teknopedagojik eğitim yeterlik ölçeğinden aldıkları toplam puan ve bu ölçeğin alt boyutlarından aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?**

Araştırmanın on birinci alt probleminde “Sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgisi ile teknopedagojik eğitim yeterlik ölçeğinden aldıkları toplam puan ve bu ölçeğin alt boyutlarından aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bu amaçla korelasyon analizi yapılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 16’da verilmiştir.



Tablo 16

*TPAB ve TPEY Değişkenleri Arasındaki İlişkiyi Gösteren Korelasyon Değerleri*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. TB	-												
2. AB	.384**	-											
3. PB	.413**	.607**	-										
4. PAB	.420**	.570**	.800**	-									
5. TPB	.559**	.532**	.626**	.689**	-								
6. TAB	.510**	.558**	.627**	.692**	.782**	-							
7. TPAB	.467**	.534**	.682**	.710**	.740**	.745**	-						
8. Tasarım	.453**	.412**	.578**	.648**	.632**	.651**	.663**	-					
9. Uygulama	.490**	.384**	.557**	.667**	.607**	.615**	.633**	.806**	-				
10. Etik	.341**	.297**	.469**	.561**	.473**	.480**	.470**	.613**	.730**	-			
11. Uzmanlaşma	.450**	.396**	.459**	.544**	.565**	.569**	.606**	.634**	.705**	.630**	-		
12. TPAB Toplam	.762**	.703**	.800**	.822**	.838**	.830**	.818**	.701**	.699**	.540**	.626**	-	
13. TPEY Toplam	.497**	.424**	.597**	.700**	.645**	.661**	.680**	.886**	.948**	.824**	.809**	.738	-

\*: p &lt; .05;

\*\*: p &lt; .01

Tablo 16'ya göre, sınıf öğretmeni adaylarının teknolojik bilgileri ile alan bilgileri arasında orta düzeyde ( $r = .384, p < .01$ ), teknolojik bilgileri ile pedagojik bilgileri arasında orta düzeyde ( $r = .413, p < .01$ ), teknolojik bilgileri ile pedagojik alan bilgileri arasında orta düzeyde ( $r = .420, p < .01$ ), teknolojik bilgileri ile teknolojik pedagojik bilgileri arasında orta düzeyde ( $r = .559, p < .01$ ), teknolojik bilgileri ile teknolojik alan bilgileri arasında orta düzeyde ( $r = .510, p < .01$ ), teknolojik bilgileri ile teknolojik pedagojik alan bilgileri arasında orta düzeyde ( $r = .467, p < .01$ ) pozitif yönlü anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Öğretmen adaylarının teknolojik bilgileri ile tasarım yeterlikleri arasında orta düzeyde ( $r = .453, p < .01$ ), teknolojik bilgileri ile uygulama yeterlikleri arasında orta düzeyde ( $r = .490, p < .01$ ), teknolojik bilgileri ile etik yeterlikleri arasında orta düzeyde ( $r = .341, p < .01$ ), teknolojik bilgileri ile uzmanlaşma yeterlikleri arasında orta düzeyde ( $r = .450, p < .01$ ), teknolojik bilgileri ile TPAB Toplam arasında yüksek düzeyde ( $r = .762, p < .01$ ), teknolojik bilgileri ile TPEY Toplam arasında orta düzeyde ( $r = .497, p < .01$ ) pozitif yönlü anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Sınıf öğretmeni adaylarının alan bilgileri ile pedagojik bilgileri arasında orta düzeyde ( $r = .607, p < .01$ ), alan bilgileri ile pedagojik alan bilgileri arasında orta düzeyde ( $r = .570, p < .01$ ), alan bilgileri ile teknolojik pedagojik bilgileri arasında orta düzeyde ( $r = .532, p < .01$ ), alan bilgileri ile teknolojik alan bilgileri arasında orta düzeyde ( $r = .558, p < .01$ ), alan bilgileri ile teknolojik pedagojik alan bilgileri arasında orta düzeyde ( $r = .534, p < .01$ ) pozitif yönlü anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Alan bilgileri ile tasarım yeterlikleri arasında orta düzeyde ( $r = .412, p < .01$ ), alan bilgileri ile uygulama yeterlikleri arasında orta düzeyde ( $r = .384, p < .01$ ), alan bilgileri ile etik yeterlikleri arasında düşük düzeyde ( $r = .297, p < .01$ ), alan bilgileri ile uzmanlaşma yeterlikleri arasında orta düzeyde ( $r = .396, p < .01$ ), alan bilgileri ile TPAB Toplam arasında

yüksek düzeyde ( $r = .703, p < .01$ ), alan bilgileri ile TPEY Toplam arasında orta düzeyde ( $r = .424, p < .01$ ) pozitif yönlü anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Sınıf öğretmeni adaylarının pedagojik bilgileri ile pedagojik alan bilgileri arasında yüksek düzeyde ( $r = .800, p < .01$ ), pedagojik bilgileri ile teknolojik pedagojik bilgileri arasında orta düzeyde ( $r = .626, p < .01$ ), pedagojik bilgileri ile teknolojik alan bilgileri arasında orta düzeyde ( $r = .627, p < .01$ ), pedagojik bilgileri ile teknolojik pedagojik alan bilgileri arasında orta düzeyde ( $r = .682, p < .01$ ) pozitif yönlü anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Pedagojik bilgileri ile tasarım yeterlikleri arasında orta düzeyde ( $r = .578, p < .01$ ), pedagojik bilgileri ile uygulama yeterlikleri arasında orta düzeyde ( $r = .557, p < .01$ ), pedagojik bilgileri ile etik yeterlikleri arasında orta düzeyde ( $r = .469, p < .01$ ), pedagojik bilgileri ile uzmanlaşma yeterlikleri arasında orta düzeyde ( $r = .459, p < .01$ ), pedagojik bilgileri ile TPAB toplam arasında yüksek düzeyde ( $r = .800, p < .01$ ), pedagojik bilgileri ile TPEY toplam arasında orta düzeyde ( $r = .597, p < .01$ ) pozitif yönlü anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Sınıf öğretmeni adaylarının pedagojik alan bilgileri ile teknolojik pedagojik bilgileri arasında orta düzeyde ( $r = .689, p < .01$ ), pedagojik alan bilgileri ile teknolojik alan bilgileri arasında orta düzeyde ( $r = .692, p < .01$ ), pedagojik alan bilgileri ile teknolojik pedagojik alan bilgileri arasında yüksek düzeyde ( $r = .710, p < .01$ ) pozitif yönlü anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Pedagojik alan bilgileri ile tasarım yeterlikleri arasında orta düzeyde ( $r = .648, p < .01$ ), pedagojik alan bilgileri ile uygulama yeterlikleri arasında orta düzeyde ( $r = .667, p < .01$ ), pedagojik alan bilgileri ile etik yeterlikleri arasında orta düzeyde ( $r = .561, p < .01$ ), pedagojik alan bilgileri ile uzmanlaşma yeterlikleri arasında orta düzeyde ( $r = .544, p < .01$ ), pedagojik alan bilgileri ile TPAB Toplam arasında yüksek düzeyde ( $r = .822, p < .01$ ),

pedagojik alan bilgileri ile TPEY Toplam arasında yüksek düzeyde ( $r = .700, p < .01$ ) pozitif yönlü anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Sınıf öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik bilgileri ile teknolojik alan bilgileri arasında yüksek düzeyde ( $r = .782, p < .01$ ), teknolojik pedagojik bilgileri ile teknolojik pedagojik alan bilgileri arasında yüksek düzeyde ( $r = .740, p < .01$ ) pozitif yönlü anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Teknolojik pedagojik bilgileri ile tasarım yeterlikleri arasında orta düzeyde ( $r = .632, p < .01$ ), teknolojik pedagojik bilgileri ile uygulama yeterlikleri arasında orta düzeyde ( $r = .607, p < .01$ ), teknolojik pedagojik bilgileri ile etik yeterlikleri arasında orta düzeyde ( $r = .473, p < .01$ ), teknolojik pedagojik bilgileri ile uzmanlaşma yeterlikleri arasında orta düzeyde ( $r = .565, p < .01$ ), teknolojik pedagojik bilgileri ile TPAB Toplam arasında yüksek düzeyde ( $r = .838, p < .01$ ), teknolojik pedagojik bilgileri ile TPEY Toplam arasında orta düzeyde ( $r = .645, p < .01$ ) pozitif yönlü anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Sınıf öğretmeni adaylarının teknolojik alan bilgileri ile teknolojik pedagojik alan bilgileri arasında yüksek düzeyde ( $r = .745, p < .01$ ) pozitif yönlü anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Teknolojik alan bilgileri ile tasarım yeterlikleri arasında orta düzeyde ( $r = .651, p < .01$ ), teknolojik alan bilgileri ile uygulama yeterlikleri arasında orta düzeyde ( $r = .615, p < .01$ ), teknolojik alan bilgileri ile etik yeterlikleri arasında orta düzeyde ( $r = .480, p < .01$ ), teknolojik alan bilgileri ile uzmanlaşma yeterlikleri arasında orta düzeyde ( $r = .569, p < .01$ ), teknolojik alan bilgileri ile TPAB Toplam arasında yüksek düzeyde ( $r = .830, p < .01$ ), teknolojik alan bilgileri ile TPEY Toplam arasında orta düzeyde ( $r = .661, p < .01$ ) pozitif yönlü anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Sınıf öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgileri ile tasarım yeterlikleri arasında orta düzeyde ( $r = .663, p < .01$ ), teknolojik pedagojik alan bilgileri ile uygulama

yeterlikleri arasında orta düzeyde ( $r = .633, p < .01$ ), teknolojik pedagojik alan bilgileri ile etik yeterlikleri arasında orta düzeyde ( $r = .470, p < .01$ ), teknolojik pedagojik alan bilgileri ile uzmanlaşma yeterlikleri arasında orta düzeyde ( $r = .606, p < .01$ ), teknolojik pedagojik alan bilgileri ile TPAB toplam arasında yüksek düzeyde ( $r = .818, p < .01$ ), teknolojik pedagojik alan bilgileri ile TPEY toplam arasında orta düzeyde ( $r = .680, p < .01$ ) pozitif yönlü anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Tasarım yeterliği ile uygulama yeterliği arasında yüksek düzeyde ( $r = .806, p < .01$ ), tasarım yeterliği ile etik yeterliği arasında orta düzeyde ( $r = .613, p < .01$ ), tasarım yeterliği ile uzmanlaşma yeterliği arasında orta düzeyde ( $r = .634, p < .01$ ), tasarım yeterliği ile TPAB Toplam arasında yüksek düzeyde ( $r = .701, p < .01$ ), tasarım yeterliği ile TPEY Toplam arasında yüksek düzeyde ( $r = .886, p < .01$ ) pozitif yönlü anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Uygulama yeterliği ile etik yeterliği arasında yüksek düzeyde ( $r = .730, p < .01$ ), uygulama yeterliği ile uzmanlaşma yeterliği arasında yüksek düzeyde ( $r = .705, p < .01$ ), uygulama yeterliği ile TPAB Toplam arasında orta düzeyde ( $r = .699, p < .01$ ), uygulama yeterliği ile TPEY Toplam arasında yüksek düzeyde ( $r = .948, p < .01$ ) pozitif yönlü anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Etik yeterliği ile uzmanlaşma yeterliği arasında orta düzeyde ( $r = .630, p < .01$ ), etik yeterliği ile TPAB Toplam arasında orta düzeyde ( $r = .540, p < .01$ ), etik yeterliği ile TPEY toplam arasında yüksek düzeyde ( $r = .824, p < .01$ ) pozitif yönlü anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Uzmanlaşma yeterliği ile TPAB Toplam arasında orta düzeyde ( $r = .626, p < .01$ ), uzmanlaşma yeterliği ile TPEY Toplam arasında yüksek düzeyde ( $r = .809, p < .01$ ) pozitif yönlü anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

TPAB Toplam ile TPEY Toplam arasında yüksek düzeyde ( $r = .738, p < .01$ ) pozitif yönlü anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

## Bölüm V

### Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu araştırma sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgileri ve teknopedagojik eğitim yeterliklerini bazı değişkenler açısından incelemiştir. Buna ek olarak, adayların matematik öğretimine ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgileri ile teknopedagojik eğitim yeterlikleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Daha sonra elde edilen bulguların değerlendirilmesi yapılarak araştırmacılara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

#### 5.1. Sonuç ve Tartışma

Cinsiyet değişkenine göre TPAB ölçeğinin PB, AB, TAB ve PAB boyutlarında herhangi bir anlamlı farklılığa rastlanmazken; TB, TPB, TPAB ve TPAB Toplam boyutlarına göre erkekler lehine anlamlı farklılığa rastlanmıştır. Elde edilen sonuçlar, diğer bazı araştırmaların sonuçları ile paralellik göstermektedir (Bal ve Karademir, 2013; Canbolat, 2011; Erdoğan ve Şahin, 2010; Gündoğmuş, 2013; Jang ve Tsai, 2013; Koh vd., 2010). Bal ve Karademir (2013) elde ettiği sonuçlarda özellikle teknolojik bilgi boyutunda erkek öğretmenlerin kadın öğretmenlere göre kendilerini daha yeterli gördükleri sonucuna ulaşmıştır. Canbolat (2011) elde ettiği sonuçlarda TB, TPB, TAB ve TPAB boyutlarında erkek öğretmen adayları lehine anlamlı fark bulmuştur. Gündoğmuş (2013) da TB, PB, TPB ve TAB boyutlarında erkek öğretmen adayları lehine anlamlı farklılığa rastlamıştır. Erdoğan ve Şahin (2010) TB, PAB, TPB, TAB ve TPAB boyutlarında erkek öğretmen adayları lehine anlamlı farklılık tespit etmiştir. Koh vd. (2010) TB ve AB boyutlarında erkek öğretmen adayları lehine anlamlı fark bulmuştur. Jang (2013) da erkek öğretmenlerin teknoloji gerektiren bilgi türlerinde daha çok kendilerine güvendiklerini ortaya koymuştur. Bazı çalışmalarda ise teknolojik pedagojik alan bilgilerine göre cinsiyetler arasında anlamlı farklılığa rastlanmamıştır (Kaya, Özdemir, Emre ve Kaya, 2011; Koh ve Chai, 2014; Lin, vd.

2013; Öztürk, 2011). Bu çalışmada cinsiyet değişkenine göre erkek öğretmen adayları lehine teknoloji içeren boyutlarda anlamlı farklılığa rastlanmasının nedeni erkeklerin teknolojiye kızlara göre daha fazla ilgi duymaları ve teknolojiyi yakından takip etmeleri olabilir.

Mezun olunan lise türüne göre öğretmen adaylarının TPAB düzeyleri incelendiğinde ölçeğin hiçbir alt boyutu için anlamlı farklılığa rastlanmamıştır. Bunun nedeni mevcut teknolojiye erişimin lise türüne göre farklılık göstermemesi olabilir. Öğretmen adaylarının ilk iki yılda alınan dersler sayesinde aralarında teknoloji, pedagoji ve alan bilgisi açısından bir fark kalmaması da sebep gösterilebilir. Ayrıca Türkiye'deki mevcut liselerin öğretim programları incelendiğinde teknoloji öğretimine yönelik derslerin içeriğinin farklılık göstermediği görülmektedir. Bu da öğretmen adaylarının TPAB düzeylerine etki eden bir faktör olarak düşünülebilir.

Bir diğer değişken olan sınıf düzeyine göre, TB boyutu dışındaki tüm boyutlarda dördüncü sınıflar lehine bir anlamlı farklılığa rastlanmıştır. Bunun nedeni dördüncü sınıfta okuyan öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulaması kapsamında gerçekleştirdikleri ders anlatımlarında teknolojiyi kullanmaları ve bu sayede derslerine teknolojiyi entegre etmede kendilerini daha yeterli görmeleri olabilir. Yine son sınıf öğrencilerinin Kamu Personeli Seçme Sınavı (KPSS) için yaptıkları hazırlığın da onların teknolojik, pedagojik ve alan bilgilerini üst düzeye çıkardığı söylenebilir. Elde edilen sonuçlar Canbolat'ın (2011) bulduğu sonuçlar ile benzerlik göstermektedir. Öztürk'ün (2011) bulduğu sonuçlar ile çelişmektedir.

Öğretim türü değişkenine bakıldığında TB, PB, AB, TPB ve PAB boyutlarında normal ve ikinci öğretim öğrencileri arasında anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır. TAB, TPAB ve TPAB Toplam boyutlarında ise ikinci öğretim öğrencileri lehine anlamlı farklılığa rastlanmıştır. Öztürk (2011) ise çalışmasında öğretim türü değişkenine göre TPAB'nin hiçbir alt boyutunda anlamlı farklılığa rastlanmamıştır. Bu sonuçlar Öztürk'ün (2011) bulduğu sonuçlar ile ters düşmektedir. Bu sonuçların elde edilmesinde bazı üniversitelerde normal

öğretim ile ikinci öğretim derslerine farklı öğretim elemanlarının giriyor olması etkili olabilir. TPAB ve alt boyutlarına ilişkin bilgi ve deneyimlerinin oluşmasında almış oldukları diğer dersler ve hocaların etkisi olduğu söylenebilir.

Not ortalamalarına göre öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerine bakıldığında sadece TB boyutunda anlamlı farklılığa rastlanmıştır. Düşük ortalamaya sahip öğrencilerin kendilerini TB açısından daha yeterli gördüklerini ifade eden sonuçlara göre bunun sebebi düşük ortalamaya sahip öğrencilerin bilgisayar, internet, vb. teknolojik araç-gereçler ile daha çok zaman geçirmeleri gösterilebilir.

Cinsiyet değişkenine göre öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterlikleri incelendiğinde uzmanlaşma boyutunda erkek öğretmen adayları lehine anlamlı farklılığa rastlanmaktadır. Bu sonuca ulaşılmasındaki nedenler erkek öğretmen adaylarının teknoloji ile daha yakından ilgilenmeleri, bu alanda liderlik yapabilmeleri için gerekli donanıma sahip olmaları gösterilebilir. Kabakçı Yurdakul (2011) ayrıca öğretmen adaylarının henüz mesleğe başlamamış olmalarından dolayı kendilerini uzmanlaşma boyutunda daha az yeterli gördüklerini de ifade etmektedir. Bu doğrultuda öğretmen adaylarının uzmanlaşma yeterliklerinin öğretmenliğe başladıktan sonra eğitim - öğretim etkinliklerinde teknolojiyi daha yoğun bir şekilde kullanmalarıyla birlikte artacağı ve bu alanda kendilerini daha çok geliştirecekleri söylenebilir.

Mezun olunan lise türü değişkenine göre öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterlikleri incelendiğinde belirtilen lise türleri arasında herhangi bir anlamlı farklılığa rastlanmamıştır. Buna neden olarak öğretmen adaylarının ilk sınıftan itibaren tasarım, uygulama, uzmanlaşma ve etik boyutlarına yönelik aynı dersleri almaları, aynı kültürleme sürecinden geçmeleri gösterilebilir.

Sınıf seviyesi değişkenine göre öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterliklerine bakıldığında hiçbir boyut için anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Buna sebep



olarak 4. sınıfta alınan derslerin teknopedagojik eğitim yeterliği açısından herhangi bir gelişime yol açacak içeriğe sahip olmamaları gösterilebilir. Benzer şekilde ilk üç yılda alınan derslerin öğrenciler arasında oluşabilecek teknopedagojik yeterlik farklarının önüne geçtiği, düzeyleri eşitlediği ifade edilebilir.

Öğretim türü değişkenine göre öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterliklerine bakıldığında hiçbir boyut için anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Bu sonucun elde edilmesinde 3 ve 4. sınıfların etik, tasarım, uygulama ve uzmanlaşma konularını içeren aynı öğretim programını kullanmaları gibi etkenler rol oynuyor olabilir. Öğretmen adaylarının not ortalamalarına göre teknopedagojik eğitim yeterliklerine bakıldığında da hiçbir boyut için anlamlı farklılık gözlenmemiştir.

Sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgileri ile teknopedagojik eğitim yeterlikleri arasındaki ilişkiyi gösteren korelasyon değerleri incelendiğinde çoğunlukla orta düzeyde pozitif yönlü bir ilişki olduğu görülmüştür. Yüksek düzeyde ve pozitif yönde ilişkiler içeren boyutlar incelendiğinde bunların TB ile TPAB Toplam arasında, AB ile TPAB Toplam arasında, PB ile PAB ve TPAB Toplam arasında, PAB ile TPAB, TPAB Toplam ve TPEY Toplam arasında, TPB ile TAB, TPAB ve TPAB Toplam arasında, TAB ile TPAB ve TPAB Toplam arasında, TPAB ile TPAB Toplam arasında, tasarım ile uygulama, TPAB Toplam ve TPEY Toplam arasında, uygulama ile etik arasında, uzmanlaşma ile TPEY Toplam arasında, etik ile TPEY Toplam arasında, TPAB Toplam ile TPEY Toplam arasında olduğu görülmektedir.

TB ile TPAB Toplam arasındaki ilişkinin yüksek düzeyde ve pozitif yönde çıkması, teknoloji, alan ve pedagojik bilgilerini beraber kullanmada teknolojik bilginin önemli bir unsur olduğu sonucunu düşündürmektedir. Chai vd.'nin (2011) de belirttiği gibi sınıf öğretmeni adaylarının teknoloji bilgilerini arttırmak, onların teknolojik pedagojik alan bilgilerini olumlu yönde değiştirmektedir. AB ile TPAB Toplam arasında da yüksek ve pozitif

yönde bir ilişki çıkması, anlatılacak konuya hâkim olmanın, teknolojiye hâkim olmak kadar önemli olduğu, iyi bir alan bilgisine sahip olmadan TPAB modeline uygun şekilde bir ders işlenmesinin mümkün olamayacağını ifade etmektedir. PB ile PAB ve TPAB Toplam arasında, PAB ile TPAB, TPAB Toplam arasında, TPB ile TAB, TPAB ve TPAB Toplam arasında, TAB ile TPAB ve TPAB Toplam arasında ve TPAB ile TPAB Toplam arasında yüksek ve pozitif ilişkilerin çıkması belirtilen boyutlarda sonda ifade edilen bilgi türlerinin başta belirtilen bilgi türlerini içinde barındırmalarına bağlanabilir. Tasarım ile uygulama arasında yüksek ve pozitif ilişkinin çıkması öğretmenin öğretme sürecinin yürütülmesinde ve sürecin etkililiğinin ölçülüp değerlendirilmesinde teknolojiyi işe koşabilme yeterliğinin büyük ölçüde öğretilecek içeriğe uygun teknoloji ve pedagoji bilgilerinin yardımıyla öğretim sürecini zenginleştirmek için öğretimi tasarlama yeterliğine bağlı olduğu sonucuna bağlanabilir (Kabakçı Yurdakul ve Odabaşı, 2013). Uygulama ile etik arasındaki ilişkinin yüksek çıkması da uygulamada kullanılacak teknolojinin büyük ölçüde fikri ve dijital mülkiyet haklarıyla ilgili olmasından kaynaklanabilir. Uzmanlaşma ile TPEY Toplam arasında yüksek ve pozitif bir ilişki elde edilmesine, uzmanlaşma yeterliğinin tasarım, uygulama ve etik yeterliklerinin özümsemesi ve çevreye bu konularda liderlik yapılabilmesi yönüyle teknopedagojik eğitim yeterliğinin küçük bir özeti niteliğinde olması neden olarak gösterilebilir. TPAB Toplam ile TPEY Toplam arasındaki yüksek ve pozitif ilişkinin sebebi de öğretmen adaylarının sahip oldukları teknolojik pedagojik alan bilgisi düzeylerinin onların teknopedagojik eğitim yeterlik düzeylerini etkilemesi olabilir.

Düşük düzeyde ve pozitif yönde anlamlı farklılığa ise alan bilgisi ile etik arasında rastlanmaktadır. Bunun nedeni alan bilgisine sahip olmanın, teknolojik ya da pedagojik bilgiye sahip olmak kadar etik değerlerle ilişkili olmaması olabilir.

## 5.2. Öneriler

Uygulanmakta olan öğretmen eğitimi programında matematik öğretimine yönelik konu içerikleri gözden geçirilerek, Matematik Öğretimi I ve Matematik Öğretimi II dersleri teknolojik pedagojik alan eğitiminin gereklerine göre yeniden düzenlenmelidir. Bu dersler özellikle öğretmen adaylarının matematik öğretimine yönelik teknopedagojik eğitim yeterliklerini geliştirmeye yönelik olmalıdır. Etkileşimli tahta, projeksiyon cihazı, çeşitli eğitsel yazılımlarla öğrenme ortamları düzenlenmelidir.

Öğrencilerin eğitim hayatlarında en önemli yere sahip sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimi noktasında çağın gereklerine uygun olarak nitelikli birer öğretmen olarak yetişmeleri için gerekli olan teknoloji, pedagoji ve alan bilgisinin yanı sıra, etik, uzmanlaşma, tasarım ve uygulama boyutlarına da önem verilmelidir. Bunun için matematik öğretimine ilişkin öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgileri ile teknopedagojik eğitim yeterliklerini konu alan bilimsel çalışmalar arttırılmalıdır.

Teknoloji yardımı ile gerçekleştirilen matematik öğretimi artık vazgeçilmez bir hal alırken, öğretmen adayları lisans öğrenimleri boyunca her sınıf düzeyinde ve o düzeyde yer alan, alan ve meslek derslerine uygun teknoloji ile iç içe bir eğitim almalıdır. Özellikle 3. sınıfta yer alan matematik öğretimi derslerinin teknoloji entegrasyonu bağlamında incelenmesi, teknolojik pedagojik alan bilgisine ve teknopedagojik eğitim yeterliklerine uygun örnek etkinliklerin geliştirilmesine önem verilmelidir.

Öğretmen adayları ile gerçekleştirilen bu çalışmaya benzer araştırmalar öğretmenler ile de gerçekleştirilmelidir. Öğretmenlerin matematik öğretimine ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgilerini ve teknopedagojik eğitim yeterliklerini geliştirmeye yönelik hizmet içi eğitimler sağlanmalıdır.

Öğretmen adaylarının matematik öğretimine ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin geliştirilmesi için TB, PB ve AB'lerinin ayrı ayrı gelişimine önem veren etkinler

üzerinde durulmalıdır. Bu bilgi türlerinden birinin bile eksik kalması öğretmen adaylarının TPAB gelişiminin tam olarak gerçekleşmesine engel olacaktır. Özellikle TB olarak kendini yeterli gören öğretmen adaylarının teknoloji ile ilgili diğer tüm bilgi türlerinde de kendilerini yeterli gördükleri söylenebilir. Buradan teknoloji bilgisini iyi bir şekilde geliştirmenin diğer bilgi türlerine de olumlu etkilerinin olacağı öngörüsünde bulunabiliriz. Benzer şekilde TPEY ölçeğinin alt boyutlarını oluşturan tasarım, uygulama, etik ve uzmanlaşma yeterliklerinden özellikle etik ve uzmanlaşma boyutlarının öğretmen adaylarının teknopedagojik yeterlikleri açısından kilit role sahip oldukları söylenebilir.

### Kaynakça

- Abbitt, J. T. (2011). An Investigation of the Relationship Between Self-Efficacy Beliefs About Technology Integration and Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Among Preservice Teachers. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 27(4), 134-143.
- Adıgüzel, A. ve Yüksel, İ. (2012). Öğretmenlerin Öğretim Teknolojileri Entegrasyon Becerilerinin Değerlendirilmesi: Yeni Pedagojik Yaklaşımlar İçin Nitel Bir Gereksinim Analizi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 6(1), 265-286.
- Akay, C. (2013). Teknoloji Temelli Öğretim Tasarımları Hazırlama ve Uygulama İlkeleri. T. Yanpar Yelken vd. (Ed.), *Fen ve Matematik Eğitiminde Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Temelli Öğretim Tasarımları* (ss. 13-34). Ankara: Anı.
- Akkoç, H., Ozmantar, F. ve Bingolbali, E. (2008). Exploring the Technological Pedagogical Content Knowledge. *Discussion Group 7, In 11th International Congress on Mathematics Education (ICME11)*, Monterrey, MEXICO, July 6 - 13.
- Altun, M. (2010). *Eğitim Fakülteleri ve Sınıf Öğretmenleri için Matematik Öğretimi* (15. Baskı). Bursa: Aktüel Alfa Akademi.
- Angeli, C. ve Valanides, N. (2009). Epistemological and Methodological Issues for the Conceptualization, Development, and Assessment of ICT-TPCK: Advances in Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK). *Computers & Education*, 52(1), 154-168.

- Archambault, L. ve 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.
- Baki, A. (1996). Matematik Öğretiminde Bilgisayar Her şey midir? *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 135-143.
- Baki, A. (2002). Dinamik Geometri Yazılımı Cabri İle Keşfederek Öğrenme. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı*, 2(1), 884-891, Ankara.
- Baki, A., Aydın Yalçınkaya, H., Özpınar, İ. ve Çalık Uzun, S. (2009). İlköğretim Matematik Öğretmenleri ve Öğretmen Adaylarının Öğretim Teknolojilerine Bakışlarının Karşılaştırılması. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 1(1), 67-85.
- Bal, M. S. ve Karademir, N. (2013). Sosyal Bilgiler Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Konusunda Öz-Değerlendirme Seviyelerinin Belirlenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34, 15-32.
- Baştürk, S. ve Dönmez, G. (2011). Matematik Öğretmen Adaylarının Pedagojik Alan Bilgilerinin Ölçme ve Değerlendirme Bilgisi Bileşeni Bağlamında İncelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(3), 17-37.
- Baykul, Y. (2012). *İlkokulda matematik öğretimi* (11. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Becit İşçitürk, G. (2013). Teknopedagojik Eğitimin Planlanması. I. Kabakçı Yurdakul (Ed.), *Teknopedagojik Eğitim Dayalı Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı* (ss. 71-92). Ankara: Anı.

- Bilbao-Osorio, B., Dutta, S. ve Lanvin, B. (Ed.) (2014). World Economic Forum The Global Information Technology Report 2014 Rewards and Risks of Big Data. Erişim [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GlobalInformationTechnology\\_Report\\_2014.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalInformationTechnology_Report_2014.pdf)
- Bilgin, İ., Tatar, E. ve Ay, Y. (2012). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Teknolojiye Karşı Tutumlarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (Tpab)'Ne Katkısının İncelenmesi. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı*, 125.
- Bozkurt, A. ve Cilavdaroğlu, A. K. (2011). Matematik ve Sınıf Öğretmenlerinin Teknolojiyi Kullanma ve Derslerine Teknolojiyi Entegre Etme Algıları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(3), 859-870.
- Canbazoğlu Bilici, S., Yamak, H. ve Kavak, N. (2013). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi İmajları.
- Canbazoğlu Bilici, S., Yamak, H., Kavak, N. ve Guzey, S. S. (2013). Technological Pedagogical Content Knowledge Self-Efficacy Scale (TPACK-SeS) for Pre-Service Science Teachers: Construction, Validation, and Reliability. *Eurasian Journal of Educational Research*, 52, 37-60.
- Canbazoğlu, S., Demirelli, H. ve Kavak, N. (2010). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesine Ait Konu Alan Bilgileri İle Pedagojik Alan Bilgileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *İlköğretim Online*, 9(1), 275-291.
- Canbolat, N. (2011). *Matematik Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgileri ile Düşünme Stilleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi, Konya.

- Chai, C. S., Koh, J. H. L. ve Tsai, C. C. (2010). Facilitating Preservice Teachers' Development of Technological, Pedagogical, and Content Knowledge (TPACK). *Journal of Educational Technology & Society*, 13(4), 63-73.
- Chai, C. S., Ling Koh, J. H., Tsai, C. C. ve Lee Wee Tan, L. (2011). Modeling Primary School Pre-service Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) for Meaningful Learning with Information and Communication Technology (ICT). *Computers & Education*, 57(1), 1184-1193.
- Çelik, H. C. ve Bindak, R. (2005). Sınıf Öğretmenliği Bölümü Öğrencilerinin Matematiğe Yönelik Tutumlarının Çeşitli Değişkenlere Göre İncelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2), 427-436.
- Çiftçi, S., Taşkaya, S. M. ve Alemdar, M. (2012). Sınıf Öğretmenlerinin FATİH Projesine İlişkin Görüşleri. *İlköğretim Online*, 12(1), 227-240.
- Çoklar, A.N., Kılıçer, K. & Odabağı, H.F. (2007). Eğitimde Teknoloji Kullanımına Eleştirel Bir Bakış: Teknopedagoji. *The proceedings of 7th International Technology Conference, 3-5 Mayıs 2007*, Near East University, North Cyprus.
- Demir, S., Özmantar, M. F., Bingölbali, E. ve Bozkurt, A. (2011). Sınıf Öğretmenlerinin Teknoloji Kullanımlarının İrdelenmesi. *5th International Computer & Instructional Technologies Symposium, 22-24 September 2011* Fırat University, Elazığ.
- Demir, S. ve Bozkurt, A. (2011). İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Teknoloji Entegrasyonundaki Öğretmen Yeterliklerine İlişkin Görüşleri. *İlköğretim Online*, 10(3), 850-860.
- Dikkartın Övez, F. T. ve Akyüz, G. (2013). İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının TPAB Yapılarının Modellenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 38, 321-334.



- Erdoğan, A. ve Şahin, İ. (2010). Relationship Between Math Teacher Candidates' Technological Pedagogical And Content Knowledge (TPACK) and Achievement Levels. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 2707-2711.
- Ersoy, Y. (2003). Teknoloji Destekli Matematik Eğitimi-1: Gelişmeler, Politikalar ve Stratejiler. *İlköğretim-Online*, 2(1), 18-27.
- Ersoy, Y. ve Ardahan, H. (1999). Initiating a Project on TI-92/Derive Supported Calculus Teaching in Turkey. DERIVE/TI-92 Supported Mathematics Teaching, Aug 25-28,; Austrian Center for Didactics of Computer Algebra (ACDCA).
- Eymen, U. E. (2007). *SPSS 15.0 Veri Analiz Yöntemleri*. İstatistik Merkezi Yayın No: 1.
- Getenet, S. T., Beswick, K. K. ve Callingham, R. (2014). Professionalizing In-service Teachers' Focus on Technological Pedagogical and Content Knowledge. *Education and Information Technologies*, 1-16.
- Graham, R. C., Burgoyne, N., Cantrell, P., Smith, L., St Clair, L. ve Harris, R. (2009). 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 İlişkinin İncelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Hacıömeroğlu, G., Bilgen, S. ve Hacıömeroğlu, E. S. (2013). Öğretmen Adaylarının Matematik Öğretimine İlişkin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Yeterlik Düzeylerinin İncelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu*, 20-22 Haziran 2013, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Trabzon.

- Hacıömeroğlu, G., Şahin, Ç. ve Arcagök, S. (2014). Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisini Değerlendirme Ölçeğinin Türkçeye Uyarlama Çalışması. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 10(2), 297-315.
- Harris, J., Mishra, P. ve Koehler, M. (2009). Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge and Learning Activity Types: Curriculum-based Technology Integration Reframed. *Journal of Research on Technology in Education*, 41(4), 393-416.
- Horzum, M. B. (2013). An Investigation of the Technological Pedagogical Content Knowledge of Pre-service Teachers. *Technology, Pedagogy and Education*, 22(3), 303-317.
- İpek A. S. ve Baran, D. (2011). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Teknoloji Destekli Temsillerle İlgili Düşünceleri. *5<sup>th</sup> International Computer & Instructional Technologies Symposium*, 22-24 September 2011, Fırat University, Elazığ.
- Jang, S. J. ve Tsai, M. F. (2013). Exploring the TPACK of Taiwanese secondary school science teachers using a new contextualized TPACK model. *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(4), 566-580.
- Kabakci Yurdakul, I., Odabasi, H.F., Kilicer, K, Coklar, A.N., Birinci, G. ve Kurt, A.A. (2012). The Development, Validity and Reliability of TPACK-deep: A Technological Pedagogical Content Knowledge Scale. *Computers & Education*, 58, 964-977.
- Kabakçı Yurdakul, I. (2011). Öğretmen Adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterliklerinin Bilgi ve İletişim Teknolojilerini Kullanımları Açısından İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 397-408.

- Kabakçı Yurdakul, I. ve Odabaşı, H. F. (2013). Teknopedagojik Eğitim Modeli. I. Kabakçı Yurdakul (Ed.), *Teknopedagojik Eğitim Dayalı Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı* (ss. 39-70). Ankara: Anı.
- Karasar, N. (2007). *Bilimsel Araştırma Yöntemi* (17. Baskı). Ankara: Nobel.
- Kaya, S. ve Dağ, F. (2013). Sınıf Öğretmenlerine Yönelik Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi Ölçeği'nin Türkçeye Uyarlanması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(1), 291-306.
- Kaya, Z., Özdemir, T. Y., Emre, İ. ve Kaya, O. N. (2011). Bilişim Teknolojileri Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Öz Yeterlik Seviyelerinin Belirlenmesi. In *5<sup>th</sup> International Computer & Instructional Technologies Symposium*.
- Kaya, Z., Kaya, O. N. ve Emre, İ. (2013). Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Ölçeği'nin Türkçeye Uyarlanması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(4), 2355-2377.
- Kazu, İ. Y. ve Yavuzalp, N. (2008). Öğretim Yazılımlarının Kullanımına İlişkin Öğretmen Görüşleri. *Eğitim ve Bilim*, 33, 110-126.
- Kılıçer, K. (2013). Teknopedagojik Eğitim ve Etik. I. Kabakçı Yurdakul (Ed.), *Teknopedagojik Eğitim Dayalı Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı* (ss. 93-128). Ankara: Anı.
- Koehler, M. J. ve Mishra, P. (2005). What Happens When Teachers Design Educational Technology? The Development of Technological Pedagogical Content Knowledge. *Journal of Educational Computing Research*, 32(2), 131-152.

- Koehler, M. ve Mishra, P. (2009). What is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)?. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70.
- Koehler, M., Mishra, P. ve Yahya, K. (2007). Tracing the Development of Teacher Knowledge in a Design Seminar: Integrating Content, Pedagogy and Technology. *Computers & Education*, 49, 740-762.
- Koh, J. H. L. ve Chai, C. S. (2014). Teacher Clusters and Their Perceptions of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) Development Through ICT Lesson Design. *Computers & Education*, 70, 222-232.
- Koh, J. H. L., Chai, C. S. ve Tsai, C. C. (2010). Examining the Technological Pedagogical Content Knowledge of Singapore Pre-service Teachers with A Large-scale Survey. *Journal of Computer Assisted Learning*, 26(6), 563-573.
- Koparan, T. ve Güven, B. (2012). Matematik ve Geometri Derslerinde Grafik Tablet Kullanımına Yönelik Öğrenci Görüşleri.
- Lee, M. H. ve Tsai, C. C. (2010). Exploring Teachers' Perceived Self Efficacy and Technological Pedagogical Content Knowledge With Respect to Educational Use of the World Wide Web. *Instructional Science*, 38(1), 1-21.
- Lin, T. C., Tsai, C. C., Chai, C. S. ve Lee, M. H. (2013). Identifying Science Teachers' Perceptions of Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK). *Journal of Science Education and Technology*, 22(3), 325-336.
- Mandacı Şahin, S., Aydoğan Yenmez, A., Özpınar, İ. ve Köğce, D. (2013). Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Modeline Uygun Bir Hizmet Öncesi Eğitim Programının Bileşenlerine İlişkin Görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 397-408.

- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2009a). İlköğretim Matematik Dersi 1-5. Sınıflar Öğretim Programı, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2009b). İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu, Ankara.
- Mishra, P. ve Koehler, M. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *The Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Mouza, C., Karchmer-Klein, R., Nandakumar, R., Yilmaz Ozden, S. ve Hu, L. (2014). Investigating the impact of an integrated approach to the development of preservice teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Computers & Education*, 71, 206-221.
- Mutluoğlu, A. (2012). *İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Öğretim Stili Tercihlerine Göre Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and Standards for School Mathematics* (Vol. 1). Natl Council of Teachers of.
- Niess, M. L. (2011). Investigating TPACK: Knowledge Growth In Teaching With Technology. *J. Educational Computing Research*, 44(3), 299-317.
- Niess, M. L., Ronau, R. N., Shafer, K. G., Driskell, S. O., Harper, S. R., Johnston, C., Browning, C., Özgün Koca, S. A. ve Kersaint, G. (2009). Mathematics Teacher TPACK Standards and Development Model. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 4-24.

- Öksüz, C., Ak, S. ve Uça, S. (2009). İlköğretim Matematik Öğretiminde Teknoloji Kullanımına İlişkin Algı Ölçeği. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 270-287.
- Özdemir, A. S. ve Tabuk, M. (2004). Matematik Dersinde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrenci Başarı ve Tutumlarına Etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(5), 142–152.
- Öztürk, E. (2011). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin Bazı Değişkenler Açısından Değerlendirilmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(2), 223-228.
- Öztürk, E. ve Horzum, M. B. (2011). Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi Ölçeği'nin Türkçeye Uyarlaması. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(3), 255-278.
- Park, S. ve Oliver, J. S. (2008). Revisiting the Conceptualisation of Pedagogical Content Knowledge (PCK): PCK as a Conceptual to Understand Teachers as Professionals. *Research in Science Education*, 38(3), 261-284.
- Pierson, M. E. (2001). Technology Integration Practice as A Function of Pedagogical Expertise. *Journal of Research on Computing in Education*, 33, 413-430.
- Polly, D. ve Orrill, C. (2012). Developing technological pedagogical and content knowledge (TPACK) through professional development focused on technology-rich mathematics tasks. *Meridian*, 15.
- 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.

- Sahin, I. (2011). Development of Survey of Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK). *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10(1), 97-105.
- Sancar Tokmak, H., Yavuz Konokman, G. ve Yanpar Yelken, T. (2013). Mersin Üniversitesi Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Özgüven Algılarının İncelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 35-51.
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J. ve 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.
- Shulman, L. S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Şimşek, Ö., Demir, S., Bağçeci, B. ve Kinay, İ. (2013). Öğretim Elemanlarının Teknopedagojik Eğitim Yeterliliklerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 14(1), 1-23.
- Timur, B. (2011). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kuvvet ve Hareket Konusundaki Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin Gelişimi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Tondeur, J., Roblin, N.P., Braak, J., Fisser, P. ve Voogt, J. (2013). Technological Pedagogical Content Knowledge in Teacher Education: In Search of A New Curriculum. *Educational Studies*, 39(2), 239-243.
- Türk Dil Kurumu (TDK), (2010). Güncel Türkçe Sözlük. Ankara.

- Uşak, M. (2005). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Çiçekli Bitkiler Konusundaki Pedagojik Alan Bilgileri* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S., ve Bay-Williams, J. M. (2012). *Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally* (7th ed.) (Çev. S. Durmuş). Ankara: Nobel.
- Voogt, J. (2008). IT and curriculum processes: Dilemmas and challenges. In J. Voogt & G. Knezek (Eds.), *International handbook of information technology in primary and secondary education* (pp. 117–132). New York: Springer.
- Yanpar Yelken, T., Sancar Tokmak, H., Özgelen, S. ve İncikabı, L. (2013). *Fen ve Matematik Eğitiminde Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Temelli Öğretim Tasarımları*. Ankara:Anı.
- Yavuz Konokman, G., Yanpar Yelken, T. ve Sancar Tokmak, H. (2013). Sınıf Öğretmeni Adaylarının TPAB'lerine İlişkin Algılarının Çeşitli Değişkenlere Göre İncelenmesi: Mersin Üniversitesi Örneği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(2), 665-684.
- Yenilmez, K. ve Duman, A. (2008). İlköğretimde Matematik Başarısını Etkileyen Faktörlere İlişkin Öğrenci Görüşleri. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 19, 251-268.
- Yüksek Öğretim Kurulu (YÖK) (2005). *Eğitim Fakültelerinde Uygulanacak Yeni Programlar Hakkında Açıklama*.



## Ekler

### Ek A: Kişisel Bilgi Formu

Sevgili Öğretmen Adayı;

Elinizdeki veri toplama aracı, **sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretimine ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgileri ile teknopedagojik eğitim yeterliklerini belirlemek** amacıyla yüksek lisans tezinde kullanılacaktır. Bu amaçla aşağıda yer alan soruların her birini okuyunuz ve o maddeye ne kadar katıldığınızı gösteren ifadelerinden hangisi size uygunsa oraya “X” işareti koyunuz. Verdiğiniz cevaplar sadece araştırmacı tarafından görülecek ve kesinlikle başka bir durumla ilişkilendirilmeyecektir. Değerli katkılarınız için teşekkür eder, saygılar sunarım.

*Arş. Gör. Sezgin BİLGİN*

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Sınıf Öğretmenliği A.B.D.

#### Cinsiyetiniz:

Kız  Erkek

#### Mezun Olduğunuz Lise Türü:

Düz Lise  Anadolu Lisesi  Fen Lisesi  Süper Lise  
 Anadolu Öğretmen Lisesi  Ticaret Lisesi  Meslek Lisesi

#### Sınıfınız:

3. Sınıf  4. Sınıf

#### Öğretim Türü:

Normal Öğretim  İkinci Öğretim

#### Not Ortalamanız:

0.00-2.00  2.01-2.50  2.51-3.00  3.01-3.50  3.51-4.00

## Ek B: Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği

		Hiç Bilmem	Az Düzeyde Bilirim	Orta Düzeyde Bilirim	İyi Düzeyde Bilirim	Çok İyi Düzeyde Bilirim
1.	Bilgisayarda çıkan teknik bir sorunu gidermeyi...	( )	( )	( )	( )	( )
2.	Temel bilgisayar donanım parçalarını (CD-Rom, ana bellek, RAM gibi) ve işlevlerini...	( )	( )	( )	( )	( )
3.	Temel bilgisayar yazılımlarını (Windows, Media Player) ve işlevlerini...	( )	( )	( )	( )	( )
4.	Son çıkan bilgisayar teknolojilerini...	( )	( )	( )	( )	( )
5.	Kelime işlemci programlarını (Word gibi) kullanmayı...	( )	( )	( )	( )	( )
6.	Hesap tablosu programlarını (Excel gibi) kullanmayı...	( )	( )	( )	( )	( )
7.	İnternet yoluyla (e-mail, MSN Messenger gibi) iletişim kurmayı...	( )	( )	( )	( )	( )
8.	Resim programlarını (Paint gibi) kullanmayı...	( )	( )	( )	( )	( )
9.	Sunum programlarını (Powerpoint gibi) kullanmayı...	( )	( )	( )	( )	( )
10.	Veri kaydetmeyi (Flash Bellek, CD, DVD'ye kaydetmek gibi) ...	( )	( )	( )	( )	( )
11.	Bilim dalıma özgü programları kullanmayı...	( )	( )	( )	( )	( )
12.	Yazıcı kullanmayı...	( )	( )	( )	( )	( )
13.	Projektör kullanmayı...	( )	( )	( )	( )	( )
14.	Tarayıcı kullanmayı...	( )	( )	( )	( )	( )
15.	Dijital kamera kullanmayı...	( )	( )	( )	( )	( )
16.	Matematik alanındaki temel konuları...	( )	( )	( )	( )	( )
17.	Matematik dersim için sınıf etkinlik ve projeleri geliştirmeyi...	( )	( )	( )	( )	( )
18.	Matematik alanındaki son gelişme ve uygulamaları...	( )	( )	( )	( )	( )
19.	Matematik alanında öne çıkan kişileri...	( )	( )	( )	( )	( )
20.	Matematik alanında çıkan güncel kaynakları (örneğin, yayın ve kitapları)...	( )	( )	( )	( )	( )
21.	Matematik alanında düzenlenen konferans ve etkinlikleri...	( )	( )	( )	( )	( )
22.	Matematik dersinde öğrenci performansını değerlendirmeyi...	( )	( )	( )	( )	( )
23.	Matematik dersinde bireysel farklılıkları gidermeyi...	( )	( )	( )	( )	( )
24.	Matematik dersinde kullanılacak farklı değerlendirme yöntem ve tekniklerini...	( )	( )	( )	( )	( )

25.	Matematik dersinde kullanılacak farklı öğrenme teori ve kuramlarını (Yapısalcı Öğrenme, Çoklu Zekâ Teorisi, Proje-tabanlı Öğretim, gibi)...	( )	( )	( )	( )	( )
26.	Matematikte karşılaşılabilecek öğrenci kavrama zorluk ve yanlışlarını...	( )	( )	( )	( )	( )
27.	Matematik dersinde sınıf yönetimini...	( )	( )	( )	( )	( )
28.	Matematik dersine uygun etkili öğretim stratejilerini seçmeyi...	( )	( )	( )	( )	( )
29.	Öğrencilerime matematik dersinde uygulayacağım değerlendirme test ve ölçekleri geliştirmeyi...	( )	( )	( )	( )	( )
30.	Matematik dersinde sınıf/okul içi etkinlikleri içeren bir ders planını rahatlıkla hazırlayabilmeyi...	( )	( )	( )	( )	( )
31.	Matematik alanında uygulanan öğretim planındaki belirtilen hedefleri (kazanımları)...	( )	( )	( )	( )	( )
32.	Matematik dersinde uygun konularda ders-içi ilişkilendirmeyi...	( )	( )	( )	( )	( )
33.	Matematik dersinde uygun konularda diğer derslerle ilişkilendirmeyi...	( )	( )	( )	( )	( )
34.	Matematik alanındaki uygun konuları okul dışı etkinliklerle desteklemeyi...	( )	( )	( )	( )	( )
35.	Matematik dersimde kullanacağım öğrenme/öğretme yaklaşımlarına/stratejilerine uygun teknolojileri...	( )	( )	( )	( )	( )
36.	Matematik öğrenmeyi olumlu yönde etkileyecek teknolojileri (bilgisayar uygulamalarını)...	( )	( )	( )	( )	( )
37.	Öğretmenlik mesleğimde faydalı olabilecek teknolojileri ayırt etmeyi...	( )	( )	( )	( )	( )
38.	Yeni bir teknolojinin matematik eğitim-öğretimine uygunluğunu değerlendirmeyi...	( )	( )	( )	( )	( )
39.	Matematik alanına özgü teknolojileri (bilgisayar uygulamalarını)...	( )	( )	( )	( )	( )
40.	Matematik öğretim planındaki belirtilen hedeflere daha kolay ulaşmayı sağlayacak teknolojileri...	( )	( )	( )	( )	( )
41.	Matematik öğretim teknolojilerinin kullanımını içeren bir ders planı hazırlamayı...	( )	( )	( )	( )	( )
42.	Matematik öğretim teknolojileri içeren sınıf etkinlik ve projeleri geliştirmeyi...	( )	( )	( )	( )	( )
43.	Matematik ders içeriğini, uygun teknoloji ve öğretim ilke/yöntemleri ile bütünleştirmeyi...	( )	( )	( )	( )	( )
44.	Matematik dersindeki bir konuyu daha iyi öğretmemi sağlayan çağdaş teknoloji ve stratejileri seçmeyi...	( )	( )	( )	( )	( )
45.	Matematik alan, formasyon ve teknoloji bilgimi uygun bir şekilde bütünleştirerek ders anlatmayı...	( )	( )	( )	( )	( )
46.	Meslektaşlarıma matematik alan, formasyon ve teknoloji bilgisinin bütünleştirilmesi konusunda liderlik yapabilmeyi...	( )	( )	( )	( )	( )
47.	Farklı öğretim strateji ve teknolojileri ile bir matematik konusunu anlatabilmeyi...	( )	( )	( )	( )	( )

### Ek C: Teknopedagojik Eğitim Yeterlik Ölçeği

	Kesinlikle Yapamam	Yapamam	Kısmen Yapabilirim	Yapabilirim	Rahatlıkla Yapabilirim
1. Teknolojiden yararlanarak Matematik dersi için bir öğretim materyalini gereksinimlere (öğrenci, ortam, süre vb.) uygun olarak güncelleyebilme	( )	( )	( )	( )	( )
2. Öğretim süreci öncesinde öğrencilerin Matematik dersinin içeriğine dayalı gereksinimlerini belirlemek için teknolojiden yararlanabilme	( )	( )	( )	( )	( )
3. Matematik öğretme-öğrenme sürecini zenginleştirmek için gereksinime uygun etkinlik geliştirmede teknolojiden yararlanabilme	( )	( )	( )	( )	( )
4. Matematik öğretme-öğrenme sürecini teknolojik olanaklara uygun olarak planlayabilme	( )	( )	( )	( )	( )
5. Matematik öğretiminin niteliğini artırmak amacıyla kullanılacak teknolojilere yönelik gereksinim analizi yapabilme	( )	( )	( )	( )	( )
6. Bilgi ve İletişim Teknolojileri uygulamalarını kullanarak öğretim süresini optimum düzeye getirebilme.	( )	( )	( )	( )	( )
7. Gereksinime uygun ölçme aracı geliştirmede teknolojiden yararlanabilme	( )	( )	( )	( )	( )
8. Matematik dersi konu içeriğinin etkili bir şekilde aktarılması için yöntem, teknik ve teknolojilerin özelliklerini değerlendirerek birbirleriyle uyumlu olanları seçebilme	( )	( )	( )	( )	( )
9. Etkili bir matematik öğretme-öğrenme süreci için gereksinime uygun materyal tasarlamak amacıyla teknolojiden yararlanabilme	( )	( )	( )	( )	( )
10. Matematik öğretme-öğrenme sürecinin gerçekleştirileceği ortamı teknoloji kullanıma uygun olarak düzenleyebilme.	( )	( )	( )	( )	( )
11. Teknolojinin kullanıldığı Matematik öğretme-öğrenme süreçlerinde sınıf yönetimini sağlayabilme	( )	( )	( )	( )	( )
12. Öğrencilerin matematik 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. Matematik öğretim sürecinde teknoloji destekli iletişim ortamlarından (blog, forum, sohbet, e-posta vb.) yararlanabilme	( )	( )	( )	( )	( )
16. Öğrencilerin matematik konu alanına ilişkin başarı durumlarını değerlendirmede teknolojiyi kullanabilme	( )	( )	( )	( )	( )
17. Matematik öğretim sürecinde etik kurallara uygun teknoloji kullanımında öğrenciye model olabilme	( )	( )	( )	( )	( )

18.	Öğrencilerin teknolojiye dayalı ürün (sunu, oyun, film vb.) veya etkinlik (deve, proje vb) oluşturma sürecinde rehberlik yapabilme	( )	( )	( )	( )	( )
19.	Matematik öğretme-öğrenme sürecine destek amaçlı güncel teknolojik yeniliklerden (facebook, blog, wiki, twitter, podcasting vb) yararlanabilme	( )	( )	( )	( )	( )
20.	Öğretimi gerçekleştirilecek matematik alanı bilgi ve becerilerini güncellemede teknolojiden yararlanabilme	( )	( )	( )	( )	( )
21.	Matematik öğretim sürecinde kullanılan teknoloji bilgisini güncel tutabilme	( )	( )	( )	( )	( )
22.	Matematik öğretim sürecine ilişkin bilginin güncel tutulmasında teknolojiden yararlanabilme	( )	( )	( )	( )	( )
23.	Eğitim ortamlarından teknolojinin erişimi konusunda etik davranabilme	( )	( )	( )	( )	( )
24.	Matematik konu alanı öğretiminde yararlanılacak özel bilgileri teknoloji aracılığıyla edinmede (ses kaydı, video kayıt, doküman vb.) ve kullanmada etik kurallara uyma	( )	( )	( )	( )	( )
25.	Matematik öğretme-öğrenme sürecinin her aşamasında teknolojiden fikri mülkiyet (telif, lisans vb.) konularına uyarak yararlanabilme	( )	( )	( )	( )	( )
26.	Teknoloji tabanlı öğretim ortamlarında sürecin her aşamasında öğretmenlik mesleği etik kurallarına uyma	( )	( )	( )	( )	( )
27.	Matematik 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 karşılaşılabilecek problemleri çözebilme	( )	( )	( )	( )	( )
30.	Matematik öğretme-öğrenme sürecinin her aşamasında teknolojiden yararlanırken ortaya çıkabilecek sorunları çözebilme	( )	( )	( )	( )	( )
31.	Matematik konu alanıyla ilgili karşılaşılan problemlere (içeriğin yapılandırılması, güncellenmesi, gerçek yaşamla ilişkilendirilmesi vb.) yönelik çözüm üretmede teknolojiyi kullanabilme	( )	( )	( )	( )	( )
32.	Matematik alanıyla ilgili teknolojik yeniliklerin öğretim sürecinde kullanımının yayılmasına liderlik edebilme	( )	( )	( )	( )	( )
33.	Matematik konularının aktarımı sürecinde karşılaşılan problemlerin çözümü için teknolojiden yararlanma konusunda disiplinler arası işbirliği yapabilme	( )	( )	( )	( )	( )

**Ek D: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Araştırma İzni Yazısı**

T.C.  
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM FAKÜLTESİ DEKANLIĞI

SAYI : 68203582-044- 01302  
KONU : Anket Uygulama İstemi


ÇANAKKALE  
20.03.2014

Sayın Arş. Gör. Sezgin BİLGİN  
İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı  
Öğretim Elemanı

İlgi: 19.03.2014 tarihli dilekçeniz;

Fakültemiz İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı 3. ve 4. sınıf öğrencilerine yönelik, 24 – 28 Mart 2014 tarihleri arasında anket uygulaması yapma isteminiz uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

  
Prof. Dr. Kemal YÜCE  
Dekan

**Ek E: Balıkesir Üniversitesi Araştırma İzni Yazısı**

T.C.  
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Necatibey Eğitim Fakültesi Dekanlığı



SAYI : 70465693.300 - 616  
KONU : Araştırma izni

14 Nisan 2014

Sayın Arş.Gör.Sezgin BİLGİN

**İLGİ** : 14.04.2014 tarihli dilekçeniz.

İlgide kayıtlı yazınız ve ekleri incelenmiş olup, söz konusu tez çalışmasını Fakültemiz İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı 3. Ve 4.sınıf öğrencileri ile bire bir yapmanız kaydıyla, Dekanlığımızca uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof.Dr.Bülent ÖZDEMİR  
Dekan V.