

**T.C.**

**NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI  
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ TEKNOLOJİK  
PEDAGOJİK ALAN BİLGİSİ İLE MATEMATİK ÖĞRETİM  
KAYGISI ARASINDAKİ İLİŞKİ ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA**

**Berna GÖKOĞLU UÇAR**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Danışman**

**Prof. Dr. Erhan ERTEKİN**

**Konya-2019**



**T.C.**  
**NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ**  
**Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü**



**BİLİMSEL ETİK SAYFASI**

<b>Öğrencinin</b>	Adı Soyadı	Berna GÖKOĞLU UÇAR
	Numarası	118302051001
	Anabilim Dalı	İlköğretim Anabilim Dalı
	Bilim Dalı	Matematik Eğitimi Bilim Dalı
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tezin Adı	Matematik Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ile Matematik Öğretim Kaygısı Arasındaki İlişki Üzerine Bir Çalışma

Bu tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadarki bütün süreçlerde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını bildiririm.

03/07/2019

Berna GÖKOĞLU UÇAR



**T.C.**  
**NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ**  
**Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü**



**YÜKSEK LİSANS TEZİ KABUL FORMU**

<b>Öğrencinin</b>	Adı Soyadı	Berna GÖKOĞLU UÇAR
	Numarası	118302051001
	Anabilim Dalı	İlköğretim Anabilim Dalı
	Bilim Dalı	Matematik Eğitimi Bilim Dalı
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Prof. Dr. Erhan ERTEKİN
	Tezin Adı	Matematik Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ile Matematik Öğretim Kaygısı Arasındaki İlişki Üzerine Bir Çalışma

Yukarıda adı geçen öğrenci tarafından hazırlanan “Matematik Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ile Matematik Öğretim Kaygısı Arasındaki İlişki Üzerine Bir Çalışma” başlıklı bu çalışma 03/07/2019 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği ile başarılı bulunarak, jürimiz tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

	Ünvanı Adı Soyadı	İmza
Danışman	Prof. Dr. Erhan ERTEKİN	
Jüri Üyesi	Doç. Dr. Abdullah Selçuk KURBANLI	
Jüri Üyesi	Dr. Öğr. Üyesi İbrahim ÇETİN	

## ÖNSÖZ

Tez hazırlama sürecinde yardımını esirgemeyen, beni motive eden, yönlendiren, bilgi ve tecrübeleriyle akademik gelişimime katkı sağlayan, öğrencisi olmaktan kıvanç duyduğum değerli danışmanım ve hocam sayın Prof. Dr. Erhan ERTEKİN'e;

Savunma sınavıma katılarak çalışmama katkıda bulunan değerli hocalarım sayın Doç. Dr. Abdullah Selçuk KURBANLI ve sayın Dr. Öğr. Üyesi İbrahim ÇETİN'e;

Eğitim ve öğretim hayatım boyunca bilgileriyle yolumu aydınlatan tüm öğretmenlerime, bu araştırmaya katılarak bilime katkı sağlayan matematik öğretmen adaylarına, araştırmanın uygulanması aşamasında yardımları olan tüm hocalarıma;

Yıpratıcı geçen yüksek lisans sürecinde birlikte yol aldığımız, motivasyonumu diri tutmama yardımcı olan sevgili meslektaşım ve arkadaşım Yasemin AK'a;

Varlığıyla hayatıma değer katan, tez hazırlama sürecinde karşılaştığım zorlukları aşmamda bana yardımcı olan, bana hep güvenen, desteğini sürekli hissettiğim, canım, biricik eşim Mustafa Uğur UÇAR'a;

Yaşamımın her anında maddi ve manevi desteklerini hissettiğim, yüksek lisans eğitimimde de beni yüreklendiren, bana güvenen, benimle birlikte heyecanlanan, hiçbir fedakârlıktan kaçınmayan, parçası olmaktan gurur duyduğum sevgili ailemin değerli üyeleri anneme, babama ve ablalarım çok teşekkür ederim.

Bu tez çalışmamı, bugünlere gelmemde büyük emekleri olan, üzerimdeki haklarını asla ödeyemeyeceğim, canımdan çok sevdiğim sevgili annem Havva GÖKOĞLU ve sevgili babam Servet GÖKOĞLU'na ithaf ediyorum.

**Berna GÖKOĞLU UÇAR**

**KONYA, 2019**



**T.C.**  
**NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ**  
**Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü**



Öğrencinin	Adı Soyadı	Berna GÖKOĞLU UÇAR
	Numarası	118302051001
	Anabilim Dalı	İlköğretim Anabilim Dalı
	Bilim Dalı	Matematik Eğitimi Bilim Dalı
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Prof. Dr. Erhan ERTEKİN
	Tezin Adı	Matematik Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ile Matematik Öğretim Kaygısı Arasındaki İlişki Üzerine Bir Çalışma

### ÖZET

Bu çalışmanın amacı, matematik öğretmen adaylarının, matematik öğretim kaygı düzeyleri ile teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) düzeyleri arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmak ve bu düzeylerin cinsiyet, öğrenim görülen sınıf ve bölüme göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemektir.

Araştırmada nicel araştırma modellerinden olan ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 2018-2019 eğitim-öğretim yılında İç Anadolu Bölgesi'nde yer alan bir devlet üniversitesinin İlköğretim Matematik Öğretmenliği ve Matematik Öğretmenliği bölümlerinin 1., 2., 3. ve 4. sınıflarında öğrenim gören 277 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Bu çalışmada gerekli bilgileri toplamak için "Kişisel Bilgi Formu", "Matematik İçin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği (TPAB-Mat)" ve "Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygı Ölçeği" kullanılmıştır.

Veri analizi için frekans (f) ve yüzde (%) dağılımları, Pearson Korelasyon Analizi, bağımsız örneklem t testi, bağımlı örneklem t testi, tek faktörlü ANOVA, Mann Whitney U testi, Kruskal Wallis-H testi ve çoklu regresyon analizi kullanılmıştır.

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre; cinsiyet, bölüm ve sınıf değişkenlerine göre matematik öğretme kaygısı ortalamaları arasında farklılığa rastlanmamıştır. Teknolojik pedagojik alan bilgisinin Teknoloji Bilgisi ve Alan Bilgisi alt boyutlarında erkekler lehine anlamlı farklılık bulunurken diğer alt boyutlar bazında cinsiyete göre anlamlı farklılığa rastlanmamıştır. Ayrıca ğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerinin bölüm ve sınıf değişkenlerine göre anlamlı farklılık göstermediği tespit edilmiştir. TPAB leğinin tüm alt boyutları ile Matematik ğretim Kaygısı leğinin tüm alt boyutları arasında negatif yönde, orta düzeyde ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Matematik ğretme Kaygısı, Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi, ğretmen Adayı



**T.C.**  
**NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ**  
**Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü**



Author's	Name Surname	Berna GÖKOĞLU UÇAR
	Student Number	118302051001
	Department	İlköğretim Anabilim Dalı
	Field	Matematik Eğitimi Bilim Dalı
	Programme	Master's Degree
	Supervisor	Prof. Dr. Erhan ERTEKİN
	Title of the Thesis / Dissertation	A study on the relationship between the pre-service mathematics teachers' technological pedagogical content knowledge and mathematics teaching anxiety

### SUMMARY

The aim of this study is to investigate correlation between the mathematics teaching anxiety levels of pre-service mathematics teachers and their technological pedagogical content knowledge levels, and to find out whether or not these levels differ between gender, grade and department.

In this study, we have utilized correlational survey model as a quantitative research approach. The research has been conducted on 277 pre-service teachers who are studying at the 1st, 2nd, 3rd and 4th grades of mathematics teaching and primary education mathematics teaching departments of a state university located at Central Anatolia region of Turkey in 2018-2019 academic year.

In this research, “Personal Information Form”, “Technological Pedagogical Content Knowledge Scale (TPACK-Math)”, and “Mathematics Teaching Anxiety Scale (MATAS)” have been used for collecting data.

In order to analyze this information, frequency (f) and percentage (%) analyses, Pearson Correlation Coefficient, Independent Samples t Test, Paired Samples t Test, One Way ANOVA, Mann Whitney U test, Kruskal Wallis-H test and Multiple Regression Analysis have been used.

The results of the study revealed that there is no diversity between mathematics teaching anxiety averages for gender, department and grade variables. Although we found meaningful diversity for technology knowledge and content knowledge, which are subdimensions of technological pedagogical content knowledge, in favour of males; no meaningful diversity has been found in other subdimensions for gender variable. Also, Technological Pedagogical Content Knowledge of pre-service mathematics teachers didn't show meaningful diversity for department and grade variables. We detected that there is an inverse, medium level and statistically meaningful relation between all subdimensions of Technological Pedagogical Content Knowledge Scale (TPACK-Math) and Mathematics Teaching Anxiety Scale (MATAS).

**Keywords:** Mathematics Teaching Anxiety, Technological Pedagogical Content Knowledge, pre-service teachers

## İÇİNDEKİLER

BİLİMSEL ETİK SAYFASI .....	ii
YÜKSEK LİSANS TEZİ KABUL FORMU .....	iii
ÖNSÖZ .....	iv
ÖZET .....	v
SUMMARY .....	vii
İÇİNDEKİLER .....	ix
KISALTMALAR VE SİMGELER .....	xii
TABLolar LİSTESİ .....	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	xv
1. GİRİŞ .....	1
1.1. Araştırmanın Amacı .....	4
1.2. Problem Cümlesi .....	4
1.3. Alt Problem Cümleleri .....	5
1.4. Araştırmanın Önemi .....	5
1.5. Varsayımlar .....	6
1.6. Sınırlılıklar .....	6
1.7. Tanımlar .....	6
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR .....	8
2.1. Kavramsal Çerçeve .....	8
2.1.1. Kaygı .....	8
2.1.1.1. Kaygının Nedenleri .....	11
2.1.1.2. Kaygı Türleri .....	12
2.1.2. Matematik Kaygısı .....	13
2.1.2.1. Matematik Kaygısının Sebepleri .....	15

2.1.2.1.1. Durumsal Sebepler.....	16
2.1.2.1.2. Kişiliksel Sebepler .....	16
2.1.2.1.3. Kişisel Sebepler .....	16
2.1.3. Matematik Öğretim Kaygısı .....	17
2.1.4. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi .....	20
2.1.4.1. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Tarihçesi.....	20
2.1.4.2. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Modeli .....	22
2.1.4.2.1. Teknolojik Bilgi (TB) .....	23
2.1.4.2.2. Pedagojik Bilgi (PB).....	24
2.1.4.2.3. Alan Bilgisi (AB).....	24
2.1.4.2.4. Pedagojik Alan Bilgisi (PAB).....	25
2.1.4.2.5. Teknolojik Alan Bilgisi (TAB).....	27
2.1.4.2.6. Teknolojik Pedagojik Bilgi (TPB).....	28
2.1.4.2.7. Bağlam Bilgisi (BB) .....	28
2.1.4.2.8. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB).....	29
2.2. İlgili Araştırmalar.....	33
2.2.1. Matematik Öğretim Kaygısı İle Araştırmalar.....	33
2.2.2. TPAB ile İlgili Araştırmalar.....	42
3. YÖNTEM .....	51
3.1. Araştırmanın Modeli .....	51
3.2. Verinin Toplandığı Grup.....	51
3.3. Veri Toplama Araçları .....	53
3.3.1. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği .....	53
3.3.2. Matematik Öğretim Kaygısı Ölçeği .....	54
3.3.3. Kişisel Bilgi Formu .....	55
3.4. Verinin Toplanması.....	55
3.5. Verinin Analizi.....	56
4. BULGULAR.....	59
4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	59

4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	68
4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	79
4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	81
4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	83
5. SONUÇ VE TARTIŞMA.....	88
5.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar.....	88
5.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar.....	89
5.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar.....	90
5.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar.....	91
5.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar.....	93
6. ÖNERİLER.....	95
KAYNAKÇA.....	96
EKLER.....	114

**KISALTMALAR VE SİMGELER**

TB	: Teknoloji Bilgisi
PB	: Pedagoji Bilgisi
AB	: Alan Bilgisi
TPB	: Teknolojik Pedagojik Bilgi
PAB	: Pedagojik Alan Bilgisi
TAB	: Teknolojik Alan Bilgisi
TPAB	: Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi
BB	: Bağlam Bilgisi
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
FATİH	: Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi
%	: Yüzde
f	: Frekans
p	: Anlamlılık Düzeyi
Ss	: Standart Sapma
$\bar{x}$	: Ortalama Puan
$\eta^2$	: Eta Kare Katsayısı

## TABLOLAR LİSTESİ

Tablo-1: Pedagojik Alan Bilgisinin Kavramsallaştırılması .....	26
Tablo-2: Öğretmen Adaylarının Cinsiyet Dağılımları .....	52
Tablo-3: Öğretmen Adaylarının Öğrenim Gördükleri Bölüm Dağılımları .....	52
Tablo-4: Öğretmen Adaylarının Öğrenim Gördükleri Sınıf Düzeyi Dağılımları .....	53
Tablo-5: TPAB Ölçeği Faktörlerine Ait Cronbach's Alpha Sonuçları.....	54
Tablo-6: Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygı Ölçeği Faktörlerine Ait Cronbach's Alpha Sonuçları .....	55
Tablo-7: Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygı Ölçeği ile TPAB Ölçeği Alt Boyutlarının Kolmogorov-Smirnov Normallik Testi Sonuçları .....	57
Tablo-8: Cinsiyet Değişkenine Göre Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygı Ölçeği Alt Boyutlarının Kolmogorov-Smirnov Normallik Testi Sonuçları.....	59
Tablo-9: Cinsiyet Değişkenine Göre Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygı Ölçeği Alt Boyutlarının Çarpıklık ve Basıklık Değerleri.....	60
Tablo-10: Cinsiyet Değişkenine Göre t Testi Sonuçları .....	61
Tablo-11: Bölüm Değişkenine Göre Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygı Ölçeği Alt Boyutlarının Kolmogorov-Smirnov Normallik Testi Sonuçları.....	62
Tablo-12: Bölüm Değişkenine Göre Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygı Ölçeği Alt Boyutlarının Çarpıklık ve Basıklık Değerleri.....	62
Tablo-13: Bölüm Değişkenine Göre t Testi Sonuçları .....	63
Tablo-14: Öğretmen Adaylarının Matematik Öğretmeye Yönelik Tutum Puanının Bölüm Değişkenine Göre Karşılaştırılması (Mann Whitney U Testi) .....	64
Tablo-15: Sınıf Değişkenine Göre Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygı Ölçeği Alt Boyutlarının Kolmogorov-Smirnov Normallik Testi Sonuçları.....	65
Tablo-16: Sınıf Değişkenine Göre Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygı Ölçeği Alt Boyutlarının Çarpıklık ve Basıklık Değerleri.....	66
Tablo-17: Öğretmen Adaylarının Matematik Öğretim Kaygı Düzeylerinin Sınıf Değişkenine Göre Karşılaştırılması (ANOVA) .....	67

Tablo-18: Öğretmen Adaylarının Alan Eğitimi Bilgileri Puanının Sınıf Değişkenine Göre Karşılaştırılması (Kruskal Wallis-H Testi) .....	68
Tablo-19: Cinsiyet Değişkenine Göre TPAB Ölçeği Alt Boyutlarının Kolmogorov-Smirnov Normallik Testi Sonuçları .....	69
Tablo-20: Cinsiyet Değişkenine Göre TPAB Ölçeği Alt Boyutlarının Çarpıklık ve Basıklık Değerleri .....	69
Tablo-21: Cinsiyet Değişkenine Göre t Testi Sonuçları .....	70
Tablo-22: Bölüm Değişkenine Göre TPAB Ölçeği Alt Boyutlarının Kolmogorov-Smirnov Normallik Testi Sonuçları .....	72
Tablo-23: Bölüm Değişkenine Göre TPAB Ölçeği Alt Boyutlarının Çarpıklık ve Basıklık Değerleri .....	73
Tablo-24: Bölüm Değişkenine Göre t Testi Sonuçları .....	74
Tablo-25: Sınıf Değişkenine Göre TPAB Ölçeği Alt Boyutlarının Kolmogorov-Smirnov Normallik Testi Sonuçları .....	75
Tablo-26: Sınıf Değişkenine Göre TPAB Ölçeği Alt Boyutlarının Çarpıklık ve Basıklık Değerleri .....	76
Tablo-27: Öğretmen Adaylarının TPAB Düzeylerinin Sınıf Değişkenine Göre Karşılaştırılması (ANOVA) .....	77
Tablo-28: Öğretmen Adaylarının TPB Puanının Sınıf Değişkenine Göre Karşılaştırılması (Kruskal Wallis-H Testi) .....	79
Tablo-29: TPAB ve Matematik Öğretim Kaygısı Değişkenleri Arasındaki İlişkiyi Gösteren Korelasyon Değerleri .....	80
Tablo-30: Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygı Ölçeği Alt Boyut Ortalamalarının Karşılaştırılması .....	82
Tablo-31: Alan Bilgilerinin Yordanmasına Dair Çoklu Regresyon Analizi Sonucu ..	84
Tablo-32: Özgüvenin Yordanmasına İlişkin Çoklu Regresyon Analizi Sonucu .....	85
Tablo-33: Matematik Öğretmeye Yönelik Tutumun Yordanmasına İlişkin Çoklu Regresyon Analizi Sonucu .....	86
Tablo-34: Alan Eğitimi Bilgilerinin Yordanmasına İlişkin Çoklu Regresyon Analizi Sonucu .....	87

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil-1: Kaygı düzeyi ile öğrenme arasındaki ilişki.....	10
Şekil-2: TPAB Modeli .....	23



## 1. GİRİŞ

Bir toplumun eğitim düzeyi aslında o ülkenin gelişmişlik düzeyi hakkında bilgiler vermektedir. Çünkü eğitimde iyi yerlere gelmiş ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin de yüksek olması beklenmektedir. Bu sebeple eğitimin ve bilginin önemi her geçen gün daha da artmaktadır (Işık, Çiltaş ve Bekdemir, 2008).

Farklı alanların eğitimi içerisinde, özellikle bilim ve teknolojideki ilerlemenin, kalkınmanın en önemli halkası olarak görülebilecek ve problem çözme becerisi gelişimine katkısı yüksek düzeyde olan matematik eğitiminin ayrı bir öneme sahip olduğunu söylemek mümkündür. Endüstriden teknolojiye kadar medeniyetin pek çok noktasında matematiğin ürünleri olduğu göz önüne alındığında, matematik olmadan bir ülkenin gelişmesinden, kalkınmasından ve bilimsel, teknolojik, ekonomik ilerlemesinden bahsetmenin mümkün olmadığı görülmektedir (Işık vd., 2008).

Matematik ilk etapta zorunlu temel eğitimle de olsa herkesin hayatına giren, kiminin sevdiği, kiminin ise nefret edip kaygılandığı bir alandır. Matematiğe olan ihtiyacımızın günden güne arttığı çağımızda matematiksiz bir hayatın düşünülemeyeceği çok açıktır. Günlük yaşamımızda bu kadar geniş yer kaplayan matematik, dünyanın her yerinde zor olarak kabul edilmekte ve öğretiminde pek çok zorluk çekilmektedir. Bu zorluk matematiğin yapısından olduğu kadar matematiğe karşı geliştirilmiş ön yargılardan, korkudan (Umay, 1996) ve de kaygıdan kaynaklanmaktadır. İnsanlar bir olay karşısında kaygı ve korkunun her ikisini de yaşayabilirler. Çok yönlü yapısı olan matematik kaygısında da korku, gerginlik, endişe iç içedir (Yüksel-Şahin, 2004).

Matematik bilimde ve günlük yaşantımızda sıklıkla kullandığımız değerli bir araçtır. Matematiği bu iki alanda etkili bir şekilde kullanabilenlerin daha başarılı bireyler olduğu iddia edilmektedir. Buna istinaden çeşitli uluslararası kuruluşların problem çözme gibi pek çok sayısal beceriyi temel öğrenme ihtiyaçları arasında kabul etmelerinden dolayı matematik, ilkokulun başından ve hatta okul öncesi eğitiminden başlayarak okul programlarının vazgeçilmez dersleri arasında yer almaktadır (Baykul, 1999). Matematiğin önemi artarken matematik öğretiminin de önemi artmaktadır. Günümüz koşullarında bireyin karşılaştığı problemleri çözmesine

yardımcı olacak düşünme becerisi kazandırmak, matematik öğretiminde en önemli amaçlardan biri olmuştur. Bunun yanı sıra matematiği yaşamında kullanabilen, problem çözebilen, çözümlerini ve fikirlerini paylaşabilen, matematikte kendine özgüven hissedebilen, ekip çalışması yapabilen ve matematiğe dair olumlu tutum geliştirebilen bireylerin yetiştirilmesi amaçlanmaktadır (MEB, 2009). Bu anlamda belirtilen becerileri eğitim ortamlarında öğrenciye kazandırmada birincil derecede rol oynayacak olan öğretmenlerdir.

Öğretmenlerin donanımı, matematiğe bakış açıları, öğrencilerin bilişsel gelişimlerine, dolayısıyla matematiğe verdikleri önem matematik öğretiminin kalitesini etkilemektedir (Yenilmez ve Duman, 2008). Buna ek olarak öğretmenlerin hem matematiğe hem de dersi anlatmaya yönelik tutumları öğrenci tutumlarını da etkilemektedir (Karakaş-Türker ve Turanlı, 2008). Baloğlu (2001)'na göre ise matematiği öğrenme ve öğretmede yaşanan problemler matematik kaygısından kaynaklanmaktadır. Bundan dolayı matematik kaygısını azaltmadan matematik öğretim kaygısının önüne geçmeye çalışmanın çok rasyonel bir yaklaşım olacağını söylemek mümkün değildir.

Çağdaş anlayışa uygun olacak şekilde matematik öğretimi gerçekleştirmek isteyen öğretmenlerin öğrenme öğretme süreçlerinde teknolojiden faydalanması oldukça önemlidir (NCTM, 2000; MEB, 2008). Graham vd. (2009) yaptıkları araştırmalar sonucunda teknolojinin pedagojik bilgi ve alan bilgisinden bağımsız olamayacağını belirterek teknolojinin eğitim sürecine entegre edilmesine odaklanmışlardır. Bu bağlamda yapılan çalışmalar neticesinde, davranışçı anlayıştan uzaklaşmış, teknoloji, alan ve pedagojik bilgi bir bütün olarak kabul edilerek öğretmen yeterlilikleri ile ilgili yeni kriterler belirlenmiştir (Niess, 2005).

Yaşadığımız yüzyılda bilgi, iletişim ve teknolojideki son gelişmeler öğrenme ve öğretme sürecinde eğitimde verimliliği artırmak için teknoloji kullanımını zorunlu hale getirmiştir (Niess, 2005). Eğitimde teknoloji entegrasyonu amacıyla ülkemizde yapılan en büyük ve en önemli çalışmaların başında FATİH Projesi bulunmaktadır. Bu projede, 21. yy şartlarına uygun olacak şekilde, eğitimin bütün kademelerinde ve hayatın her alanında teknolojiden azami ölçüde yararlanabilen bireylerin

yetiştirilmesi amaçlanmıştır (Karabacak ve Küçük, 2016). FATİH projesi ile “her sınıfa bilgisayar” dönemine geçilmiştir. Ancak teknolojik alt yapı ve imkânlar etkili kullanılmadığı sürece istenen hedeflere ulaşmak güç olacaktır. İşte bu noktada en büyük sorumluluğu üstlenecek olan öğretmenlerde teknolojik pedagojik alan bilgisi yeterliliklerinin olması önemli görünmektedir. Öğretmenlerin iyi birer teknoloji okuryazarı olmaları, teknoloji, alan ve pedagoji bilgilerinden oluşturdukları harmanı sınıf içi uygulamalarında en etkili ve verimli olacak şekilde kullanmaları, istenen yeterliliklerden birkaçıdır (Mishra ve Koehler, 2006).

Teknolojinin eğitime entegrasyonu anlatıldığı kadar kolay değildir. Bu zorlukları Koehler ve Mishra (2009) açıklamıştır. Bunlardan ilki dijital teknolojilerin; çok farklı şekillerde kullanılabilmesi yani "değişken tabiatlı" olması, oldukça hızlı değişmesi, kullanıcıdan gizlenen iç çalışma ilkelerinin oluşu yani “opak” olmasıdır. Diğer zorluk ise öğretmenlerin eğitim öğretim ortamlarında teknolojiyi kullanacak kadar tecrübelerinin olmamasıdır. Öğretmen yetiştirme programlarında bu duruma yeterince önem verilmemesi sonucunda, çoğu öğretmen ders esnasında teknoloji kullanma konusunda kendisini hazır görmemektedir. Böylece bu alandaki teknolojinin uygulanabilirliğini ve değerini yok saymaktadır. Bunun neticesinde araştırmalar, öğretmenlerin bu konuda yeterli olmadığını, derslerine teknolojiyi entegre etme noktasında sıkıntılar yaşayıp kendilerine güvenmediklerini, teknolojiyi derslerde etkin bir şekilde kullanmadıklarını göstermektedir (Bozkurt ve Cilavdaroğlu, 2011). Öğretmenlerde bulunan içsel engellerin aşılması, okulların teknolojik araçlarla donatılması kadar mühim bir mevzudur (Albayrak-Sarı, Canbazoğlu-Bilici, Baran ve Özbay, 2016). Öğretmenlerin türlü sebeplerle teknolojiyi etkin kullanamamaları halinde bilgi aktarımında çeşitli zorluklarla karşılaşmaları beklenmektedir. Bu durumun neticesi olarak da öğretmenlerde kendi derslerinin öğretimini yapmaya karşı olumsuz tutum gelişmesi muhtemeldir.

Yukarıda belirtilen donanımı kazandırmada profesyonel öğretmenliğin bir ön aşaması olan üniversite öğreniminde öğretmen adaylarına teknolojinin kullanıldığı öğrenme ve öğretme deneyimleri sunmak, teknolojiyle üretici bireyler olarak uğraşmalarını sağlamak öğretmenlik hayatlarında teknoloji kullanımı ile ilgili

yaşayacakları zorlukları aşabilmelerine imkân tanıyacaktır. Ayrıca öğretmen yetiştirme programları yalnızca teknolojinin nasıl kullanılacağına değil, bunun yanında teknolojinin öğrenme ve öğretme süreçleri için nasıl kullanılacağına da üzerinde durmalıdır (Koehler, Mishra ve Yahya, 2007).

Teknolojinin eğitimde etkin bir şekilde kullanılması öğretmen ve öğrencilerin pasif kullanıcılar olmalarının aksine aktif tasarımcılar olmalarını, karşılaştıkları problemleri teknoloji yardımıyla çözmelerini, hangi durumlarda teknolojinin kendileri için avantaj olduğunu bilmelerini gerektirmektedir. Teknolojinin sınıflarda etkin kullanımı ile ilgili olarak öğretmen adaylarına, öğretmenlere veya öğretmen eğitimcilerine modeller sunan çalışmalar literatürde yer almaktadır (Mishra ve Koehler, 2006; Niess, 2005; Koehler ve Mishra, 2008).

Öğretmen adaylarının alanlarında verimli olabilmeleri için teknolojik gelişmeleri yakından takip etmeleri ve kendilerini güncellemeleri gerekmektedir. Öğretmen adayları teknolojinin kullanımı ile alanlarındaki gelişmelerle ilgili kolaylıkla bilgi edinebilme, kendilerini bu konularda geliştirebilme, eğitim-öğretim süreçlerine teknolojiyi entegre edebilme imkanını elde ederler. TPAB modelinin bileşenlerini bünyesine katabilen öğretmen adaylarının özgüvenlerinin daha yüksek Avcı (2014) ve bunun sonucunda öğretme kaygılarının daha düşük olması beklenmektedir. Sonuç olarak öğretmen adaylarının teknolojiyi etkin kullanabilme becerileri ve TPAB yeterlikleri ile derslerinde yaşayacağı öğretme kaygılarının önüne geçileceği umulmaktadır.

### **1.1. Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmanın amacı, ilköğretim matematik öğretmen adayları ile matematik öğretmen adaylarının matematik öğretim kaygı düzeyleri ile teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) düzeylerinin arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmak ve bu düzeylerin cinsiyet, öğrenim görülen sınıf ve bölüme göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemektir.

### **1.2. Problem Cümlesi**

Matematik öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi ile matematik öğretim kaygısı arasında; matematik öğretim kaygısı ve teknolojik

pedagojik alan bilgisi ile cinsiyet, bölüm ve sınıf değişkenleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

### 1.3. Alt Problem Cümleleri

1. Matematik öğretmen adaylarının matematik öğretim kaygıları cinsiyet, bölüm ve sınıf değişkenlerine göre farklılaşmakta mıdır?

2. Matematik öğretmen adaylarının TPAB düzeyleri cinsiyet, bölüm ve sınıf değişkenlerine göre farklılaşmakta mıdır?

3. Matematik öğretmen adaylarının TPAB düzeyleri ile matematik öğretim kaygı düzeyleri arasında bir ilişki var mıdır?

4. Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygı Ölçeği'nin alt boyut puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık var mıdır?

5. Matematik öğretmen adaylarının TPAB düzeyi matematik öğretim kaygısını yordamakta mıdır?

### 1.4. Araştırmanın Önemi

Öğretmen adaylarının TPAB düzeyleri ile matematik öğretim kaygı düzeyleri arasındaki ilişkiye bakılarak elde edilen sonuçların yeni hazırlanacak öğretmen yetiştirme programlarına katkı sağlayacağı, öğretmen adaylarına ve öğretmenlere verilen hizmet öncesi ve hizmet içi eğitimlerin içeriğine dair fikir vereceği düşünülmektedir. Ayrıca hem matematik öğretim kaygısı hem de TPAB alanlarında yapılacak çalışmalara katkı sağlayacağı öngörülmektedir. Öğretmen adaylarının TPAB düzeyleri ve matematik öğretim kaygı düzeyleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi ile öğretmen adaylarının sahip olduğu matematik öğretim kaygısının eğitim ortamlarında özellikle yüksek düzeyde ilişkili olduğu TPAB bileşenlerinin geliştirilmesi yönünde alınacak önlemlerle düşürülmesine yardımcı olunacağı düşünülmekte; matematik öğretimine yönelik kaygı ölçeğinin alt boyutları incelendiğinde bir anlamda kaygının kaynağına işaret etmesi sebebiyle yüksek düzeyde kaygılı olan öğretmen adayları için alınabilecek önlemlere dair de bir yol gösterici olacağı beklenmektedir.

### 1.5. Varsayımlar

1. Araştırmada katılımcıların veri toplama araçlarını gerçek duygu, düşünceleri ile yanıtladıkları ve birbirlerini etkilemedikleri varsayılmıştır.

2. Araştırmada kullanılacak olan “Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygı Ölçeği” katılımcıların matematik öğretim kaygısını; “TPAB Ölçeği” ise katılımcıların teknolojik pedagojik alan bilgisini doğru ölçebilecek niteliktedir.

### 1.6. Sınırlılıklar

Araştırma, 2018-2019 eğitim-öğretim yılı ve araştırmanın yapıldığı devlet üniversitesinin İlköğretim Matematik Öğretmenliği ve Matematik Öğretmenliği programlarının 1., 2., 3. ve 4. sınıflarda öğrenim gören öğretmen adayları ile sınırlıdır.

### 1.7. Tanımlar

**Öğretim kaygısı:** Sınıf içi faaliyetlerin hazırlanması ve uygulanması ile ilgili öğretme sürecinde yaşanan kaygıdır.

**Matematik Öğretim Kaygısı:** Öğretmenlerin matematiksel kavram, teorem, formül veya problem çözüme öğretiminde yaşadıkları gerginlik ve kaygı duygusudur.

**Teknolojik Bilgi (TB):** Tebeşir, kara tahta, kitap gibi standart teknolojilerden daha ileri düzey teknolojilere dair edinilen bilgidir.

**Pedagojik Bilgi (PB):** Öğretmenlik bilgisi olarak da bilinen sınıf yönetimi, ders planı hazırlama, süreçte kullanılacak uygulamalar, stratejiler, yöntemlerden oluşan bilgidir.

**Alan Bilgisi (AB):** Öğretmenin konu ile ilgili öğrenerek ya da düşünerek elde ettiği bilgi türüdür.

**Teknolojik Pedagojik Bilgi (TPB):** Bir öğretmenin öğrenme ve öğretme ortamlarında kullanılan farklı teknolojiler hakkındaki bilgisidir. Ayrıca öğretim yöntem ve teknikleriyle uyumlu teknoloji kullanımının, yapılan öğretimi nasıl değiştirebileceğini gösteren bilgidir.

**Pedagojik Alan Bilgisi (PAB):** Öğretmenin, içeriğe uygun öğretim yöntemlerini seçmesini ve daha iyi öğretim için gereken planlamaların neler olduğuna karar vermesini kolaylaştıran bilgidir.

**Teknolojik Alan Bilgisi (TAB):** Bir öğretmenin herhangi bir konu alanının gerektirdiği teknolojiler hakkındaki bilgisidir.

**Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB):** Teknoloji, pedagoji ve alan bilgilerinin birleşiminin ötesinde bir bilgidir. Teknolojik pedagojik alan bilgisinin en önemli göstergelerinden biri; öğretmenin herhangi bir konuda kullanacağı teknolojiyi, öğrencinin öğrenmesini daha kolay hale getirecek şekilde nasıl kullanması gerektiğini bilmesidir (Demir ve Bozkurt, 2011).

## 2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde tezin konu olarak çatısını oluşturan “Matematik Öğretim Kaygısı” ve “TPAB” hakkındaki bilgilere ve bu konularla ilgili önceden yapılan araştırmalara yer verilmiştir.

### 2.1. Kavramsal Çerçeve

#### 2.1.1. Kaygı

Dünyaya gelişimiz ile başlayan öğrenme süreci yaşamımızın sonuna kadar devam eder. Taş (2009)’a göre öğrenme, bireyin yaşamını sürdürebilmesi ve sürdürdüğü yaşamından doyum alabilmesi için gereken bilgi ve becerilerin kazanılması sürecidir.

Oldukça köklü bir geçmişi olan kaygı, günümüzde de kaygı üzerine yapılan çeşitli araştırmalarla önemini korumaktadır. Her insan tarafından yaşamın bazı dönemlerinde farklı sebeplerle yaşanan kaygı insan hayatını bazen olumlu bazen olumsuz şekilde etkilemektedir. Hızla gelişen teknoloji, nüfus artışları, ekonomik sıkıntılar gibi çeşitli çevresel faktörler insanlardaki kaygı durumunu artırmaktadır. Bunun yanı sıra bireyin fiziksel ve ruhsal benliğine yapılan tehditler de yine insanlarda kaygıya sebep olmaktadır.

Dilimize “kaygı” olarak çevrilen kaygı kavramı, batılı kaynaklarda “anksiyete” olarak geçmektedir.

Kaygı, 19. yüzyılda S. Freud tarafından bilimsel anlamda incelenmeye başlanmış bir kavramdır (Lazarus, 1966, Aktaran: Karagüven, 1999). Freud kaygıyı yaşama içgüdüsünün bastırılıp engellenmesi ile oluşan ruhsal durum olarak tanımlamıştır. Freud kaygının bastırılmasını benliğin temel görevlerinden biri olarak belirtmiştir. Kaygının kaynağını da baskı altında şekil değiştirip benliğin tehdit altında olduğunu bilmemizi sağlayan libido enerjisi oluşturmaktadır (Köknel, 1998).

Korku (Fear) “aniden ortaya çıkan tehdit, bela veya tehlike” anlamıyla kullanılmaktadır. Korku yani fobi sözcüğü köken olarak Eski Yunanca Phobos’tur. (Köknel, 1998).

Genellikle kaygı ile korku birbirine karıştırılan kavramlardır. Bu karışıklığı ortadan kaldıran farkları (kaynak, şiddet ve süre) şöyle açıklamak mümkündür. Korku, bireyin bilinçli olarak tanıdığı belirli bir tehlike karşısında verdiği heyecansal tepkidir. “Ben arıdan korkarım.” örneğinde korkunun kaynağı bellidir. Kaygı ise birey tarafından bilinmeyen, nesnesiz tehlikelere karşı verilen heyecansal tepkidir, bireyin benliği için gereken değerlerin tehdit edilmesi ile kendiliğinden yaşanan içsel bir durumdur. Korkuda tehlike bellidir, dışarıdandır, bireyin benliğinin bütünü tehdit altında değildir, birey tehlikeden kurtulmak için kaçma ya da savaşma gibi davranışlarda bulunabilir, tehlikenin atlatılmasıyla birey rahatlar. Ayrıca kaygı korkudan daha uzun süreli, korku ise kaygıdan daha şiddetlidir (Çevik, 1993; Cüceloğlu, 2004).

Korku ve kaygı arasındaki farkın ne olduğu farklı araştırmacılar tarafından da dile getirilmiştir. Geçtan (1996) hem korkunun hem kaygının yaklaşan tehlikeye tepki amaçlı geliştirilen duyuşsal olgular olduğunu belirtmiştir. Korku ve kaygı arasındaki farkı da şu şekilde açıklamıştır. Korkuda tepki, tehlikeli olduğu genel kabul görmüş durumlara verilirken; kaygıdaki tepki, bireyin kendisinin ürettiği duygulara verilmektedir. Bundan dolayı kaygıya sebep olan durumlar kaygılı olmayan çoğu birey için saçma görülür.

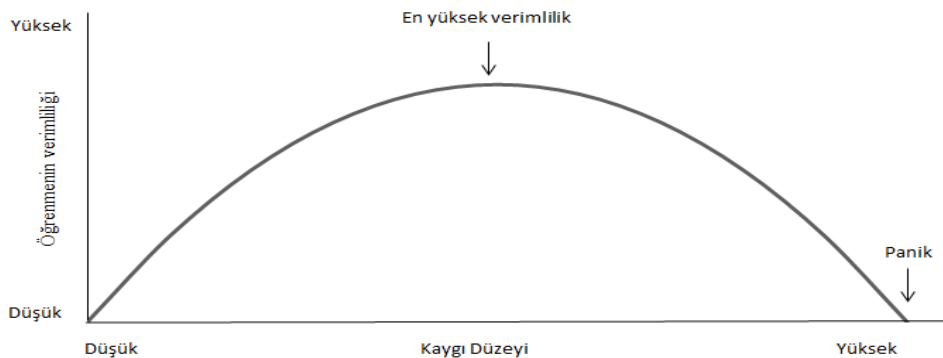
Literatürde kaygının pek çok tanımını görmek mümkündür. Kaygının bireyin temel duygularından biri olduğunu belirten Morgan (1991) kaygıyı “nesnesi olmayan belirsiz korku” şeklinde tanımlamıştır. Bekdemir (2007) ise kaygıyı bireydeki herhangi bir kötülükle karşılaşma sezgisi, korkusu şeklinde tanımlamıştır. Levitt (1967) kaygıyı bireyin bilinçli olarak kavradığı tehlike sinyali şeklinde tanımlamıştır. Erözkan (2004)’a göre kaygı; hayatın çeşitli dönemlerinde bireylerin başına gelebilecek evrensel bir duygudur. Gelecekte olumsuz bir olay olacaktı gibi bir algıya kapılan kaygılı birey, kendini güvensiz hissettiği durumlarda gelecek için endişe, umutsuzluk, kararsızlık, korku gibi duygular yaşadığını ve bu duyguların da bireyde başarısızlığa sebep olacağını belirtmiştir. Spielberg (1976)’e göre sübjektif bir kavram olan kaygı, kişiden kişiye farklı seviyelerde görülen rahatsızlık verici bir durum olarak tanımlanmıştır (Aktaran: Karagüven, 1999).

Kaygı günlük hayatta karşılaşılan çeşitli olaylarla başa çıkmak için kullanılan savunma mekanizmalarını harekete geçirir. Bu mekanizmaları harekete geçirmeden önce birey tehlikeyi algılar ve kendini alarm durumunda hisseder. Önemli olan kaygı düzeyinin normal düzeyde kalmasıdır, çünkü bu herkeste vardır. Sağlıklı olan kaygı düzeyi bireyi tehlikelerden koruyan, bireyin çalışıp kendini geliştirmesine teşvik eden düzeydir. Ancak normal düzeyin aşılması halinde birey olumsuz etkilenmeye başlar, bu zararlı kaygıdır. Çünkü zararlı kaygı bireyin yapabilme yeteneğini olumsuz etkiler (Semerci, 2007).

Kaygıyı egonun bir işlevi olarak belirten Freud aynı zamanda kaygının psikolojik bir olgu olduğunu, bireyi çevreden gelen tehlikelere karşı uyararak bireyin çevreye uyumunu kolaylaştırmasına yardımcı olduğunu vurgulamıştır (Geçtan, 1974). Freud kaygının insan hayatına olumlu katkısını vurgulamış olsa da bazı araştırmacılar kaygıyı insanların hayatını olumsuz etkileyen bir kavram olarak tanımlamıştır. Kaygının bireyin değişen koşullara uyumunu kolaylaştırıp ruhsal gelişimini gerçekleştirmesine katkıda bulunabileceği gibi tam tersine engel de olabileceği vurgulanmaktadır. Sınavlar kişilerin kaygılanmasına sebep olur. Birey bu sınavı başarı ile geçerse sınavdan önce yaşadığı kaygı, kaygının olumlu işlevine; sınavda bildiğini bile unutursa kaygının olumsuz işlevine örnek vermiş oluruz (Aydın-Yenihayat, 2007).

Şekil-1'e göre orta düzeyde hissedilen kaygı öğrenmeyi olumlu etkilerken, çok düşük düzeyde ya da orta düzeyin üzerinde hissedilen kaygı sonucu öğrenme olumsuz etkilenecek düşmektedir (Cüceloğlu, 2004).

**Şekil-1: Kaygı düzeyi ile öğrenme arasındaki ilişki**



Kaynak: Cüceloğlu (2004)

Kaygının olumsuz yönleri olduğu gibi uyarıcı, koruyucu ve motive edici gibi olumlu yönleri de vardır. Bireyin herhangi bir olumsuz duruma kendini önceden hazırlaması uyarıcı yönüyle, tedbirli olması, yaşanan olumsuzlukları daha hafif atlatması koruyucu yönüyle ve başarısız olmamak için daha çok çalışması motive edici yönüyle ilgilidir (Akgün, Gönen ve Aydın, 2007).

Kazelskis ve Kazelskis (1999), kaygıyı bilişsel ve duyuşsal boyutları ile incelemiştir. Bilişsel kaygı boyutu kişinin kendi performansını yeterli bulmaması ile duyuşsal kaygı boyutu ise kişinin karşılaştığı duruma karşılık gösterilen duyuşsal tepkiler (sinir, gerginlik vb.) ile ilgilidir.

### **2.1.1.1. Kaygının Nedenleri**

Cüceloğlu (2004)'na göre bireyin duyguları, bireyin yaşadığı çevreden, toplumu algılayışından bağımsız değildir. Güvenli ve huzurlu olan aynı ortamda bulunan bireylerden biri korku ve kaygı hissetmezken, bireylerden diğeri korku, kaygı hissedebilir. Bu durum korku ve kaygı hisseden bireyin çevreyi tehlikeli olarak algılaması ile ilgilidir. Ayrıca çevreyi algılamamızda yetiştiğimiz kültürün de etkisi vardır, bu duruma bağlı olarak kaygı türleri çeşitlilik gösterir. Bu farklılıklara rağmen (Cüceloğlu, 2004) kaygıya dair aşağıdaki gibi genellemelerde bulunmuştur.

**Destegin çekilmesi:** Bireyin geçmişten beri varlıklarına alışmış olduğu desteklerin (anne, baba, eş, eşyalar, bulunduğu ortam...) ortadan kalkması sonucu birey kaygı duyar (Cüceloğlu, 2004).

**Olumsuz bir sonucu beklemek:** Olumsuz bir sonucun ortaya çıkacağı beklentisi (sınava yeteri kadar hazırlanmadan girmek...) bireyin kaygı düzeyini artırır (Cüceloğlu, 2004).

**İç çelişki:** Bireyin inandığı ve değerli bulduğu fikirle, yaptığı davranış çelişirse bireyde kaygı görülür. Bilişsel çelişki bireyleri güdüleyen önemli bir kaynaktır. Birey iç çelişisini giderinceye kadar kaygı duymaya devam eder (Cüceloğlu, 2004).

**Belirsizlik:** Gelecek kaygısı ya da gelecekte neler olacağının bilinmemesi bireyler için kaygı yaratan durumlardır. Bireyler için gelecekte olumsuz olayların

olacağını bilmek, gelecekte neler olacağını hiç bilmemekten daha iyidir (Cüceloğlu, 2004).

Kaygıyı oluşturan bir başka neden ise uyarıcı genellemesidir. Bu durum birey farkında olmadan gerçekleşmektedir. Çocuklukta sert bir babaya karşı korku geliştiren birey, ilerleyen yaşlarda bu korkusunu erkeklerle birlikte bulunurken huzursuzluk ve kaygıya çevirecektir. Çalışanların çoğunluğunun erkek olduğu bir iş ortamında çalışmak bireyin kaygı düzeyinin yükselmesine sebep olacaktır. Kaygıya sebep olan bir diğer faktör ise engellenme ya da engellenme korkusudur. İki veya daha fazla ihtiyacı aynı anda sağlanmayan bireyde çatışma durumu oluşur. Karmaşık toplumlarda yaşayan bireyler sayıca daha fazla çatışma durumu ile yüz yüze gelebilirler. Çatışma durumunda bireylerin hedefe yönelik davranışlarının önüne geçilmesi ya da yavaşlatılması bireyin engellenmesine yol açar, bu durum da bireyde kaygıya sebep olur (Morgan, 1991). Freud (1959) da benzer bir açıklama ile çatışma durumunda ihtiyaçları engellenen bireylerde kaygının gözleneceğini ve bu kaygıya sebep olan çatışma durumunun psikoanaliz yöntemiyle çözülebileceğini belirtmiştir (Aktaran: Karagüven, 1999).

#### **2.1.1.2. Kaygı Türleri**

Kaygı, sürekli ve durumluk kaygı olarak incelenebilir. Özgüven (1994) durumluk kaygıyı, süreklilik göstermeyen bireyin bazı durumlarda gösterdiği geçici tepkiler şeklinde tanımlamıştır. Kaygı seviyesi duruma göre değişmektedir. Bireyin kaygı yaşantısına bağımlılık kazanması ise sürekli kaygıdır. Sürekli kaygı yaşayan birey, mevcut durumları devamlı olarak stres şeklinde yorumlayabilir (Aral, 1997). Belirli bir durum ya da zamandan bağımsız olarak yaşanan sürekli kaygı daha çok bireyin kişilik özellikleri ile ilgilidir (Tekindal, Eryaş ve Tekindal, 2010).

Kaygı normal ve patolojik kaygı olarak da incelenmiştir. Normal kaygı, hastalık durumu, ilerleyen yaşlılık hali, ölüm, yalnız kalma, birilerinin yardımına ihtiyaç duyma gibi herkesin başına gelebilecek türden olaylarda yaşanan kaygıdır. Bireyler bilmediği, önceden tecrübe etmediği olaylarla karşı karşıya geldiklerinde de normal kaygı yaşarlar. Kaygıya sebep olan dış tehdidin önemi veya büyüklüğü ile orantılı olacak şekilde normal kaygının da şiddeti değişir. Crosby (1976) patolojik

kaygıyı (nevrotik, nörotik, sübjektif) tehdit edici herhangi bir objesi olmayan kaygı olarak tanımlamıştır. Kaygısını taşıyamayacak duruma gelen ve sıklıkla çeşitli savunma mekanizmalarına başvuran bireyde bulunan kaygı da yine patolojik kaygıdır (Yenilmez ve Özbey, 2006).

Çeşidi her ne olursa olsun kaygı ile mücadele edebilmek için öncelikle bireyin kaygı duyduğu duruma karşı algısını etkileyip değiştirerek kaygı düzeyini düşürmek gerekir. Bireyin sosyal yetenek kazanmasını, gevşeme yöntemlerini kullanmasını sağlayarak etkili bir sosyal destekle bireye güç kazandırmak, engellenmişlik hissine kapılmadan çalışabileceği iş ortamları yaratmak kaygı ile mücadele ederken kullanılabilir seçeneklerdendir. (Karagüven, 1999).

### **2.1.2. Matematik Kaygısı**

Matematik günlük hayatımızda oldukça geniş yer kaplayan, dünyanın pek çok yerinde zor bir ders olarak kabul edilen ve öğretim aşamasında zorluklarla karşılaşılan bir bilim dalı olarak dile getirilmektedir (Umay, 1996). Hayatımızda bu denli yer kaplayan matematiğin öğreniminin önemi artık herkesçe kabul edilir şekilde açık ortadadır. Bu kadar önemli olmasına ve üzerinde durulmasına karşın maalesef beklenen başarı bir türlü yakalanamamaktadır. Beklenen başarıyı elde edemiyor olmamızda matematiğin öğrencilerin ilgi alanına girmemesi, planlı ve programlı ders çalışmama, öğrencilerin matematiği zor bir ders olarak görmeleri, çevrenin matematiğe yüklediği olağanüstü anlamlar yer almaktadır. Bunun yanı sıra Baloğlu (2001) öğrencilerin yaşadığı kaygının, matematiğin en önemli problemlerinin başında olduğunu belirtmiştir. Matematiğe yönelik bu önyargılar ve beraberinde gelen matematik kaygısı uzun yıllardır araştırmalara konu olmuştur.

“Matematik ve aritmetik alanlarına karşı gösterilen duygusal tepkiler sendromu” şeklinde ifade edilen matematik kaygısı Dreger ve Aiken (1957) tarafından ilk olarak tanımlanmıştır. 1950’lerde matematik öğretmenlerinin kendi gözlemleri ile matematik kaygısına dair çalışmalar başlamıştır. Ancak eğitim araştırmacıları 1970’lere kadar konuya gereken önemi vermemişlerdir. Matematiğe verilen önemin artmasıyla matematik kaygısıyla ilgili araştırmalar da günümüzde oldukça popüler hale gelmiştir (Baloğlu, 2001). Spielberger (1972) matematik

kaygısını sadece belli durumlar için yaşanan (örnek: matematik dersi) kaygı anlamına gelen içerik-oryantasyonlu kaygı sınıfına dâhil etmiştir.

Aydın (2011) matematik problemi çözmesi beklenen öğrencinin gösterdiği mantık dışı duygusal tepkiler ile matematik kaygısının oluştuğunu ifade etmiştir. Matematik kaygısı hayatımızın herhangi alanında (ev, okul vb.) sayılarla, matematikle uğraşmamız gerektiğinde, matematik problemi ile karşı karşıya kaldığımızda oluşan mantık dışı kaygıdır. Ayrıca bu kaygının özsayıya yönelik tehdit olarak algılanan, içinde matematik bulunan her türlü duruma karşı tepki şeklinde geliştirilen bir kaygı olduğu da belirtilmiştir (Deniz ve Üldaş, 2008). Matematik kaygısı ile ilgili yapılan tanımlardaki ortak nokta; matematik kaygısının problem çözme esnasında gerekli olan zihinsel süreçleri olumsuz etkilemesidir (Aydın, Delice, Dilmaç ve Ertekin, 2009).

Matematik kaygısına zemin hazırlayan en önemli faktör öğretmendir (Baloğlu, 2001; Alkan, 2011; Peker ve Ertekin, 2011). Öğretmenlerin kendi davranışları ve derslerde tercih ettikleri öğretim yaklaşımları öğrencilerdeki matematik kaygısını tetiklemektedir. Bu yüzden öğretmenler, sınıfta yaşanacak kötü deneyimlerin öğrencideki matematik kaygısını olumsuz yönde artıracağı bilinciyle yardım isteyen öğrencilere karşı daha sakin ve anlayışlı bir tutum içinde olmalıdırlar (Bekdemir, 2010). Bunun dışında öğretmenler eğitim sürecinin her anında örnek oluşturmak, öğrencileri doğruya yönlendirmek gibi sorumlulukları olan kimselerdir. Öğrenciler kendilerine rol model olarak seçtikleri öğretmenlerinin davranış ve tutumlarından etkilenip kendi davranışlarını da buna göre şekillendirirler. Bu yüzden branşı ne olursa olsun herhangi bir öğretmenin matematiğe dair görüşlerini aktarması öğrencisini etkileyecektir. Özellikle matematik konusunda olumsuz tutumu olan bir öğretmenin öğrencisi için olumsuz bir model olma ihtimali oldukça yüksektir. Ayrıca bunların dışında matematik öğretmenlerinin önemli bir kısmının kendilerinde olan matematik kaygısını bilerek ya da bilmeyerek öğrencilerine aktardığı da ifade edilmiştir (Lazarus, 1974). Öğretmen tarafından öğrenciye aktarılan bu kaygının temellerinin ilköğretim yıllarında atıldığı ifade edilmiştir (Bekdemir, Işık ve Çıkılı, 2004; Lazarus, 1974). Matematik kaygısı öğrencilik yıllarının ilk zamanlarında başlamasına rağmen üniversite eğitimi esnasında en yoğun haliyle görülür. Bu durum

üniversite eğitiminin daha kapsamlı ve yoğun olmasından kaynaklanmaktadır (Baloğlu, 2001).

Ayrıca matematik; öğrencilerin, öğretmen adaylarının ve dahası öğretmenlerin bile olumsuz tutuma sahip olduğu bir alan olarak ifade edilmektedir. Yani öğretmenlerde de matematik kaygısı olduğu bilinmektedir (Delice, Ertekin, Aydın ve Dilmaç, 2009). Öyle ki bu kaygı, öğretmenlerin branş seçimini etkileyen en önemli nedenlerden biridir. Sayısal branş öğretmenliğini genellikle matematikte başarılı ve matematik kaygısı düşük öğretmenlerin; matematiğe daha az ihtiyaç olacak branşların öğretmenliğini ise matematik kaygısı yüksek olan öğretmenlerin tercih ettikleri fark edilmiştir (Yıldırım ve Gürbüz, 2017). Bu sonuca paralel olarak Üldaş (2005), sözel branş öğretmen adayları ile öğretmenlerinin, sayısal branş öğretmen adayları ile öğretmenlerine göre daha yoğun matematik kaygısına sahip olduklarını belirtmiştir.

#### **2.1.2.1. Matematik Kaygısının Sebepleri**

Aşkar (1986) tutumu, duyuşsal özellikteki davranışlarda yer alan ve doğrudan gözlemlenemeyen psikolojik yapılar olarak tanımlamış ve başarı ile tutumun birbirlerini etkilediklerini belirtmiştir. Zaten konuyla ilgili yapılan çalışmalar da bunu destekler nitelikte olup, başarı ile tutum arasında pozitif yönlü bir ilişkinin olduğunu göstermektedir (Bloom, 1979; Tekindal, 1988; Saracaloğlu, 2000). Dolayısıyla Çoban (1989) öğrencilerin matematik dersini sevmelerinde, bu dersten başarılı veya başarısız olmalarında tutumların belirleyici olduğunu belirtmiştir.

Matematik kaygısına nelerin sebep olduğuyla ilgili çeşitli sınıflandırmalar yapılmıştır. Matematik kaygısı Lazarus (1974)'a göre birçok faktörün etkileşimiyle oluşan bir kavramdır. Eğitimsel faktörler, matematiğin kendi yapısından kaynaklanan faktörler, kişisel değerler, ailelerin tavırları... gibi faktörler sıralanabilir. Matematik kaygısının sebepleri Harris ve Harris (1987) tarafından “öğrenciden, öğretmenden ve öğretimden kaynaklanan sebepler” olarak gruplandırılmıştır. Bu çalışmada matematik kaygısını oluşturan sebepler 3 ana başlık altında “durumsal, kişiliksel, kişisel sebepler” olarak incelenecektir (Byrd, 1982).

### **2.1.2.1.1. Durumsal Sebepler**

Matematik eğitimi verirken kullanılan yöntemler, matematikle ilgili terimler, formüller kısacası matematik eğitimi ile ilgili faktörler durumsal sebeplere girmektedir. Gerçek hayatla ilişkilendirilemeyen (Zacharias, 1976; Harris ve Harris, 1987), ezberi esas alan (Kogelman ve Warren, 1979; Buhlman ve Young, 1982), problem çözümünde hızlı amaç edinen (Harris ve Harris, 1987) öğretim yöntemlerinin matematik kaygısının artmasına yol açtığı belirtilmiştir (Aktaran: Baloğlu, 2001).

Matematik öğretmenlerinin öğrenciler üzerinde bıraktıkları etki matematik kaygısını artıran durumsal sebeplere girmektedir. Bu durumun yanı sıra matematik öğretmenlerinin önemli bir kısmının kendilerinde olan matematik kaygısını bilerek ya da bilmeyerek öğrencilerine aktardığı belirtilmiştir (Lazarus, 1974). Özetle öğretmenlerden kaynaklanan olumsuz yönler de durumsal sebepler kapsamına girmektedir.

### **2.1.2.1.2. Kişiliksel Sebepler**

Kişiliksel sebepler, bireylerin psikolojik ve duygusal yapılarından kaynaklanan sebeplerdir. Bu görüşü savunanlar matematik kaygısının zekâ düzeyinden, yeteneklerden bağımsız olup tavırlarla alakalı olduğunu belirtmişlerdir (Neale, 1969). Matematik alanı ile ilgili tavırlar ise matematik kaygısını oluşturan kişiliksel sebepler içinde en çok incelenen olmuştur (Byrd, 1982; McLeod, 1992; Aktaran: Baloğlu, 2001).

### **2.1.2.1.3. Kişisel Sebepler**

Baloğlu (2001)'nin aktarımına göre matematik kaygısına yol açtığı düşünülen kişisel sebeplerden en çok incelenenler; cinsiyet, yaş, branş, etnik köken, akademik sınıf, sosyo-ekonomik sınıf, en son matematik dersinin üzerinden geçen zaman dilimi şeklindedir. Araştırma sonuçlarına göre her ne kadar görüş birliği sağlanamasa da “cinsiyet” kişisel sebepler içinde en çok araştırılan etken olmuştur.

### 2.1.3. Matematik Öğretim Kaygısı

Matematik öğrencilerin, öğretmenlerin ve toplumun önemli bir çoğunluğunun olumsuz tutuma sahip olduğu ve pek çok kişi tarafından öğretimi ve öğrenmesi zor olarak görülen bir alandır (Delice vd., 2009).

Öğrenme sürecini zor ya da kolay hale getiren faktörlerin başında gelen öğretmen, matematik eğitimi için de oldukça önemli bir role sahiptir. Dursun ve Dede (2004) matematik öğretmenleri ile yaptıkları bir çalışmalarında, öğretmen yeterliklerinin öğrenci başarısı üzerinde %14 oranıyla etkili, %86 oranıyla ise çok etkili olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmen yeterliliği ile belirtilmek istenen, matematik öğretmeninde olması beklenen alan bilgisi, pedagoji bilgisi ve genel kültür bilgisidir. Bu çalışmadan da anlaşılacağı üzere öğretmen yeterliliği öğrencilerin matematik başarısını etkileyen önemli bir faktördür. Ayrıca öğretmenlerin matematiğe ve matematik öğretmeye yönelik tutumları öğrencilerin tutumlarını da etkilemektedir (Karakaş-Türker ve Turanlı, 2008). Bu sebeple matematik öğretmenlerinin, öğretmenliğe ve matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirmeleri önemlidir. Çünkü matematik öğretimini gerçekleştirecek olan öğretmenin öğretim ile ilgili kaygı seviyesinin düşüklüğü ile bununla başa çıkmada kullandığı yöntemlerin, öğrencisindeki matematik kaygısını düşürmek için de faydalı olabileceği belirtilmektedir (Peker, 2008).

Son yıllarda yapılan çalışmalar, öğretilecek dersle ilgili kaygının, o dersin öğretimine yönelik kaygıyla ilişkili olduğunu göstermektedir (Peker ve Ertekin, 2011; Hacıömeroğlu, 2014). Dahası matematik ve matematiksel pedagoji bilgisinin eksikliği sonucu oluşan matematiğe yönelik olumsuz tutum öğretmen adayının hem öğrenmelerini hem de ilerleyen süreçte kullanacağı etkili matematik öğretim yöntemlerini aksatabilmektedir (Battista, 1986). Özetle; öğretmen adayının matematik kaygısı ilerleyen zamanlarda öğretim kaygısı olarak da karşımıza çıkabilmektedir. Hem matematik kaygısı hem de matematik öğretim kaygısı taşıyan öğretmen adaylarının varlığı araştırmalarda da vurgulanmıştır (Bekdemir, 2007; Hoşşirin-Elmas, 2010; Peker, 2009b).

Pek çok eğitimcinin, başa çıkılması zor bir durum olarak ifade ettiği öğretme kaygısı; “sınıf içi faaliyetlerin hazırlanması ve uygulanması ile ilgili öğretme sürecinde yaşanan kaygı” şeklinde tanımlanmıştır (Gardner ve Leak, 1994). Öğretme kaygısını “matematiği öğretme” bakımından düşündüğümüzde “matematik öğretim kaygısı” diye adlandırılan ve bu çalışma için öncelikli olan bir kavramla karşılarız. Matematik öğretim kaygısı ise Peker (2006) tarafından “öğretmenlerin matematiksel kavram, teorem, formül veya problem çözme öğretiminde yaşadıkları gerginlik ve kaygı duygusu” şeklinde tanımlanmıştır.

Uusimaki ve Nason (2004), aday sınıf öğretmenlerinin sahip olduğu matematik kaygısı ve matematiğe yönelik olumsuz düşüncelerin kaynağını araştırdıkları çalışmalarında öğretmen adaylarındaki kaygıların çoğunlukla ilkokul yıllarında matematik derslerinde yaşadıkları olumsuz tecrübelerle oluştuğunu fark etmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre bu durumun %66’sının ilkokulda, %22’sinin ortaokulda ve %11’inin ise sonraki eğitim döneminde oluştuğu gözlenmiştir. Ayrıca, matematik kaygısına sahip olan bireylerin bu kaygılarının matematik kaygısı olan öğretmenlerinden, yakın çevrelerinden kaynaklanabileceği gibi öğretmedeki yetersizliklerden de oluşabileceğini ifade etmişlerdir (Aktaran: Peker, 2006).

Levine (1993) matematik öğretmenlerinin dersteki uygulamalarının matematik kaygılarından etkilendiğini ifade etmiştir. Yapılan çalışmalarda da öğretmen merkezli öğretimi tercih eden öğretmen adaylarının öğrenci merkezli öğretimi tercih edenlere nazaran daha fazla matematik öğretme kaygısı yaşadığı belirtilmektedir. Ayrıca matematik kaygısı taşıyan öğretmenler çoğunlukla geleneksel yöntemleri tercih etmenin yanı sıra temel becerilerin öğretimini kavramların öğretimine göre daha çok önemsemektedirler (Gresham, 2010).

Peker (2006) çalışmasında alan bilgisinin, matematiğe ve matematik öğretimine karşı tutum ve özgüvenin hem matematik kaygısını hem de matematik öğretme kaygısını etkilediğini ifade etmiştir. Yapılan araştırmalar, matematik öğretme kaygı düzeyi yüksek olan öğretmen adaylarının, matematiksel kavramlara yönelik teorik tartışmaların etkisiyle kaygılarının daha da arttığını göstermiştir.

Peker (2006) öğretmen adayları için geliştirdiği matematik öğretim kaygısı ölçeğinde katılımcıların alan bilgisi, özgüveni, matematik öğretimine yönelik tutumları, alan eğitimi bilgileri ile ilgili görüşlerini önemsemiş, bu boyutların matematik öğretim kaygısında etkili olduğunu belirtmiştir. Peker (2008) yaptığı diğer çalışmasında ise öğretmenlerde ya da öğretmen adaylarında matematik öğretim kaygısı oluşturabilecek sebeplerden bazılarını şu şekilde belirtmiştir:

- Öğretilecek konunun zor oluşu,
- Öğretmenin/öğretmen adayının öğretilcek konunun öğretimi ile ilgili aldığı eğitimin yeterli olmayışı,
- Öğretmenin/öğretmen adayının öğretmenliğe ilgisinin yetersiz oluşu,
- Öğretmenin/öğretmen adayının öğrencilerinin gelişimine uygun öğretim yapamaması.

Bunun yanı sıra Peker (2008) öğretmen adaylarındaki matematik öğretimine dair kaygının, matematiğin somut hale getirilmesi ihtiyacı artan gruplarda daha da arttığını ifade etmiştir. Yani öğretmen adaylarının öğretim etkinliklerinde kullanmak üzere somut materyaller bulma ihtiyaçlarının artmasıyla matematik öğretim kaygılarının da arttığı anlaşılmaktadır. Ayrıca konuyla ilgili yapılan çalışma öğretmen adaylarındaki kaygının önemli bir kısmını sınıfta nasıl görünecekleri, ne söyleyecekleri ve ne yapmaları gerektiği gibi durumların oluşturduğunu göstermektedir (Peker, 2009a).

Kaygı bireyde çocukluk yıllarına uzanan bir gelişim seyredir. Çocukluk yıllarında anne-babadan, okul yıllarında öğretmenden yaptığı gözlemleriyle bireyde kaygı oluşumu görülür. Bundan dolayı kaygılı bir öğretmen, öğrencilerinin de kaygılı bireyler olmasına sebep olabilir (Geçtan, 1996). Benzer şekilde Lazarus (1974) öğretmenin matematik kaygısı oluşumunda en önemli faktör olduğunu belirtmiştir. Buna ek olarak ilkokulda sınıf öğretmenleri, ortaokulda ise ilköğretim matematik öğretmenlerinin kendi matematik kaygılarını, bilerek ya da bilinçsizce öğrencilerine aktardığı araştırmalar sonucu fark edilmiştir. Sonuç olarak erken yaşlarda başlayıp uzun yıllar süren matematik eğitimi dersi eğlenceli hale getirerek sevdirmek, matematik kaygısı oluşmaması için gereken önlemleri almak bu eğitimi veren

öğretmenlerin hedeflerinden olmalıdır. Öğretmenler bu hedefi gerçekleştirmeden önce kendi matematik kaygılarından arınmalıdır.

Matematiği öğretmek için gereken bilginin odağında matematik bilgisi ile matematiğe özgü pedagoji bilgisi bulunmaktadır (Toluk-Uçar, 2010). Umay (2002), kendi alanında yeterli donanıma sahip olmayan bir öğretmenden, öğrencilerine güven duygusunu vermesinin ve sınıfta saygıya dayalı bir disiplin oluşturmasının beklenemeyeceğini ifade etmiştir.

Matematik öğretme kaygısı ile matematik kaygısının pozitif ilişkili olduğunu çalışmasıyla ortaya koyan Hadley ve Dorward (2011), artan matematik başarısının matematik öğretme kaygısını azalttığını belirlemiştir. Peker (2009b) yaptığı çalışmasında genişletilmiş mikro öğretim uygulamaları ile öğretmen adaylarındaki matematik öğretme kaygısının azaldığını belirlemiştir. Ayrıca derslerinde öğretmen merkezli öğretim yöntemlerini tercih eden öğretmen adaylarının öğrenci merkezli öğretim yöntemlerine yönelmesiyle matematik öğretme kaygılarında ciddi bir azalma olduğu belirtilmiştir (Levine, 1993).

#### **2.1.4. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi**

##### **2.1.4.1. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Tarihçesi**

Teknoloji son yıllarda fen bilimleri, tıp, bankacılık gibi pek çok alanda etkisini arttırmış ve bu alanlarda köklü değişimlere gidilmiştir. Fakat eğitim, teknolojinin etkisinin en çok hissedildiği alanlardan biri olduğu halde teknolojiden kaynaklı değişim etkisini tam manasıyla verememiştir (Oliver, 2002). Yapılan çalışmalarda ilk etapta eğitim ortamlarına teknolojik donanımları getirmek için ayrılan bütçenin yetersizliği, buna bağlı olarak teknolojik donanım yetersizliği, genel olarak ise öğretmenlerin teknolojiye karşı motivasyon ve bilgi eksiklikleri, teknik ve idari desteğin yetersizliği teknolojinin eğitimde kullanılmamasının sebepleri olarak gösterilmiştir (Kuşkaya-Mumcu ve Koçak-Usluel, 2004).

Günümüz şartlarında eğitimin kalitesini artırabilmek amacıyla eğitimin ilk basamağından son basamağına kadar her sınıf bazında teknolojiye yönelik yatırımlar daha da önemsenmeye başlamıştır. Bu durum dünya genelinde olduğu gibi ülkemiz için de geçerlidir. Ülkemizde FATİH projesi başta olmak üzere teknoloji üzerine

yatırımlar yapılmaktadır. Yapılan bu yatırımlar teknolojinin eğitime entegrasyonunu sağlayabilmek için müfredatlarda da birtakım değişiklik olarak kendini göstermiştir. Müfredatların uygulayıcısı olan öğretmenlere teknolojiyi derse entegre etme noktasında da büyük görevler düşmektedir. Öğretmenlerin bu görevlerini yerine getirirken uygulayacakları model olarak karşımıza TPAB çıkmaktadır.

Öğretmenlik mesleğinin standartlarına dair yapılan çalışmalar sürekli bir gelişim, değişim ve dönüşüm içindedir. Bu değişimle eğitim, bilgisayar destekli elektronik teknoloji ile akademik konuların öğrenimini birleştirmek amacıyla değişmelidir (Niess, 2005). Buna benzer görüşler değerlendirildiğinde geleneksel yaklaşımların aksine pedagoji, alan bilgisi ve teknolojiyi birleştiren öğretmen yaklaşımlarının önem kazandığı görülmektedir.

1986'da Shulman, "öğretmen ne bilmelidir, öğretmen dersi sunarken ne yapmalıdır" sorularını cevaplamak amacıyla yaptığı araştırmalarının sonucunda, öğretmenlerin öğretim programı, konu alanı ve PAB yani pedagojik alan bilgisinin bilmeleri gereken bilgiler olduğunu açıklamıştır. Ek olarak Shulman (1986) PAB'ı şöyle açıklamıştır: "Konuyu dinleyicilere daha anlaşılır kılmak adına, öğretilen konularla ilgili fikirlerin en faydalı anlatım şekilleri, en etkili analogiler, örnekler, gösterimler ve açıklamaları sunma yollarıdır. Ayrıca PAB, bazı konularda öğrenmeyi nelerin zorlaştırıp nelerin kolaylaştırdığı ile ilgili anlayışı da içerir. Bu durum da genellikle değişik yaş grubuna ve yaşantılara sahip öğrencilerin getirdiği kavramlar ve bunlarla ilgili ön bilgilerden kaynaklanır. Eğer kavram yanılığında oluşmuş bir ön bilgi mevcutsa öğretmenlere öğrencilerin yanlış anlamalarını yeniden düzenleme görevi düşmektedir."

Bunun sonucu olarak adına Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi dediğimiz teknoloji, pedagoji ve alan bilgisini birleştiren bir yapı ortaya çıkmıştır. Bu yapı, Shulman'ın Pedagojik Alan Bilgisi fikrine öğretim teknolojilerinin eklenmesi ile Mishra ve Koehler (2006) tarafından bulunmuştur.

Teknolojinin ilerlemesi ve yaygınlaşmasıyla günümüzdeki öğrenciler teknolojiyle iç içe büyümektedirler. Öğrencinin günlük hayatında teknolojinin kapladığı yeri düşünürsek bu durumun doğal bir sonucu olarak teknolojiyi eğitim

öğretime dâhil etme zorunluluğumuzu görebiliriz. Okul ve öğretmenler öğrencinin teknolojiyi kullanabilme becerisini geliştirmeli, bilginin kaynağına ulaşabilme yollarını keşfetmesine rehberlik etmelidir. Bu durum matematik eğitimi için de geçerlidir. Etkili bir matematik eğitimi için; nitelikli, teknoloji konusunda donanımlı, alanında yeterli, kendini her türlü açıdan çağın gereklerine göre güncellemiş matematik öğretmenlerine ihtiyacımız vardır. Teknolojinin öğretimle bütünleşmesi sonucu öğretmenlik mesleği genel yeterliklerinde de vurgulanan “Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB)” daha da önem kazanmıştır.

Teknoloji entegrasyonunda öğretmenlerin teknolojiyi matematik sınıflarına en etkili ve en verimli olacak şekilde entegre etmeleri son derece önemlidir. İşte bu noktada öğretmende bulunması gereken TPAB yeterlikleri ön plana çıkmaktadır. Öğretmen bu yeterliği ölçüsünde teknolojiyi dersine taşıyabilir. 2009 yılında Türk Eğitim Derneği'nin yayınladığı “Öğretmen Yeterlikleri” isimli raporda, mesleğinde başarılı olmak isteyen bir öğretmende olması gereken yeterlikler arasında TPAB da bulunmaktadır. Bu raporda kısaca TPAB: “Öğretmenin konu alanı ve öğretim programlarını, alanının diğer alanlarla ilişkisini, alanındaki son gelişmeleri, derslerinde teknolojiden nasıl faydalanması gerektiğini bilmesi” olarak tanımlanmıştır. Ayrıca TPAB'ın, öğretmen yetiştirme ve yeterliklerinin tanımlanmasında davranışçı anlayışın yerine geçmeye başladığı belirtilmiştir. Eğitim fakültelerinin öğretim programlarındaki alan bilgileri, pedagojik bilgiler ve öğretim teknolojilerinin kullanımıyla ilgili bilgilerin bütünleştirilmesi önerilmiştir.

Bir başka tanımda ise Niess (2005) TPAB'ı, konu alan bilgisi (AB), öğrenme ve öğretme bilgisi (PB) ve teknoloji bilgisinin (TB) bütünleştirilmesi olarak tanımlamıştır.

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

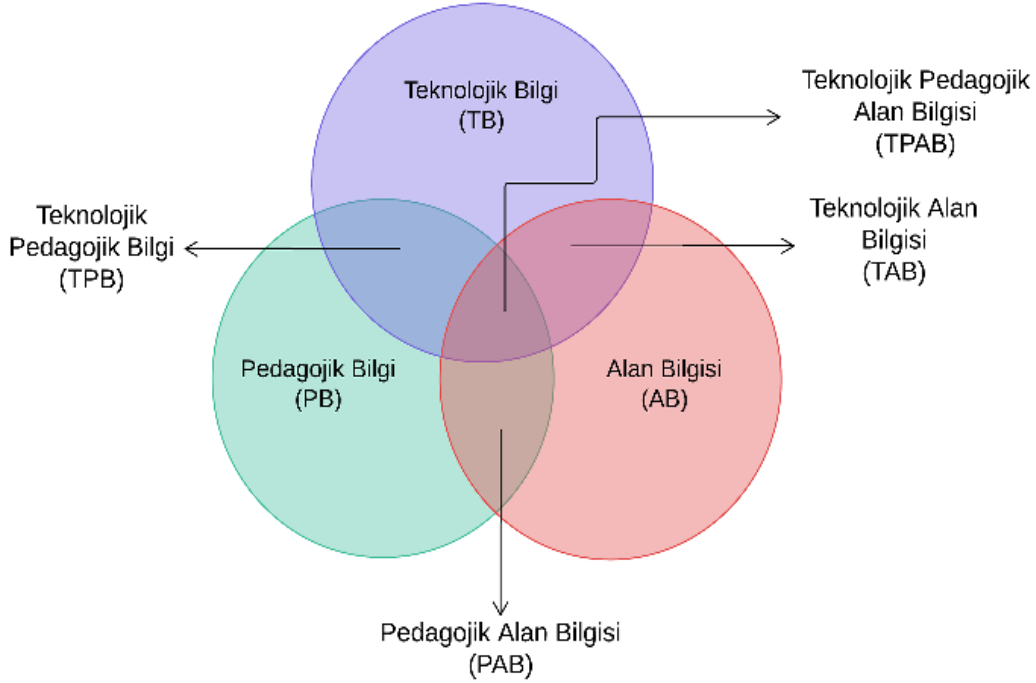
Teknoloji, pedagoji ve alan bilgisi TPAB modelini oluşturan üç temel bilgidir.

- Teknolojik bilgi, bilgisayar, internet, yazılım programları vb. hakkındaki,
- Pedagojik bilgi, öğrenme-öğretme yöntem ve stratejileri vb. hakkındaki,

• Alan bilgisi, öğrenilecek ya da öğretilecek olan içerik hakkındaki bilgileri kapsar.

Modeli oluşturan 3 temel bilgi ve bunların kesişimiyle ortaya çıkan bilgiler Şekil-2’de gösterilmiştir.

**Şekil-2: TPAB Modeli**



Kaynak: Mishra ve Koehler (2006)

#### 2.1.4.2.1. Teknolojik Bilgi (TB)

Teknoloji bilgisi (TB) tahta, kitap vb. standart teknolojiler, bilgisayar, internet gibi diğerlerine göre daha gelişmiş olan teknolojiler hakkındaki bilgidir. TB kısaca, teknolojik araçları kullanırken sahip olmamız gereken teknik bilgidir ve farklı teknolojilerin de kullanımıyla ilgili becerileri de içerir. TB, teknolojinin sürekli gelişen ve değişen yapısı sonucu kendini her an güncellemektedir. TB, yazılım programlarının ve çevresel aygıtların gerektiği takdirde nasıl yükleneceği veya kaldırılacağına yönelik bilgileri de kapsar (Mishra ve Koehler, 2006). Eğitim-öğretim süreci için düşünecek olursak; derste kullandığımız yazılımlara hâkim olmak, menülerden istediğimiz bölümlere kolayca ulaşabilmek gibi teknolojik bilgiler dersin akışı için olumlu etki bırakacaktır.

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

Pedagojik Bilgi (PB), öğretme yaklaşımları, öğrencilerin nasıl öğrendiği, değerlendirme yöntemleri ve öğrenme ile ilgili farklı teoriler hakkında genel bilgileri kapsamaktadır (Harris, Mishra ve Koehler, 2007; Shulman, 1986). PB aslında öğretmenlik bilgisidir ve eğitim fakültelerinde pedagojik formasyon dersleri olarak verilmektedir. PB öğretmenlerin öğrencilerinin daha iyi nasıl öğreneceklerini anlama, dersi planlarken bunu göz önüne alma, sınıf yönetimine ve öğretim yöntem ve tekniklerine dair bilgisidir. Bu bilgiyi öğretmen, öğrenciyi değerlendirme aşamasında da kullanır. Özetle PB öğretmenin, eğitim ve öğretimin süreç, uygulama, değerlendirme gibi her aşamasında başvurduğu bilgi türüdür. Pedagojik bilgisi sağlam olan bir öğretmen, öğrencisinin bilgiyi nasıl yapılandığı, yeni yetenekleri nasıl kazandığını ve kendi öğrenme sistemini nasıl geliştirdiğini anlar. Bundan dolayı PB, bilişsel, gelişimsel ve sosyal öğrenme teorilerini bilmeyi ve bu teorilerin öğrencilere sınıfta nasıl uygulanacağını anlamayı içerir (Koehler ve Mishra, 2009). Kısaca bu bilgi öğrenme teorileri, sınıf yönetimi gibi bilgileri kapsayan bir bilgi türüdür.

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

Öğretmenlerin öğretecekleri konu alanı ile ilgili bilgisidir. Bir başka tanımla Alan Bilgisi (AB), öğretmenin konu hakkında, düşünme ya da öğrenme yoluyla elde ettiği bilgidir (Koehler ve Mishra, 2009). AB aynı zamanda teori, kavram, kavramsal çerçevelerin bilgisine ek olarak kabul edilebilir bilgi geliştirme yolları ile ilgili bilgileri de içerebilir (Shulman, 1986). Bu sebeple öğretmenlerden bilginin kaynağını öğrenmeleri ve buna ulaşmak için çeşitli alanlarda araştırma yapabilmeleri beklenir.

Alan bilgisi öğretmenler için oldukça önemlidir. Çünkü alan bilgisi eksikliği öğretim faaliyetleri için engelleyici olabilmektedir (Mishra ve Koehler, 2009). Alan bilgisi ciddi anlamda eksik olan öğretmenler, pedagojik bilgilerini tam anlamıyla kullanamamaktadır. Öğretmenlerdeki bu eksiklik, materyalleri kullanırken rahat olamamalarına ya da konu ile ilgili öğrencileri yanlış bilgilendirecek şekilde kullanmalarına sebep olabilmektedir (Canbazoğlu, Demirelli ve Kavak, 2010). Umay (2002) ise kendi alanında yeterli donanıma sahip olmayan bir öğretmenden öğrencilerine güven duygusunu vermesinin ve sınıfta saygıya dayalı bir disiplin

oluşturmasının beklenemeyeceğini ifade ederek alan bilgisinin önemine dikkat çekmiştir. Konu alan bilgisi yeterli olan öğretmenler ise derslerine özgüven içerisinde girmekte, öğrencilerden konuyla ilgili gelen soruları zamanında cevaplayarak bu sayede öğrencilerin öğrenmekten zevk alır hale gelmesini sağlamaktadırlar (Küçükahmet, 2008; Davis, 2003).

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

Literatüre Shulman (1986) tarafından kazandırılan Pedagojik Alan Bilgisi (PAB), herhangi bir konunun öğretimi sürecinde kullanılacak öğretim yöntem ve tekniklerini ve konuya uygun ölçme-değerlendirme yaklaşımlarını içeren bilgidir. Kısaca PAB, pedagoji ile alanın en etkili şekilde nasıl birleştirilmesi gerektiği hakkındaki bilgidir (Shulman, 1986). Burada da asıl vurgulanmak istenen alan bilgisine ve öğretim yöntemlerine ayrı ayrı hâkim olmaktan ziyade bu iki bilgi türünü en uygun olacak şekilde birleştirebilmektir.

Shulman'ın PAB yapılandırmasının merkez noktası, öğretilecek konuyu öğretim için düzenleyebilmektir. Shulman (1986) ise bu düzenlemenin, öğretmenin konu sunumuna farklı yollar bulması, anlatırken konuyu yorumlaması, eğitimsel araçları farklı görüşlere ve öğrencilerin geçmiş bilgilerine göre uyarlaması ile mümkün olduğunu belirtmiştir. Shulman 1987'de PAB'ı "öğretmenliğin bilgi temeli"ne eklemiştir.

- “1. Konu alan bilgisi
2. Genel pedagojik bilgi (sınıf yönetimi ile ilgili genel bilgiler)
3. Öğretim programı bilgisi
4. Öğrenenler ve özellikleri bilgisi
5. Bağlam bilgisi (Eğitim ortamlarının bilgisi)
6. Eğitim hedefleri, amaçları, değerleri, tarihi ve felsefi temelleri bilgisi
7. Pedagojik alan bilgisi”

Grossman (1990) ve Shulman (1986)'a göre; öğretmenlerin alan bilgisini öğrenciye en anlaşılır şekilde aktarabilmeleri için kullandıkları sunuş yolları

(örnekler, analogiler, açıklamalar) pedagojik alan bilgilerinin olmasıyla mümkündür. Bunlara ek olarak PAB, öğrenme konusunda yaşanabilecek zorluklar hakkında bilgi sahibi olma, yaşanması muhtemel zorluklara karşı tedbirli olup bunları yok edecek yöntemleri kullanma bilgisidir (Niess, 2005).

Tablo-1’de görüldüğü üzere Shulman 1987’de “öğrenciyi anlama” ve “öğretim strateji, yöntem ve teknik” bilgilerini PAB’in bileşeni olarak; “öğretim programı”, “konu alan” ve “pedagojik” bilgilerini ise PAB’in kapsamı dışında değerlendirmiştir. Tablo-1 Park ve Oliver (2008)’in çalışmaları ile hazırlanmıştır.

**Tablo-1: Pedagojik Alan Bilgisinin Kavramsallaştırılması**

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

PAB: Araştırmada PAB' in bileşeni olarak ele alınan bilgi türü.

a: Araştırmada PAB kapsamı dışında tutulan bilgi türü.

b: Araştırmada açıkça tartışılmayan bilgi türü.

Kaynak: Park ve Oliver (2008)

PAB, öğrenim, öğretim, ölçme, müfredat, değerlendirme ve raporlama gibi öğrenmeyi destekleyici durumları içerir, bunun yanı sıra pedagoji, müfredat ve değerlendirme arasında da bağlantı kurar. Etkili bir öğretim için; içerik temelli farklı fikirlerin arasında bağlantılar kurmanın, sık gözlemlenen hatalı anlayışların, alternatif eğitim stratejilerinin, öğrencinin geçmiş bilgilerinin ve aynı probleme farklı bakış açıları geliştirmenin farkında olmak, çok önemlidir (Mishra ve Koehler, 2006).

Cochran, DeRuiter ve King (1993)'e göre pedagojik alan bilgisi bakımından donanımlı bir öğretmen adayı, konu alan bilgisi iyi derecede olan, dersi planlarken öğrencilerin yaşantılarını, bireysel farklılıklarını ve geçmiş bilgilerini göz önünde bulunduran, kullanacağı yöntemleri, araç-gereçleri dersin amacına göre seçen, değerlendirme aşamasında sonucu değil süreci önemseyen, iletişimi ve sınıf yönetimi iyi olan, bunların yanı sıra özdeğerlendirme yapabilen bireylerdir.

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

Teknolojik Alan Bilgisi (TAB) öğretmenlerin alan bilgisinin öğretiminde hangi teknolojinin daha uygun olduğuna karar vermesi ve teknolojinin konu alanından nasıl etkilendiğini anlamasıdır (Koehler ve Mishra, 2008). Başka bir tanımda ise TAB, öğretmenin bir disiplinde kullandığı teknolojik araçlar ve sunumlar hakkındaki bilgisi (tablolar gibi veri toplama ve analiz araçlarının kullanılması gibi) olarak belirtilmiştir (Graham vd., 2009).

TAB, alan bilgisi ile teknolojinin birbiriyle etkileşim halinde olduğunu bilmeyi gerektirir. Öyle ki matematik, tarih, tıp gibi pek çok alandaki gelişmeler, verinin daha verimli bir şekilde işlenmesini sağlayan teknolojilerin gelişmesiyle mümkün olabilmektedir.

Teknolojik alan bilgisine sahip bir öğretmen anlatacağı konuya en uygun olan, konunun anlaşılmasını kolaylaştıran teknolojinin hangisi olduğunu bilmelidir. Bu sebepten TAB, öğretmenlerin öğretecekleri konu alanının uzmanı olmalarının yanı sıra, bu konu alanının teknoloji yardımıyla nasıl kazandırılacağını bilmelerini de gerektirmektedir (Koehler vd., 2007). Ayrıca öğretmenler konu alanlarıyla ilgili güncel gelişmeleri takip etmek ve gerçek yaşamla konu alanlarını bağdaştırmak için de TAB yeterliklerinden faydalanacaklardır.

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

Teknolojik Pedagoji Bilgisi (TPB) teknolojinin pedagojik açıdan yararlarını ve kısıtlamalarını bilmek şeklinde tanımlanabilir (Koehler ve Mishra, 2008). TPB, eğitim-öğretim sürecinde, öğretme ve öğrenme ortamları düzenlenirken kullanılan çeşitli teknolojilere ait bilgidir. Bu doğrultuda TPB öğrencinin öğrenmesini sağlamak için, geleceğe dönük, ileriye yordayabilen, üretken bir teknoloji arayışı içerisindedir.

Schmidt, Baran, Thompson, Mishra, Koehler ve Shin (2009) ise başka bir tanımda TPB'yi öğretim aşamaları sürecinde teknolojiden nasıl faydalanılabileceği bilgisi olarak tanımlamıştır. TPB, özelliklerine hâkim olduğumuz teknolojik araçları öğretim sürecinde ne zaman ve nasıl kullanacağımızı bilmemiz demektir.

Pedagoji ile teknolojinin birleşimi olan TPB, bilgisayarı olan bir sınıfta öğrenmeyi yönetebilen veya sınıfındaki öğrenciler için gerekli olan dijital sunumları oluşturmanın adımlarını bilen bir öğretmende olması gereken bilgidir (Graham vd., 2009). Mishra ve Koehler (2006) TPB'yi, bazı teknolojilerin uygun şekillerde kullanıldığında öğretimi nasıl etkilediğinin göstergesi olarak tanımlamışlardır. Bunun için de teknolojik araçların sınırlılıklarını, kabiliyetlerini, uygun pedagojik tasarımlar ve stratejilerle ilişkisini, kullanılacağı alandaki içeriği iyi bilmek gerekir.

Öğretmenler TPB yeterliği ile öğretimi planlayabilir, öğretim sürecinde kullanılan teknolojilerde ortaya çıkan sorunları giderebilirler. Öğretmenler değişime karşı direnmemeli, teknolojilerin bilindik kullanımının ötesine geçip yeni işlevler keşfetmeli ve pedagojik amaçlara uygun olacak şekilde teknolojileri yeniden yapılandırabilmelidirler.

#### **2.1.4.2.7. Bağlam Bilgisi (BB)**

Öğretmenin çalıştığı bölge ve bu bölgenin olumlu ve olumsuz yönleri, okulda öğretimi etkileyebilecek bağlamsal faktörler, okul kültürü, öğrencilerin geçmiş yaşantıları, ilgileri, güçlü ve zayıf olduğu tarafları ile ilgili bilgidir (Grossman, 1988).

#### 2.1.4.2.8. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB)

Günümüz şartlarında ilerleyen teknolojiye uyum sağlayabilmek için her alanda kendimizi güncellememiz gerekmektedir. Bilgi toplumunun en önemli yapıtaşı olan insan, teknoloji konusunda donanımlı olmalı, teknolojiyi hayatına entegre edebilmelidir. Hayatımızdaki pek çok kazanımın gerçekleşmesi gibi teknoloji konusuna hâkim olabilmemiz için de eğitim şarttır. Günümüz dünyasında teknolojiyi kullanabilen bireyler yetiştirmek, eğitim kurumlarının önemli görevlerinden biri haline gelmiştir. Bu önemli görevi yerine getirecek olanlar öğretmenlerdir. Öncelikle öğretmen teknolojiye hakim olmalı, derslerine teknolojiyi etkili bir şekilde entegre etmelidir ki yetiştirdiği öğrencileri de teknolojiyi verimli kullanabilen bireyler olsunlar. Öğretmenler dersleriyle ilgili alan bilgilerini pedagoji bilgileri ile harmanlayıp daha etkili öğretim için teknolojiden de faydalanmalıdırlar. Bu şekilde teknolojinin de eğitim ortamına dâhil edilmesi ile yeni bir kavram oluşmuştur. PAB üzerine inşa edilen ve “TPAB” yani teknolojik pedagojik alan bilgisi olarak adlandırılan bu kavram, teknolojiden faydalanan etkili öğretimin temeli olarak belirtilmiştir (Mishra ve Koehler, 2006).

Teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB), Shulman (1986)’ın literatüre kazandırdığı, PAB tanımlamasına Mishra ve Koehler (2006) tarafından teknoloji boyutunun eklenmesi oluşan; pedagojik bilgi, konu alan bilgisi ve teknolojik bilginin kesişiminde yer alan, bu üç ana bilgi ile etkileşim halinde olan bir bilgidir (Niess, 2005). Ayrıca TPAB; teknoloji, içerik ve pedagoji bileşenlerinin arasındaki etkileşimden oluşan ve bu üç ana bilgi kavramından da farklı olan türetilmiş yeni bir bilgidir. Ayrıca bu üç ana bilginin kendi aralarında kesişimi sonucu yeni bilgiler ortaya çıkmıştır (Bknz: Şekil-2).

TPAB’in kabul edilip araştırılmasının ardından kavramın kısaltılmış halinde zaman içerisinde değişimler olmuştur. TPAB ilk olarak Technological Pedagogical Content Knowledge kavramında bulunan kelimelerin ilk harfleri alınarak TPCK olarak kullanılmıştır (Niess, Lee, Sadri ve Suharwoto, 2006). Daha sonra ise TPAB’in pedagoji, teknoloji ve alan bilgilerinin birleşiminden ortaya çıkan öğretim için önemli bir paket olması ve telaffuzunun daha kolay oluşu sebebiyle 2007’de yapılan 9. Ulusal Teknoloji Liderlik Zirvesi’nin “9th Annual National Technology

*Leadership Summit*” kararıyla TPACK (tee-pack) kısaltması ile kullanımı kabul edilmiştir (Thompson ve Mishra, 2007).

TPAB, anlamlı ve yeterli öğrenmenin sağlanması için teknolojinin öğretime bütünleşmesinde kullanılan faydalı bir teorik çerçevedir. Bu bağlamda TPAB; öğretmenlerin herhangi bir konu alanıyla ilgili gerçekleştirdikleri öğretim sürecine teknolojiyi nasıl dahil edeceklerine dair bilmeleri gereken bilgidir (Schmidt vd., 2009).

Genel anlamda TPAB, belirli bir konu alanıyla ilgili yapılan öğretime teknolojiyi entegre etmek için ihtiyaç duyulan birleştirilmiş bilgi olarak ifade edilmiştir (Schmidt vd., 2009; Koehler ve Mishra, 2008; Mishra ve Koehler, 2006). TPAB, belirli bir konunun öğretimini daha kaliteli hale getirmek için sürecin planlanmasından değerlendirilmesine kadar geçen her aşamada teknolojiden verimli bir şekilde faydalanmayı kastetmektedir.

TPAB, Shulman’ın (1986) PAB tanımlamasına teknoloji boyutu eklenmesi sonucu oluşturulmuş bir modeldir. Bu modelin teknoloji boyutu eklenmesi ile farklı bir anlam kazanmasının en büyük sebebi ise, teknoloji ile sınıfın doğasında meydana gelen güçlü değişim ya da sahip olduğu değiştirme potansiyelidir. Teknolojinin katkısı ile dersler daha somut ve anlaşılır sunulabilmektedir. Bundan dolayı TPAB modelinde teknoloji, pedagoji ve alan bilgisi ayrılmaz bir bütün olarak kullanılmalıdır. Sonuç olarak her öğrenme etkinliğinin kendine özgü yapısının çözümlenmesi ve bu yapıya uygun olan teknolojinin içerik ve pedagoji ile bir bütün oluşturacak şekilde kullanılması doğru olacaktır (Mishra ve Koehler, 2006; Koehler ve Mishra, 2008).

TPAB; herhangi bir konuyu en uygun pedagoji yöntemi ve teknolojik araçları kullanarak öğretme, öğrencilerin öğrenme aşamasında karşılaştığı güçlükleri teknolojiyi kullanarak giderme, öğrencilerin öğrenmelerini teknoloji ile destekleyebilme bilgisidir (Mishra ve Koehler, 2006). Bir başka tanımda ise TPAB, teknoloji vasıtasıyla alan bilgisinin en uygun haliyle sunumu şeklinde verilmiştir (Keating ve Evans, 2001).

TPAB konusunda donanımlı bir öğretmen, öğrencisine konu hakkında bir kavramı öğretirken teknolojinin öğrenmeye olumlu etkisinin farkındadır ve bunu mantık çerçevesinde kullanabilir. Ayrıca bu öğretmen, teknoloji ile öğretimin birleştirilip ders için en uygun planlamayla nasıl kullanılacağını ve mevcut teknolojiden azami ölçüde ve verimli şekilde faydalanmak için yapması gereken düzenlemeleri bilir.

Mishra ve Koehler (2006)'e göre TPAB, kavramların teknoloji vasıtasıyla sunulmasını, içeriği öğretmek amacıyla teknolojiyi tercih eden pedagoji tekniklerini, kavramların öğrenimini zorlaştıran veya kolaylaştıran etmenlerde ve öğrencilerin problemleriyle başa çıkmada, eski bilgileri güçlendirip mevcut bilgilere yeni bilgiler eklemeye teknolojiye nasıl yararlanılacağını bilmeyi gerektiren etkili bir öğretimin temelidir.

Öğretmenlere yönelik eğitim teknolojisinin profesyonel gelişim programlarında gereken ilerlemenin kaydedilmesinde TPAB modeli, düzenleyici bir yapı vazifesi ile günden güne ününü arttırmaktadır. Bunun sonucunda öğretmenlerin sahip olduğu teknolojik pedagojik alan bilgilerinin ölçülmesi ihtiyacı doğmuştur (Niess, 2005).

Öğretmenler TPAB yapısı gereği öğretme konusuna bir yönden değil de bütün yönleriyle bakmalı, eğitim metotlarının tamamına yakınına gözden geçirmelidirler. Griggs (2010)'e göre TPAB öğretmenlere öğrenciye göre teknoloji seçimi sunarak amaca uygun bir öğrenme ortamı için yardımcı olacaktır. Öğretmenlerin TPAB hakkında bilgi sahibi olmaları, matematik öğretimi için de son derece önemlidir. Matematik öğretmenleri, genellemeleri, hipotezleriyle deney yapabilen öğrencileri için, teknolojiyle öğretim konusunda matematiksel kavramları nasıl öğretebilecekleri üzerine düşünmelidir (Richardson, 2009).

TPAB modeli, yapılandırılmış detaylarla farklı grupların çalışmalarına yardımcı olmayı amaçlar. Bu model, matematik eğitim programları, profesyonel boyutta gelişim etkinlikleri gibi konularda öğretmenlerden akademisyenlere, araştırmacılardan okul yönetimlerine kadar geniş bir kitleye rehberlik eder (Niess vd., 2009). Dahası bu model, öğretmen eğitimi, öğretmenlerde teknoloji kullanımı

gibi konularda araştırma yapılabilmesi için olanaklar sunar. Eğitimle teknolojinin bütünleşmesi için alternatif fikirler üretir. Eğitimciler teknoloji ile eğitimin daha anlamlı olduğunu görmelerine imkân vererek, eğitimciler tarafından alan bilgisi, teknolojik ve pedagojik bilgi konularının ve aralarındaki bağlantıların önemsenmesini sağlar.

Teknolojik ve pedagojik bilgilerin bir arada kullanılması, öğrenme ortamları düzenlenirken konu alan bilgisine uygun pedagojik anlayış ile teknoloji arasındaki bağın etkililiğini arttırmaktadır. Böylece Mishra ve Koehler (2006)'in geliştirdiği TPAB, TPAB'ı oluşturan üç ana bilgi arasındaki bağlantıları tanımlamada ve teknoloji entegrasyonu ile ilgili çalışmalarda kullanılmaktadır (Akkoç vd., 2008; Kuşkaya-Mumcu, Haşlaman ve Usluel-Koçak, 2008; Yeşildere ve Akkoç, 2009). Kuşkaya-Mumcu ve arkadaşlarına (2008) göre öğrenme ve öğretme süreçlerine teknoloji entegrasyonu yapılmasındaki amaç öğrencilerin öğrenmesini anlamlı hale getirmektir. Bunun mümkün olması için de teknoloji ile pedagojik anlayışın bir arada ve uyumlu çalışması gerekir. TPAB modelinin bu amaca yönelik bir model olduğu görülmektedir. 2008 yılında yapılmış başka bir çalışmada ise Akkoç ve arkadaşları TPAB konusunda yeterince çalışma olmamasının ve TPAB içeriğinin tam manasıyla bilinmemesinin birtakım sıkıntılara yol açtığını belirtmişlerdir. Bunun üzerine Akkoç ve arkadaşları başlattıkları proje ile matematik eğitiminde TPAB geliştirme hedefli bir program hazırlamayı ve hazırlanan bu programla öğretmen adaylarındaki TPAB gelişimini incelemeyi amaçlamışlardır. Çünkü Shin (2009)'e göre öğretmenlerin teknolojiyi öğretim süreçlerine etkin bir şekilde dâhil edebilme becerisi TPAB'dan ne anladığı ile mümkündür.

TPAB konusu ile ilgili araştırmalar özellikle son yıllarda artmış gibi görünse de Koehler ve Mishra (2008)'ya göre TPAB yeni bir kavram değildir. TPAB kavramı en basit anlamda teknolojik bilgi, alan bilgisi ve pedagojik bilginin sentezi olarak ilk kez Pierson (1999) tarafından doktora çalışmasında kullanılmıştır. Bir sonraki bölümde TPAB konusu ile ilgili yapılan araştırmaları incelemeye çalışacağız.

## 2.2. İlgili Araştırmalar

### 2.2.1. Matematik Öğretim Kaygısı İle Araştırmalar

Uusimaki ve Nason (2004) yaptıkları araştırmalarında aday sınıf öğretmenlerinin sahip olduğu matematik kaygısının ve matematiğe yönelik olumsuz düşüncelerinin kaynağını tespit etmeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonuçları öğretmen adaylarının kaygılarının çoğunlukla ilkokul yıllarında matematik öğrenimi esnasında edindikleri olumsuz tecrübeler sonucu oluştuğunu göstermiştir. Araştırmaya katılan öğretmen adayları kendilerinde bulunan matematik kaygılarının ve matematiğe karşı edindikleri olumsuz düşüncelerin %66'sının ilkokulda, %22'sinin ortaokulda ve %11'inin ise sonraki eğitim döneminde oluştuğunu belirtmişlerdir. Katılımcıların %48'i yazılı ve sözlü sınavları en çok kaygılı oldukları zamanlar olarak ifade etmişler ve katılımcıların %33'lük kısmı çok kaygılı oldukları anlarda daha çok hata yaptıklarını vurgulamışlardır.

Peker (2008) yaptığı araştırmayla meslek hayatlarında matematik öğretimi yapacak öğretmen adaylarının matematik öğretme kaygılarının üniversitede öğrenim gördükleri programa göre farklılaşıp farklılaşmadığını incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemini oluşturan 325 öğretmen adayından; 113'ü ilköğretim matematik öğretmeni aday, 109'u sınıf öğretmeni aday ve 103'ü ise ortaöğretim matematik öğretmeni adaydır. Araştırmanın verisi "Matematiği Öğretmeye Yönelik Kaygı Ölçeği" ile toplanmıştır. Verinin analiz sonuçları öğretmen adaylarının matematik öğretme kaygı düzeylerinin öğrenim görmekte oldukları üniversite programına göre istatistiksel olarak farklılaştığını göstermektedir. Bu farklılığa göre sınıf öğretmeni adaylarının kaygı düzeyleri diğer iki grup öğretmen adaylarının kaygı düzeyine göre daha yüksek çıkmıştır. Bunun yanı sıra öğretmen adaylarında bulunan matematik öğretme kaygı düzeylerinin, matematik öğretimi yapılacak olan grubun sınıf seviyesi ile negatif ilişkili olduğu ifade edilmiştir.

Peker ve Halat (2008), 285 sınıf öğretmeni adayını ile yürüttükleri çalışmalarında bu adayların matematik öğretme kaygılarının cinsiyete göre farklılığını incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarına "Matematiği Öğretmeye Yönelik Kaygı Ölçeği" uygulanmıştır. Verinin analizi sonucunda katılımcıların

matematik öğretme kaygılarının düşük seviyede olduğu ve bu kaygının cinsiyet değişkenine göre anlamlı farklılık göstermediği tespit edilmiştir.

Aydın vd. (2009) yaptıkları araştırmayla ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünde öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının matematik kaygılarını farklı değişkenlere göre incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada kullanılan ölçekler iki farklı üniversitenin ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünde okuyan 219 öğretmen adayına uygulanmıştır. Öğretmen adaylarının matematik kaygısı sınıf, cinsiyet, mezun oldukları lise türü ve üniversite öğrenimlerine devam ettikleri kurum açısından incelenmiştir. Verinin analiz sonuçları değişkenlere göre incelendiğinde sonuçların istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür.

Delice vd. (2009) yaptıkları araştırmayla ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmenliği bölümünde okuyan öğretmen adaylarının bilimsel inançları ile matematik kaygıları arasındaki ilişkinin incelenmesini amaçlamışlardır. Bu araştırma 2007/2008 eğitim ve öğretim yılında Selçuk Üniversitesi ile Marmara Üniversitesi'nde öğrenim görmekte olan 547 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Araştırmada ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. İlgili ölçeklerin kullanımı sonucu elde edilen veri analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre kullanılan ölçeklerin alt boyutları arasında genel olarak anlamlı sonuçlar gözlenmiştir. Öğrenmeyi yeteneğe bağlayan inancın matematik kaygısının genel anlamda bütün alt boyutlar bazında yüksek düzeyde anlamlı ve ilişkili çıktığı görülmüştür. Öğrenmeyi çabaya bağlayan inanç ile kaygının sadece iki alt boyutu anlamlı çıkmıştır.

Peker (2009b) çalışmasında öğretmen adaylarındaki matematik öğretme kaygısının öğrenme stillerine göre farklılaşıp farklılaşmadığını incelemeyi amaçlamıştır. Bu çalışma 506 öğretmen adayına (128 ortaöğretim matematik öğretmeni adayı, 173 ilköğretim matematik öğretmeni adayı, 205 sınıf öğretmeni adayı) uygulanmıştır. Veri “Öğrenme Stili Envanteri” ile “Matematik Öğretimine Yönelik Kaygı Ölçeği”nin uygulanması sonucu toplanmıştır. Analiz sonuçlarına göre öğretmen adaylarındaki matematik öğretmeye yönelik kaygıların öğrenme stillerine göre farklılaştığı görülmüştür. Çalışmaya göre ayrıştıran(dönüştüren) öğrenme stiline sahip olan öğretmen adaylarının matematik öğretme kaygısı diğer üç tip (değiştiren,

yerleştiren, özümseyen) öğrenme stiline sahip adaylara göre daha azdır. Ayrıca çalışma sonuçları değiştiren (ayırt edici) öğrenme stiline sahip öğretmen adaylarında ise matematik öğretme kaygısının en yüksek düzeyde olduğunu göstermiştir.

Peker (2009c) çalışmasında aday matematik öğretmenlerinin matematik öğretme kaygı düzeylerinin, genişletilmiş mikro öğretim uygulamaları ile yapılandırılan öğretmenlik uygulaması dersleriyle değişip değişmediğini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmaya katılan 43 matematik öğretmeni adayı deney ve kontrol grubu şeklinde iki gruba bölünmüştür. Deney grubunda 21, kontrol grubunda ise 22 öğretmen adayı vardır. Bu adaylara “Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygı Ölçeği” uygulanmıştır. Deney grubunda bulunan öğretmen adayları öğretmenlik uygulaması dersini mikro öğretim tekniği ile almışlardır. Verinin analiz sonucuna göre genişletilmiş mikro öğretim tekniğini kullanan gruptaki öğretmen adaylarının matematik öğretme kaygı düzeyleri diğer gruba göre anlamlı farklılık oluşturacak şekilde azalmıştır.

Ertekin (2010) çalışmasında ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiğe dair inanışları ile matematik öğretme kaygıları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bu çalışma bir devlet üniversitesinin 1., 2., 3. ve 4. sınıflarında öğrenim gören 299 aday öğretmen üzerinde gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak matematiğe dair inanış ile ilgili ölçeğin tüm alt boyutları ile matematik öğretme kaygısı ölçeğinin “Alan Eğitimi Bilgileri” ve “Matematik Öğretmeye Yönelik Tutum” alt boyutları arasında anlamlı ilişki tespit edilmiştir.

Ertekin, Dilmaç, Yazıcı ve Peker (2010) yaptıkları çalışmalarında aday öğretmenlerin epistemolojik inanışları ile matematik öğretme kaygısı arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Veri 279 aday öğretmenden toplanmıştır. Yapılan analiz sonuçları aday öğretmenlerdeki epistemolojik inanışların matematik öğretme kaygıları ile zayıf ve negatif yönlü ilişki içerisinde olduğunu göstermektedir.

Peker, Halat ve Mirasyedioğlu (2010) yaptıkları çalışmada matematik öğretmeni adaylarının matematik öğretme kaygılarının cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğini incelemişlerdir. Araştırmanın örneklemini oluşturan 368 matematik öğretmeni adayının 199’u İlköğretim Matematik Öğretmenliği

bölümünde, 169'u ise Ortaöğretim Matematik Öğretmenliği bölümünde okumaktadır. Bu katılımcılara "Matematik Öğretimine Yönelik Kaygı Ölçeği" uygulanarak veri toplanmış ve analiz edilmiştir. Analiz sonuçları matematik öğretmeni adaylarının matematik öğretme kaygılarında cinsiyet değişkenine göre farklılık olmadığını göstermektedir.

Hoşşirin-Elmas (2010) yaptığı araştırmasında aday sınıf öğretmenlerinin matematik öğretim kaygı düzeylerini ve bu kaygının oluşmasında etkili olan faktörleri incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın katılımcılarını Afyon Kocatepe Üniversitesi Sınıf Öğretmenliği bölümünde okumakta olan 177 öğretmen adayını oluşturmaktadır. Araştırmada Peker (2006)'in geliştirdiği "Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygı Ölçeği" kullanılmıştır. Gerekli analizler yapıldıktan sonra katılımcılar arasından öğretme kaygısı en yüksek 14 öğretmen adayını ile yarı yapılandırılmış görüşme yöntemi vasıtasıyla öğretme kaygısının nedenleri belirlenmeye çalışılmıştır. Analiz sonuçlarında öğretmen adaylarının matematik öğretim kaygılarının cinsiyet değişkenine göre anlamlı farklılık gösterdiği ve bayan öğretmen adaylarının erkek öğretmen adaylarına göre daha fazla kaygı taşıdığı görülmüştür. Matematik öğretim kaygısının nedenlerinin görüşme yöntemi ile bulunmasının amaçlandığı araştırmanın ikinci kısmında ise; öğretmen adayları bu sebeplerin kendilerinde bulunan matematik kaygısı, özgüven eksikliği, staj ve alan bilgisi eksikliği olduğu yönünde görüş bildirmişlerdir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda matematik öğretim dersini alan öğretmen adaylarının matematik öğretimine dair kaygılarını az da olsa yendikleri ve kendilerine olan özgüvenlerinin arttığı görülmüştür.

Peker ve Ertekin (2011) yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarında bulunan matematik öğretme kaygısı ile matematik kaygısı arasındaki ilişkiyi ve cinsiyet değişkeninin bu iki kaygıyı etkileyip etkilemediğini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 316 öğretmen adayını oluşturmaktadır. Bu örneklemin 100'ünü sınıf öğretmeni adayları, 115'ini ilköğretim matematik öğretmeni adayları, 101'ini ise ortaöğretim matematik öğretmeni adayları oluşturmaktadır. Toplanan verinin analiz sonuçları, öğretmen adaylarındaki matematik öğretme kaygısı ile matematik kaygısı arasında pozitif yönlü, orta düzeyde ilişki olduğunu göstermiştir. Ayrıca cinsiyet

değişkeni öğretmen adaylarında bulunan bu iki kaygıya anlamlı farklılık getirmemiştir.

Temiz (2012) çalışmasında aday sınıf öğretmenlerinin matematik öğretmeye yönelik özyeterlik algı ve kaygılarının, cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenlerine göre farklılık gösterip göstermediğini ve bu iki değişken arasındaki ilişkiyi belirlemeyi hedeflemiştir. Veri 2011-2012 eğitim-öğretim yılında Akdeniz Üniversitesi Sınıf Öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 308 öğretmen adayından toplanmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre matematik öğretmeye yönelik özyeterlik algı düzeyi hem cinsiyet hem de sınıf düzeyi değişkenine göre; matematik öğretim kaygı düzeyi ise sadece sınıf düzeyi değişkenine göre anlamlı farklılık göstermektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının matematik öğretmeye yönelik özyeterlik algıları ve kaygıları arasında negatif yönlü anlamlı ilişki bulunmaktadır.

Altundal (2013) yaptığı çalışmada Necmettin Erbakan Üniversitesi'nin İlköğretim Matematik Öğretmenliği ve Ortaöğretim Matematik Öğretmenliği bölümlerinde okumakta olan 207 öğretmen adayının düşünme stilleri ile matematik öğretim kaygıları arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamıştır. İlgili ölçeklerin kullanımıyla toplanan verinin analizine göre öğretmen adaylarındaki düşünme stillerinin matematik öğretim kaygıları üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir.

Doruk ve Kaplan (2013) yaptıkları çalışmalarında öğretmen adaylarında bulunan matematik kaygı seviyelerini ve matematik kaygılarının bazı değişkenlerden etkilenip etkilenmediğini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın örneklemini Sınıf Öğretmenliği ile İlköğretim Matematik Öğretmenliği bölümlerinde okumakta olan 328 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Öğretmen adaylarında bulunan matematik kaygıları genel anlamda düşük seviyede iken; aritmetik işlem, matematik özyeterlik ve matematiği yorumlama gibi farklı boyutlardan incelendiğinde ise kaygıları orta seviyededir. Kadın adayların erkek adaylara; 2. Sınıfta okuyan adayların 4. Sınıfta okuyan adaylara göre daha fazla kaygılı oldukları tespit edilmiştir. Öğrenim görülen bölüm değişkeninin ise adayların matematik kaygılarını etkileyen bir değişken olmadığı sonucuna varılmıştır.

Hacıömeroğlu (2013) çalışmasında katılımcıların matematik kaygılarını ve matematik inançlarını ölçmeyi amaçlamıştır. Çalışmanın örneklemini Türkiye'nin kuzeybatısında bulunan bir üniversitede öğrenimlerine 3. ve 4. sınıflarda devam etmekte olan 301 sınıf öğretmeni adayından oluşmaktadır. Katılımcılar kendilerine verilen Matematik Kaygı Ölçeği (MAR-SV) ile Matematiksel İnanç Ölçeğini (MBI) 20-25 dakika içerisinde doldurmuşlardır. Toplanan verinin analizi neticesinde 3. ve 4. sınıflar arasında matematik kaygısı ve matematiksel inanç bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Bu çalışmaya göre öğretmen adaylarının okul ortamlarındaki yaşadıkları deneyimler bu anlamlı farklılığın sebebi olabilir. Çünkü 3. ve 4. sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının tamamı matematik öğretim yöntemleri derslerini almalarına rağmen 4.sınıfta okuyan öğretmen adayları ilkokulda stajlarını tamamlarken, 3. sınıfta okuyan öğretmen adayları ise sadece okul ortamındaki öğrenme ve öğretme ilişkilerini gözlemlemek amacıyla okul deneyimine katılmıştır.

Hacıömeroğlu (2014) yaptığı araştırmasında öğretmen adaylarında bulunan matematik kaygısı ile matematik öğretim kaygısının ilişkili olup olmadığını incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma 260 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Ölçeklerle toplanan verinin analizi sonucunda öğretmen adaylarının düşük matematik kaygısına ve matematik öğretme kaygısına sahip oldukları görülmüştür. Ayrıca matematik kaygısının matematik öğretme kaygısı üzerinde istatistiksel olarak önemli derecede etkili olduğu tespit edilmiştir.

Başpınar (2015) araştırmasında katılımcıların matematik öğretim kaygı düzeyleri ile matematik öğretim ve öğrenimine dair inançları ve matematiksel problem çözmeye yönelik inançları arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma Afyon Kocatepe Üniversitesi Sınıf Öğretmenliği bölümünün 3. ve 4. sınıflarında okuyan 250 sınıf öğretmeni adayına uygulanmıştır. Veri genel tarama yöntemi ile toplanmıştır. Analiz sonuçları kız öğretmen adaylarının erkek öğretmen adaylarına göre matematik öğretim kaygı düzeylerinin daha yüksek olduğunu ve cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılığın varlığını göstermiştir. Sınıf değişkenine göre anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Katılımcıların matematik öğretim ve öğrenimine dair inançları ve matematiksel problem çözmeye yönelik

inançları ise hem cinsiyet hem de sınıf değişkenine göre anlamlı değişim göstermemiştir. Katılımcıların matematik öğretim kaygıları ile matematik öğretim ve öğrenimine dair inançları negatif yönlü, orta düzeyde ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki içerisindedir. Bu sonuca paralel olarak matematik öğretim kaygıları ile matematiksel problem çözmeye yönelik inançları arasında da negatif yönlü, orta düzeyde, anlamlı bir ilişki görülmüştür.

Başpınar ve Peker (2016) çalışmalarında öğretmen adaylarının matematik öğretme kaygıları ile matematik öğretme ve öğrenmeye ilişkin inanışları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmanın verisi 250 sınıf öğretmeni adayından toplanmıştır. Analiz sonuçları öğretmen adaylarında bulunan matematik öğretme kaygıları ile matematik öğretme ve öğrenmeye ilişkin inanışları arasında negatif yönlü, orta düzeyde ve anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir.

Ural (2015), Matematik Öğretmenliği bölümünün son sınıfında okuyan 42 öğretmen adayı ile yürüttüğü araştırmasında; matematik özyeterlik algısının matematik öğretme kaygısına olan etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Peker (2006) ve Umay (2001)'in geliştirdiği ölçeklerden elde edilen verinin analizi sonucunda, katılımcıların matematik özyeterlik algı değerleri ile matematik öğretmeye yönelik kaygıları negatif yönde anlamlı ilişki göstermektedir.

Küçük-Demir, Cansız, Deniz, Çevik-Kansu ve İşleyen (2016) çalışmalarında Bayburt Üniversitesi Sınıf Öğretmenliği bölümünün 3. ve 4. sınıflarında öğrenim gören 150 öğretmen adayının matematik öğretmeye yönelik kaygı düzeylerini değişkenlere göre incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada adaylara Peker (2006)'in geliştirdiği “Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygı Ölçeği” uygulanmıştır. Toplanan verinin analizi sonucunda matematik öğretmeye yönelik kaygı cinsiyete ve adayın mezun olduğu lisenin türüne göre anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Sınıf değişkenine göre incelendiğinde ise 4. Sınıf öğrencileri lehine sonuçlar gözlenmiştir.

Peker (2016a) çalışmasında sınıf öğretmeni adaylarındaki matematik öğretme kaygısı ile matematik öğretimine yönelik özyeterlik algısı arasındaki ilişkiyi yol analizi ile incelemiştir. Bu çalışma 250 sınıf öğretmeni adayı ile yürütülmüştür. Bu çalışma matematik öğretme kaygısının alan bilgileri alt boyutunun; matematik

öğretmeye yönelik özyeterlik algısının “öğretimde yeterlilik”, “motive etme ve sorumluluk alma” ve “etkili öğretim” alt boyutları üzerinde olumsuz etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde kaygı ölçeğinin özgüven alt boyutunun; özyeterlik ölçeğinin “öğretimde yeterlilik” ve “etkili öğretim” alt boyutları üzerinde de negatif etkisi bulunmaktadır.

Sarı ve Aksoy (2016), 344 sınıf öğretmeni ile yaptıkları araştırmalarında sınıf öğretmenlerinin matematik öğretim kaygıları ile öğretim stil tercihleri arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamışlardır. İlişkisel tarama modelinin kullanıldığı araştırmada veri “Öğretim Stilleri Ölçeği” ve “Matematik Öğretimi Kaygı Ölçeği” ile toplanmıştır. Verinin analiz sonuçlarına göre öğretmenler en çok uzman, kolaylaştırıcı ve temsilci öğretim stillerini kullanmaktadırlar. Orta düzeyde ise otorite ve kişisel öğretim stiline kullanıldığı görülmüştür. Matematik öğretim kaygısının öğretim stilleri ile negatif yönlü, anlamlı ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Buna ek olarak matematik öğretim kaygısının öğrenci merkezli öğretim stili ile de negatif yönlü orta düzeyde anlamlı ilişkisi vardır. Buradan da matematik öğretim kaygısı artan öğretmenlerin öğrenci merkezli öğretim stilinden uzaklaştığı sonucu çıkarılabilir.

Tatar, Zengin ve Kağızmanlı (2016) yaptıkları çalışmayla matematik öğretmeni adaylarının sahip olduğu matematik öğretme kaygı düzeylerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmaya 475 matematik öğretmeni adayını katılmıştır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının matematik öğretme kaygı düzeylerinin “alan bilgisi” alt boyutu ile genel kaygılarında öğrenim gördükleri lisans programına göre farklılık oluşturmuştur. Buna ek olarak “alan eğitimi bilgisi” alt boyutunda da sınıf düzeyi değişkeni bakımından farklılık görülmüştür. Öğretmen adaylarının matematik öğretme kaygılarının cinsiyet değişkeninden bağımsız olduğu fark edilmiştir.

Serin (2017) yaptığı çalışmasında sınıf öğretmeni adaylarında bulunan matematik kaygısı ile matematik öğretme kaygısının düzeylerini belirlemeyi ve bu iki kaygı türü arasındaki ilişkiyi tespit etmeyi amaçlamıştır. Veri Kastamonu Üniversitesi'nin Sınıf Öğretmenliği bölümünde 3. ve 4. Sınıflarda öğrenim gören 233 öğretmen adayından toplanmıştır. Yapılan analizlerin sonuçları öğretmen adaylarında

düşük düzeyde matematik kaygısı ve matematik öğretme kaygısının olduğunu göstermektedir. 3. sınıfta okuyan öğretmen adaylarının iki kaygı düzeyi de 4. sınıfta okuyan adaylara göre anlamlı olacak şekilde yüksek çıkmıştır. Bunun dışında sınıf öğretmeni adaylarında bulunan matematik kaygısı ile matematik öğretme kaygısı arasında pozitif yönlü, yüksek düzeyde ilişki tespit edilmiştir.

Ünlü, Ertekin ve Dilmaç (2017) yapmış oldukları çalışmada, matematikteki özyeterlik algısı, matematik kaygısı ve matematik öğretmedeki özyeterlik algısı, matematik öğretme kaygısı değişkenleri arasındaki ilişkiyi incelemişler ve bu değişkenler arasındaki ilişkiyi yapısal eşitlik modeli ile test etmişlerdir. Veri iki devlet üniversitesinin İlköğretim Matematik Öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 380 öğretmen adayından toplanmıştır. Toplanan verinin analiz sonuçlarına göre, matematik öğretme kaygısı ile matematik öğretmedeki özyeterlik algısı için en önemli bağımsız değişken matematik kaygısıdır. Matematik kaygısını etkileyen en önemli değişken ise matematik özyeterlik algısıdır. Ayrıca matematik öğretme kaygısını etkileyen en önemli değişken ise matematik öğretmedeki özyeterlik algısıdır.

Zengin (2017) çalışmasında GeoGebra yazılımı ile tasarlanmış öğrenme ve öğretme sürecinin çalışmaya katılan öğretmen adaylarının matematik öğretme kaygıları ile matematik kaygılarına olan etkisini incelemiştir. Çalışmaya 40 matematik öğretmeni adayı katılmıştır. Çalışma nicel ve nitel yöntemlerin bir arada kullanıldığı karma yöntemle yapılmıştır. Toplanan verinin analizleri; öğrenme ve öğretme süreçlerinin GeoGebra yazılımı ile tasarlanmasının öğretmen adaylarında bulunan matematik öğretme kaygıları ile matematik kaygılarının azalması yönünde katkı sağladığını göstermektedir. Açık uçlu sorular ile alınan görüşlerde ise; matematiksel bilginin GeoGebra ile dinamik bir ortamda yapılandırılabilmesinin bu iki kaygı türünü azalttığı ifade edilmiştir.

Deringöl (2018) 222 sınıf öğretmeni adayı ile yaptığı araştırmasında katılımcıların matematik öğretme kaygılarını ve yeterliklerini tespit edip çeşitli değişkenlere göre incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma sonuçları katılımcıların matematik öğretme kaygılarının düşük çıktığını, matematik öğretme yeterliklerinin

orta seviyede olduğunu göstermektedir. Cinsiyet değişkeni matematik öğretim yeterliliğini istatistiksel manada anlamlı olarak etkilemezken, alan bilgisi ile ilgili matematik öğretme kaygısı kadın adaylarda daha düşük çıkmıştır. Sınıf düzeyi değişkeni bakımından incelendiğinde matematik öğretme kaygısı anlamlı farklılık göstermemiş, matematik öğretme yeterliliğindeki değişim ise anlamlı bulunmuştur. Matematik öğretme kaygısı ile yeterliliği arasında negatif yönlü, orta düzeyde anlamlı ilişki olduğu görülmüştür.

Peker ve Ulu (2018) yaptıkları çalışmayla aday matematik öğretmenlerinin matematik öğretme ve öğrenmeye yönelik inanışlarının matematik öğretme kaygısı üzerine etkisinin var olup olmadığını ve varsa düzeyini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın verisi 248 ortaöğretim matematik öğretmeni adayından toplanmıştır. Çalışmanın sonuçları geleneksel inanışların matematik öğretme ile ilgili kaygı ölçeğinin alt boyutlarını etkilemediğini göstermiştir.

### **2.2.2. TPAB ile İlgili Araştırmalar**

Literatürde TPAB ile ilgili yapılan araştırmaların bir kısmı TPAB'ın tanımlanması ve çeşitli araçlar kullanılarak ölçülmesine yöneliktir. Araştırmaların diğer bir kısmı ise planlanmış eğitim etkinliklerini kullanarak katılımcıların TPAB ve TPAB'ın alt boyutlarındaki gelişimi belirlemeyi amaçlamıştır. TPAB ile ilgili farklı bölümlere ait yapılmış pek çok araştırma bulunmaktadır.

Koehler, Mishra, Yahya ve Yadav (2004) yaptıkları çalışmayla araştırmaya katılan katılımcıların TPAB düzeylerini eğitim etkinliği ile belirlemeye çalışmışlardır. Bu çalışma literatürde, TPAB'a yönelik veri toplama aracının geliştirildiği ve ayrıca TPAB'ın ölçüldüğü ilk çalışma olması bakımından ayrı bir önem taşımaktadır.

Suharwoto (2006) üç matematik öğretmeni adayının alanlarıyla teknolojiyi birleştirip mikro öğretim yöntemiyle yaptıkları derslerde TPAB gelişimlerini Niess'in TPAB konusu için belirlediği kategorilerde incelemiştir. Çalışmanın sonucuna göre araştırmaya katılan öğretmen adaylarının üçünün de TPAB'ları farklı seviyelerde gelişim göstermiştir. Öğretmen adaylarının yaşadıkları bu öğretim tecrübesi TPAB gelişimlerini etkilemiştir.

Erdoğan ve Şahin (2010) çalışmalarında ilk ve ortaöğretim matematik öğretmenliğinde okuyan öğretmen adaylarının TPAB seviyelerini ölçek vasıtasıyla kıyaslamışlardır. Araştırma sonuçlarına göre TPAB yeterliği ilköğretim matematik öğretmen adaylarında daha yüksek çıkmıştır. Ayrıca akademik anlamda başarılı öğretmen adaylarında da TPAB seviyesi yüksek çıkmıştır.

Bozkurt ve Cilavdaroğlu (2011) çalışmalarında sınıf öğretmenleri ile matematik öğretmenlerinin teknolojiyi hangi amaç ile kullandıklarını ve derslerinde teknolojiyi kullanırken nelere dikkat ettiklerini belirlemeyi hedeflemiştir. Bu çalışma derslerinde teknolojiden yararlandıklarını ifade eden 132 öğretmen ile yürütülmüştür. Araştırmanın sonucuna göre öğretmenler; ders materyali hazırlamak ve öğrencilerin başarı düzeylerini ölçebilmek için yeterli olmasa da elektronik tablo, kelime işlemci programlarını kullanıyorlar, bilgi ve materyal paylaşımını ise internet vasıtasıyla yapılmasını hoş karşılamıyorlar. Geometri ve cebir programlarını neredeyse hiç kullanmadığını ifade eden öğretmen sayısı oldukça fazladır. Buna rağmen öğretmenlerin bir kısmı teknolojiyi bilinçli kullanmaya dikkat ettiklerini ve öğrencilerden gelen dönütlere göre ders planlarını hazırladıklarını belirtmişlerdir. Dinamik matematik programları ile derslerin görselleşip daha eğlenceli hale gelmesi sonucunda öğrencilerin ilgisi canlı tutulmaktadır. Bundan dolayı öğretmenlerdeki alan, pedagoji ve teknoloji bilgileri arasındaki etkileşimin gelişimi desteklenmeli, özellikle de diğerlerine nazaran daha hızlı gelişen ve değişen teknolojik bilgiye uyumun kolaylaşması için hizmet içi eğitimlere ağırlık verilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Canbolat (2011) çalışmasında öğretmen adaylarının TPAB ile düşünme stilleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bu çalışma, İlköğretim Matematik Eğitimi bölümünde öğrenim gören 288 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Çalışma değişkenler arasındaki ilişkinin incelenip literatüre yeni bilgilerin katılmasını sağlamak amacıyla yapılan temel araştırma niteliği taşıyan bir çalışmadır. Araştırmanın sonuçlarına göre öğretmen adaylarının TPAB ve düşünme stillerini bir bütün olarak değerlendirdiğimizde bilgisayarın olup olmaması, cinsiyet ve sınıf değişkenlerine göre sonuçlar farklılaşmaktadır. Ayrıca TPAB alt boyutlarının

yargılayıcı, aşamacı ve yenilikçi düşünme stilleriyle anlamlı düzeyde ilişkili olduğu fark edilmiştir.

Demir ve Bozkurt (2011) odak grup görüşme tekniği kullandıkları çalışmalarını yedi ilköğretim matematik öğretmenin katılımı ile yürütmüştür. Araştırmaya katılan öğretmenlerden teknoloji entegrasyonu için öğretmenlerde bulunması gereken yeterlikler hakkında düşündüklerini ortaya çıkaracak görüşler alınmıştır. Öğretmenlerin bu görüşleri TPAB çerçevesinde analiz edilmiştir. Araştırma sonuçları teknoloji ve pedagoji alanlarında öğretmenlere mesleki gelişim eğitimi verilmesinin uygun olacağını göstermiştir. Ayrıca öğretmenlerin teknoloji yeterliği ile ilgili görüşlerinde, teknoloji konusundaki deneyimlerinin ve teknolojinin öğrencilerin öğrenmesindeki payına dair inançlarının etkili olduğu fark edilmiştir.

Kabakçı-Yurdakul (2011) yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının tekno-pedagojik eğitim yeterlik seviyelerini ve bu seviyelerin bilgi ve iletişim teknolojilerini (BİT) kullanma düzeyine göre farklılaşma durumlarını belirlemeyi amaçlamıştır. Bu çalışmanın katılımcılarını 3105 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmada kullanılan ölçeklerden elde edilen verinin analiz sonuçlarına göre, öğretmen adayları kendilerini tekno-pedagojik eğitim yeterliğinin yanı sıra tasarım, uygulama ve etik alt boyutlarında da ileri düzeyde yeterli olarak ifade etmişlerdir. Uzmanlaşma alt boyutunda ise kendilerini orta düzeyde yeterli olarak değerlendirmişlerdir. Bu durum ise öğretmen eğitimi sürecinin halen devam ediyor olmasına bağlanmıştır. Bunlara ek olarak öğretmen adaylarında tekno-pedagojik eğitim yeterliği seviyesinin BİT kullanma düzeyine göre farklılaştığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak BİT kullanma düzeyinin artması ile öğretmen adayının tekno-pedagojik eğitim yeterlik seviyesinin de arttığı belirtilmiştir.

Öztürk ve Horzum (2011) çalışmalarında Schmidt vd. (2009)'nin geliştirdiği TPAB ölçeğinin Türkçe'ye uyarlamasını yapmışlardır. Ölçek için gereken geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları 291 öğretmenle yürütülmüştür. Çalışmaların sonucunda bu araştırma grubu için, ölçeğin Türkçe formunun geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu görülmüştür.

Akkoç (2012) teknoloji destekli ölçme ve değerlendirme ile ilgili yeterince çalışma olmaması sebebiyle, son sınıfta öğrenim gören 41 matematik öğretmen adayı ile bu çalışmayı yapmıştır. Çalışmada TPAB'ın bileşenlerinden ölçme ve değerlendirme üzerinde durulmuştur. Çalışmanın sonuçlarına göre öğretmen adaylarına yapılan uygulama öncesi ve sonrası için en çok tercih edilen ölçme ve değerlendirme aracının öğrencilere ders esnasında soru sormak ve ödev vermek olduğu tespit edilmiştir. Uygulama öncesi tercih edilen klasik ödevler, uygulama sonrası yerini bilgisayar destekli ödevlere bırakmıştır. Öğretmen adayları teknoloji destekli şekillendirici ölçme ve değerlendirme kullanımı bakımından gelişim göstermişlerdir.

Canbazoğlu-Bilici (2012) karma yöntemleri kullandığı çalışmasında Fen Bilgisi Öğretmenliği'nin son sınıfında okuyan öğretmen adaylarının bir eğitim-öğretim yılı boyunca TPAB ve TPAB öz-yeterlik düzeylerinin değişimini incelemiştir. Araştırmaya katılan 27 öğretmen adayı güz döneminin başında TPAB modeline uygun olarak yapılandırılan 5 haftalık eğitim almıştır. Bu eğitimden sonra aynı öğretmen adayları 8 hafta boyunca teknolojinin kullanılacağı ders planları hazırlamış ve mikro öğretim uygulamaları yapmışlardır. Bahar döneminde ise bu gruptan seçilen 6 öğretmen adayının ders anlatımları izlenmiştir. Araştırma sonuçları öğretmen adaylarının bahar döneminde ders anlatımı esnasında teknolojik materyallerden faydalanma bilgilerinde artma olduğunu göstermiştir. Ayrıca öğretmen adaylarındaki TPAB özyeterlik düzeylerinin güz dönemi sonunda başlangıca göre arttığı fark edilmiştir. Güz döneminin sonu ile bahar döneminin sonunda özyeterlik düzeyleri bakımından anlamlı bir değişiklik bulunamamıştır.

Mutluoğlu (2012)'nin çalışmasındaki amaç öğretmenlerin öğretim stili tercihlerine göre TPAB seviyelerini incelemektir. Bu çalışma 178 ilköğretim matematik öğretmenin katılımıyla yürütülmüştür. Araştırma sonucu TPAB seviyesinin cinsiyetten etkilenmediği ancak kıdeme göre TB düzeylerinde değişiklikler olduğu şeklindedir. AB, TB ve TPB düzeyleri kişisel bilgisayarı olan öğretmenlerin lehine sonuçlanmıştır. Bu araştırmaya göre öğretim stili ile TPAB modeli arasında anlamlı ilişki olduğu belirlenmiştir.

Bal ve Karademir (2013), çalışmaya katılan sosyal bilgiler öğretmenlerinin TPAB ile ilgili öz-değerlendirme düzeylerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma 171 sosyal bilgiler öğretmeni ile yürütülmüştür. Araştırma sonucuna göre, araştırmaya katılan öğretmenler kendilerini PB bakımından yüksek düzeyde, ancak TB bakımından az düzeyde yeterli gördüklerini belirtmişlerdir. Ayrıca cinsiyet, kıdem, akademik düzey, hizmet içi eğitim alma durumu ve ders verilen sınıf değişkenleri ile TPAB görüş puanları arasında anlamlı farklılıklar olduğu görülmüştür.

Dikkartın-Övez ve Akyüz (2013) yaptıkları çalışmada Schmidt ve arkadaşlarının geliştirdiği TPAB ölçeğini Türkçe'ye uyarlayıp matematik dersi için geçerli ve güvenilir olduğunu test etmek ve yapısal eşitlik modeli ile ölçeğin boyutları arasındaki ilişkiyi incelemektir. Bu çalışma 473 ilköğretim matematik öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Araştırma sonuçları Türkçe formu hazırlanan bu TPAB ölçeğinin geçerli ve güvenilir olduğunu göstermiştir.

Gündoğmuş (2013) çalışmasında öğretmen adaylarının TPAB ölçümünü, bu adayların öğrenme stratejilerini belirlemeyi ve iki değişken arasında ilişkinin olup olmadığını incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma 493 öğretmen adayı üzerinde uygulanmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre öğretmen adaylarının TB, PAB ve TPB düzeylerinin "iyi" derecededir. Öğretmen adaylarının üniversiteye yerleştikleri puan türü ve cinsiyetleri kullandıkları öğrenme stratejilerinde farklılığa sebep olmuştur. Çalışma sonucunda öğrenme stratejileri ile TPAB arasında anlamlı bir ilişki olduğu; eleştirel düşünme ile örgütlenme stratejilerinin TPAB'ı yordadığı tespit edilmiştir.

Özgen, Narlı ve Alkan (2013) yaptıkları çalışmayla Ortaöğretim ve İlköğretim Matematik Öğretmenliği bölümünde okumakta olan 340 öğretmen adayının TPAB düzeylerini belirlemeyi ve TPAB üzerindeki teknoloji kullanma sıklığı algısının etkilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonuçlarına göre teknoloji kullanma sıklığı algısı ile TPAB arasında anlamlı farklılıklar olduğu belirlenmiştir. TB, TAB, TPB, TPAB faktörleri arasında anlamlı farklılıklara rastlanırken PAB, AB ve PB alt faktörleri arasında anlamlı farklılıklar bulunamamıştır.

Akarsu ve Güven (2014) yaptıkları çalışmada TPAB ile TPAB'ın alt boyutları arasında (TB, AB, PB, TPB, TAB, PAB) ilişki olup olmadığını incelemiştir. Çalışma grubu 157 fen bilgisi öğretmen adayından oluşmaktadır. Çalışmanın sonucu öğretmen adaylarının TPAB'ının; TPB, PAB, TAB ve AB ile arasında anlamlı bir ilişki olduğunu ancak TB ve PB ile anlamlı bir ilişkisinin olmadığını göstermiştir.

Atasoy, Uzun ve Aygün (2015) çalışmalarında dinamik matematik yazılımları ile desteklenmiş öğrenme ortamının, öğretmen adaylarındaki TPAB'a etkisini algı, içerik ve özyeterlik boyutu açısından incelemiştir. Bu çalışma 132 ilköğretim matematik öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Tasarlanan etkinlikler Geogebra, Cabri3D ve Tinkerplots yazılımları ile uygulanmıştır. Bu çalışmanın sonucuna göre, öğrenme ortamında dinamik matematik yazılımlarının kullanılması öğretmen adaylarındaki TPAB'ın gelişimine, TPAB özyeterliğine ve teknoloji kullanımına dair algılarının artışına olumlu katkı sağlamıştır.

Karadeniz ve Vatanartıran (2015) yaptıkları araştırmayla TPAB'ın demografik ve teknolojiyle ilgili değişkenlerle arasındaki ilişkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın örneklemini 411 sınıf öğretmeni oluşturmaktadır. Ölçeğin ilk kısmında demografik veri, ikinci kısmında ise Türkçe'ye Öztürk ve Horzum (2011)'un uyarladığı "Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi Ölçeği"nden elde edilen veri yer almaktadır. Araştırma sonuçlarına göre öğretmenlerin teknoloji bilgileri cinsiyet değişkeninden etkilenmiştir. Teknoloji bilgisi algısı erkek öğretmenlerde kadın öğretmenlere nazaran daha yüksek çıkmıştır. Kıdem yılı daha çok olan öğretmenler, mesleğin başında olan öğretmenlere göre kendilerini AB ve PAB faktörlerinde daha yeterli görmektedirler. Ayrıca teknoloji ile ilgili hizmet içi eğitimlerin, öğretmenlerde AB ve TB gelişimini olumlu etkilediği belirtilmiştir.

Akyüz (2016) yaptığı çalışmayla 80 öğretmen adayının "Geometriyi Dinamik Geometri Uygulamaları ile Keşfetme" dersinde 5 farklı dönem boyunca TPAB düzeyine ulaşip ulaşmadığını incelemiştir. Bu çalışmada öğretmen adaylarının sınıf seviyesi ile kullanılan öğretim yönteminin TPAB'a etkisine bakılmaktadır. Bundan dolayı Bowers ve Stephens (2011)'in önerdiği öğretmen adayları için matematik dersini şekillendirme teorik çerçevesi uyarlanıp kullanılmıştır. Araştırmanın

sonuçlarına bakıldığında ise öğretmen adaylarının birçoğu TPAB seviyesine ulaşamamış, TAB seviyesinde kalmıştır. Takip edilen öğretim yöntemi ile öğretmen adaylarının sınıf seviyelerinin de TPAB üzerinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Albayrak-Sarı vd. (2016) çalışmalarında öğretmenlerin bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) hakkındaki tutumları ile TPAB yeterlikleri arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma farklı branşlardan seçilmiş 483 öğretmen ile yürütülmüştür. Araştırmada kullanılan TPACK-deep ölçeğinin sonucuna göre öğretmenler etik, uygulama, uzmanlaşma ve tasarım alt boyutlarında kendilerini yeterli görmektedirler. Bilgi ve iletişim teknolojileri ile ilgili tutum ölçeğine göre ise, bilgisayarda oluşacak donanımsal problemleri çözmeye dair tutumların öğretmenlerde diğer alt boyutlara göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmenlerdeki TPAB yeterliği ile BİT hakkındaki tutumları arasında da pozitif yönlü bir ilişki olduğu belirtilmiştir.

Karataş, Pişkin-Tunç, Demiray ve Yılmaz (2016) yaptıkları çalışmayla öğretmen adaylarındaki TPAB'ın, TPAB'a yönelik öz güvenlerinin ve teknoloji kullanımıyla ilgili algılarının gelişimini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışma 30 ilköğretim matematik öğretmen adayına uygulanmıştır. Öğretmen adaylarına "Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi" dersinde Cabri 2D, Cabri 3D, Geogebra, GSP ve Drive yazılım programlarının matematik eğitimi için nasıl kullanılacağı araştırmacılar tarafından anlatılmıştır. Çalışmanın amaçlarına uygun ölçekler öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Araştırmanın sonucuna göre, uygulanan bu programla öğretmen adaylarındaki TPAB, TPAB'a yönelik özgüvenlerinde olumlu gelişme olmuştur, ancak teknoloji kullanımıyla ilgili algılarında herhangi bir değişim olmamıştır.

Mutluoğlu ve Erdoğan (2016) çalışmalarında katılımcıların öğretim stili tercihlerini ve buna göre TPAB seviyelerini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışma grubu 178 ilköğretim matematik öğretmeninden oluşmaktadır. İlgili ölçekler aracılığı ile toplanan verinin analizine göre; TPAB seviyesi cinsiyetten bağımsız olduğu halde, TB seviyesi öğretmenlerin kıdemine göre farklılaşma göstermektedir. Ayrıca TB, AB ve TPB seviyeleri kişisel bilgisayarı olan öğretmenlerin lehine farklılık

göstermiştir. Çalışmanın sonuçları TPAB modeli bileşenleri ile öğretim stilleri arasında anlamlı ilişki olduğu yönündedir.

Zhang ve Wang (2016) çalışmalarında 260 matematik öğretmeni adayı ile TPAB araştırması yapmışlardır. Yapılan araştırmanın sonucuna göre öğretmen adaylarına verilen eğitimlerin AB, TB ve PB seviyeleri için yeterli olduğu ancak TAB, TPB ve PAB seviyeleri için az yeterli olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrenim görülen üniversite ile cinsiyetin TPAB seviyelerine anlamlı farklılık kattığı belirtilmiştir.

Çetin (2017) yaptığı çalışmasında ortaöğretim matematik öğretmeni adaylarının TPAB gelişimlerini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmaya katılan 37 ortaöğretim matematik öğretmeni adayı TPAB bileşenleri doğrultusunda eğitim almışlardır. Eğitimlerin ilk kısmını yapacakları uygulamalara yönelik dersler oluşturmuştur. Eğitimin son haftalarında ise katılımcılar TPAB temelli ders planları hazırlamış ve mikro öğretim uygulamaları yapmışlardır. Toplanan analiz sonuçları ölçeğin genelinde ve tüm alt boyutlarda öğretmen adaylarındaki yeterlilik düzeylerinin arttığını göstermektedir. En fazla artış PAB alt boyutunda gerçekleşmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre öğretmen adaylarının aldıkları eğitim sayesinde TPAB gelişimleri ve derslerine teknolojiyi entegre edebilme becerileri olumlu etkilenmiştir.

Yiğit-Koyunkaya (2017) çalışmasında öğretmen adaylarının TPAB düzeylerini ve gelişimlerini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın örneklemini 28 ortaöğretim matematik öğretmen adayı oluşturmaktadır. Bu çalışmada öğretim deneyi yöntemi kullanılmıştır. Belli süre zarfında öğretmen adaylarına matematik eğitime teknolojinin nasıl entegre edileceği, derslerde farklı yazılımların kullanılması, eğitimdeki interaktif uygulamalar gibi konular uygulamalı olarak gösterilmiştir. Çalışmanın sonuçları uygulanan öğretimin öğretmen adaylarındaki TB, TPB, TAB ve TPAB seviyelerindeki gelişime olumlu katkısının olduğunu göstermiştir. Öğretmen adaylarının verimli matematik eğitimi için teknolojiyi nasıl/nerede kullanacaklarına dair becerileri gelişmiştir. Bundan dolayı öğretmen yetiştirme

programlarının teknoloji ile ilgili derslerin içeriklerinin güncellenmesi veya teknoloji tabanlı ders sayısının artırılması gerekmektedir.

Balçın ve Ergün (2018) yaptıkları araştırmayla öğretmen adaylarının materyal geliştirme ile ilgili TPAB öz-yeterliklerini bazı değişkenlere göre incelemiştir. Araştırmanın örneklemi 510 fen bilgisi öğretmen adayından oluşmaktadır. Araştırma sonuçları öğretmen adaylarının kendilerini en çok AB boyutunda yeterli gördüklerini göstermiştir. Diğer TPAB öz-yeterlik boyutlarından TPB ve PAB boyutları için “çok iyi”, bunların dışındaki boyutlarda ise “iyi” oldukları tespit edilmiştir. Materyal geliştirme ile ilgili TPAB öz-yeterlikleri öğretmen adayının kişisel bilgisayarının olup olmaması, bilgisayar kullanma düzeyi/süresi ve mezun olduğu lise türüne göre anlamlı farklılık gösterirken; sınıf düzeyi, cinsiyet, genel not ortalaması ve internet erişiminin sağlandığı yer değişkenlerine göre anlamlı farklılık göstermemiştir.

### 3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeline, verinin toplandığı çalışma grubuna, veri toplama araçlarına, verinin analizinde kullanılan istatistiksel tekniklere değinilmiştir.

#### 3.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışma veri bağlamında nicel araştırma paradigmasına sahiptir. Çalışmanın esas amacı öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgileri ile matematik öğretim kaygıları arasındaki ilişkinin belirlenmesi olduğundan araştırmanın modeli, genel tarama modeli çeşitlerinden olan ilişkisel tarama modeli olarak belirlenmiştir. İlişkisel tarama modelleri; iki ya da daha fazla değişken arasında birlikte değişim olup olmadığını, eğer varsa değişimin derecesini tespit etmeyi amaçlayan araştırma modelleridir (Karasar, 2006).

#### 3.2. Verinin Toplandığı Grup

Araştırmanın çalışma grubunu, 2018-2019 eğitim-öğretim yılında İç Anadolu Bölgesi'nde yer alan bir devlet üniversitesinin İlköğretim Matematik Öğretmenliği ve Matematik Öğretmenliği programlarının 1., 2., 3. ve 4. sınıflarında öğrenim gören öğretmen adayları oluşturmaktadır. Araştırmaya hem İlköğretim Matematik Öğretmenliği hem de Matematik Öğretmenliği programlarında öğrenim görmekte olan tüm sınıf düzeyleri (1,2,3, ve 4) dâhil edildiği için maksimum çeşitlilik örnekleme; araştırmacıya yakın ve uygulama yapılabilir bir çalışma grubu seçildiği için kolay ulaşılabilir durum örnekleme kullanılmıştır.

Araştırmaya toplamda 284 öğretmen adayı katılmıştır, ancak SPSS programında oluşturulan kutu grafiği (boxplot chart) neticesinde uç değer olarak görülen 7 öğretmen adayının verisi ayıklanarak değerlendirmeye alınmamıştır. Son durumda kalan 277 öğretmen adayına ait veriler araştırma verisini teşkil etmiştir. Çalışma grubunun demografik özelliklerinin verildiği tablolarda öğretmen adaylarının cinsiyet, öğrenim gördükleri anabilim dalı ve sınıf bilgilerine ait dağılımlar sunulmuştur.

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının cinsiyet dağılımlarına ait betimsel istatistikler aşağıda Tablo-2'de sunulmuştur.

**Tablo-2: Öğretmen Adaylarının Cinsiyet Dağılımları**

Değişken (Cinsiyet)	Frekans	Yüzde
Erkek	62	22,4
Kız	215	77,6
Toplam	277	100,0

Tablo-2'ye göre, araştırmaya katılan 277 öğretmen adayının %22,4'ünü 62 kişi ile erkek öğretmen adayı, %77,6'sını ise 215 kişi ile kız öğretmen adayı oluşturmaktadır.

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri bölüm dağılımlarına ait betimsel istatistikler aşağıda Tablo-3'te sunulmuştur.

**Tablo-3: Öğretmen Adaylarının Öğrenim Gördükleri Bölüm Dağılımları**

Değişken (Bölüm)	Frekans	Yüzde
İlköğretim Matematik Öğretmenliği	212	76,5
Matematik Öğretmenliği	65	23,5
Toplam	277	100,0

Araştırmaya katılan 277 öğretmen adayının 212'si İlköğretim Matematik Öğretmenliği programında öğrenim görmekte olup çalışma grubunun %76,5'ini oluşturmaktadır. Matematik Öğretmenliği programında öğrenim gören ve çalışma grubunun %23,5'ini oluşturan öğretmen adayı sayısı ise 65'tir.

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının sınıf düzeyi dağılımlarına ait betimsel istatistikler aşağıda Tablo-4'te sunulmuştur.

**Tablo-4: Öğretmen Adaylarının Öğrenim Gördükleri Sınıf Düzeyi Dağılımları**

Değişken (Sınıf)	Frekans	Yüzde
1	74	26,7
2	55	19,9
3	84	30,3
4	64	23,1
Toplam	277	100,0

Araştırmaya katılan 277 öğretmen adayından 74'ü 1. sınıfta (%26,7), 55'i 2. sınıfta (%19,9), 84'ü 3. sınıfta (%30,3), 64'ü 4. sınıfta (%23,1) öğrenim görmektedir.

### 3.3. Veri Toplama Araçları

Veri toplama aracı olarak kişisel bilgi formu, TPAB ölçeği ve Matematik Öğretim Kaygısı Ölçeği kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan ölçekler ile ilgili bilgiler ayrıntılı olarak aşağıda verilmiştir.

#### 3.3.1. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği

Öğretmen adaylarının TPAB düzeylerini belirlemek için kullanılan “Matematik İçin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği (TPAB-Mat)” Önal (2016) tarafından geliştirilmiştir. Ölçekte toplamda 59 madde bulunmaktadır. 5’li likert tipindeki bu ölçekte bulunan maddeler “1= Yetersizim”, “2= Çok Az Yeterliyim”, “3= Biraz Yeterliyim”, “4= Oldukça Yeterliyim” ile “5= Tamamen Yeterliyim” olarak derecelendirilmiştir. Ölçek bilinen TPAB ölçeklerinden farklı olarak dokuz faktörden oluşmaktadır. Bu ölçekte TPAB modeli bileşenlerine ek olarak “Bağlam Bilgisi” alt boyutunun eklendiği ve Teknolojik Pedagoji Bilgisi’nin çevrimiçi-çevrimdışı olmak üzere iki kısımda incelendiği görülmektedir. Ölçeğe ait faktörlerin Önal (2016) tarafından hesaplanan güvenilirlik katsayıları (Cronbach’s Alpha), eldeki araştırma verileri için yeniden hesaplanan güvenilirlik katsayıları (Cronbach’s Alpha) ve faktörlerin içerdiği madde sayıları Tablo-5’te sunulmuştur.

**Tablo-5: TPAB Ölçeği Faktörlerine Ait Cronbach's Alpha Sonuçları**

Faktörler	Cronbach's Alpha	Örneklememiz İçin Hesaplanan Cronbach's Alpha	Madde Sayısı
TB	.91	.91	7
PB	.92	.90	11
AB	.91	.91	9
TPB-Çevrimiçi	.79	.90	3
TPB-Çevrimdışı	.85	.87	3
TAB	.85	.85	5
PAB	.90	.89	7
TPAB	.93	.93	9
BB	.89	.87	5
Toplam	.97	.97	59

Tablo incelendiğinde araştırmamızdan elde edilen katsayıların birçok faktör için Önal (2016) tarafından elde edilen katsayılara yakın olduğu görülmektedir. Bu durum araştırmamız bağlamında da ölçeğin güvenilirlik düzeyinin yeterli olduğunu göstermektedir.

### 3.3.2. Matematik Öğretim Kaygısı Ölçeği

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının sahip oldukları matematik öğretim kaygı düzeyleri Peker (2006) tarafından geliştirilen “Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygı Ölçeği” ile ölçülmüştür. Ölçek 23 maddeden oluşan 5’li likert tipi bir ölçektir. Ölçekte bulunan maddeler “1=Kesinlikle Katılmıyorum”, “2=Katılmıyorum”, “3=Kararsızım”, “4=Katılıyorum”, “5=Tamamen Katılıyorum” olacak şekilde derecelendirilmiştir. Ölçeğin son 13 maddesi olumlu maddelerden oluştuğu için bu kısımda puanlar ters çevrilmiş ve öğretmen adaylarının matematik öğretim kaygı puanları hesaplanmıştır. Ölçek dört faktörden oluşmaktadır. Ölçek için Peker (2006) tarafından hesaplanan güvenilirlik katsayıları (Cronbach's Alpha), bu araştırma için

yeniden hesaplanan güvenilirlik katsayıları (Cronbach's Alpha) ve faktörlerin içerdiği madde sayıları Tablo-6'da sunulmuştur.

**Tablo-6: Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygı Ölçeği Faktörlerine Ait Cronbach's Alpha Sonuçları**

Faktörler	Cronbach's Alpha	Örneklememiz İçin Hesaplanan Cronbach's Alpha	Madde Sayısı
Alan bilgilerinden kaynaklanan kaygı	.90	.89	10
Özgüvenlerinden kaynaklanan kaygı	.83	.85	6
Matematik öğretmeye yönelik tutumlarından kaynaklanan kaygı	.71	.87	4
Alan eğitimi bilgilerinden kaynaklanan kaygı	.61	.79	3
Toplam	.91	.92	23

Tablo incelendiğinde araştırmamızdan elde edilen katsayıların birçok faktör için Peker (2006) tarafından elde edilen katsayılarla paralel olduğu görülmektedir. Bu durum araştırmamız bağlamında da ölçeğin güvenilirlik düzeyinin yeterli olduğunu göstermektedir.

### 3.3.3. Kişisel Bilgi Formu

Öğretmen adaylarının cinsiyet, öğrenim gördükleri anabilim dalı ve sınıf bilgilerini belirlemek amacıyla araştırmacının geliştirdiği kişisel bilgi formu kullanılmıştır. Bu formda öğretmen adaylarına kapalı uçlu sorular sorulmuş ve öğretmen adaylarından kendileri için uygun olan seçeneği işaretlemeleri istenmiştir.

### 3.4. Verinin Toplanması

“Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygı Ölçeği”, “TPAB ölçeği” ve “Kişisel Bilgi Formu” 2018-2019 eğitim-öğretim yılında İç Anadolu Bölgesi'nde yer alan bir devlet üniversitesinin İlköğretim Matematik Öğretmenliği ile Matematik Öğretmenliği programlarında öğrenim gören 284 öğretmen adayına araştırmacı tarafından eş zamanlı olarak uygulanmıştır. Araştırmacı, uygulama yapılmadan önce

gerekli izinleri almış (Bknz. Ek-1) ve anlaşılabilirliği sağlamak adına öğretmen adaylarına gereken açıklamaları yapmıştır. Araştırmacı öğretmen adaylarının ölçeklere samimi cevap vermelerinin araştırma için önemli olduğunu belirtmiştir. Uygulama yaklaşık olarak 15 dakika sürmüştür.

### 3.5. Verinin Analizi

Veri analizi SPSS 18 ile gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada anlamlılık düzeyi 0,05 olarak seçilmiştir. Öğretmen adaylarının cinsiyet, öğrenim gördükleri anabilim dalı ve sınıf bilgilerine ait dağılımları frekans (f) ve yüzde (%) gibi betimsel istatistikler kullanılarak belirlenmiştir.

Veri analizinde hangi testlerin uygulanacağını belirlemek amacıyla Kolmogorov-Smirnov Normallik testi yapılmıştır. Yapılan test sonucu “Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygı Ölçeği” alt boyutları ile “TPAB Ölçeği” alt boyutlarının %5 anlamlılık düzeyinde belirlenen p değerlerinin 0,05’ten küçük olduğu ve dolayısıyla veri grubunun normal dağılımlı olmadığı tespit edilmiştir. Ancak çarpıklık ve basıklık değerlerinin Tabachnick ve Fidell (2013)’e göre -1.5 ile +1.5 arasında olması, George ve Mallery (2010)’e göre ise +2,0 ile -2,0 arasında olması verinin normal dağılım gösterdiği anlamına gelmektedir. Eldeki çalışmada Kolmogorov-Smirnov testi sonucunda normal dağılım göstermeyen verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini değerlendirmek için George ve Mallery (2010)’in çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) kriter değerleri dikkate alınarak yeniden değerlendirilmiştir. Bu değerlere bakılırken veri grubunda uç değerleri belirlemek amacıyla SPSS programında kutu grafiğinden (boxplot chart) faydalanılmış ve bu işlem sonucunda uç değer olarak görünen 7 öğretmen adayının verisi değerlendirmeye alınmamıştır. Bunun neticesinde çalışmada elde edilen tüm çarpıklık ve basıklık değerleri istenen aralıkta olduğu için, her bir değişkenin kendi içinde normal dağılım gösterdiği kabul edilmiştir. Bu sonuca dayanarak çalışmaya katılan öğretmen adaylarının matematik öğretim kaygı düzeyleri ile TPAB düzeyleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi için “Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Analizi Tekniği” kullanılmıştır. Söz konusu olan iki değişkenin sürekli değişken olması ve bu iki değişkenin normal dağılım göstermesi sebebiyle bu teknik kullanılmıştır.

Öğretmen adaylarının TPAB düzeylerinin matematik öğretim kaygısının ne kadarını yordadığını tespit edebilmek için çoklu regresyon analizi kullanılmıştır.

**Tablo-7: Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygı Ölçeği ile TPAB Ölçeği Alt Boyutlarının Kolmogorov-Smirnov Normallik Testi Sonuçları**

Alt Boyutlar ve Genel Toplamlar	n	Çarpıklık	Basıklık	Kolmogorov-Smirnov Testi p değeri
Alan Bilgileri	277	,382	,614	,000
Özgüven	277	,054	,269	,000
Matematik Öğretmeye Yönelik Tutum	277	,688	1,269	,000
Alan Eğitimi Bilgileri	277	,508	1,046	,000
Matematik Öğretim Kaygısı Genel Toplam	277	-,074	-,146	,000
TB	277	,090	-,245	,006
PB	277	-,454	,836	,000
AB	277	-,255	,617	,000
TPB	277	-,552	,409	,000
TAB	277	-,663	,906	,000
PAB	277	-,305	,385	,000
TPAB	277	-,592	,617	,000
BB	277	-,272	,015	,000
TPAB Genel Toplam	277	-,244	,591	,200*

Cinsiyet ve bölüm değişkenlerine göre ölçeklerin gerek toplam puanlar gerek alt boyut puanları bazında normal dağılım gösterdiği durumlarda ortalamaları karşılaştırmak amacıyla “bağımsız örneklem için t testi”; sınıf değişkenine göre ölçeklerin gerek toplam puanlar gerek alt boyut puanları bazında normal dağılım gösterdiği durumlarda ortalamaları karşılaştırmak amacıyla ve sınıf sayısının ikiden fazla olması sebebiyle “Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA)” kullanılmıştır.

Bölüm değişkenine göre normal dağılmadığı görülen Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygı Ölçeği’nin “Matematik Öğretmeye Yönelik Tutumdan Kaynaklanan

Kaygı” alt boyutunda iki grubun ortalamalarını karşılaştırmak amacıyla non-parametrik testlerden Mann Whitney U Testi; sınıf değişkenine göre ise normal dağılmadığı görülen Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygı Ölçeği’nin “Alan Eğitimi Bilgilerinden Kaynaklanan Kaygı” alt boyutunda ikiden fazla grubun ortalamalarını karşılaştırmak amacıyla non-parametrik testlerden Kruskal Wallis-H Testi kullanılmıştır.

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının “Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygı Ölçeği” alt boyut puan ortalamaları arasında farklılaşma olup olmadığını belirlemek için “bağımlı örneklem için t testi” kullanılmıştır.

Ayrıca ortalamaların karşılaştırılması için kullanılan “bağımsız örneklem için t testi” ve “bağımlı örneklem için t testi” sonuçlarına göre ortalamalar arasındaki farkın anlamlı çıktığı bilgi türlerinde farkın büyüklüğünü tespit etmek amacıyla eta kare ( $\eta^2$ ) katsayısı kullanılmıştır. Eta kare katsayısı, bağımsız değişkenin bağımlı değişkende açıkladığı varyans oranını göstermektedir. Bu katsayı 0 ile 1 arasında farklı değerler alabilir. Eta-kare değerinde; 0,06 ve altı düşük etki büyüklüğünü, 0,06 ve 0,14 arası orta etki büyüklüğünü ve 0,14 ve üstü yüksek etki büyüklüğünü ifade etmektedir. (Cohen, 1988; Aktaran: Pallant, 2005). t testi istatistiklerinde eta kare katsayısını hesaplamada Pallant (2005)’in önerdiği formüller kullanılmıştır.

Bağımsız örneklem için t-testi eta kare ( $\eta^2$ ) katsayısını hesaplama formülü;

$$\eta^2 = \frac{t^2}{t^2 + (N_1 + N_2 - 2)}$$

Bağımlı örneklem için t-testi eta kare ( $\eta^2$ ) katsayısını hesaplama formülü;

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

## 4. BULGULAR

Bu çalışmada, ilköğretim matematik öğretmen adayları ile matematik öğretmen adaylarının matematik öğretim kaygı düzeyleri ile teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) düzeylerinin arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmak ve bu düzeylerde cinsiyet, öğrenim görülen sınıf ve bölüm değişkenlerine göre farklılığın olup olmadığını belirlemek amaçlanmıştır. Çalışmanın bulguları araştırmanın alt problemlerine göre ele alınmıştır.

### 4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi ile “Matematik öğretmen adaylarının matematik öğretim kaygıları cinsiyet, bölüm ve sınıf değişkenlerine göre farklılaşmakta mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır. Veri grubunun cinsiyet değişkenine göre normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için Kolmogorov-Smirnov normallik testi yapılmış, bu test sonucunda normal dağılım göstermeyen veri için ise çarpıklık ve basıklık değerlerine bakılmıştır. Bu bilgilerin detayları Tablo-8 ve Tablo-9’da sunulmuştur.

**Tablo-8: Cinsiyet Değişkenine Göre Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygı Ölçeği Alt Boyutlarının Kolmogorov-Smirnov Normallik Testi Sonuçları**

Matematik Öğretim Kaygısı Ölçeği Alt Boyutları	Cinsiyet	Kolmogorov-Smirnov		
		İstatistik	df	p
Alan Bilgileri	Erkek	,122	62	,023
	Kız	,106	215	,000
Özgüven	Erkek	,139	62	,005
	Kız	,095	215	,000
Matematik Öğretmeye Yönelik Tutum	Erkek	,180	62	,000
	Kız	,224	215	,000
Alan Eğitimi Bilgileri	Erkek	,178	62	,000
	Kız	,243	215	,000
Matematik Öğretim Kaygısı Genel Toplam	Erkek	,107	62	,075
	Kız	,083	215	,001

**Tablo-9: Cinsiyet Değişkenine Göre Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygı Ölçeği Alt Boyutlarının Çarpıklık ve Basıklık Değerleri**

Matematik Öğretim Kaygısı Ölçeği Alt Boyutları	Cinsiyet	n	Çarpıklık	Basıklık
Alan Bilgileri	Erkek	62	,776	1,557
	Kız	215	,215	,153
Özgüven	Erkek	62	,254	-,184
	Kız	215	-,025	,470
Matematik Öğretmeye Yönelik Tutum	Erkek	62	,966	,851
	Kız	215	,404	,932
Alan Eğitimi Bilgileri	Erkek	62	,508	,627
	Kız	215	,491	1,231
Matematik Öğretim Kaygısı Genel Toplam	Erkek	62	,021	-,262
	Kız	215	-,136	-,156

Tablolar incelendiğinde “Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygı Ölçeği” alt boyutları ile genel toplam puanlarının cinsiyet değişkenine göre normal dağılım gösterdiği görülmektedir.

Öğretmen adaylarının matematik öğretim kaygısı ölçeğinin alt boyut puan ortalamaları ve toplam puan ortalamaları arasında cinsiyet değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için veri normal dağılım gösterdiğinden dolayı “Bağımsız Örneklemeler İçin t Testi” kullanılmış ve sonuçlar aşağıda Tablo-10’da sunulmuştur.

**Tablo-10: Cinsiyet Değişkenine Göre t Testi Sonuçları**

Matematik Öğretim Kaygısı Ölçeği Alt Boyutları	Cinsiyet	n	$\bar{x}$	Ss	t	p
Alan Bilgileri	Erkek	62	19,85	6,533	-,073	,942
	Kız	215	19,92	5,642		
Özgüven	Erkek	62	14,42	4,225	-,143	,887
	Kız	215	14,50	3,680		
Matematik Öğretmeye Yönelik Tutum	Erkek	62	7,90	2,957	1,035	,304
	Kız	215	7,48	2,229		
Alan Eğitimi Bilgileri	Erkek	62	6,21	1,909	1,502	,134
	Kız	215	5,82	1,747		
Matematik Öğretim Kaygısı Genel Toplam	Erkek	62	48,39	12,710	,414	,679
	Kız	215	47,72	10,678		

Tablo-10 incelendiğinde alt boyutlar ve toplam puanlar bazında erkek ve kız öğretmen adaylarının ortalamaları arasındaki farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir. (Alan Bilgileri ( $t_{275} = -,073$ ;  $p > .05$ ), Özgüven ( $t_{275} = -,143$ ;  $p > .05$ ), Matematik Öğretmeye Yönelik Tutum ( $t_{275} = 1,035$ ;  $p > .05$ ), Alan Eğitimi Bilgileri ( $t_{275} = 1,502$ ;  $p > .05$ ), Matematik Öğretim Kaygısı Genel Toplam ( $t_{275} = ,414$ ;  $p > .05$ )). Bu sonuca göre cinsiyetin matematik öğretim kaygı düzeyini hem toplam puanlar bazında hem de alt boyut puanları bazında etkileyen bir faktör olmadığı söylenebilir.

Veri grubunun bölüm değişkenine göre normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için Kolmogorov-Smirnov normallik testi yapılmış, bu test sonucunda normal dağılım göstermeyen veri için ise çarpıklık ve basıklık değerlerine bakılmıştır. Bu bilgilerin detayları Tablo-11 ve Tablo-12’de sunulmuştur.

**Tablo-11: Bölüm Değişkenine Göre Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygı Ölçeği Alt Boyutlarının Kolmogorov-Smirnov Normallik Testi Sonuçları**

Matematik Öğretim Kaygısı Ölçeği Alt Boyutları	Bölüm	Kolmogorov-Smirnov		
		İstatistik	df	p
Alan Bilgileri	İlköğretim Matematik	,089	212	,000
	Matematik	,134	65	,005
Özgüven	İlköğretim Matematik	,090	212	,000
	Matematik	,087	65	,200*
Matematik Öğretmeye Yönelik Tutum	İlköğretim Matematik	,194	212	,000
	Matematik	,263	65	,000
Alan Eğitimi Bilgileri	İlköğretim Matematik	,219	212	,000
	Matematik	,259	65	,000
Matematik Öğretim Kaygısı Genel Toplam	İlköğretim Matematik	,083	212	,001
	Matematik	,127	65	,010

**Tablo-12: Bölüm Değişkenine Göre Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygı Ölçeği Alt Boyutlarının Çarpıklık ve Basıklık Değerleri**

Matematik Öğretim Kaygısı Ölçeği Alt Boyutları	Bölüm	n	Çarpıklık	Basıklık
Alan Bilgileri	İlköğretim Matematik	212	,392	,546
	Matematik	65	,247	,806
Özgüven	İlköğretim Matematik	212	,081	,317
	Matematik	65	-,055	,123
Matematik Öğretmeye Yönelik Tutum	İlköğretim Matematik	212	,563	,767
	Matematik	65	1,079	2,824
Alan Eğitimi Bilgileri	İlköğretim Matematik	212	,546	,921
	Matematik	65	,440	1,762
Matematik Öğretim Kaygısı Genel Toplam	İlköğretim Matematik	212	-,058	-,210
	Matematik	65	-,185	,079

Tablolar incelendiğinde “Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygı Ölçeği” 3 alt boyutunun puanları ile genel toplam puanlarının bölüm değişkenine göre normal dağılım gösterdiği; “Matematik Öğretmeye Yönelik Tutumdan Kaynaklı Kaygı” alt boyutunun ise bölüm değişkenine göre normal dağılım göstermediği görülmüştür.

Öğretmen adaylarının matematik öğretim kaygısı ölçeğinin normal dağılım gösteren alt boyut puan ortalamaları ve toplam puan ortalamaları arasında bölüm değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için veri normal dağılım gösterdiğinden dolayı “Bağımsız Örneklem İçin t Testi” kullanılmış ve sonuçlar aşağıda Tablo-13’te sunulmuştur.

**Tablo-13: Bölüm Değişkenine Göre t Testi Sonuçları**

Matematik Öğretim Kaygısı Ölçeği Alt Boyutları	Bölüm	n	$\bar{x}$	Ss	t	p
Alan Bilgileri	İlköğretim Matematik	212	20,08	5,998	,890	,374
	Matematik	65	19,34	5,301		
Özgüven	İlköğretim Matematik	212	14,49	3,859	,082	,934
	Matematik	65	14,45	3,632		
Alan Eğitimi Bilgileri	İlköğretim Matematik	212	5,86	1,862	-,861	,390
	Matematik	65	6,08	1,524		
Matematik Öğretim Kaygısı Genel Toplam	İlköğretim Matematik	212	47,94	11,495	,198	,844
	Matematik	65	47,63	9,993		

Tablo-13 incelendiğinde alt boyutlar ve toplam puanlar bazında ilköğretim matematik öğretmenliği ve matematik öğretmenliği programlarında öğrenim gören öğretmen adaylarının ortalamaları arasındaki farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir. (Alan Bilgileri ( $t_{275}=,890$ ;  $p>.05$ ), Özgüven ( $t_{275}=,082$ ;  $p>.05$ ), Alan Eğitimi Bilgileri ( $t_{275}= -,861$ ;  $p>.05$ ), Matematik Öğretim Kaygısı Genel Toplam ( $t_{275}=,198$ ;  $p>.05$ )).

Matematik öğretim kaygısı ölçeğinin bölüm değişkenine göre normal dağılım göstermeyen alt boyutu “Matematik Öğretmeye Yönelik Tutumdan Kaynaklı Kaygı”nın puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için Mann Whitney U testi kullanılmış ve sonuçlar aşağıda Tablo-14’te sunulmuştur.

**Tablo-14: Öğretmen Adaylarının Matematik Öğretmeye Yönelik Tutum Puanının Bölüm Değişkenine Göre Karşılaştırılması (Mann Whitney U Testi)**

Alt Boyut	Bölüm	n	Sıra ort.	Sıra top.	U	p
Matematik Öğretmeye Yönelik Tutum	İlköğretim Matematik	212	138,12	29281,50	6703,500	,732
	Matematik	65	141,87	9221,50		

Tablo-14 incelendiğinde “Matematik Öğretmeye Yönelik Tutumdan Kaynaklı Kaygı” alt boyutu puanları bazında ilköğretim matematik öğretmenliği ve matematik öğretmenliği programlarında öğrenim gören öğretmen adaylarının ortalamaları arasındaki farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir ( $U_{275}=6703,500$ ;  $p>.05$ ).

Bu sonuçlara göre öğrenim görülen bölüm değişkeninin matematik öğretim kaygı düzeyini hem toplam puanlar bazında hem de alt boyut puanları bazında etkileyen bir faktör olmadığı söylenebilir.

Veri grubunun sınıf değişkenine göre normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için Kolmogorov-Smirnov normallik testi yapılmış, bu test sonucunda normal dağılım göstermeyen veri için ise çarpıklık ve basıklık değerlerine bakılmıştır. Bu bilgilerin detayları Tablo-15 ve Tablo-16’da sunulmuştur.

**Tablo-15: Sınıf Değişkenine Göre Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygı Ölçeği Alt Boyutlarının Kolmogorov-Smirnov Normallik Testi Sonuçları**

Matematik Öğretim Kaygısı Ölçeği Alt Boyutları	Sınıf	Kolmogorov-Smirnov		
		İstatistik	df	p
Alan Bilgileri	1	,127	74	,005
	2	,100	55	,200
	3	,102	84	,032
	4	,101	64	,175
Özgüven	1	,138	74	,001
	2	,103	55	,200
	3	,126	84	,002
	4	,113	64	,040
Matematik Öğretmeye Yönelik Tutum	1	,203	74	,000
	2	,299	55	,000
	3	,187	84	,000
	4	,233	64	,000
Alan Eğitimi Bilgileri	1	,307	74	,000
	2	,209	55	,000
	3	,220	84	,000
	4	,243	64	,000
Matematik Öğretim Kaygısı Genel Toplam	1	,131	74	,003
	2	,105	55	,193
	3	,069	84	,200
	4	,076	64	,200

**Tablo-16: Sınıf Değişkenine Göre Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygı Ölçeği Alt Boyutlarının Çarpıklık ve Basıklık Değerleri**

Matematik Öğretim Kaygısı Ölçeği Alt Boyutları	Sınıf	n	Çarpıklık	Basıklık
Alan Bilgileri	1	74	,413	1,594
	2	55	,088	-,211
	3	84	,424	,631
	4	64	,453	,402
Özgüven	1	74	,337	1,088
	2	55	,239	1,322
	3	84	-,360	-,268
	4	64	,177	-,584
Matematik Öğretmeye Yönelik Tutum	1	74	,562	1,396
	2	55	-,293	,837
	3	84	,710	1,376
	4	64	,906	,595
Alan Eğitimi Bilgileri	1	74	,901	3,417
	2	55	-,028	,039
	3	84	,216	,135
	4	64	,859	1,162
Matematik Öğretim Kaygısı Genel Toplam	1	74	-,017	,857
	2	55	-,263	,082
	3	84	-,290	-,289
	4	64	,282	-,461

Tablolar incelendiğinde “Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygı Ölçeği” 3 alt boyutunun puanları ile genel toplam puanlarının sınıf değişkenine göre normal dağılım gösterdiği; “Alan Eğitimi Bilgilerinden Kaynaklı Kaygı” alt boyutunun ise sınıf değişkenine göre normal dağılım göstermediği görülmüştür.

Öğretmen adaylarının matematik öğretim kaygısı ölçeğinin normal dağılım gösteren alt boyut puan ortalamaları ve toplam puan ortalamaları arasında sınıf değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için “Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) kullanılmış ve sonuçlar aşağıda Tablo-17’de sunulmuştur.

**Tablo-17: Öğretmen Adaylarının Matematik Öğretim Kaygı Düzeylerinin Sınıf Değişkenine Göre Karşılaştırılması (ANOVA)**

Matematik Öğretim Kaygısı Ölçeği Alt Boyutları	Sınıf	n	$\bar{x}$	Ss	F	p
Alan Bilgileri	1	74	19,80	5,412	1,042	,375
	2	55	20,00	5,437		
	3	84	20,65	6,325		
	4	64	18,95	5,983		
	Toplam	277	19,90	5,841		
Özgüven	1	74	14,78	3,536	,326	,806
	2	55	14,45	4,086		
	3	84	14,49	3,753		
	4	64	14,14	3,964		
	Toplam	277	14,48	3,801		
Matematik Öğretmeye Yönelik Tutum	1	74	7,70	2,207	,333	,802
	2	55	7,31	1,865		
	3	84	7,67	2,599		
	4	64	7,55	2,805		
	Toplam	277	7,58	2,412		
Matematik Öğretim Kaygısı Genel Toplam	1	74	48,22	9,868	,541	,655
	2	55	47,76	10,403		
	3	84	48,73	11,658		
	4	64	46,44	12,497		
	Toplam	277	47,87	11,144		

Tablo-17 incelendiğinde alt boyutlar ve toplam puanlar bazında farklı sınıf düzeylerinde öğrenim gören öğretmen adaylarının ortalamaları arasındaki farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir. (Alan Bilgileri ( $F_{273}=1,042$ ;  $p>.05$ ), Özgüven ( $F_{273}=,326$ ;  $p>.05$ ), Matematik Öğretmeye Yönelik Tutum ( $F_{273}=,333$   $p>.05$ ), Matematik Öğretim Kaygısı Genel Toplam ( $F_{273}=,541$ ;  $p>.05$ )).

Matematik öğretim kaygısı ölçeğinin sınıf değişkenine göre normal dağılım göstermeyen alt boyutu “Alan Eğitimi Bilgilerinden Kaynaklı Kaygı” puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını

belirlemek için Kruskal Wallis-H testi kullanılmış ve sonuçlar aşağıda Tablo-18’de sunulmuştur.

**Tablo-18: Öğretmen Adaylarının Alan Eğitimi Bilgileri Puanının Sınıf Değişkenine Göre Karşılaştırılması (Kruskal Wallis-H Testi)**

Alt Boyut	Sınıf	n	Sıra ort.	sd	$\chi^2$	p
Alan Eğitimi Bilgileri	1	74	137,31	3	1,678	,642
	2	55	146,60			
	3	84	142,48			
	4	64	129,85			

Tablo-18’e göre “Alan Eğitimi Bilgilerinden Kaynaklı Kaygı” alt boyutu puanlarının sınıf düzeyi değişkenine göre incelenmesi sonucunda ortalamaları arasındaki farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir ( $p>.05$ ).

Bu sonuçlara göre öğrenim görülen sınıf düzeyi değişkeninin matematik öğretim kaygı düzeyini hem toplam puanlar bazında hem de alt boyut puanları bazında etkileyen bir faktör olmadığı söylenebilir.

#### 4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi ile “Matematik öğretmen adaylarının TPAB düzeyleri cinsiyet, bölüm ve sınıf değişkenlerine göre farklılaşmakta mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır. Veri grubunun normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için Kolmogorov-Smirnov normallik testi yapılmış, bu teste göre normal dağılım göstermeyen veri için ise çarpıklık ve basıklık değerlerine bakılmıştır. Bu bilgilerin detayları Tablo-19 ve Tablo-20’de sunulmuştur.

**Tablo-19: Cinsiyet Değişkenine Göre TPAB Ölçeği Alt Boyutlarının Kolmogorov-Smirnov Normallik Testi Sonuçları**

Alt Boyutlar	Cinsiyet	Kolmogorov-Smirnov		
		İstatistik	df	p
TB	Erkek	,069	62	,200*
	Kız	,069	215	,016
PB	Erkek	,127	62	,014
	Kız	,085	215	,001
AB	Erkek	,133	62	,008
	Kız	,118	215	,000
TPB	Erkek	,121	62	,025
	Kız	,096	215	,000
TAB	Erkek	,167	62	,000
	Kız	,099	215	,000
PAB	Erkek	,109	62	,066
	Kız	,085	215	,001
TPAB	Erkek	,142	62	,003
	Kız	,080	215	,002
BB	Erkek	,098	62	,200*
	Kız	,129	215	,000
TPAB Genel Toplam	Erkek	,092	62	,200*
	Kız	,045	215	,200*

**Tablo-20: Cinsiyet Değişkenine Göre TPAB Ölçeği Alt Boyutlarının Çarpıklık ve Basıklık Değerleri**

Alt Boyutlar	Cinsiyet	n	Çarpıklık	Basıklık
TB	Erkek	62	-,055	-,304
	Kız	215	,080	-,217
PB	Erkek	62	-,616	,104
	Kız	215	-,413	1,058
AB	Erkek	62	-,267	,517
	Kız	215	-,259	,714
TPB	Erkek	62	-,822	,708
	Kız	215	-,454	,272
TAB	Erkek	62	-,926	1,342
	Kız	215	-,606	,925
PAB	Erkek	62	-,573	1,093
	Kız	215	-,221	,187
TPAB	Erkek	62	-,863	,909
	Kız	215	-,528	,647
BB	Erkek	62	-,294	,245
	Kız	215	-,272	-,016
TPAB Genel Toplam	Erkek	62	-,141	-,421
	Kız	215	-,292	,925

Tablolar incelendiğinde “TPAB Ölçeği” alt boyutları ile genel toplam puanlarının cinsiyet değişkenine göre normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir.

Öğretmen adaylarının TPAB ölçeğinin alt boyut puan ortalamaları ve toplam puan ortalamaları arasında cinsiyet değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için “Bağımsız Örneklemeler İçin t Testi” kullanılmış ve sonuçlar aşağıda Tablo-21’de sunulmuştur.

**Tablo-21: Cinsiyet Değişkenine Göre t Testi Sonuçları**

TPAB Ölçeği Alt Boyutları	Cinsiyet	n	$\bar{x}$	Ss	t	p	$\eta^2$																																																																																												
TB	Erkek	62	22,40	5,946	2,748	,006*	,02																																																																																												
	Kız	215	20,24	5,324				PB	Erkek	62	39,35	5,826	,381	,703	-	Kız	215	39,03	5,987	AB	Erkek	62	34,74	5,131	2,452	,015**	,02	Kız	215	32,91	5,208	TPB	Erkek	62	20,11	4,943	,640	,523	-	Kız	215	19,71	4,164	TAB	Erkek	62	18,10	3,588	1,693	,092	-	Kız	215	17,21	3,625	PAB	Erkek	62	25,18	4,604	,530	,596	-	Kız	215	24,85	4,248	TPAB	Erkek	62	30,77	6,834	1,293	,197	-	Kız	215	29,55	6,496	BB	Erkek	62	18,55	3,429	-,457	,648	-	Kız	215	18,78	3,568	TPAB Genel Toplam	Erkek	62	209,21	31,473	1,569	,118	-
PB	Erkek	62	39,35	5,826	,381	,703	-																																																																																												
	Kız	215	39,03	5,987				AB	Erkek	62	34,74	5,131	2,452	,015**	,02	Kız	215	32,91	5,208	TPB	Erkek	62	20,11	4,943	,640	,523	-	Kız	215	19,71	4,164	TAB	Erkek	62	18,10	3,588	1,693	,092	-	Kız	215	17,21	3,625	PAB	Erkek	62	25,18	4,604	,530	,596	-	Kız	215	24,85	4,248	TPAB	Erkek	62	30,77	6,834	1,293	,197	-	Kız	215	29,55	6,496	BB	Erkek	62	18,55	3,429	-,457	,648	-	Kız	215	18,78	3,568	TPAB Genel Toplam	Erkek	62	209,21	31,473	1,569	,118	-	Kız	215	202,27	30,425								
AB	Erkek	62	34,74	5,131	2,452	,015**	,02																																																																																												
	Kız	215	32,91	5,208				TPB	Erkek	62	20,11	4,943	,640	,523	-	Kız	215	19,71	4,164	TAB	Erkek	62	18,10	3,588	1,693	,092	-	Kız	215	17,21	3,625	PAB	Erkek	62	25,18	4,604	,530	,596	-	Kız	215	24,85	4,248	TPAB	Erkek	62	30,77	6,834	1,293	,197	-	Kız	215	29,55	6,496	BB	Erkek	62	18,55	3,429	-,457	,648	-	Kız	215	18,78	3,568	TPAB Genel Toplam	Erkek	62	209,21	31,473	1,569	,118	-	Kız	215	202,27	30,425																				
TPB	Erkek	62	20,11	4,943	,640	,523	-																																																																																												
	Kız	215	19,71	4,164				TAB	Erkek	62	18,10	3,588	1,693	,092	-	Kız	215	17,21	3,625	PAB	Erkek	62	25,18	4,604	,530	,596	-	Kız	215	24,85	4,248	TPAB	Erkek	62	30,77	6,834	1,293	,197	-	Kız	215	29,55	6,496	BB	Erkek	62	18,55	3,429	-,457	,648	-	Kız	215	18,78	3,568	TPAB Genel Toplam	Erkek	62	209,21	31,473	1,569	,118	-	Kız	215	202,27	30,425																																
TAB	Erkek	62	18,10	3,588	1,693	,092	-																																																																																												
	Kız	215	17,21	3,625				PAB	Erkek	62	25,18	4,604	,530	,596	-	Kız	215	24,85	4,248	TPAB	Erkek	62	30,77	6,834	1,293	,197	-	Kız	215	29,55	6,496	BB	Erkek	62	18,55	3,429	-,457	,648	-	Kız	215	18,78	3,568	TPAB Genel Toplam	Erkek	62	209,21	31,473	1,569	,118	-	Kız	215	202,27	30,425																																												
PAB	Erkek	62	25,18	4,604	,530	,596	-																																																																																												
	Kız	215	24,85	4,248				TPAB	Erkek	62	30,77	6,834	1,293	,197	-	Kız	215	29,55	6,496	BB	Erkek	62	18,55	3,429	-,457	,648	-	Kız	215	18,78	3,568	TPAB Genel Toplam	Erkek	62	209,21	31,473	1,569	,118	-	Kız	215	202,27	30,425																																																								
TPAB	Erkek	62	30,77	6,834	1,293	,197	-																																																																																												
	Kız	215	29,55	6,496				BB	Erkek	62	18,55	3,429	-,457	,648	-	Kız	215	18,78	3,568	TPAB Genel Toplam	Erkek	62	209,21	31,473	1,569	,118	-	Kız	215	202,27	30,425																																																																				
BB	Erkek	62	18,55	3,429	-,457	,648	-																																																																																												
	Kız	215	18,78	3,568				TPAB Genel Toplam	Erkek	62	209,21	31,473	1,569	,118	-	Kız	215	202,27	30,425																																																																																
TPAB Genel Toplam	Erkek	62	209,21	31,473	1,569	,118	-																																																																																												
	Kız	215	202,27	30,425																																																																																															

\*: p<.01, \*\*: p<.05

Tablo-21 incelendiğinde TPAB Ölçeği alt boyutları TB ( $t_{275}=2,748$ ;  $p<.01$ ) ve AB ( $t_{275}=2,452$ ;  $p<.05$ ) ortalamalarının arasındaki farklılığın cinsiyet değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Grup ortalamalarına bakıldığında hem TB alt boyutu hem de AB alt boyutu için erkek öğretmen adaylarının lehine istatistiksel anlamda farklılık olduğu tespit edilmiştir. Analiz sonucuna göre erkek öğretmen adaylarının TB ( $\bar{x}=22,40$ ) ve AB ( $\bar{x}=34,74$ ) ortalamalarının, kız öğretmen adaylarının TB ( $\bar{x}=20,24$ ) ve AB ( $\bar{x}=32,91$ ) ortalamalarından anlamlı biçimde yüksek olduğu görülmektedir. TB (Eta Kare  $\eta^2=.02$ ) ve AB (Eta Kare  $\eta^2=.02$ ) için elde edilen anlamlı farklılıklar küçük düzeyde etki büyüklüğünü ifade etmektedir. Diğer alt boyut puanları ve genel toplam puanları cinsiyet değişkeni açısından değerlendirildiğinde ise; PB ( $t_{275}= ,381$ ;  $p>.05$ ), TPB ( $t_{275}= ,640$ ;  $p>.05$ ), TAB ( $t_{275}=1,693$ ;  $p>.05$ ), PAB ( $t_{275}= ,530$ ;  $p>.05$ ), TPAB ( $t_{275}=1,293$ ;  $p>.05$ ), BB ( $t_{275}= -,457$ ;  $p>.05$ ) ve TPAB Genel Toplam ( $t_{275}=1,569$ ;  $p>.05$ ) kız ve erkek öğretmen adayları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık bulunmamıştır.

Veri grubunun bölüm değişkenine göre normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için Kolmogorov-Smirnov normallik testi yapılmış, bu test sonucunda normal dağılım göstermediği belirlenen veri için ise çarpıklık ve basıklık değerlerine bakılmıştır. Bu bilgilerin detayları Tablo-22 ve Tablo-23'te sunulmuştur.

**Tablo-22: Bölüm Değişkenine Göre TPAB Ölçeği Alt Boyutlarının Kolmogorov-Smirnov Normallik Testi Sonuçları**

TPAB Ölçeği Alt Boyutları	Bölüm	Kolmogorov-Smirnov		
		İstatistik	df	p
TB	İlköğretim Matematik	,063	212	,041
	Matematik	,093	65	,200*
PB	İlköğretim Matematik	,093	212	,000
	Matematik	,093	65	,200*
AB	İlköğretim Matematik	,129	212	,000
	Matematik	,122	65	,018
TPB	İlköğretim Matematik	,096	212	,000
	Matematik	,097	65	,200*
TAB	İlköğretim Matematik	,117	212	,000
	Matematik	,081	65	,200*
PAB	İlköğretim Matematik	,093	212	,000
	Matematik	,116	65	,030
TPAB	İlköğretim Matematik	,097	212	,000
	Matematik	,108	65	,058
BB	İlköğretim Matematik	,123	212	,000
	Matematik	,116	65	,031
TPAB Genel Toplam	İlköğretim Matematik	,047	212	,200*
	Matematik	,066	65	,200*

**Tablo-23: Bölüm Değişkenine Göre TPAB Ölçeği Alt Boyutlarının Çarpıklık ve Basıklık Değerleri**

TPAB Ölçeği Alt Boyutları	Bölüm	n	Çarpıklık	Basıklık
TB	İlköğretim Matematik	212	,224	-,271
	Matematik	65	-,338	,067
PB	İlköğretim Matematik	212	-,541	1,148
	Matematik	65	-,130	-,445
AB	İlköğretim Matematik	212	-,328	,907
	Matematik	65	-,025	,061
TPB	İlköğretim Matematik	212	-,552	,437
	Matematik	65	-,567	,445
TAB	İlköğretim Matematik	212	-,803	1,113
	Matematik	65	-,162	,126
PAB	İlköğretim Matematik	212	-,306	,594
	Matematik	65	-,314	-,236
TPAB	İlköğretim Matematik	212	-,595	,471
	Matematik	65	-,614	1,231
BB	İlköğretim Matematik	212	-,313	,070
	Matematik	65	-,145	-,050
TPAB Genel Toplam	İlköğretim Matematik	212	-,382	,888
	Matematik	65	,210	-,253

Tablolar incelendiğinde “TPAB Ölçeği” alt boyutları ile genel toplam puanlarının bölüm değişkenine göre normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir.

Öğretmen adaylarının TPAB ölçeğinin alt boyut puan ortalamaları ve toplam puan ortalamaları arasında bölüm değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için “Bağımsız Örneklem İçin t Testi” kullanılmış ve sonuçlar aşağıda Tablo-24’te sunulmuştur.

**Tablo-24: Bölüm Değişkenine Göre t Testi Sonuçları**

TPAB Ölçeği Alt Boyutları	Bölüm	n	$\bar{x}$	Ss	t	p
TB	İlköğretim Matematik	212	20,61	5,515	-,616	,538
	Matematik	65	21,09	5,617		
PB	İlköğretim Matematik	212	39,23	6,062	,657	,512
	Matematik	65	38,68	5,560		
AB	İlköğretim Matematik	212	33,49	5,149	,992	,322
	Matematik	65	32,75	5,520		
TPB	İlköğretim Matematik	212	19,80	4,320	-,030	,976
	Matematik	65	19,82	4,454		
TAB	İlköğretim Matematik	212	17,36	3,655	-,439	,661
	Matematik	65	17,58	3,566		
PAB	İlköğretim Matematik	212	24,99	4,337	,453	,651
	Matematik	65	24,71	4,307		
TPAB	İlköğretim Matematik	212	29,67	6,536	-,678	,498
	Matematik	65	30,31	6,752		
BB	İlköğretim Matematik	212	18,80	3,562	,617	,537
	Matematik	65	18,49	3,451		
TPAB Genel Toplam	İlköğretim Matematik	212	203,95	30,758	,118	,906
	Matematik	65	203,43	30,922		

Tablo-24 incelendiğinde alt boyutlar ve toplam puanlar bazında ilköğretim matematik öğretmenliği ve matematik öğretmenliği programlarında öğrenim gören öğretmen adaylarının ortalamaları arasındaki farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir. TB ( $t_{275} = -,616$ ;  $p > .05$ ), PB ( $t_{275} = ,657$ ;  $p > .05$ ), AB ( $t_{275} = ,992$ ;  $p > .05$ ), TPB ( $t_{275} = -,030$ ;  $p > .05$ ), TAB ( $t_{275} = -,439$ ;  $p > .05$ ), PAB ( $t_{275} = ,453$ ;  $p > .05$ ), TPAB ( $t_{275} = -,678$ ;  $p > .05$ ), BB ( $t_{275} = ,617$ ;  $p > .05$ ), TPAB Genel Toplam ( $t_{275} = ,118$ ;  $p > .05$ ) değerleri dikkate alındığında öğrenim görülen bölüm değişkeninin TPAB düzeyini hem toplam puanlar bazında hem de alt boyut puanları bazında etkileyen bir faktör olmadığı söylenebilir.

Veri grubunun sınıf değişkenine göre normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için Kolmogorov-Smirnov normallik testi yapılmış, bu test sonucunda normal dağılım göstermediği belirlenen veri için ise çarpıklık ve basıklık değerlerine bakılmıştır. Bu bilgilerin detayları Tablo-25 ve Tablo-26'da sunulmuştur.

**Tablo-25: Sınıf Değişkenine Göre TPAB Ölçeği Alt Boyutlarının Kolmogorov-Smirnov Normallik Testi Sonuçları**

TPAB Ölçeği Alt Boyutları	Sınıf	Kolmogorov-Smirnov		
		İstatistik	df	p
TB	1	,110	74	,027
	2	,072	55	,200*
	3	,071	84	,200*
	4	,119	64	,025
PB	1	,087	74	,200*
	2	,151	55	,003
	3	,104	84	,024
	4	,083	64	,200*
AB	1	,111	74	,025
	2	,104	55	,200*
	3	,132	84	,001
	4	,123	64	,018
TPB	1	,115	74	,016
	2	,120	55	,046
	3	,139	84	,000
	4	,137	64	,004
TAB	1	,097	74	,083
	2	,126	55	,029
	3	,189	84	,000
	4	,180	64	,000
PAB	1	,106	74	,039
	2	,098	55	,200*
	3	,099	84	,042
	4	,116	64	,032
TPAB	1	,089	74	,200*
	2	,129	55	,023
	3	,093	84	,068
	4	,099	64	,200*
BB	1	,115	74	,017
	2	,119	55	,050
	3	,131	84	,001
	4	,132	64	,007
TPAB Genel Toplam	1	,079	74	,200*
	2	,091	55	,200*
	3	,090	84	,090
	4	,072	64	,200*

**Tablo-26: Sınıf Değişkenine Göre TPAB Ölçeği Alt Boyutlarının Çarpıklık ve Basıklık Değerleri**

TPAB Ölçeği Alt Boyutları	Sınıf	n	Çarpıklık	Basıklık
TB	1	74	,184	-,021
	2	55	-,246	-,284
	3	84	-,087	-,718
	4	64	,440	-,361
PB	1	74	,702	1,995
	2	55	-,414	-,677
	3	84	-,557	,505
	4	64	-,131	,344
AB	1	74	-,320	,962
	2	55	,054	-,091
	3	84	-,383	,709
	4	64	-,219	,677
TPB	1	74	,130	-,220
	2	55	,021	-,572
	3	84	-,702	-,307
	4	64	-,520	,267
TAB	1	74	-,279	,497
	2	55	-,786	1,071
	3	84	-,665	,832
	4	64	-,852	1,169
PAB	1	74	-,090	-,115
	2	55	-,182	-,013
	3	84	-,464	,809
	4	64	-,148	-,205
TPAB	1	74	-,410	,939
	2	55	-,953	1,680
	3	84	-,428	-,169
	4	64	-,473	,686
BB	1	74	-,340	,315
	2	55	-,044	-,129
	3	84	-,408	-,324
	4	64	,039	,212
TPAB Genel Toplam	1	74	-,293	2,059
	2	55	-,198	-,612
	3	84	-,371	,192
	4	64	,145	-,209

Tablolar incelendiğinde “TPAB Ölçeği” alt boyutları ile genel toplam puanlarının sınıf değişkenine göre normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir.

Öğretmen adaylarının TPAB ölçeğinin alt boyut puan ortalamaları ve toplam puan ortalamaları arasında sınıf değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için “Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA)” kullanılmış ve sonuçlar aşağıda Tablo-27’de sunulmuştur.

**Tablo-27: Öğretmen Adaylarının TPAB Düzeylerinin Sınıf Değişkenine Göre Karşılaştırılması (ANOVA)**

Alt Boyutlar	Sınıf	n	$\bar{x}$	Ss	F	p
TB	1	74	20,68	4,922	1,909	,128
	2	55	20,45	5,446		
	3	84	19,92	5,750		
	4	64	22,06	5,858		
	Toplam	277	20,72	5,533		
PB	1	74	38,88	5,455	1,658	,176
	2	55	38,00	4,853		
	3	84	39,05	7,018		
	4	64	40,38	5,692		
	Toplam	277	39,10	5,943		
AB	1	74	33,09	4,894	,238	,870
	2	55	32,98	5,262		
	3	84	33,46	5,926		
	4	64	33,67	4,704		
	Toplam	277	33,32	5,238		
TPB	1	74	20,43	3,836	2,662	,048
	2	55	20,02	3,106		
	3	84	18,71	5,041		
	4	64	20,31	4,639		
	Toplam	277	19,80	4,344		
TAB	1	74	17,96	3,390	1,722	,163
	2	55	17,18	4,023		
	3	84	16,79	3,687		
	4	64	17,80	3,396		
	Toplam	277	17,41	3,629		

	1	74	25,19	3,838		
	2	55	24,04	4,367		
PAB	3	84	24,79	4,845	1,342	,261
	4	64	25,55	4,047		
	Toplam	277	24,92	4,324		
	1	74	30,26	6,264		
	2	55	29,33	6,071		
TPAB	3	84	28,58	7,591	2,429	,066
	4	64	31,38	5,641		
	Toplam	277	29,82	6,581		
	1	74	18,70	3,495		
	2	55	18,80	3,240		
BB	3	84	18,74	4,087	,012	,998
	4	64	18,69	3,085		
	Toplam	277	18,73	3,533		
	1	74	205,19	29,785		
TPAB	2	55	200,80	26,347		
Genel	3	84	200,04	34,523	1,473	,222
Toplam	4	64	209,83	29,683		
	Toplam	277	203,83	30,741		

Tablo-27 incelendiğinde farklı sınıf düzeylerinde öğrenim gören öğretmen adaylarının TPAB alt boyut ve toplam puan ortalamaları arasındaki farklılığın sadece TPB alt boyutu haricinde istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir. (TB ( $F_{273}=1,909$ ;  $p>.05$ ), PB ( $F_{273}=1,658$ ;  $p>.05$ ), AB ( $F_{273}=,238$   $p>.05$ ), TAB ( $F_{273}=1,722$ ;  $p>.05$ ), PAB ( $F_{273}=1,342$ ;  $p>.05$ ), TPAB ( $F_{273}=2,429$ ;  $p>.05$ ), BB ( $F_{273}=,012$ ;  $p>.05$ ), TPAB Genel Toplam ( $F_{273}=1,473$ ;  $p>.05$ )). Anlamlı farklılığın hangi sınıflardan kaynaklandığını belirlemek için çoklu karşılaştırma testlerine başvurulmuş, ancak analiz sonucunda farkın hangi gruplardan kaynaklandığına ilişkin anlamlı bir sonuç elde edilememiştir. Bu durum nadir karşılaşılan bir durum olduğundan problemin normal dağılım varsayımından kaynaklanmış olabileceği düşünülmüş ve TPB için çarpıklık ve basıklık katsayılarına istinaden kabul ettiğimiz normallik varsayımından vazgeçilerek tek yönlü varyans analizinin non-parametrik

karşılığı olan Kruskal Wallis-H testinin uygulanmasına karar verilmiştir. Kruskal Wallis-H testi ve sonuçları Tablo-28’de sunulmuştur.

**Tablo-28: Öğretmen Adaylarının TPB Puanının Sınıf Değişkenine Göre Karşılaştırılması (Kruskal Wallis-H Testi)**

	Sınıf	n	Sıra ort.	sd	$\chi^2$	p
TPB	1	74	145,87	3	3,961	,266
	2	55	137,04			
	3	84	126,04			
	4	64	149,76			

Tablo-28’e göre TPB alt boyut puanlarının sınıf düzeyi değişkenine göre incelenmesi sonucunda ortalamaları arasındaki farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir ( $p > .05$ ).

Buna göre öğrenim görülen sınıf düzeyi değişkeninin TPAB düzeyini hem toplam puanlar bazında hem de alt boyut puanları bazında etkileyen bir faktör olmadığı söylenebilir.

### 4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi ile “Matematik öğretmen adaylarının TPAB düzeyleri ile matematik öğretim kaygı düzeyleri arasında bir ilişki var mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır. TPAB düzeyleri ile matematik öğretim kaygı düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını belirlemek için yapılan “Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Analizi” sonucu Tablo-29’da sunulmuştur.

**Tablo-29: TPAB ve Matematik Öğretim Kaygısı Değişkenleri Arasındaki İlişkiyi Gösteren Korelasyon Değerleri**

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
1. Alan Bilgileri	1													
2. Özgüven	,566**	1												
3. Matematik Öğretmeye Yönelik Tutum	,444**	,502**	1											
4. Alan Eğitimi Bilgileri	,374**	,446**	,682**	1										
5. Matematik Öğretim Kaygısı Genel Toplam	,873**	,818**	,730**	,656**	1									
6. TB	-,355**	-,394**	-,253**	-,287**	-,421**	1								
7. PB	-,303**	-,324**	-,399**	-,388**	-,418**	,477**	1							
8. AB	-,443**	-,394**	-,400**	-,346**	-,509**	,394**	,696**	1						
9. TPB	-,299**	-,265**	-,264**	-,270**	-,347**	,604**	,607**	,521**	1					
10. TAB	-,312**	-,318**	-,272**	-,287**	-,377**	,584**	,464**	,508**	,581**	1				
11. PAB	-,371**	-,319**	-,349**	-,368**	-,438**	,450**	,691**	,692**	,673**	,608**	1			
12. TPAB	-,262**	-,262**	-,256**	-,292**	-,329**	,629**	,527**	,513**	,683**	,687**	,632**	1		
13. BB	-,265**	-,246**	-,347**	-,389**	-,360**	,347**	,537**	,441**	,468**	,381**	,555**	,558**	1	
14. TPAB Genel Toplam	-,415**	-,405**	-,404**	-,417**	-,510**	,731**	,810**	,767**	,819**	,758**	,839**	,847**	,665**	1

\*\* p&lt;.01

Korelasyon katsayısı -1 ile +1 arasında değişen değerler almaktadır. Kesin hatları olmasa da -1 ile +1'e yakın olan değerler kuvvetli ilişkinin, (-/+) 0,50 civarındaki değerler orta seviyede ilişkinin, sıfıra yaklaşan değerler de düşük seviyede ilişkinin göstergesi kabul edilirler. Ancak korelasyon hesaplamalarında ilişkilerin kuvvetlerinden çok istatistiksel olarak anlamlı olmaları önemlidir (Tekin, 2006). Bu bilgiye dayanarak Tablo-29 incelendiğinde öğretmen adaylarının TPAB düzeyleri ile matematik öğretim kaygı düzeyleri arasında negatif yönde, orta düzeyde anlamlı ilişki olduğu görölmektedir ( $r=-,510$   $p<.01$ ). Ayrıca TPAB ve Matematik Öğretim Kaygısı ölçeklerindeki alt boyutların kendi içinde pozitif yönde, orta düzeyde; TPAB alt boyutları ile Matematik Öğretim Kaygısı alt boyutlarının ise negatif yönde, orta düzeyde ilişkili olduğu; ayrıca bütün korelasyonların istatistiksel olarak anlamlı olduğu görölmektedir.

Ayrıca Tablo-29 incelendiğinde en düşük ilişkinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği alt boyutu "Bağlam Bilgisi" ile Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygı Ölçeği alt boyutu "Özgüven" arasında olduğu ( $r= -,246$   $p<.01$ ); en yüksek ilişkinin ise "Matematik Öğretim Kaygısı Genel Toplamı" ile Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygı Ölçeği alt boyutu "Alan Bilgileri" arasında olduğu ( $r=,873$   $p<.01$ ); görölmektedir. Seçer (2017), iki boyut arasında çıkan yüksek düzeyde korelasyonu, bir ölçeğin toplam puanı ile alt boyutlarının aynı anda analiz edilmesi sonucunda ortaya çıkması beklenen bir durum olarak ifade etmektedir.

#### **4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular**

Araştırmanın dördüncü alt problemi ile "Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygı Ölçeği'nin alt boyut puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık var mıdır?" sorusuna cevap aranmıştır. Bu soruyu cevaplayabilmek amacı ile "bağımlı örneklemler için t testi" kullanılmış, ortalamalar arasında anlamlı farklılık görölen durumlarda etki büyüklüklerini hesaplayabilmek için eta kare ( $\eta^2$ ) katsayıları hesaplanmış ve sonuçlar Tablo-30'da sunulmuştur.

**Tablo-30: Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygı Ölçeği Alt Boyut Ortalamalarının Karşılaştırılması**

	n	$\bar{x}$	Ss	t	p	$\eta^2$
Alan Bilgileri	277	19,9	5,84	18,649	.000	.557
Özgüven	277	14,48	3,8			
Alan Bilgileri	277	19,9	5,84	39,161	.000	.847
Tutum	277	7,58	2,41			
Alan Bilgileri	277	19,9	5,84	42,883	.000	.869
Alan Eğitimi Bilgileri	277	5,91	1,79			
Özgüven	277	14,48	3,8	34,534	.000	.812
Tutum	277	7,58	2,41			
Özgüven	277	14,48	3,8	41,905	.000	.864
Alan Eğitimi Bilgileri	277	5,91	1,79			
Tutum	277	7,58	2,41	15,694	.000	.471
Alan Eğitimi Bilgileri	277	5,91	1,79			

Yapılan “bağımlı örneklem için t testi” sonucuna göre, öğretmen adaylarının “Özgüvenlerinden kaynaklanan kaygı” puanları, “Alan bilgilerinden kaynaklanan kaygı” puanlarına göre ( $t_{276} = 18,649$ ;  $p < .01$ ); öğretmen adaylarının “Matematik öğretimine yönelik tutumlarından kaynaklanan kaygı” puanları, “Alan bilgilerinden kaynaklanan kaygı” puanlarına göre ( $t_{276} = 39,161$ ;  $p < .01$ ); öğretmen adaylarının “Alan eğitimi bilgilerinden kaynaklanan kaygı” puanları, “Alan bilgilerinden kaynaklanan kaygı” puanlarına göre ( $t_{276} = 42,883$ ;  $p < .01$ ); öğretmen adaylarının “Matematik öğretimine yönelik tutumlarından kaynaklanan kaygı” puanları, “Özgüvenlerinden kaynaklanan kaygı” puanlarına göre ( $t_{276} = 34,534$ ;  $p < .01$ ); öğretmen adaylarının “Alan eğitimi bilgilerinden kaynaklanan kaygı” puanları “Özgüvenlerinden kaynaklanan kaygı” puanlarına göre ( $t_{276} = 41,905$ ;  $p < .01$ ); öğretmen adaylarının “Alan eğitimi bilgilerinden kaynaklanan kaygı” puanları “Matematik öğretimine yönelik tutumlarından kaynaklanan kaygı” puanlarına göre ( $t_{276} = 15,694$ ;  $p < .01$ ) anlamlı düzeyde farklılaşmaktadır.

“Alan Bilgileri-Özgüven” alt boyutları arasında ( $\eta^2>.557$ ); “Alan Bilgileri-Tutum alt boyutları arasında ( $\eta^2>.847$ ); “Alan Bilgileri-Alan Eğitimi Bilgileri” alt boyutları arasında ( $\eta^2>.869$ ); “Özgüven-Tutum” alt boyutları arasında ( $\eta^2>.812$ ); “Özgüven-Alan Eğitimi Bilgileri alt boyutları arasında ( $\eta^2>.864$ ); “Tutum-Alan Eğitimi Bilgileri” alt boyutları arasında ( $\eta^2>.471$ ) bulunmuştur. Sonuç olarak anlamlı olan ortalamalar arasındaki farklarda yüksek düzeyde etki büyüklükleri tespit edilmiştir.

#### 4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın beşinci alt problemi ile “Matematik öğretmen adaylarının TPAB düzeyi matematik öğretim kaygısını yordamakta mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır. Bu soruyu cevaplayabilmek amacı ile çoklu regresyon analizi kullanılmış ve sonuçlar tablolarda sunulmuştur.

Çoklu regresyon analizinin dikkat edilmesi gereken temel varsayımları bulunmaktadır. Bunlar yeterli örneklem büyüklüğü, çoklu doğrusal bağıntı, tekillik, uç değerler ve dağılımın normalliğidir. Stevens (1996) örneklem büyüklüğünün yordayan değişken başına en az 15 kişi olmasının gerektiğini belirtmiştir (Aktaran: Seçer, 2017). Bu çalışmada dokuz tane yordayan değişken bulunmaktadır, dolayısıyla çalışma grubunun en az 135 kişi olması gerekmektedir. Araştırmamızın çalışma grubu 277 öğretmen adayından oluştuğundan bu varsayım sağlanmaktadır. Ayrıca analiz sonucu elde edilen “tolerance” değerlerinin .10’dan düşük olmaması, VIF değerlerinin 10’dan küçük olması, ölçeğin toplam puanının alt boyutlarla aynı anda analiz edilmemesi, Durbin-Watson değerlerinin 1-3 arasında olması gerekmektedir (Seçer, 2017). Araştırmamız bağlamında analiz yapılmadan önce uç değerlerin ayıklanması ve veri dağılımının normal olması sebebiyle çoklu regresyon analizi için istenen varsayımların sağlandığı görülmüştür. Analiz sonuçları Tablo-31, Tablo-32, Tablo-33 ve Tablo-34’te sunulmuştur.

**Tablo-31: Alan Bilgilerinin Yordanmasına Dair Çoklu Regresyon Analizi Sonucu**

Değişkenler	B	Std. Hata	$\beta$	t	p
(Sabit)	37,822	2,283		16,568	,000
TB	-,304	,078	-,288	-3,875	,000
PB	,163	,084	,166	1,935	,054
AB	-,437	,090	-,392	-4,842	,000
TPB	,004	,114	,003	,031	,975
TAB	-,068	,128	-,042	-,532	,595
PAB	-,173	,126	-,128	-1,369	,172
TPAB	,178	,081	,201	2,211	,028
BB	-,178	,114	-,108	-1,564	,119

a.Yordayıcılar: (Sabit), TB, PB, AB, TPB, TAB, PAB, TPAB, BB

b.Bağımlı Değişken: Alan Bilgileri

Tablo-31 incelendiğinde TPAB ölçeği alt boyutlarının matematik öğretim kaygısı ölçeği “Alan Bilgileri” alt boyutundaki toplam varyansın %24’ünü açıkladığı görülmektedir ( $R = ,511$ ;  $R^2 = ,239$ ;  $p < .05$ ). Geri kalan kısmın ise araştırmaya dâhil edilmeyen diğer değişkenlerden kaynaklandığı söylenebilir. Tabloya göre  $F_{268} = 11,849$  değerinin istatistiksel açıdan anlamlı olduğu görülmektedir ( $p < .05$ ). Bu durum yordayan değişkenlerden en az birinin yordama işlemini başarıyla yerine getirdiğini göstermektedir. Standardize edilmiş ( $\beta$ ) katsayısı ve t değerleri incelendiğinde TB ( $t_{275} = -3,875$  ve  $p < .05$ ), AB ( $t_{275} = -4,842$  ve  $p < .05$ ) ve TPAB ( $t_{275} = 2,211$  ve  $p < .05$ ) alt boyutlarının “alan bilgisinden kaynaklı matematik öğretim kaygısının” anlamlı yordayıcıları olduğu görülmektedir. Standartlaştırılmış regresyon katsayılarına göre yordayıcı değişkenler olan TB, AB ve TPAB bilgi türlerinin alan bilgisinden kaynaklı öğretim kaygısı üzerindeki görece önem sırası, AB ( $\beta = -0.392$ ), TB ( $\beta = -0.288$ ) ve TPAB ( $\beta = 0.201$ ) şeklindedir. Bir başka ifade ile AB alt boyutu, alan bilgisinden kaynaklı öğretim kaygısını diğerlerine göre daha yüksek düzeyde açıklamaktadır. Ayrıca tabloda bulunan B değeri yorumlandığında; TB değişkeninde meydana gelecek 1 birimlik azalmanın “Alan Bilgileri” değişkeninde ,304 birimlik azalmaya; AB değişkeninde meydana gelecek 1 birimlik azalmanın “Alan Bilgileri”

değişkeninde ,437 birimlik azalmaya ve TPAB değişkeninde meydana gelecek 1 birimlik artışın “Alan Bilgileri” değişkeninde ,178 birimlik artışa sebep olacağı söylenebilir.

**Tablo-32: Özgüvenin Yordanmasına İlişkin Çoklu Regresyon Analizi Sonucu**

Değişkenler	B	Std.Hata	$\beta$	t	p
(Sabit)	25,801	1,506		17,129	,000
TB	-,241	,052	-,351	-4,651	,000
PB	,010	,056	,015	,171	,864
AB	-,213	,060	-,293	-3,568	,000
TPB	,077	,075	,088	1,026	,306
TAB	-,087	,085	-,083	-1,027	,305
PAB	-,032	,083	-,037	-,389	,698
TPAB	,097	,053	,169	1,829	,068
BB	-,093	,075	-,086	-1,231	,219

a.Yordayıcılar: (Sabit), TB, PB, AB, TPB, TAB, PAB, TPAB, BB

b.Bağımlı Değişken: Özgüven

Tablo-32 incelendiğinde TPAB ölçeği alt boyutlarının matematik öğretim kaygısı ölçeği “Özgüven” alt boyutundaki toplam varyansın %22’sini açıkladıkları görülmektedir ( $R = ,490$ ;  $R^2 = ,218$ ;  $p < .05$ ). Geri kalan kısmın ise araştırmaya dâhil edilmeyen diğer değişkenlerden kaynaklandığı söylenebilir. Tabloya göre  $F_{2,68} = 10,602$  değerinin istatistiksel açıdan anlamlı olduğu görülmektedir ( $p < .05$ ). Bu durum yordayan değişkenlerden en az birinin yordama işlemini başarıyla yerine getirdiğini göstermektedir. Standardize edilmiş ( $\beta$ ) katsayısı ve t değerleri incelendiğinde TB ( $t_{275} = -4,651$  ve  $p < .05$ ) ve AB ( $t_{275} = -3,568$  ve  $p < .05$ ) alt boyutlarının “*özgüvenden kaynaklanan matematik öğretim kaygısının*” anlamlı yordayıcıları olduğu görülmektedir. Standartlaştırılmış regresyon katsayılarına göre yordayıcı değişkenler olan TB ve AB bilgi türlerinin özgüvenden kaynaklanan matematik öğretim kaygısı üzerindeki görece önem sırası, TB ( $\beta = -0.351$ ) ve AB ( $\beta = -0.293$ ) şeklindedir. Bir başka ifade ile TB alt boyutu, özgüvenden kaynaklanan öğretim kaygısını AB alt boyutuna göre daha yüksek düzeyde açıklamaktadır. Ayrıca tabloda bulunan B değeri yorumlandığında; TB değişkeninde meydana gelecek 1

birimlik azalmanın “Özgüven” değişkeninde ,241 birimlik azalmaya; AB değişkeninde meydana gelecek 1 birimlik azalmanın ise “Özgüven” değişkeninde ,213 birimlik azalmaya sebep olacağı söylenebilir.

**Tablo-33: Matematik Öğretmeye Yönelik Tutumun Yordanmasına İlişkin Çoklu Regresyon Analizi Sonucu**

Değişkenler	B	Std. Hata	$\beta$	t	p
(Sabit)	15,755	,970		16,241	,000
TB	-,038	,033	-,088	-1,144	,254
PB	-,064	,036	-,157	-1,779	,076
AB	-,099	,038	-,216	-2,591	,010
TPB	,032	,048	,057	,654	,514
TAB	-,048	,054	-,071	-,872	,384
PAB	-,007	,054	-,013	-,134	,894
TPAB	,044	,034	,120	1,287	,199
BB	-,134	,048	-,197	-2,777	,006

a.Yordayıcılar: (Sabit), TB, PB, AB, TPB, TAB, PAB, TPAB, BB

b.Bağımlı Değişken: Matematik Öğretmeye Yönelik Tutum

Tablo-33 incelendiğinde TPAB ölçeği alt boyutlarının matematik öğretim kaygısı ölçeği “Matematik Öğretmeye Yönelik Tutum” alt boyutundaki toplam varyansın %19’unu açıkladıkları görülmektedir ( $R=,467$ ;  $R^2= ,194$ ;  $p<.05$ ). Geri kalan kısmın ise araştırmaya dâhil edilmeyen diğer değişkenlerden kaynaklandığı söylenebilir. Bu tabloya göre  $F_{268}=9,322$  değerinin istatistiksel açıdan anlamlı olduğu görülmektedir ( $p<.05$ ). Bu durum yordayan değişkenlerden en az birinin yordama işlemini başarıyla yerine getirdiğini göstermektedir. Standardize edilmiş ( $\beta$ ) katsayısı ve t değerleri incelendiğinde AB ( $t_{275}=-2,591$  ve  $p<.05$ ) ve BB ( $t_{275}=-2,777$  ve  $p<.05$ ) alt boyutlarının “*matematik öğretmeye yönelik tutumdan kaynaklanan matematik öğretim kaygısının*” anlamlı yordayıcıları olduğu görülmektedir. Standartlaştırılmış regresyon katsayılarına göre yordayıcı değişkenler olan AB ve BB bilgi türlerinin matematik öğretmeye yönelik tutumdan kaynaklanan matematik öğretim kaygısı üzerindeki göreceli önem sırası, AB ( $\beta=-0.216$ ) ve BB ( $\beta=-0.197$ ) şeklindedir. Bir başka ifade ile AB alt boyutu, matematik öğretmeye yönelik

tutumdan kaynaklanan öğretim kaygısını BB alt boyutuna göre daha yüksek düzeyde açıklamaktadır. Ayrıca tabloda bulunan B değeri yorumlandığında; AB değişkeninde meydana gelecek 1 birimlik azalmanın “Matematik Öğretmeye Yönelik Tutum” değişkeninde ,099 birimlik azalmaya; BB değişkeninde meydana gelecek 1 birimlik azalmanın “Matematik Öğretmeye Yönelik Tutum” değişkeninde ,134 birimlik azalmaya sebep olacağı söylenebilir.

**Tablo-34: Alan Eğitimi Bilgilerinin Yordanmasına İlişkin Çoklu Regresyon Analizi Sonucu**

Değişkenler	B	Std. Hata	$\beta$	t	p
(Sabit)	11,802	,718		16,435	,000
TB	-,043	,025	-,133	-1,736	,084
PB	-,044	,027	-,147	-1,670	,096
AB	-,027	,028	-,079	-,950	,343
TPB	,043	,036	,103	1,188	,236
TAB	-,032	,040	-,065	-,789	,431
PAB	-,040	,040	-,098	-1,018	,310
TPAB	,022	,025	,080	,861	,390
BB	-,123	,036	-,243	-3,436	,001

a.Yordayıcılar: (Sabit), TB, PB, AB, TPB, TAB, PAB, TPAB, BB

b.Bağımlı Değişken: Alan Eğitimi Bilgileri

Tablo-34 incelendiğinde TPAB ölçeği alt boyutlarının matematik öğretim kaygısı ölçeği “Alan Eğitimi Bilgileri” alt boyutundaki toplam varyansın %20’sini açıkladıkları görülmektedir ( $R=,469$ ;  $R^2=,197$ ;  $p<.05$ ). Geri kalan kısmın ise araştırmaya dâhil edilmeyen diğer değişkenlerden kaynaklandığı söylenebilir. Tabloya göre  $F_{268}=9,463$  değerinin istatistiksel açıdan anlamlı olduğu görülmektedir ( $p<.05$ ). Bu durum yordayan değişkenlerden en az birinin yordama işlemini başarıyla yerine getirdiğini göstermektedir. Standardize edilmiş ( $\beta$ ) katsayısı ve t değerleri incelendiğinde BB ( $t_{275}=-3,436$  ve  $p<.05$ ) alt boyutunun, “alan eğitimi bilgilerinden kaynaklı matematik öğretim kaygısının” anlamlı yordayıcısı olduğu görülmektedir. Ayrıca tabloda bulunan B değeri yorumlandığında; BB değişkeninde meydana gelecek 1 birimlik azalmanın “Alan Eğitimi Bilgileri” değişkeninde ,123 birimlik azalmaya sebep olacağı söylenebilir.

## 5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu bölümde, araştırmada çalışma grubunu oluşturan öğretmen adaylarının TPAB düzeyleri ile matematik öğretim kaygı düzeylerinin analizi ile elde edilen bulgular üzerine sonuçlar ve tartışma kısmı sunulmuştur.

### 5.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın birinci alt problemi ile öğretmen adaylarının matematik öğretim kaygıları cinsiyet, bölüm, sınıf değişkenlerine göre incelenmiştir. Analiz sonuçlarına göre belirtilen bu üç değişkenin de matematik öğretim kaygı düzeyi ile anlamlı ilişkiye sahip olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Özellikle sınıf değişkenine göre farklılığın olmaması en azından çalışma grubumuz açısından lisans eğitiminde sınıf düzeyi ilerledikçe teknolojik pedagojik alan bilgilerinde bir farklılaşmanın olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Nitekim araştırmamızdan elde edilen diğer bulgularla TPAB düzeyleri ile matematik öğretim kaygısı arasında orta düzeyde bir ilişkinin varlığı yorumumuzu destekler niteliktedir. Diğer taraftan lisans düzeyinde TPAB düzeylerini etkileyecek olan alan eğitimi derslerinde verilen bilgilerin teorik düzeyde kalmış olması da bu sonuca etki eden bir faktör olarak söylenebilir. Bölümler arasında da matematik öğretim kaygı düzeyleri arasında anlamlı farklılık olmaması yine bahsedilen alan eğitimi derslerinin teorik düzeyde kalmamasından kaynaklanmış olabilir. Cinsiyet bazında farklılık olmaması ise araştırmamızdan elde edilen diğer bir bulgu olan; teknolojik pedagojik alan bilgisi bileşenlerinden pedagojik alan bilgisine göre farklılaşmanın olmaması durumu ile açıklanabilir.

Literatür incelendiğinde öğretmen adaylarının cinsiyet, bölüm, sınıf değişkenleri ile matematik öğretim kaygıları arasındaki ilişkilere dair farklı sonuçların ortaya çıktığını söylemek mümkündür. Peker vd. (2010), Peker ve Halat (2008), Peker ve Ertekin (2011), Temiz (2012), Küçük-Demir vd. (2016), Altundal (2013), Tatar vd. (2016) yaptıkları çalışmalarda cinsiyet değişkeninin; Doruk ve Kaplan (2013), Altundal (2013) yaptıkları çalışmalarında bölüm değişkeninin; Başpınar (2015), Deringöl (2018) yaptıkları çalışmalarında sınıf değişkeninin araştırmamız bulgularına paralel şekilde anlamlı farklılık oluşturmadığını tespit etmişlerdir. Buna karşılık Aydın vd. (2009), Hoşşirin-Elmas (2010), Doruk ve

Kaplan (2013), Başpınar (2015), cinsiyet değişkeninin; Peker (2008), Tatar vd. (2016) bölüm değişkeninin; Aydın vd. (2009), Temiz (2012), Doruk ve Kaplan (2013), Hacıömeroğlu (2013), Küçük-Demir vd. (2016), Serin (2017), Tatar vd. (2016) sınıf değişkeninin matematik öğretim kaygısında anlamlı farklılık oluşturduğu sonucuna ulaşmışlardır.

## 5.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın ikinci alt probleminde çalışma grubunun TPAB düzeyleri cinsiyet, bölüm, sınıf değişkenlerine göre incelenmiştir. Sonuç olarak cinsiyet değişkeninin TB ve AB için anlamlı farklılık oluşturan, diğer alt boyutlar için ise anlamlı farklılık oluşturmeyen bir faktör olduğu tespit edilmiştir. Erkek öğretmen adayları lehine oluşan anlamlı farklılıktan, erkek öğretmen adaylarının TB ile AB seviyelerinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. TB değerinin erkek öğretmen adaylarında daha yüksek çıkması; erkeklerin teknolojiye ve teknolojik gelişmelere daha çok ilgi duymaları ve bu yüzden daha fazla zaman ayırmaları ile açıklanabilir. Diğer taraftan erkeklerin fen ve matematik alanlarındaki üstünlüğünün sahip oldukları bilişsel özelliklerden kaynaklandığı (Geary, 1998; Kimura, 1999; Aktaran: Aydın vd. (2009)) belirtilmektedir. Araştırmamız sonuçlarına göre erkek öğretmen adaylarının kız öğretmen adaylarına göre alan bilgisi bağlamında farklılaşmasının sahip oldukları bilişsel özelliklerden kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Ayrıca analiz sonuçları bölüm ve sınıf değişkenlerinin TPAB düzeyini anlamlı olarak etkilemediğini göstermiştir. Bölümler arasında farklılık görülmemesi çalışma grubunu oluşturan öğretmen adaylarının aldıkları TPAB gelişimine yönelik derslerin benzer olmasından kaynaklanmış olabilir.

Bu konuda literatürde farklı sonuçlar veren çalışmalar bulunmaktadır. Canbolat (2011) cinsiyet değişkenine göre TB, TPB, TAB ve TPAB alt boyutlarında erkek öğretmen adayları lehine sonuçlar bulmuş ancak diğer üç alt boyutta farklılığa rastlanmamıştır. Canbolat (2011) çalışmasında sınıf değişkeni bakımından 4. sınıflar lehine PB, AB, TPB ve TPAB alt boyutlarında anlamlı farklılık olduğunu, diğer üç alt boyut için ise anlamlı farklılık olmadığını tespit etmiştir. Bunun dışında Bal ve Karademir (2013), Karadeniz ve Vatanartıran (2015) (TB düzeyi erkekler lehine yüksek) cinsiyetin TPAB düzeyini etkilediğine dair sonuçlar elde etmişlerdir.

Erdoğan ve Şahin (2010) ise bölüm değişkeninin TPAB düzeyini etkilediğini ifade etmiştir. Ancak Mutluoğlu (2012), Mutluoğlu ve Erdoğan (2016), Balçın ve Ergün (2018) çalışmalarında cinsiyet değişkeninin ve Balçın ve Ergün (2018) çalışmasında sınıf değişkeninin TPAB yeterliliğini etkileyen bir değişken olmadığı tespit edilmiştir.

### 5.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın üçüncü alt problemi ile “Matematik öğretmen adaylarının TPAB düzeyleri ile matematik öğretim kaygı düzeyleri arasında bir ilişki var mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır. Araştırma bulgularına göre TPAB ve matematik öğretim kaygısı ölçeklerinin alt boyutları kendi içlerinde pozitif yönlü orta düzeyde korelasyona sahiptir. TPAB ölçeğinin alt boyutları ile Matematik Öğretim Kaygısı ölçeğinin alt boyutları ise negatif yönlü orta düzeyde korelasyona sahiptirler. Ayrıca bütün korelasyonların istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Bu durum teknolojik pedagojik alan bilgisi yükseldikçe matematik öğretim kaygısının düşeceğine bir işaret olarak sayılabilir.

Matematik Öğretim Kaygısı Genel Toplam puanı ile TPAB Genel Toplam puanı dışındaki alt boyutların korelasyon değerleri için araştırma bulgularına baktığımızda en yüksek ilişkinin TPAB ölçeği alt boyutlarından PB ile AB arasında olduğu tespit edilmiştir. PB ve AB alt boyutları arasında diğerlerine nazaran daha yüksek düzeyde ilişkinin ortaya çıkmış olması bir konuyu öğretmek için öncelikli olarak o konu hakkında ileri düzeyde bir alan bilgisine sahip olunması gerekliliği ile açıklanabilir.

Matematik Öğretim Kaygısı Genel Toplam puanı ile TPAB Genel Toplam puanı dışındaki alt boyutların korelasyon değerlerine göre en düşük ilişkinin TPAB ölçeği alt boyutu BB ile Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygı ölçeği alt boyutu “Özgüvenden Kaynaklanan Matematik Öğretim Kaygısı” arasında olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç, BB’ni daha çok eğitim ortamları ile ilgili bilgileri içerirken; “Özgüvenden Kaynaklanan Matematik Öğretim Kaygısı”nın kişinin kendisi ile ilgili bir durum olmasından kaynaklandığı düşünülebilir.

#### 5.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın dördüncü alt probleminde “Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygı Ölçeği”nin alt boyut puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık var mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır.

Araştırmamız sonucunda en yüksek kaygı ortalamasının alan bilgilerinden kaynaklı öğretim kaygısına ait olduğu, bunu özgüvenden kaynaklanan öğretim kaygısının ve sonrasında da matematik öğretmeye yönelik tutumdan kaynaklanan öğretim kaygısının takip ettiği tespit edilmiştir. En düşük kaygı ortalamasının ise alan eğitimi bilgilerinden kaynaklanan öğretim kaygısına ait olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının matematik öğretimine yönelik kaygı ölçeğinin bütün alt boyut puan ortalamaları arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir.

“Alan Bilgileri-Özgüven” alt boyutları arasında ( $\eta^2>.557$ ); “Alan Bilgileri-Tutum” alt boyutları arasında ( $\eta^2>.847$ ); “Alan Bilgileri-Alan Eğitimi Bilgileri” alt boyutları arasında ( $\eta^2>.869$ ); “Özgüven-Tutum” alt boyutları arasında ( $\eta^2>.812$ ); “Özgüven-Alan Eğitimi Bilgileri alt boyutları arasında ( $\eta^2>.864$ ); “Tutum-Alan Eğitimi Bilgileri” alt boyutları arasında ( $\eta^2>.471$ ) bulunmuştur. Sonuç olarak anlamlı olan ortalamalar arasındaki farklarda yüksek düzeyde etki büyüklükleri tespit edilmiştir.

Araştırma bulgularına göre; öğretmen adaylarının “Alan Bilgilerinden Kaynaklanan Kaygı” ile “Özgüvenlerinden Kaynaklanan Kaygı” alt boyutlarının puan ortalamaları karşılaştırıldığında eta kare katsayısının yüksek düzeyde farka işaret ettiği ve bu farkın “Alan Bilgilerinden Kaynaklanan Kaygı” lehine olduğu tespit edilmiştir. Bir başka ifade ile öğretmen adaylarının alan bilgisinden kaynaklı öğretim kaygıları, özgüvenden kaynaklı kaygıya nazaran daha yüksek düzeydedir.

Araştırma bulgularına göre; öğretmen adaylarının “Alan Bilgilerinden Kaynaklanan Kaygı” ile “Matematik Öğretmeye Yönelik Tutumlarından Kaynaklanan Kaygı” alt boyutlarının puan ortalamaları karşılaştırıldığında eta kare katsayısının yüksek düzeyde farka işaret ettiği ve bu farkın “Alan Bilgilerinden Kaynaklanan Kaygı” lehine olduğu tespit edilmiştir. Bir başka ifade ile öğretmen

adaylarının alan bilgisinden kaynaklı öğretim kaygıları, tutumdan kaynaklı kaygıya nazaran daha yüksek düzeydedir.

Araştırma bulgularına göre; öğretmen adaylarının “Alan Bilgilerinden Kaynaklanan Kaygı” ile “Alan Eğitimi Bilgilerinden Kaynaklanan Kaygı” alt boyutlarının puan ortalamaları karşılaştırıldığında eta kare katsayısının yüksek düzeyde farka işaret ettiği ve bu farkın “Alan Bilgilerinden Kaynaklanan Kaygı” lehine olduğu tespit edilmiştir. Bir başka ifade ile öğretmen adaylarının alan bilgisinden kaynaklı öğretim kaygıları, alan eğitimi bilgilerinden kaynaklı kaygıya nazaran daha yüksek düzeydedir.

Araştırma bulgularına göre; öğretmen adaylarının “Özgüvenlerinden Kaynaklanan Kaygı” ile “Matematik Öğretmeye Yönelik Tutumlarından Kaynaklanan Kaygı” alt boyutlarının puan ortalamaları karşılaştırıldığında eta kare katsayısının yüksek düzeyde farka işaret ettiği ve bu farkın “Özgüvenlerinden Kaynaklanan Kaygı” lehine olduğu tespit edilmiştir. Bir başka ifade ile öğretmen adaylarının özgüvenlerinden kaynaklanan öğretim kaygıları, tutumdan kaynaklı kaygıya nazaran daha yüksek düzeydedir.

Araştırma bulgularına göre; öğretmen adaylarının “Özgüvenlerinden Kaynaklanan Kaygı” ile “Alan Eğitimi Bilgilerinden Kaynaklanan Kaygı” alt boyutlarının puan ortalamaları karşılaştırıldığında eta kare katsayısının yüksek düzeyde farka işaret ettiği ve bu farkın “Özgüvenlerinden Kaynaklanan Kaygı” lehine olduğu tespit edilmiştir. Bir başka ifade ile öğretmen adaylarının özgüvenden kaynaklı öğretim kaygıları, alan eğitimi bilgilerinden kaynaklı kaygıya nazaran daha yüksek düzeydedir.

Araştırma bulgularına göre; öğretmen adaylarının “Matematik Öğretmeye Yönelik Tutumlarından Kaynaklanan Kaygı” ile “Alan Eğitimi Bilgilerinden Kaynaklanan Kaygı” alt boyutlarının puan ortalamaları karşılaştırıldığında eta kare katsayısının yüksek düzeyde farka işaret ettiği ve bu farkın “Matematik Öğretmeye Yönelik Tutumlarından Kaynaklanan Kaygı” lehine olduğu tespit edilmiştir. Bir başka ifade ile öğretmen adaylarının matematik öğretmeye yönelik tutumlarından

kaynaklı öğretim kaygıları, alan eğitimi bilgilerinden kaynaklı kaygıya nazaran daha yüksek düzeydedir.

### 5.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar

Araştırmanın beşinci alt probleminde “Matematik öğretmen adaylarının TPAB düzeyi matematik öğretim kaygısını yordamakta mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır.

Araştırma bulgularına göre TB, AB ve TPAB bilgi türlerinin “alan bilgisinden kaynaklı matematik öğretim kaygısının” anlamlı yordayıcıları olduğu, standartlaştırılmış regresyon katsayılarına göre yordayıcı olan bu değişkenlerin alan bilgisinden kaynaklı öğretim kaygısı üzerindeki görece önem sırasının AB, TB ve TPAB şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Bir başka ifade ile AB alt boyutu, alan bilgisinden kaynaklı öğretim kaygısını diğerlerine göre daha yüksek düzeyde açıklamaktadır. Ayrıca Battista (1986) öğretmen adaylarında bulunan bilgi eksikliğinin ve matematiğe yönelik olumsuz tutumların hem sonraki matematik öğrenimlerini hem de matematik öğretiminde etkili yöntemleri kullanmalarını engellediğini belirtmiştir. Eldeki çalışmada elde edilen bulgular bu durumu destekler niteliktedir.

TB ve AB alt boyutlarının “özüvenden kaynaklanan matematik öğretim kaygısının” anlamlı yordayıcıları olduğu, standartlaştırılmış regresyon katsayılarına göre yordayıcı olan bu değişkenlerin özüvenden kaynaklanan matematik öğretim kaygısı üzerindeki görece önem sırasının TB ve AB şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Bir başka ifade ile TB alt boyutu, özüvenden kaynaklanan öğretim kaygısını AB alt boyutuna göre daha yüksek düzeyde açıklamaktadır.

AB ve BB alt boyutlarının “matematik öğretmeye yönelik tutumdan kaynaklanan matematik öğretim kaygısının” anlamlı yordayıcıları olduğu, standartlaştırılmış regresyon katsayılarına göre yordayıcı olan bu değişkenlerin matematik öğretmeye yönelik tutumdan kaynaklanan matematik öğretim kaygısı üzerindeki görece önem sırasının AB ve BB şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Bir başka deyişle AB alt boyutu, matematik öğretmeye yönelik tutumdan kaynaklanan öğretim kaygısını BB alt boyutuna göre daha yüksek düzeyde açıklamaktadır. Benzer şekilde Umay (2002), kendi alanında yeterli donanıma sahip olmayan bir

öğretmenden öğrencilerine güven duygusunu vermesinin ve sınıfta saygıya dayalı bir disiplin oluşturmasının beklenemeyeceğini ifade etmiştir. Dolayısıyla öğretmenin kendi alanında yeterli olmaması, kendisinin dersi öğretmeye yönelik tutumunu etkilemesinin yanı sıra öğrencilerde de o dersin öğrenimine yönelik olumsuz bir etki bırakabilir.

BB alt boyutunun, “alan eğitimi bilgilerinden kaynaklı matematik öğretim kaygısının” anlamlı yordayıcısı olduğu tespit edilmiştir. Bu durum öğretmen adaylarının eğitim öğretim ortamları ile ilgili tecrübe eksikliklerinden kaynaklı olarak alan eğitimi bilgilerinden kaynaklı matematik öğretim kaygısı yaşadıkları şeklinde yorumlanabilir.

## 6. ÖNERİLER

Öğretmen yetiştirme programları, öğretmen adaylarının yaşadığımız teknoloji çağının gereklerine uygun şekilde yetiştirmelerine imkân tanınmalıdır. Dolayısıyla üniversite öğrenimleri boyunca TPAB temelli bir eğitim ve öğretim planlanmalı, öğretmen adaylarının TPAB'ı oluşturan bilgi türlerinde gelişmeleri hedeflenmelidir. Öğretmen adaylarının kazandıkları bu bilgileri gerek mikroöğretim uygulamaları gerekse de okul deneyimi ve öğretmenlik uygulamaları aracılığıyla kullanmaları önemsenmelidir ve teknolojinin derse entegrasyonuna öncelik verilmelidir. Ayrıca lisans döneminde öğretmenlik uygulamaları ve matematik öğretimi ile ilgili uygulamaya yönelik TPAB temelli derslere daha çok ağırlık verilmelidir. Böylece öğretmen adaylarının artan öğretme deneyimleri ile öğretme kaygılarının azalma ihtimali doğacaktır.

Sadece öğretmen adayları ile yürütülen bu çalışma mesleğe yeni başlayan ve farklı mesleki tecrübesi olan öğretmenlerle tekrar yapıp sonuçlar kıyaslanabilir. Yapılacak yeni araştırmalarda daha fazla sayıda öğretmen adayı/öğretmen üzerinden veri toplanıp çalışma grubu genişletilebilir. Ayrıca tek üniversitenin iki farklı anabilim dalında öğrenim gören öğretmen adayları ile yapılan bu çalışma, üniversite sayısının artırılması sonucunda oluşacak çeşitli karşılaştırmalar ile tekrarlanabilir. Çalışma grubunu oluşturan kız öğretmen adayları ile erkek öğretmen adaylarının sayıca birbirlerine daha yakın olduğu değerlerde seçilmesi ile çalışma tekrarlanabilir. Son olarak matematik öğretim kaygısı yüksek olan öğretmen adaylarının kaygılarının nedenlerini ortaya çıkaracak nitel bir çalışma planlanabilir.

### KAYNAKÇA

- Akarsu, Bayram ve Güven, Esra (2014). Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 13 (2), 515-524.
- Akgün, Abuzer, Gönen, Selahattin ve Aydın, Murat (2007). İlköğretim Fen Ve Matematik Öğretmenliği Öğrencilerinin Kaygı Düzeylerinin Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 6 (20), 283-299.
- Akkoç, Hatice (2008). Kavramsal Anlama için Matematik Eğitiminde Teknoloji Kullanımı. M.F. Özmantar, E. Bingölbali ve H. Akkoç (Edt). *Matematiksel Kavram Yanılgıları ve Çözüm Önerileri*. Ankara PegemA.
- Akkoç, Hatice (2012). Bilgisayar Destekli Ölçme-Değerlendirme Araçlarının Matematik Öğretimine Entegrasyonuna Yönelik Hizmet Öncesi Eğitim Uygulamaları ve Matematik Öğretmen Adaylarının Gelişimi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 3(2), 99-114.
- Akyüz, Didem (2016). Farklı Öğretim Yöntemleri ve Sınıf Seviyesine Göre Öğretmen Adaylarının TPAB Analizi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(1), 89-111.
- Albayrak-Sarı, Aylin, Canbazoglu-Bilici, Sedef, Baran, Evrim ve Özbay, Uğur (2016). Farklı Branşlardaki Öğretmenlerin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Yeterlikleri ile Bilgi ve İletişim Teknolojilerine Yönelik Tutumları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 6(1), 1-21.
- Alkan, Vesile (2011). Etkili Matematik Öğretiminin Gerçekleştirilmesindeki Engellerden Biri: Kaygı ve Nedenleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 89-107.
- Altundal, Hatice (2013). *Öğretmen Adaylarının Düşünme Stilleri ile Matematik Öğretim Kaygısı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

- Aral, Neriman (1997). *Fiziksel İstismar ve Çocuk*. Ankara: Tekışık Web Ofset Yayıncılık.
- Aşkar Petek (1986). Matematik Dersine Yönelik Tutumu Ölçen Likert Tipi Bir Ölçeğın Geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 11(62), 31-36.
- Atasoy, Ercan, Uzun, Neslihan ve Aygün, Berna (2015). Dinamik Matematik Yazılımları ile Desteklenmiş Öğrenme Ortamında Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 611-633.
- Avcı, Turgay (2014). *Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ve Özgüven Düzeylerinin Belirlenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Manisa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Aydın, Bünyamin (2011). İlköğretim İkinci Kademe Düzeyinde Matematik Kaygısının Cinsiyete Göre Farklılıkları Üzerine Bir Çalışma. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(3), 1029-1036.
- Aydın, Emin, Delice, Ali, Dilmaç, Bülent ve Ertekin, Erhan (2009). İlköğretim Matematik Öğretmen Adayların Matematik Kaygı Düzeylerine Cinsiyet, Sınıf ve Kurum Değişkenlerinin Etkileri. *İlköğretim Online*, 8(1), 231-242.
- Aydın-Yenihayat, Süheyla (2007). *İlköğretim Öğrencilerinin Matematik Kaygısı İle Öğretmen Tutumları Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Yeditepe Üniversitesi, İstanbul.
- Bal, Mehmet S. ve Karademir, Nadire (2013). Sosyal Bilgiler Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Konusunda Öz-değerlendirme Seviyelerinin Belirlenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 15-32.
- Balçın, Muhammed D. ve Ergün, Ayşegül (2018). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Sahip Oldukları Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Özyeterliklerinin

- Belirlenmesi ve Çeşitli Değişkenlere Göre İncelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 0(45), 23-47.
- Baloğlu, Mustafa (2001). Matematik Korkusunu Yenmek. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 59-76.
- Başpınar, Kübra (2015). *Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematiksel İnançları ve Matematik Öğretme Kaygıları Üzerine Bir Araştırma*. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Başpınar, Kübra ve Peker, Murat (2016). The Relationship Between Pre-service Primary School Teachers' Mathematics Teaching Anxiety and Their Beliefs About Teaching and Learning Mathematics. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi [Journal of Theoretical Educational Science]*, 9(1), 1-14.
- Battista, Micheal T. (1986). The Relationship of Mathematics Anxiety and Mathematical Knowledge to The Learning of Mathematical Pedagogy by Preservice Elementary Teachers. *School Science and Mathematics*, 86(1), 10-19.
- Baykul, Yaşar. (1999). *İlköğretimde Etkili Öğretme Ve Öğrenme Öğretmen El Kitabı Modül 6*. M.E.B. Yayınevi.
- Bekdemir, Mehmet (2007). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarındaki Matematik Kaygısının Nedenleri Ve Azaltılması İçin Öneriler (Erzincan Eğitim Fakültesi Örneği). *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 131-144.
- Bekdemir, Mehmet (2010). The Pre-service Teachers' Mathematics Anxiety Related to Depth of Negative Experiences in Mathematics Classroom While They Were Students. *Educational Studies in Mathematics*, 75(3), 311-328.
- Bekdemir, Mehmet, Işık, Ahmet ve Çıkkılı, Yahya (2004). Matematik Kaygısını Oluşturan ve Artıran Öğretmen Davranışları ve Çözüm Yolları. *Eurasian Journal of Educational Research (EJER)*, (16).

- Bloom, Benjamin S. (1979). "Review of Educational Research February". "İnsan Nitelikleri ve Okulda Öğrenme". Çev; D.A Özçelik. Milli Eğitim Basımevi, ANKARA.
- Bozkurt, Ali ve Cilavdaroğlu, Ali K. (2011). Matematik ve Sınıf Öğretmenlerinin Teknolojiyi Kullanma ve Derslerine Teknolojiyi Entegre Etme Algıları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(3), 859-870.
- Byrd, Pamala (1982). *A Descriptive Study of Mathematics Anxiety: Its Nature and Antecedents*. Unpublished Doctoral Dissertation, Indiana University.
- Canbazoğlu-Bilici, Sedef (2012). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ve Özyeterlikleri* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Canbazoğlu-Bilici, Sedef ve Baran, Evrim (2015). Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisine Yönelik Öz-yeterlik Düzeylerinin İncelenmesi: Boylamsal Bir Araştırma, *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(2), 285-306.
- Canbazoğlu, Sedef, Demirelli, Havva ve Kavak, Nusret (2010). Investigation of The Relationship Between Pre-service Science Teachers' Subject Matter Knowledge and Pedagogical Content Knowledge Regarding The Particulate Nature of Matter. *Elementary Education Online*, 9(1), 275-291.
- Canbolat, Nuran (2011). *Matematik Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgileri ile Düşünme Stilleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Cochran, Kathryn F., DeRuiter, James A. and King, Richard A. (1993). Pedagogical Content Knowing: An Integrative Model for Teacher Preparation. *Journal of Teacher Education*, 44, 263-272.
- Cox, Margaret, Preston, Christina ve Cox, Kate (1999, September). *What Factors Support or Prevent Teachers from Using ICT in Their Classrooms?* Paper Presented

at The British Educational Research Association Annual Conference, University of Sussex at Brighton.

Crosby, John F. (1976). Theories of Anxiety: A Therotical Perspective, *The American Journal of Psychoanalises*, 36(3), 237-248.

Cüceloğlu, Doğan (2004). *İnsan ve Davranışı*. İstanbul: Remzi Kitabevi.

Çetin, İbrahim (2017). *Matematik Öğretmeni Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Düzeylerinin İncelenmesi* (Doktora tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Çevik, Abdülkadir (1993). Yaygın Anksiyete Bozukluğu Kliniği, *II. Anksiyete Bozuklukları Sempozyumu*, Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Basımevi, Sivas.

Çoban, Ahmet (1989). *Ankara Merkez Ortaokullarındaki Son Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersine İlişkin Tutumları*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, ANKARA.

Davis, Clarence E. (2003). *Prospective Teachers' Subject Matter Knowledge of Similarity*. *Mathematics Educations*. Ph. D Thesis, Raleigh.

Delice, Ali, Ertekin, Erhan, Aydın, Emin ve Dilmaç, Bülent (2009). Öğretmen Adaylarının Matematik Kaygısı ile Bilgibilimsel İnançları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 6(1), 361-375.

Demir, Servet ve Bozkurt, Ali (2011). İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Teknoloji Entegrasyonundaki Öğretmen Yeterliklerine İlişkin Görüşleri. *İlköğretim Online*, 10(3), 850-860.

Deniz, Levent ve Üldaş, İpek (2008). Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Yönelik Matematik Kaygı Ölçeği'nin Geçerlilik Güvenilirlik Çalışması. *Eurasian Journal of Educational Research*, 30, 49-62.

Deringöl, Yasemin (2018). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Öğretimi Kaygıları ve Matematik Öğretimi Yeterlikleri. *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 11 (2), 261-278.

- Dikkartın-Övez, Filiz T. ve Akyüz, Gözde (2013). İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Yapılarının Modellenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 38 (170), 321-334.
- Doruk, Muhammet ve Kaplan, Abdullah (2013). Sınıf ve İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematik Kaygılarının İncelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21 (4), 1505-1522.
- Dreger, Ralph M. and Aiken, Lewis R. (1957). The Identification of Number Anxiety in a College Population. *Journal of Educational Psychology*, 48 (6), 344-351.
- Dursun, Şemsettin ve Dede, Yüksel (2004). Öğrencilerin Matematikte Başarısını Etkileyen Faktörler: Matematik Öğretmenlerinin Görüşleri Bakımından. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2 (24), 217-230.
- Erdoğan, Ahmet ve Şahin, İsmail (2010). Relationship Between Math Teacher Candidates' Technological Pedagogical And Content Knowledge (TPACK) and Achievement Levels. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2 (2), 2707-2711.
- Erözkan, Atılgan (2004). Üniversite Öğrencilerinin Sınav Kaygısı ve Başa Çıkma Davranışları. *Muğla Üniversitesi SBE Dergisi*, 12, 13-38.
- Ertekin, Erhan (2010). Correlations Between The Mathematics Teaching Anxieties of Preservice Primary Education Mathematics Teachers and Their Beliefs About Mathematics. *Educational Research and Reviews*, 5(8), 446-454.
- Ertekin, Erhan, Dilmaç, Bülent, Yazıcı, Ersen ve Peker, Murat (2010). The Relationship Between Epistemological Beliefs and Teaching Anxiety in Mathematics. *Educational Research and Reviews*, 5(10), 631-636.
- Freud, Sigmund (1959). 'The Justification for Detaching From Nevraesthesia as a Particular Syndrome: The Anxiety-Neurosis'. (1898 makalesi) *Sigmund Freud: Collected Papera*, Cilt.4, Basic Books, New York.

- Gardner, Louis E. and Leak, Gary K. (1994). Characteristics and Correlates of Teaching Anxiety among College Psychology Teachers. *Teaching of Psychology*, 21(1), 28-32.
- Geçtan, Engin (1996). *İnsan Olmak*. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Geçtan, Engin (1974). *Çağdaş İnsanda Normal Dışı Davranışlar*. Ankara Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Yayınları.
- George, Darren ve Mallery, Paul (2010). *SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference* (10th ed.). Boston: Pearson.
- Graham, Charles R., Burgoyne, Nicolette, Cantrell, Pamela, Smith, Leigh, St. Clair, Larry and Harris, Ron (2009). TPACK Development in Science Teaching: Measuring the TPACK Confidence of Inservice Science Teachers. *TechTrends*, 53(5), 70-79.
- Gresham, Gina (2010). A Study Exploring Exceptional Education Pre-service Teachers' Mathematics Anxiety. *IUMPST: The Journal*, 4 (2), 1-14.
- Griggs, Bridget R., (2010). Eighth Grade Social Studies Teachers' Perceptions of The Impact of Technology on Students' Learning in World History.
- Grossman, Pamela L. (1988). *A Study in Contrast: Sources of Pedagogical Content Knowledge for Secondary English*. Yayınlanmış Doktora Tezi, Stanford University, USA.
- Grossman, Pamela L. (1990). *The Making of a Teacher: Teacher Knowledge and Teacher Education*. New York: Teachers College Press.
- Gündoğmuş, Niyazi (2013). *Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgileri ile Öğrenme Stratejileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

- Hacıömeroğlu, Güney. (2013). Mathematics Anxiety and Mathematical Beliefs: What Is the Relationship in Elementary Pre-Service Teachers?. *IUMPST: The Journal*, 5(Teachers Attributes), 1-9.
- Hacıömeroğlu, Güney. (2014). Elementary Pre-service Teachers' Mathematics Anxiety and Mathematics Teaching Anxiety. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 1-10.
- Hadley, Kristin M. and Dorward, Jim (2011). The Relationship Among Elementary Teachers' Mathematics Anxiety, Mathematics Instructional Practices, and Student Mathematics Achievement. *Journal of Curriculum and Instruction (JoCI)*, 5 (2), 27-44.
- Harris, Albert and Harris, Jacqueline (1987). Reducing Mathematics Anxiety With Computer Assisted Instruction. *Mathematics and Computer Education*, 21 (1), 16-24.
- Harris, Judith B., Mishra, Punya and Koehler, Matthew J. (2007). Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge: Curriculum-based Technology Integration Reframed. *Journal of Research on Technology in Education* 41 (4), 393-416.
- Hoşşirin-Elmas, Sümeyye (2010). *Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygı Düzeyleri ve Bu Kaygıya Neden Olan Faktörler*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Işık, Ahmet, Çiltaş, Alper, ve Bekdemir, Mehmet (2008). Matematik Eğitiminin Gerekliliği ve Önemi. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 174-184.
- Kabakçı-Yurdakul, Işıl (2011). Öğretmen Adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterliklerinin Bilgi ve İletişim Teknolojilerini Kullanımları Açısından İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 397-408.
- Karabacak, Nermin ve Küçük, Mehmet (2016). Analysis of Implementation and Output Process of a Pilot Study in a School in the Context of FATİH Project. *Turkish Journal of Teacher Education*, 5 (2), 97-126.

- Karadeniz, Şirin ve Vatanartıran, Sinem (2015). Sınıf Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi. *İlköğretim Online*, 14 (3), 1017-1028.
- Karagüven, Hülya Ü. (1999). Açık Kaygı Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirliği ile İlgili Bir Çalışma. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11, 203-218.
- Karakaş-Türker, Naime ve Turanlı, Necla (2008). Matematik Eğitimi Derslerine Yönelik Tutum Ölçeği Geliştirilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28 (3), 17-29.
- Karasar, Niyazi (2006). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Karataş, İlhan, Pişkin-Tunç, Mutlu, Demiray, Esra ve Yılmaz, Nurbanu (2016). Öğretmen Adaylarının Matematik Öğretiminde Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin Geliştirilmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16 (2), 512-533.
- Kazelskis, Richard and Kazelskis, Reeves K. (1999). *The Math Anxiety Questionnaire: A Simultaneous Confirmatory Factor Analysis Across Gender*. Paperpresented at the Annual Meeting of the Mid-south Educational Research Association. Point Clear, AL.
- Keating, Thomas and Evans, Ellen (2001). Three Computers in the Back of the Classroom: Preservice Teachers' Conceptions of Technology Integration. In J. Price et al. (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*, Chesapeake, VA: AACE, 1671-1676.
- Koehler, Matthew J., Mishra, Punya, Yahya, Kurnia and Yadav, Aman (2004). Successful Teaching with Technology: The Complex Interplay of Content, Pedagogy and Technology. In *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*, Atlanta, GA, USA, 2347-2354.
- Koehler, Matthew J. and Mishra, Punya (2008). Introducing Technological Pedagogical Knowledge. In AACTE (Eds.). *The Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge for Educators*, New York: Routledge, 3-30.

Koehler, Matthew J. and Mishra, Punya (2009). What Is Technological Pedagogical Content Knowledge?. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70.

Koehler Matthew J., Mishra, Punya and Yahya, Kurnia (2007) Tracing the Development of Teacher Knowledge in a Design Seminar: Integrating Content, Pedagogy and Technology. *Computers & Education*, 49 (3), 740–762.

Köknel, Özcan (1998). *Yaşamın Zaferi*. İstanbul: Altın Kitaplar Yayınevi.

Kuşkaya-Mumcu, Filiz ve Koçak-Usluel, Yasemin (2004). Mesleki ve Teknik Okul Öğretmenlerinin Bilgisayar Kullanımları ve Engeller. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26, 91–99.

Kuşkaya-Mumcu, Filiz, Haşlamam, Tülin ve Usluel-Koçak, Yasemin (2008). Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi Modeli Çerçevesinde Etkili Teknoloji Entegrasyonunun Göstergeleri. *International Educational Technology Conference'da Sunulan Bildiri*. Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

Küçükahmet, Leyla (2008). Etkili Öğretimin İlkeleri. *Türkiye Özel Okullar Birliği Dergisi*, 3, 28-35.

Küçük-Demir, Betül, Cansız, Şükrü, Deniz, Demet, Çevik-Kansu, Ceren ve İşleyen, Tevfik (2016). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygılarının Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi (Bayburt Örneği). *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11 (2), 379-390.

Lazarus, Mitchell (1974). Mathophobia: Some Personal Speculations. *National Elementary Principal*, 53(2), 16-22.

Levine, Gavrielle (1993, October). Prior Mathematics History, Anticipated Mathematics Teaching Style, and Anxiety for Teaching Mathematics Among Pre-Service Elementary School Teachers. *Paper presented at the Annual Meeting of the 15th International Group for Psychology of Mathematics Education*. North American Chapter., Asilomar, CA.

- Levitt, Eugene E. (1967). *The Psychology of Anxiety*. The Bobbs-Merrill Inc., Indianapolis.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı). (2008). *Öğretmen Yeterlilikleri: Öğretmenlik Mesleği Genel ve Özel Alan Yeterlilikleri*.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı). (2009). *İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.
- Mishra, Punya and Koehler, Matthew J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teacher College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Morgan, Clifford T. (1991). *Psikolojiye Giriş*. Hacettepe Üniversitesi, Psikoloji Bölümü Yayınları. No:1, 8.Baskı, Meteksan Ltd.: Ankara.
- Mutluoğlu, Ahmet (2012). *İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Öğretim Stili Tercihlerine Göre Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Mutluoğlu, Ahmet ve Erdoğan, Ahmet (2016). İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Öğretim Stili Tercihlerine Göre Teknolojik Pedagojik Alan Bilgi (TPAB) Düzeylerinin İncelenmesi. *OPUS – Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 6(10), 102-126.
- NCTM (National Council of Teachers of Mathematics). (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA.
- Neale, Daniel C. (1969). The Role of Attitudes in Learning Math. *The Arithmetic Teacher*, 16 (8), 631-640.
- Niess, Margaret L. (2005). Preparing Teachers to Teach Science and Mathematics With Technology: Developing a Technology Pedagogical Content Knowledge. *Teaching and Teacher Education*, 21(5), 509-523.

- Niess, Margaret, Lee, KwangHo, Sadri, Pejmon and Suharwoto, Gogot (2006). Guiding Inservice Mathematics Teachers in Developing TPCCK (Technology pedagogical content knowledge). In C. Crawford et al. (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference 2006*, 3750-3765. Chesapeake, VA: AACE.
- Niess, Margaret L., Ronau, Robert N., Shafer, Kathryn G., Driskell, Shannon O., Harper Suzanne R., Johnston, Christopher, Browning, Christine, Özgün-Koca, S. Asli and Kersaint, Gladis (2009). Mathematics Teacher TPACK Standards and Development Model. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 4-24.
- Oliver, Ron (2002). The Role of ICT in Higher Education for the 21st Century: ICT as a Change Agent for Education. *Proceedings of the Higher Education for the 21st Century Conference*, Miri, Sarawak: Curtin University.
- Önal, Nezh (2016). Development, Validity and Reliability of TPACK Scale with Pre-Service Mathematics Teachers. *International Online Journal of Educational Sciences*, 8 (2), 93-107.
- Özgen, Kemal, Narlı. Serkan ve Alkan, Hüseyin (2013). Matematik Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgileri ve Teknoloji Kullanım Sıklığı Algılarının İncelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*. 44(44).
- Özgül, İbrahim E. (1994). *Psikolojik Testler*. Ankara: Yeni Doğu Matbaası.
- Öztürk, Ergün ve Horzum, Mehmet B. (2011). Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi Ölçeği'nin Türkçeye Uyarlanması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(3), 255-278.
- Pallant, Julie (2005). *SPSS Survival Manual. A step-by-step Guide to Data Analyses Using SPSS for Windows*. Philadelphia, PA: Open University Press.

- Park, Soonhye and Oliver, J.Steve (2008). Revisiting the Conceptualisation of Pedagogical Content Knowledge (PCK): PCK as a Conceptual to Understand Teachers as Professionals. *Research in Science Education*, 38 (3), 261-284.
- Peker, Murat (2006). Matematik Öğretimine Yönelik Kaygı Ölçeğinin Geliştirilmesi. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama Dergisi*, 5 (9), 73-92.
- Peker, Murat (2008). Eğitim Programları ve Öğretmen Adaylarının Matematik Öğretme Kaygısı. *VIII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 27-29 Ağustos 2008, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Peker, Murat (2009a). Genişletilmiş Mikroöğretim Yaşantıları Hakkında Matematik Öğretmeni Adaylarının Görüşleri. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7 (2), 353- 376.
- Peker, Murat (2009b). Pre-service Teachers' Teaching Anxiety About Mathematics and Their Learning Styles. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 5 (4), 335-345.
- Peker, Murat (2009c). The Use of Expanded Microteaching for Reducing Preservice Teachers' Teaching Anxiety About Mathematics. *Scientific Research and Essay*, Vol 4 (9), 872-880.
- Peker, Murat (2009d). The Effects Of an Instruction Using Problem Solving Strategies in Mathematics on The Teaching Anxiety Level Of The Pre-Service Primary School Teachers. *The New Educational Review*, 19 (4), 95-114.
- Peker, Murat (2016a). Mathematics Teaching Anxiety and Self-efficacy Beliefs Toward Mathematics Teaching: A Path Analysis. *Educational Research and Review*, 11 (3), 97- 104.
- Peker, Murat ve Ertekin, Erhan (2011). The Relationship Between Mathematics Teaching Anxiety and Mathematics Anxiety. *The New Educational Review*, 23 (1), 213-226.

- Peker, Murat ve Halat, Erdoğan (2008). *The Pre-Service Elementary School Teachers' Mathematics Teaching Anxiety And Gender*. The European Conference on Educational Research, 10-12 September, Goteborg, Sweden.
- Peker, Murat, Halat, Erdoğan ve Mirasyedioğlu, Şeref (2010). Gender Related Differences in Mathematics Teaching Anxiety. *The Mathematics Educator*, 12 (2), 125-140.
- Peker, Murat ve Ulu, Mustafa (2018). The Effect of Pre-service Mathematics Teachers' Beliefs about Mathematics Teaching-Learning on Their Mathematics Teaching Anxiety. *International Journal of Instruction*, 11 (3), 249-264.
- Pierson, Melissa (1999). *Technology Practice as a Function of Pedagogical Expertise*. (Doctoral Dissertation, Arizona State University, 1999). UMI Dissertation Service, 9924200.
- Richardson, Sandra (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.
- Saracaloğlu, Asuman S. (2000). "Öğretmen Adaylarının Yabancı Dile Yönelik Tutumları İle Akademik Başarıları Arasındaki İlişki". *Eğitim ve Bilim*, ANKARA.
- Sarı, Mehmet H. ve Aksoy, Nuri C. (2016). Sınıf Öğretmenlerinin Matematik Öğretimi Kaygısı ile Öğretme Stilleri Tercihleri Arasındaki İlişki. *TURKISH STUDIES – International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 11 (3), 1953-1968.
- Schmidt, Denise A., Baran, Evrim, Thompson, Ann D., Mishra, Punya, Koehler, Matthew J. and Shin, Tae 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.

- Seçer, İsmail (2017). *SPSS ve LISREL ile Pratik Veri Analizi-Analiz ve Raporlaştırma*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Semerci, Bengi (2007). *Sınav Stresi ve Başa Çıkma Yolları*. İstanbul: Merkez Kitapçılık.
- Serin, Mehmet Koray (2017). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Kaygıları ile Matematik Öğretimine Yönelik Kaygılarının İncelenmesi, *International Journal Of Eurasia Social Sciences*, 8(28), CCXXVII- CCXLIII.
- Shin, Tae S. (2009). *Goal Structures in Online Undergraduate Courses*. Poster presented at the American Psychological Association, National Convention, Toronto, Canada.
- Shulman, Lee S. (1986). Those Who Understand. Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15 (2), 4-14.
- Shulman, Lee S. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of The New Reform. *Harvard Educational Review*, 57 (1), 1-22.
- Spielberger, Charles D. (1972). *Current Trends in Theory and Research on Anxiety*. In C. D.Spielberger (Ed.), *Anxiety: Current Trends in Theory and Research*, 2-23. New York:Academic Press
- Spielberger, Charles D. (1976). "Stress, Anxiety and Cardiovascular Disease", *The Journal of the South Carolina Medical Association*, Feb.
- Suhawoto, Gogot (2006). *Secondary Mathematics Preservice Teachers' Development of Technology Pedagogical Content Knowledge in Subject-Specific, Technology-Integrated Teacher Preparation Program*. Oregon State University, Corvallis, Oregon, US, 187 pp. (Doctoral Dissertation).
- Tabachnick, Barbara G. and Fidell, Linda S. (2013). *Using Multivariate Statistics*. Boston, Pearson.

- Tatar, Enver, Zengin, Yılmaz ve Kağızmanlı, Türkan B. (2016). Öğretmen Adaylarının Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygı Düzeylerinin İncelenmesi. *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 9 (1), 38-56.
- Tekin, Vasfi N. (2006). *İstatistiğe Giriş*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Tekindal, Satılmış (1988). Okula İlişkin Tutum ile Akademik Başarı Arasındaki İlişki, *Çağdaş Eğitim*, Ankara.
- Tekindal, Mustafa A., Eryaş, Nazire ve Tekindal, Benian (2010). İlköğretim Okullarındaki Öğrencilerin Sürekli Kaygı Düzeylerinin Çeşitli Değişkenlere Göre İncelenmesi. *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26, 79-93.
- Temiz, Tuğba (2012). *Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Öğretimine Yönelik Öz-Yeterlik Algıları İle Kaygıları Arasındaki İlişki*. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Thompson, Ann D. and Mishra, Punya (2007). Breaking News: TPACK Becomes TPACK! *Journal of Computing in Teacher Education*, 24 (2), 38-64.
- Toluk-Uçar, Zülbiye (2010). “Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematiksel Bilgileri ve Öğretimsel Açıklamaları”, 9. *Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu*, 20-22 Mayıs 2010.
- TED (Türk Eğitim Derneği). (2009). *Öğretmen Yeterlikleri*. Adım Okan Matbaacılık Basım, Ankara, 176 s.
- Umay, Aysun (1996). “Matematik Eğitimi ve Ölçülmesi”. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 145-149.
- Umay, Aysun (2002). İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programının Öğrencilerin Matematiğe Karşı Özyeterlik Algısına Etkisi, V. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi 'nde Sunulmuş Bildiri*, Ankara.

- Ural, Alaattin (2015). Matematik Öz-Yeterlik Algısının Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygıya Etkisi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 8 (2), 173-184.
- Uusimaki, Liisa and Nason, Rod (2004). Causes Underlying Pre-Service Teachers' Negative Beliefs and Anxieties About Mathematics. *Proceedings of the 28 th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 4, 369-376.
- Üludaş, İpek (2005). *Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Yönelik Matematik Kaygı Ölçeği (MKÖ-Ö)'nün Geliştirilmesi ve Matematik Kaygısına İlişkin Bir Değerlendirme*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Ünlü, Melihan, Ertekin, Erhan and Dilmaç, Bülent (2017). Predicting Relationships Between Mathematics Anxiety, Mathematics Teaching Anxiety, Self-Efficacy Beliefs Towards Mathematics and Mathematics Teaching. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, 3 (2), 636-645.
- Yenilmez, Kürşat ve Duman, Ayşegül (2008). İlköğretimde Matematik Başarısını Etkileyen Faktörlere İlişkin Öğrenci Görüşleri. *Kırgızistan Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19, 251-268.
- Yenilmez, Kürşat ve Özbey, Nüket (2006). Özel Okul ve Devlet Okulu Öğrencilerinin Matematik Kaygı Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19 (2), 431-448.
- Yeşildere, Sibel and Akkoç, Hatice (2009). Investigating Pre-service Teachers' Pedagogical Content Knowledge of Number Patterns. *Proceedings of the 33rd International Conference on the Psychology of Mathematics Education (PME 33)*. Thessaloniki, GREECE. July 19-24.
- Yıldırım, Kenan ve Gürbüz, Ramazan (2017). Öğretmenlere Yönelik Matematik Kaygı Ölçeği (Ö-MKÖ) Geliştirme Çalışması. *Eğitimde Kuram ve Uygulama Dergisi*, 13(3), 392-410.

- Yiğit-Koyunkaya, Melike (2017). Matematik Öğretmeni Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin Gelişimini Amaçlayan Bir Öğretim Deneyi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8 (2), 284-322.
- Yüksel-Şahin, Fulya (2004). Ortaöğretim Öğrencilerinin ve Üniversite Öğrencilerinin Matematik Korku Düzeyleri. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 3 (5), 57-74.
- Zengin, Yılmaz. (2017). GeoGebra Yazılımının Matematik Kaygısı ve Matematik Öğretme Kaygısına Etkisinin İncelenmesi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi (YYU Journal Of EducationFaculty)*, 14 (1), 908-939.
- Zhang, Tingyan and Wang, Li (2016). Pre-service Mathematics Teachers' Technology Pedagogical Content Knowledge: an Investigation in China. *Journal of Mathematics Education*, 9 (1), 126-135.

**EKLER****EK-1. Araştırma İzni**

T.C.  
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dekanlığı

Sayı : 46826381-044-E.86299  
Konu : Araştırma İzni (Berna GÖKOĞLU  
UÇAR)

19/12/2018

**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**

İlgi : 17.12.2018 tarih ve E.85613 sayılı yazınız.

Enstitünüz İlköğretim Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı, Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Berna GÖKOĞLU UÇAR'ın "İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ile Matematik Öğretim Kaygısı Arasındaki İlişki Üzerine Bir Çalışma" adlı tezi için Fakültemiz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Matematik Eğitimi Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı öğrencilerine anket uygulama isteği bizzat uygulaması şartı ile Dekanlığımızca uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi rica ederim.

**e-imzalıdır**

Prof. Dr. Bülent DİLMAÇ  
Dekan



**T.C.**  
**NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ**  
**Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü**



Adı Soyadı	Berna GÖKOĞLU UÇAR		
Doğum Yeri:	Kars		
Doğum Tarihi:	1988		
Medeni Durumu:	Evli		
<b>Öğrenim Durumu</b>			
Derece	Eğitim Birimi	Yer	Yıl
İlköğretim	Merkez İlköğretim Okulu	Denizli	1999
İlköğretim	A. Hazım Uluşahin İlköğretim Okulu	Konya	2002
Lise	Selçuklu Anadolu Lisesi	Konya	2006
Lisans	Selçuk Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği	Konya	2011
Yüksek Lisans	Necmettin Erbakan Üniversitesi Matematik Eğitimi	Konya	2019
<b>İş Deneyimi</b>			
Kurum	Eğitim Birimi	Yer	Yıl
MEB	Kazımkarabekir Ortaokulu	Karaman	2012-2014
MEB	Gürağaç Ortaokulu	Konya	2014-2015
MEB	Gürağaç İmam Hatip Ortaokulu	Konya	2015-2016
MEB	Hocacihan Ortaokulu	Konya	2016-Hâlen

Berna GÖKOĞLU UÇAR	MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ TEKNOLOJİK PEDAGOJİK ALAN BİLGİSİ İLE MATEMATİK ÖĞRETİM KAYGISI ARASINDAKİ İLİŞKİ ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA	Yüksek Lisans Tezi	2019
-----------------------	---	-----------------------	------

