



T.C.

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI

İLKÖĞRETİM TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**FEN BİLİMLERİ, MATEMATİK VE SINIF ÖĞRETMEN
ADAYLARININ FeTeMM ÖĞRETİMİNE İLİŞKİN YÖNELİMLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Burcu KOÇAK

Antalya, 2018

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI
İLKÖĞRETİM TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

FEN BİLİMLERİ, MATEMATİK VE SINIF ÖĞRETMEN
ADAYLARININ FeTeMM ÖĞRETİMİNE İLİŞKİN YÖNELİMLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Burcu KOÇAK

DANIŞMAN

Prof. Dr. Aziz ASLAN

Antalya, 2018

DOĞRULUK BEYANI

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmayı, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı dűşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakalardan gösterilenlerden oluştuğunu ve bu eseri her kullarışımda alıntı yaparak yararlandığımı belirtir; bunu onurumla doğrularım. Enstitű tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tűm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

.././....

Burcu KOÇAK

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Burcu KOÇAK'ın bu çalışması ... tarihinde jürimiz tarafından **İlköğretim** Anabilim Dalı **İlköğretim** Tezli Yüksek Lisans Programında **Yüksek Lisans Tezi** olarak oy birliği/oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Bilge CAN



Üye: Doç. Dr. Esre Hacıemiroğlu



Üye:

Prof. Dr. Aziz ASLAN

YÜKSEK LİSANS TEZİN ADI: Fen Bilimleri, Matematik ve Sınıf Öğretmen Adaylarının FeTeMM Öğretimine İlişkin Yönelimleri

ONAY: Bu tez Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulunun tarihli ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

(Doç. Dr. Ramazan KARATAŞ)

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimim boyunca akademik anlamda tecrübelerini benimle paylaşıp desteklerini esirgemeyen danışmanım sayın Prof. Dr. Aziz ASLAN'a sonsuz minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

Her ihtiyaç duyduğumda yardımına koşan, engin tecrübelerinden ve bilgilerinden faydalanma fırsatı veren değerli Öğr. Gör. Dr. Evren CAPPELLARO'ya sonsuz teşekkürler.

Ölçeklerimin uygulanması sırasında bana yardımcı olan Prof. Dr. Bilge CAN, Öğr. Gör. Dr. Mehmet Koray SERİN'e ve Esat KIZILKAYA'ya çok teşekkür ediyorum.

Eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini arkamda hissettiğim babam Hasan KOÇAK, annem Sevim KOÇAK, abim Faruk KOÇAK ve kardeşim Halil İbrahim KOÇAK'a minnetle şükranlarımı sunarım.

Burcu KOÇAK

ÖZET

FEN BİLİMLERİ, MATEMATİK VE SINIF ÖĞRETMEN ADAYLARININ FeTeMM ÖĞRETİMİNE İLİŞKİN YÖNELİMLERİ

KOÇAK, Burcu

Yüksek Lisans, İlköğretim Ana Bilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Aziz ASLAN

Aralık, 2018

Bu araştırmada fen bilimleri, sınıf ve matematik öğretmen adaylarının FeTeMM öğretimi yönelim düzeylerini cinsiyet, ana bilim dalı ve üniversite gibi farklı değişkenlere göre incelemek amaçlanmıştır.

Araştırmanın evrenini Akdeniz, Pamukkale ve Kastamonu Üniversitelerinin Eğitim Fakültelerinde öğrenim gören öğretmen adayları oluşturmaktadır. Örneklemini ise 2016-2017 eğitim-öğretim yılında Fen Bilimleri, Sınıf ve Matematik Eğitimi Ana bilim Dalı 4. sınıflarında öğrenim gören 516 öğretmen adayı oluşturmaktadır.

Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli kullanılmıştır. Buna ek olarak, çalışma grubu belirlenirken kolay ulaşılabilirlik durumundan faydalanılmıştır. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarına Lin ve Williams (2015) tarafından geliştirilen, Hacıömeroğlu ve Bulut (2016) tarafından Türkçe'ye uyarlanan 7'li likert tipi "Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeği" uygulanmıştır.

Öğretmen adaylarına uygulanan ölçekten toplanan verilerin betimsel istatistikleri (aritmetik ortalama ve standart sapma) entegre FeTeMM öğretimi yönelim düzeylerini ortaya koymak amacıyla hesaplanmıştır. Entegre FeTeMM öğretim yönelimleri düzeylerinin cinsiyet değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla bağımsız gruplar için t testi (independent samples t test); üniversite ve ana bilim dalı değişkenlerine göre ise Tek Yönlü Varyans Analizi (One Way ANOVA) testleri kullanılmıştır. Bu çalışma sonucunda, öğretmen adaylarının tamamı ele alındığında FeTeMM öğretimi yönelimleri düzeylerinin bilgi, değer, tutum, subjektif ölçüt ve algılanan davranış kontrolü ve davranış yönelimi alt boyutlarda olumlu olduğu bulunmuştur. Cinsiyet değişkenine bakıldığında bilgi ve

sübjektif ölçüt boyutlarında anlamlı bir farklılık söz konusu değilken, değer, tutum ve algılanan davranış kontrolü ve davranış yönelimi alt boyutları ortalama puanları arasında kadınlar lehine anlamlı bir fark söz konusudur. Öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri bölümler değişkenine göre incelendiğinde bilgi, tutum, değer sübjektif ölçüt ile algılanan davranış kontrolü ve davranış yönelimi alt boyutlarında ortalama puanlar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bilgi, sübjektif ölçüt, algılanan davranış kontrolü ve davranış yönelimi boyutlarında fen bilimleri öğretmen adayları, değer ve tutum alt boyutlarında ise sınıf öğretmen adayları lehine anlamlı bir farklılaşma söz konusudur. Üniversite değişkeni bakımından incelendiğinde ise ölçekten elde edilen toplam ortalama puanlar arasındaki fark istatistiksel olarak ölçüğün sadece değer alt boyutu için anlamlı bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Öğretmen Adayları, FeTeMM Eğitimi, FeTeMM Yönelimi*

ABSTRACT

SCIENCE, MATHEMATICS AND PRIMARY PRESERVICE TEACHERS' INTENTION ON STEM TEACHING

KOÇAK, Burcu

Master's Degree, Primary Education Dept.

Consultant: Prof. Dr. Aziz ASLAN

December, 2018

In this study, it is aimed to investigate the orientation level of STEM teaching of science, mathematics and primary teacher candidates according to different variables such as gender, department and university.

The population of the study consists of prospective teacher who study at the Faculties Education in Akdeniz, Pamukkale and Kastamonu Universities. The sample is composed of 516 teacher candidates in the 4th year of Science, Mathematics and Primary Department in 2016-2017 academic year.

In this research scanning model was used from quantitative research methods. In addition, the study group has been utilized while being easily accessible. The candidates participating in the research were asked to complete a questionnaire, developed by Lin and Williams (2015), Hacıömeroğlu and Bulut (2016) applied 7 the type of "Integrated STEM Teaching Orientation Scale" adapted to Turkish candidates.

Descriptive statistics (arithmetic and standard deviation) of the data collected from the scale applied to the prospective teachers were calculated in order to reveal the orientation levels of the Integrated STEM teaching. T test (independent samples t test) for independent groups to determine whether the levels of integrated STEM teaching orientations differ according to gender variable; and one way ANOVA tests were used according to the variables of university and education field. As a result of this study, it was found that the levels of STEM teaching orientations were positive in the knowledge, value, attitude, subjective criteria and perceived behavioral control and behavioral orientation subscales considering all the teacher candidates. While there is no significant difference in the dimensions of information and subjective criteria when looking at variables, there is a significant difference in favor of women between average scores of value, attitude, perceived behavior control and behavioral orientation subscales. When the prospective teachers were examined according to the

variables they studied, the difference between the average scores in the knowledge, attitude, value perceived behavior control and behavior orientation subscales was found to be statistically significant. Knowledge, attitude, value perceived behavioral control, and behavioral orientation subscales are significant dimensions in favor of science teacher candidates in their dimensions. When examined in terms of university variables, the difference between the total average scores obtained from the scale was statistically significant only for the value sub-dimension.

Keywords: *Teacher Candidates, STEM Education, STEM Orientation*

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iv
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar LİSTESİ	ix
KISALTMALAR LİSTESİ	x

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı ve Alt Problemleri	3
1.3. Araştırmanın Önemi.....	4
1.4. Varsayımlar	7
1.5. Sınırlılıklar	7
1.6. Tanımlar.....	8

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. FeTeMM Eğitiminin Tanımı ve Özellikleri.....	9
2.2. FeTeMM Eğitiminde Öğretmenin Önemi.....	11
2.3. Yurtdışında FeTeMM Eğitimi	12
2.3.1. Amerika Birleşik Devletleri (ABD)	12
2.3.2. Çin’de FeTeMM Eğitimi	13
2.3.3. Avrupa Birliği’nde FeTeMM Eğitimi.....	14
2.4. Yurtdışında FeTeMM Eğitimi Üzerine Yapılan Araştırmalar	15
2.4.1. Yurtdışında Orta Öğretim Öğrencileri ile Yapılan Araştırmalar	16
2.4.2. Yurtdışında Öğretmen Adayları ile Yapılan Araştırmalar	17
2.4.3. Yurtdışında Öğretmenler ile Yapılan Araştırmalar	19
2.4.4. Yurtdışında FeTeMM Eğitimine Yönelik Araştırmalarda Kullanılan Ölçme-Değerlendirme Araçları.....	22
2.5. Türkiye’de FeTeMM Eğitimi.....	24
2.6. Türkiye’de FeTeMM Eğitimi Üzerine Yapılan Araştırmalar	26
2.6.1. Türkiye’de Ortaöğretim Öğrencileri ile Yapılan Araştırmalar	27
2.6.2. Türkiye’de Öğretmen Adayları ile Yapılan Araştırmalar	29

2.6.3. Türkiye’de Öğretmenler ile Yapılan Araştırmalar	35
2.6.4. Türkiye’de FeTeMM Eğitime Yönelik Araştırmalarda Kullanılan Ölçme-Değerlendirme Araçları.....	36
2.7. Entegre FeTeMM Öğretim Yönelimi Ölçeğın Kuramsal Çerçevesi.....	39
2.7.1. Entegre FeTeMM Öğretiminde Bilgi.....	39
2.7.2. Entegre FeTeMM Öğretiminde Değer ve Tutum.....	40
2.7.3. Entegre FeTeMM Öğretiminde Subjektif Ölçüt	40
2.7.4. Entegre FeTeMM Öğretiminde Algılanan Davranış Kontrolü ve Davranış Yönelimi	40

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli	42
3.2. Çalışma Grubu	42
3.3. Veri Toplama Araçları	45
3.4. Verilerin Toplanması	47
3.5. Verilerin Analizi	47

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

4.1. Öğretmen Adaylarının Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Düzeyleri.....	49
4.1.1. Öğretmen Adaylarının Ölçekten Elde Ettikleri Puanların Betimsel Analizi.....	49
4.1.2. Öğretmen Adaylarının Ölçekten Elde Ettikleri Puanların Cinsiyet Değişkenine Göre Dağılımı	50
4.1.3. Öğretmen Adaylarının Ölçekten Elde Ettikleri Puanların Öğrenim Gördükleri Ana Bilim Dalı Değişkenine Göre Dağılımları	57
4.2.4. Öğretmen Adaylarının Ölçekten Elde Ettikleri Puanların Öğrenim Gördükleri Üniversite Değişkenine Göre Dağılımları.....	61

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1. Sonuç ve Tartışma.....	68
5.1.1. Öğretmen Adaylarının Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Düzeyleri.....	68
5.1.2. Cinsiyet Değişkenine göre Öğretmen Adaylarının Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Düzeyleri.....	70
5.1.3. Öğrenim Gördükleri Ana Bilim Dalı Değişkenine göre Öğretmen Adaylarının Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Düzeyleri.....	72

5.1.4. Öğrenim Gördükleri Üniversite Değişkenine göre Öğretmen Adaylarının Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Düzeyleri	74
5.2. Öneriler	75
KAYNAKÇA.....	77
EKLER	90
EK 1. FeTeMM Yönelim Ölçeği	90
EK 2. Araştırma İzin Formu (Pamukkale Üniversitesi).....	92
EK 3. Araştırma İzin Formu (Kastamonu Üniversitesi)	93
EK 4. Ölçek Kullanım İzni	94
ÖZGEÇMİŞ.....	95
İNTİHAL RAPORU	96

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 3.1. Araştırmaya Katılan Öğretmen Adaylarının Frekans ve Yüzdeleri.....	42
Tablo 3.2. Araştırmaya Katılan Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Frekans ve Yüzdeleri	42
Tablo 3.3. Araştırmaya Katılan Sınıf Öğretmen Adaylarının Frekans ve Yüzdeleri..	43
Tablo 3.4. Araştırmaya Katılan Matematik Öğretmen Adaylarının Frekans Ve Yüzdeleri	43
Tablo 3.5. FeTeMM Yönelim Ölçeği Ölçeğinin Soru Numaralarının Alt Boyutlara Göre Dağılımı.....	44
Tablo 4.1. Öğretmen Adaylarının Ölçekten Elde Ettikleri Puanların Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	47
Tablo 4.2. Cinsiyet Değişkenine Göre Öğretmen Adaylarının Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeğine İlişkin t-Testi	48
Tablo 4.3.Cinsiyet Değişkenine Göre Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeğine İlişkin t-Testi.....	50
Tablo 4.4. Cinsiyet Değişkenine Göre Sınıf Öğretmen Adaylarının Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeğine İlişkin t-Testi	51
Tablo 4.5. Cinsiyet Değişkenine Göre Matematik Öğretmen Adaylarının Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeğine İlişkin t-Testi.....	52
Tablo 4.6. Öğrenim Gördükleri Ana Bilim Dalı Değişkenine Göre Öğretmen Adaylarının Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeğine İlişkin ANOVA Testi..	54
Tablo 4.7. Öğrenim Gördükleri Üniversite Değişkenine Göre Öğretmen Adaylarının Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeğine İlişkin ANOVA Testi	57
Tablo 4.8. Öğrenim Gördükleri Üniversite Değişkenine Göre Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeğine İlişkin ANOVA Testi	58
Tablo 4.9. Öğrenim Gördükleri Üniversite Değişkenine Göre Sınıf Öğretmen Adaylarının Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeğine İlişkin ANOVA Testi..	60
Tablo 4.10. Öğrenim Gördükleri Üniversite Değişkenine Göre Matematik Öğretmen Adaylarının Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeğine İlişkin ANOVA Testi..	61

KISALTMALAR

AAAS: American Association for the Advancement of Science (Amerikan Bilim Gelişimi Kuruluşu)

AB: Avrupa Birliği

ABD: Amerika Birleşik Devletleri

BAUSTEM: Bahçeşehir Üniversitesi STEM Merkezi

BSB: Bilimsel Süreç Becerileri

BIT: Bilgi ve İletişim Teknolojileri

BİLTEM: Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Eğitimi Uygulama ve Araştırma Merkezi

BMÇT: Bir Mühendis Çiz Testi

EODKÖTÖ: Eğitsel Oyun Destekli Kodlama Öğrenimine Yönelik Tutum Ölçeği

FeTeMM: Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik

FeTeMM-MYİÖ: Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik Mesleklerine Yönelik İlgi Ölçeğini

FFÖ: FeTeMM Farkındalık Ölçeği

ICT for Information Accessibility in Learning (ICT4IAL),

İFEM: İşbirlikli FeTeMM Eğitimi Modülü

KPSS: Kamu Personeli Seçme Sınavı

K-12: Kindergarten and 12th Grade (Anaokulu ve 12 Yıllık Eğitim)

ÖABT: Öğretmenlik Alan Bilgisi Testi

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

NAE: National Academy of Engineering (Ulusal Mühendislik Akademisi)

NAS: National Academy of Sciences (Ulusal Bilimler Akademisi)

NASA: National Aeronautics and Space Administration

NGSS: Next Generations Science Standards

NRC: National Research Council (Ulusal Araştırma Konseyi)

NSB: National Science Board (Ulusal Bilim Kurulu)

NSF: National Science Foundation (Ulusal Bilim Vakfı)

ODTU: Orta Doğu Teknik Üniversitesi

OECD: Organisation for Economic Co-operation and Development (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü)

ÖSYM: Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi

PIRLS: Progress in International Reading Literacy Study

PISA: Program for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)

PTÖ: Proje Tabanlı Öğrenme

SAILS: Strategies for Assessment of Inquiry Learning in Science (Araştırmaya Dayalı Bilim Öğreniminde Değerlendirme Stratejileri)

STEM: Science, Technology, Engineering and Mathematic (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik)

STEM-CIS: STEM Career Interest Survey (STEM Kariyer İlgi Anketi)

STEAM: Science, Technology, Engineering, Art and Mathematic (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Sanat, Matematik)

S-TEAM: (Bilim – Öğretmen Eğitiminde İleri Uygulamalar)

TED: Türk Eğitim Derneği

TIMSS-R: The Trends in International Mathematics and Science Study-Repeat (Uluslararası Fen ve Matematik Çalışması Tekrarı)

TIMSS: The Trends in International Mathematics and Science Study (Uluslararası Fen ve Matematik Çalışması)

TMT: Tasarım Mühendislik ve Teknoloji

TÜSİAD: Türk Sanayicileri ve İş Adamları Derneği

WAT: Free Word Association Test (Serbest Kelime İlişkilendirme Testi)

BÖLÜM I

GİRİŞ

Araştırmanın bu bölümünde, araştırmanın problem durumuna, amacına, problemine, alt problemlerine, önemine, varsayımlarına, sınırlılıklarına ve tanımlarına yer verilmiştir.

1.1.Problem Durumu

Günümüzde bilim ve teknoloji, küreselleşmenin de etkisiyle geçmiştekine göre daha hızlı ilerleme kaydetmektedir. Sürücüsüz araç geliştirme, tabletler, artırılmış gerçeklik, güneş panellerinin kullanıldığı evler, Büyük Hadron Çarpıştırıcısı, dronlar, üç boyutlu yazıcılar gibi teknolojik gelişmeler hayatımıza son 10 yıl içerisinde girmiştir. Bunların dışında iş dünyası açısından bakılacak olursa kontrol mühendisliği, küresel ısınma kontrol ajanlığı, kişisel gelişim koçluğu gibi meslekler son yıllarda tanımlanmış ve sektörde hızla talep gören meslekler içerisinde yer almıştır. Bunlara ilaveten büyüme ve gelişme özellikleri taşıyan “startup” kavramı yeni projelere ve yeni girişimlere verilen bir isim hâline gelip genç girişimcilerin finansal destek bularak birçok alandaki yeni fikirleri hayata geçirdikleri şirketler olmuştur. Bu şirketler önce Amerika Birleşik Devletleri’nde “Silikon Vadisinde” ortaya çıkmış olsa da küçük bütçelerle kurulmasına rağmen para kazandırma potansiyeli yüksek olan bu tip şirketler şimdilerde dünyanın her yerinde görülebilmektedir.

Tüm bu hızlı gelişmeler ve değişimler, bazı alanlarda yenilikçi çalışmaları hızlandırmıştır. Son 50 yıl içerisinde teknoloji ve bilim alanındaki hızlı gelişmeler ve buna bağlı olarak artan, ürüne dönüştürülebilen bilgi birikimi ihtiyacı, hâlihazırda uygulanan öğretim programlarının yeniden gözden geçirilmesine neden olmuştur (Akgündüz, Aydeniz, Çakmakçı, Çavaş, Çorlu, Öner ve Özdemir, 2015).

Nas’a (2015) göre ülkelerin ilerlemeleri takip edebilmesi ancak araştıran, sorgulayan, etkili kararlar veren ve karşılaştığı problemleri çözen bireyler yetiştirildiğinde mümkün olabilmektedir. Bu bireyleri hayata hazırlamak için eğitim programlarını sorgulayan ülkeler yeni yaklaşımlara odaklanmıştır. Nitelikli bireyleri

yetiştirmek için geliştirilen inovatif eğitim yaklaşımları, birçok alanı bir arada barındıran eğitim yaklaşımlarıdır. Son yıllarda bu yaklaşımlardan en dikkat çekici olanı Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik alanlarını birlikte ele alan STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) eğitimidir. STEM eğitimi, bu disiplinlerin baş harfleri dikkate alınarak FeTeMM eğitimi şeklinde kullanılmaktadır. FeTeMM eğitimi, çoğunlukla fen ve matematik disiplinlerine odaklanmakla beraber teknoloji ve mühendislik alanlarını içerisinde barındırmaktadır (Bybee, 2010a). Genel olarak FeTeMM eğitimi, bir ünite ya da dersi gerçek yaşam problemi ve içerik arasında ilişki kurarak fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini kaynaştırmayı hedeflemektedir (Altan, Yamak ve Kırıkkaya, 2016).

Ekonomik kalkınma, FeTeMM eğitiminin gündemde olmasının başlıca sebebidir. Bunu kanıtlayan en güzel örnekler ise TIMSS-R, PIRLS ve PISA gibi öğrencileri uluslararası düzeyde karşılaştırmayı amaçlayan projelerdir. Bu projeler dahilinde öğrenciler çeşitli testlere tabi tutulmaktadır. Bu testlerde öğrencilerin matematik, fen bilgisi ve okuma alanlarında bilgi ve becerilerine bakılmaktadır. Her yıl düzenli olarak yapılan bu projeler sayesinde, ölkeler bu alanlardaki becerilerin kazanımındaki değişimleri yıllara göre takip edebilmektedir. Örneğin; PISA sınavlarında Türkiye 2006 yılında 57 öлке arasında fen bilimlerinde 44, matematikte 43 ve okuma sınavlarında 38'nciolmuşken 2015'te yapılan PISA sonuçlarına göre 72 öлке arasında 50'nci sırada yer almaktadır. Bu sonuçlara bakılarak Türkiye'de ilgili alanlarda becerilerin değişimini izlemek çok daha kolay olmaktadır. TÜSİAD'ın 2014'te yayınladığı Sorumluluk Bildirimi Raporu'na göre 2006 yılından beri fen alanında altıncı sınıfta başarı gösteren öğrencimiz yer almamaktadır (TÜSİAD, 2014). Türkiye, PISA sınavlarının uygulandığı Avrupa Birliği ve Kuzey Amerika ölkeleri gibi ekonomik alanda gelişmiş ölkelerin sistematik olarak hep gerisinde yer edinirken Latin Amerika, Orta Asya ve Afrika'daki gelişmemiş ölkelere göre ise daha iyi bir konumda yer almaktadır (Anıl, 2009). Görüldüğu üzere fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarındaki beceriler, bir ölkenin ekonomik gelişimini doğrudan etkilemektedir. Bir başka uluslararası rapora göre PISA ve TIMMS gibi sınavlarda başarıya ulaşan ölkelerin eğitim sistemleri incelendiğinde, bu ölkelerin öğretmen yetiştirme konusuna ve mesleğini icra eden öğretmenlerinin profesyonel gelişimlerine ayrıca önem verdikleri görölmektedir (OECD, 2016).

Sonuç olarak FeTeMM eğitiminin bir ölkenin ekonomik gelişimine katkısı düşünüldüğünde, bu eğitimin başarılı olması için sadece ders programlarının

içeriklerine eklenmesi yeterli olmamaktadır. Aynı zamanda FeTeMM eğitiminin felsefesi ve eğitim kapsamının öğretmen yetiştirme programlarında verilmesi ve tüm bunlara ilaveten halen hizmette olan ve bu eğitimi verecek öğretmenlerin hizmet içi eğitimleriyle desteklenmesi gerekmektedir. Corlu (2012)'da FeTeMM eğitiminin Türkiye'de uygulanmasının zaman alacağını ama öğretmen yetiştirmeye biran önce başlanması gerektiğinin önemini araştırmasında vurgulamaktadır. Ancak Türkiye'de öğretmen yetiştirme programları incelendiğinde FeTeMM eğitime yönelik hazırlıkların henüz oluşturulmadığı görülmektedir (Hacıömeroğlu, 2017). Eğitim fakültelerinde öğretmen adaylarının FeTeMM eğitime yönelik tutumlarını belirleyen ya da deneyim kazanmalarını sağlayan araştırmaların son yıllarda artış gösterdiği görülmektedir (Akaygun ve Aslan-Tutak, 2016; Corlu, 2012; Hacıömeroğlu ve Bulut, 2016; Aslan-Tutak, Akaygun ve Tezsezen, 2011; Yenilmez ve Balbağ, 2016). Bu araştırmaların ise genellikle fen bilimleri, sınıf, kimya ve matematik öğretmen adaylarıyla yürütüldüğü görülmektedir (Hacıömeroğlu ve Bulut, 2016; Hacıömeroğlu, 2017; Aslan-Tutak, Akaygun ve Tezsezen, 2017; Yenilmez ve Balbağ, 2016). Buna karşın, FeTeMM eğitiminde etkin olacak ve ilk deneyimleri kazandıracak okulöncesi (Corlu ve Aydın, 2016) ve sınıf öğretmenleri (Adams, Miller, Saul ve Pegg, 2014; Kim ve Bolger, 2017) ve bunu devam ettirecek fen bilimleri ve matematik öğretmenlerinin birlikte ele alındığı çalışmalar sınırlıdır.

Yukarıda açıklanan problem durumları göz önüne alındığında, FeTeMM eğitime yönelik eğitim verecek olan öğretmen adaylarının FeTeMM öğretimi yönelimlerinin belirlenmesi gerekmektedir. Lin ve Williams (2016) öğretmen adaylarının meslek hayatına atıldıklarında, FeTeMM eğitimini derslerine uygulama ve kullanma ihtimalini "davranış yönelimi" olarak tanımlamışlardır. Öğretmen adaylarının davranış yönelimlerinin tespit edilmesi, onlara verilecek eğitimin kapsamını belirlemede önemli bir rol oynamaktadır. Bu çalışma kapsamında öğretmen adaylarının FeTeMM öğretimi yönelimlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

1.2. Araştırmanın Amacı ve Alt Problemleri

Bu araştırma fen bilimleri, sınıf öğretmeni ve matematik öğretmen adaylarının FeTeMM öğretimi yönelim düzeylerini incelemeyi amaçlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

Fen bilimleri, matematik ve sınıf öğretmeni adaylarının,

1. FeTeMM öğretimi yönelimleri ne düzeydedir?
2. Cinsiyet ile FeTeMM öğretimi yönelim düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
3. Öğrenim gördükleri ana bilim dalı ile FeTeMM öğretimi yönelim düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
4. Öğrenim gördükleri üniversite ile FeTeMM öğretimi yönelim düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

1.3. Araştırmanın Önemi

Japonya ve Çin gibi devletler son yıllarda bilimde ve sanayide akıl almaz gelişme göstermiştir (Yılmaz, Koyunkaya, Gülerve Güzey, 2017). Amerika Birleşik Devletleri'nin bu gelişmeye ayak uydurmasını sağlamak amacıyla FeTeMM eğitimi fikri ortaya çıkmıştır. Çin'in artan bilimsel ve teknolojik işgücü kapasitesinin ABD'ye rakip olması, iş dünyasının Amerikalı mühendis ve işçilerde istedikleri performansı yakalayamaması gibi etkenlerin hazırlanan ekonomi raporlarında sürekli gündeme gelmesi gibi nedenlerle modern iş dünyasının yeni gereksinimlerine cevap verebilen bireyler yetiştirilmesini öncelikli hâle getirmiştir (Akgündüz vd., 2015). Roberts'e (2012) göre de ekonomik kalkınmada en önemli alanlar, mühendislik ve teknoloji alanlarıdır. Bu sebeple FeTeMM eğitimi, gelişmeyi ve kalkınmayı hedefleyen tüm ülkelerin eğitim sisteminde uygulanır hâle gelmiştir.

Amerikan Ulusal Bilim Vakfı (National Science Foundation - NSF) 1990'da FeTeMM'i, bazı disiplinlerinin bir veya birkaçını içeren bir kavram olarak tanımlamıştır (Bybee, 2010b). Bunu takiben 1996 yılında Amerikan Ulusal Bilim Vakfı, teknoloji ve mühendislikle ilgili standartları yeniden gözden geçirmiştir. Ayrıca 2013 yılında 'Gelecek Nesil Fen Standartları (Next Generations Science Standards - NGSS)' güncellenerek FeTeMM eğitimine geniş yer verilmiştir (Pekbay, 2017). Tüm bunlara ilaveten kalifiye eleman yetiştirebilmek için okulda öğretilen fen ve matematik derslerinin, teknoloji ve mühendislik dersleri ile entegre edilerek disiplinler arası bir eğitim verilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır (Akgündüz ve diğerleri, 2015; Çorlu 2015; Dugger, 2010). Ayrıca son yıllarda disiplinler arası yaklaşımlar eğitimcilerin önemseddiği alanlardan biri olmuştur (Moye, 2011).

Amerika Birleşik Devletleri'nde 30 yıldan fazla bir geçmişe sahip olan FeTeMM eğitimi, Türk eğitim sistemi için yeni bir kavramdır. Türkiye'de 2010 yılından bu yana araştırmalar ve uygulamalar hız kazanmıştır. Devlet ve özel eğitim kurumlarının bünyesinde FeTeMM eğitimi kapsamında çeşitli uygulamalar yapılmaktadır. Örneğin Başakşehir Uğur Okulları Fen ve Teknoloji Lisesi, bu alanda atılan adımlardan biridir. Başta üniversiteler olmak üzere diğer kurum ve kuruluşlar, FeTeMM eğitimi kapsamında öğrencilere yönelik yaz okulları, bilim okulları ve bilim şenlikleri düzenleyerek proje destekleri almaktadır. Bu kurumlara ek olarak özel eğitim şirketleri de öğretmenlere yönelik FeTeMM eğitimi sertifika programları sunmaktadır.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2016, s. 42) tarafından yayınlanan STEM Eğitimi Raporu'nda; "Ülkemizde STEM eğitimine geçiş için öncelikle ilköğretim ve ortaöğretim Fen ve Matematik eğitimi öğretim programlarında yer alan ders içerikleri STEM ders etkinliklerine zaman kalacak biçimde azaltılmalı ve sınav sistemi buna göre şekillendirilmelidir. Öğrencilerin sorgulama, araştırma yapma, ürün geliştirme ve buluş yapma gibi üst düzey becerileri ön plana çıkarılmalıdır. Okullardaki Fen laboratuvarları STEM eğitimine uygun biçimde yeniden düzenlenmeli ve okullara STEM eğitimi öğretim programlarına uygun ders materyalleri sağlanmalıdır" tavsiyeleri yer almaktadır. Buna bağlı olarak FeTeMM eğitiminin öğretim programlarına dahil edilmesi yönünde öneriler içermektedir.

Bu raporun bir sonucu olarak 2017'de güncellenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın genel amaçları arasına mühendislik becerileri eklenmiştir. Ayrıca "beceri" öğrenme alanı kapsamında, Mühendislik ve Tasarım Becerileri alt alanına yer verilmiştir. Bu beceri alanı "fen bilimlerini matematik, teknoloji ve mühendislikle bütünleştirmeyi sağlamakta, problemlere disiplinler arası bakış açısıyla, öğrencileri buluş ve inovasyon yapabilme seviyesine ulaştırmaktadır. Öğrencilerin edindikleri bilgi ve becerileri kullanarak ürün oluşturmalarını ve bu ürünlere nasıl katma değer kazandırılacağı konusunda geliştirecekleri stratejileri kapsamaktadır" (MEB, 2017a, s. 7).

Her ne kadar ülkemizde atılan bu adımlar çok önemli olsa da FeTeMM eğitiminin vizyonunu anlayan ve uygulamaları yapabilen ve yaptırabilen öğretmenlere olan ihtiyacımız küçümsenmemelidir (Capraro, Capraro, Barroso ve Morgan 2016). Öğretmenlerin bu yöndeki gelişimleri öğretmen yetiştirme

programlarıyla, öğretmen seçimi politikalarıyla ve hizmetiçi programlarıyla sağlanabilir (Aydeniz, 2017). Öğretmen yetiştirme programları ile ilgili çalışmalar ve uygulama stratejileri Ulusal Öğretmen Strateji Belgesi'nde detaylı bir şekilde açıklanmıştır (MEB, 2017b). Bu belgeye göre öğretmen yetiştiren kurumlarda özellikle öğretmen adayı başına düşen öğretim elemanı sayısını arttırmak ve bunların pedagojik alan bilgilerini güncel tutabilmelerini sağlamak, eğitim fakülteleri programlarında daha fazla uygulamaya yer vermek ve uygulama sistemini değiştirmek gibi birçok strateji belirlenmiş olup, 2023 yılına kadar bunların gerçekleştirilmesi için gerekli eylem planları teklif edilmiştir (MEB, 2017b). Aydeniz (2017) bunlara ilaveten öğretmen yetiştirmede karşılaşılan problemlere öğretmen adaylarının alan bilgi yetersizliğini de eklemektedir. Bu sonucu öğretmen adaylarının girdiği Kamu Personeli Seçme Sınavı'nda (KPSS) Öğretmenlik Alan Bilgisi Testinde (ÖABT) matematik ve fen bilimlerinde elde ettikleri ortalamaların düşüklüğünden çıkarmıştır. Aydeniz (2017, s. 111) öğretmen adayları hakkında aşağıdaki açıklamada bulunmuştur:

Örneğin, STEM alanlarındaki öğretmen adaylarının KPSS- ÖABT performansları resmen bir hayal kırıklığı yaratmıştır. Öğretmen adayları 50 soru üzerinden değerlendirilen bu sınavda, Fizik'te 15, Fen ve Teknoloji'de 16, Kimya'da 16,5, Biyoloji'de 17, İlköğretim Matematik'te 17, Lise Matematik'te ise ancak 10 ortalamayı yakalayabilmişlerdir.

Aydeniz (2017) bu durumu öğretmen adaylarına eğitim veren öğretim elemanlarının temel bilimlerden yola çıkarak eğitimlerinde güncel pedagojik teorileri anlatmakta ve uygulamakta güçlük çekmelerine ve yine buna bağlı olarak öğretmen adaylarının öğrendikleri bilgileri kalıcı hale getirememeleri konusuna bağlamaktadır. Hizmet içi eğitimler ise genel olarak belirli bir zaman diliminde bilgi aktarımı temelli bir yaklaşımla yapılmaktadır. Bu uygulamaların ne yazık ki öğretmenlerin tutum ve yaklaşımları üzerinde etkisi düşüktür (Saban, 2000). Bazı durumlarda da öğretmenler kendilerini geliştirme ihtiyacı duymamaktadır (Alkan, 2005).

FeTeMM eğitiminin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi, araştırmanın problem durumunda da belirtildiği gibi, FeTeMM'i derslerinde uygulayacak öğretmenlerin bu eğitime yönelik becerilerine ve yönelimlerine bağlıdır (Hacıömeroğlu, 2017). FeTeMM eğitimi ile amaçlanan eleştirel, yaratıcı ve analitik

düşünebilen, günlük yaşam sorunlarını çözebilen, araştıran, etkili karar verebilen ve sorgulayan bireylerin yetişmesi isteniyorsa, bu eğitimleri verebilecek yeterliliklere sahip ve aynı zamanda bu eğitimi derslerinde uygulayan eğitimcilerin yetişmesi gerekmektedir. Öğretmenlerin öğrenme etkinliklerinde bir yaklaşımı kullanmaları, o yaklaşıma olan inanışları ile yakından ilgilidir (Altunçekiç, Yaman ve Koray, 2005). Örneğin öğretmenlik becerilerine güvenen öğretmenler daha çok öğrenci merkezli uygulamalara yer verirken, güvenmeyenler öğretmen merkezli uygulamalara yönelmektedir (Schraver ve Czerniak, 1999).

Tüm bunlar göz önüne alındığında FeTeMM'i uygulayacak öğretmen adaylarının bu eğitime olan yönelimlerinin tespit edilmesi, gerek düzenlenmesi planlanan eğitim fakülteleri programlarının hazırlanmasında ve gerekse FeTeMM'e yönelik hazırlanacak derslerin içeriklerinin oluşturulmasına önemli bir katkısı olacağı düşünülmektedir.

1.4. Varsayımlar

1. Araştırma için seçilen örnekleminin evreni temsil ettiği varsayılmıştır.

1.5. Sınırlılıklar

Bu araştırma;

1. FeTeMM eğitimi verecek olan fen bilimleri, sınıf ve matematik öğretmenliği bölümleri,

2. Veri toplama aracı olarak Lin ve Williams (2015) tarafından geliştirilen Türkçesinin geçerlik ve güvenilirliği Hacıömeroğlu ve Bulut (2016) tarafından yapılan Öğretmen Adaylarının Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeği ve

3. Akdeniz, Kastamonu ve Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültelerinin Fen Bilgisi, Sınıf Eğitimi ve Matematik Eğitimi Ana bilim Dallarında öğrenim gören 4. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

FeTeMM Eğitimi: Fen, teknoloji, matematik ve mühendislik alanlarına ait bilgi, beceri ve tutumları bütünleştirilmiş ve disiplinler arası biçimiyle sunan bir eğitim yaklaşımıdır.

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde çalışmanın problem durumu ve konusunu oluşturan FeTeMM eğitimi hakkında bu araştırmaya yön veren düşünceler, yurtiçinde ve yurt dışında bu konuda yapılan araştırmalara yer verilmiştir.

2.1. FeTeMM Eğitiminin Tanımı ve Özellikleri

Ülkemizde Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik sözcüklerinin kısaltmaları yapılarak FeTeMM şeklinde isimlendirilen uluslararası literatürde ise STEM yani Science (Bilim), Technology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik) ve Mathematics (Matematik) sözcüklerinin İngilizce baş harflerinin kısaltmalarından oluşturulmuştur. Bu eğitim fen, teknoloji, matematik ve mühendislik alanlarına ait bilgi ve becerilerin mühendislik tasarımı odaklı bir öğretim üzerinde birleştirilmesiyle, öğrencilere disiplinlerarası işbirliği, iletişime açık olma, sistematik düşünebilme, araştırma, üretme, yaratıcılık ve problemleri en uygun yolla çözebilme yetilerini kazandırmayı amaçlayan bir yaklaşımdır (Bybee, 2010a; Dugger, 2010; Rogers ve Porstmore, 2004). FeTeMM alanlarından fen bilimleri evrenin veya doğa olaylarını konu olarak çalışan deneye dayalı yöntemlerden faydalanan bilim dallarının ortak ismidir (TDK, 2018). Teknoloji ise “insanların ihtiyaçlarına yönelik yardımcı araç ve gereçlerin yapılıp üretilmesi için gerekli olan yetenek – bilgi” olarak tanımlanabilir (Bayraktar, 2017). Matematik ise tüm bilimleri birleştiren evrensel bir dil olarak kabul görmektedir. Mühendislik ise “deneyim ve uygulama yoluyla matematik ve fen bilimlerine ilişkin edinilen bilgilerin, doğanın sunduğu malzeme ve enerjilerin insanlığın yararına ekonomik bir şekilde kullanılması için yöntemler geliştirmek üzere değerlendirmeler yapılmasını ve uygulamaya geçirilmesini sağlayan meslektir” (Dağ, 2013). Mühendislik eğitimi öğrencileri farklı disiplinler arasında bir iş birliğine yönelterek, iletişime açık, sistematik düşünebilen, yaratıcı, etik değerlere sahip ve problemlere en uygun çözümü bulabilecek bireyler olarak yetiştirmeyi amaçlar (Bybee, 2010; Dugger, 2010; Gencer, 2017; Guzey, Thank, Wang, Roehrig ve Moore, 2014; Rogers ve Porstmore, 2004).

FeTeMM eğitiminin doğası gereği fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin tamamının vurgulandığı entegre programlar yoluyla öğretimde kullanılması gerekmektedir (Bybee, 2010a; NRC, 2012). Bu entegre etme durumu adı geçen dört alan temalarının bağlam entegrasyonu yani birbirleriyle uyumlu hâle getirilmesi ya da içerik entegrasyonu olarak ifade edilen ve disiplinlerden birinin içeriği etrafında diğer disiplinlerden de faydalanılması şeklinde olabilmektedir (Moore, Stohlmann, Wang, Tank ve Roehrig, 2014).

FeTeMM eğitimi kavramının kökeni 1990'lı yıllara dayanmaktadır (Yamak, Bulut ve Dündar, 2014; Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014; Yıldırım ve Altun, 2015; Corlu, Capraro ve Capraro, 2014). Japonya'nın 1980'lerde bilim ve sanayide ilerlemesi ve Çin'in de bu konuda adımlar atabileceği düşüncesiyle, Amerika Birleşik Devletleri (ABD) bu değişimi yakalayabilmek adına farklı alanlarda reform hareketlerine başlamıştır. National Science Education Standards (Ulusal Bilim Eğitim Standartları, NSES) tarafından fen bilimleri müfredatında nelerin nasıl öğretilmesi ilgili düzenlemeler kılavuz niteliği taşımıştır (NRC, 1996). Bu program kapsamında öğrencilerin ve gelecek nesillerin gerçek hayat problemlerini çözmeye akılcı yollar kullanmaları beklenmektedir. Gerçek yaşam problemleri, öğrencilerin bir probleme yönelik çözüm alternatiflerinin birden fazla olduğunu görmelerini, araştırma, üst düzey düşünme ve sorgulama becerilerini kullanmalarını ve işbirlikçi çalışmalarını gerektirir (NRC, 2012).

FeTeMM Eğitiminin kullanımı öğrencilere birçok açıdan fayda sağlamaktadır. Örneğin;

- Öğrencilere, kendi öğrenme yöntemlerini keşfetmeleri açısından yardımcı olur (Çakıroğlu, 2016).
- Problem çözme becerileri kazandırır (Roberts, 2012).
- Öğrencilere kendi projelerini tasarlama fırsatı verir (Özdemir, 2016).
- Bu eğitim sonucunda fikirlerin ürüne dönüştürülmesi ve kuramsal bilgilerin uygulamaya taşınmasını sağlar (Çorlu, 2013).
- Hayallerinden yola çıkarak bir ürün oluşturma ve girişimcilik yeteneklerini desteklemiştir (Özdemir, 2016; Gülgün, 2014).
- Öğrencilerin erken yaşlarda FeTeMM eğitiminin çalışma alanlarına ilgilerinin arttırılmasını sağlar (Maltese ve Tai, 2010; Dabney, Tai, Almarode, Miller-Friedmann, Sonnert, Sadler ve Hazari, 2012).

Yukarıda belirtildiği gibi FeTeMM eğitiminin temel amacı, dört farklı disiplini bir araya getirerek daha kaliteli bir öğrenme ortamı sağlamaya çalışmaktır. Bu eğitim ile elde edilen bilgi ve becerilerin günlük hayatta kullanılması, eleştirel düşünme becerisi kazandırması, girişimcilik ve yaratıcılık yönünden onları desteklenmesi ve genç nesillerin ülkenin kalkınmasında önemli rolü olan mühendislik, fen ve teknoloji alanlarına yönlendirilmesi ve mesleklerini bu alanlarda seçmelerini sağlamak hedeflenmektedir.

2.2. FeTeMM Eğitiminde Öğretmenin Önemi

Amerika Birleşik Devletlerinde yayınlanan NRC (2013) raporunda FeTeMM eğitiminde başarı için önemli göstergeler belirlenmiştir. Ulusal hedeflere ulaşabilmek için FeTeMM eğitimini uygulayan okulların sayısı, FeTeMM etkinliklerine ayrılan zaman, öğretim programlarının uygunlaştırılması ve bu eğitimi uygulayan öğretmenlerin alan bilgileri ile mesleki gelişim faaliyetlerine katılımı bu göstergeler içerisinde yer almaktadır.

FeTeMM eğitimi için gerekli alt yapı tamamlanmış olsa bile, bu eğitimin etkili olmasında en önemli faktörlerden biri de öğretmenlerdir. Çünkü eğer öğretmenler FeTeMM eğitimi alanında yeterli uzmanlığa ve bilgi birikimine sahip değillerse, bu eğitimin hedeflerine ulaşması mümkün değildir. Wilson (2011)'a göre bir öğretmenin FeTeMM eğitimindeki alanlara duyarlılığı olan öğrenciler yetiştirmesi isteniyorsa, o öğretmenin FeTeMM eğitime ait alan bilgisine, ilgili öğrenme ve öğretme stratejilerini etkin kullanabilme düzeyine bakılmalıdır. Amerika Birleşik Devletleri'nde hazırlanan raporlarda öğretmenlerin FeTeMM eğitime ait alanlardan birinde yetersiz olmaları, verdikleri eğitimin etkinliğini olumsuz yönde etkilediği dile getirilmiştir (NRC, 2013). Akgündüz ve diğerleri (2015) ise lise seviyesinde FeTeMM mühendislik eğitiminin başarılı olmama nedenleri arasında, fen bilimleri ya da matematik öğretmenlerinin bu eğitimi verebilecek bilgi, beceri ve deneyime sahip olmadıklarını göstermektedir. Milli Eğitim Bakanlığı'nın (MEB) 2017'de öğretmenler ile yaptığı bir araştırmada, "Fen ve Sosyal bilimler liselerindeki öğretmenlerin %66'sının FeTeMM konusunda bilgilerinin olmadığı" bulgusuna ulaşmışlardır (Çolakoğlu ve Günay Gökben, 2017). Diğer taraftan Corlu, Capraro ve Capraro (2014) araştırmalarında öğrencileri FeTeMM eğitimi ile yetiştirmenin

önemine değinirken, bunun FeTeMM eğitimini verecek olan öğretmenlerin FeTeMM alanında yetiştirilmeden olmayacağını vurgulamaktadır. Bu nedenlerden dolayı MEB, öğretmenlerin FeTeMM eğitime ait becerilere sahip olabilmeleri için FeTeMM alanında temel düzey, ileri düzey ve eğitici eğitimi programlarını uygulamaya sokmuştur (MEB, 2017b).

Türkiye'nin FeTeMM alanlarındaki mesleklerde öncü konumunda olabilmesi için öncelikli olarak bu eğitimi verebilecek nitelikli öğretmenleri yetiştirmesi gerekmektedir. Bu yüzden FeTeMM eğitiminin doğru ve verimli bir şekilde uygulanabilmesi için öğretmenlerin lisans eğitimleri sürecinde bu eğitimin önemini anlamış olmaları gerekmektedir (Buyruk ve Korkmaz, 2016)

FeTeMM eğitiminde uzman ve yeterli öğretmenlere sahip olabilmek, lisans düzeyinde FeTeMM eğitime yönelik yetiştirilmeleriyle ya da hizmet içinde yürütülen mesleki gelişim faaliyetleriyle mümkündür. Öğretmenlerin bu konularda kendilerini yetiştirebilecekleri ilk formal ortam lisans eğitimleridir. Öğretmen adaylarının lisans eğitimleri sırasında FeTeMM eğitimi alanlarında bilgi ve pedagojik yeterlilikleri için harcadıkları zamanın artırılması, onların nitelikli yetişmelerinde ve FeTeMM eğitiminde ülke çapında başarılı olmalarında doğrudan katkı sağlamaktadır (Aydeniz, 2017).

2.3. Yurtdışında FeTeMM Eğitimi

FeTeMM eğitiminin ilk uygulamalarına, öncelikli çıkış noktası olarak, Amerika Birleşik Devletleri'nde rastlanmaktadır. Daha sonra bu eğitim birçok Avrupa Birliği ülkesinde, Japonya, Kore ve Çin gibi dünyanın önde gelen ülkelerinde genellikle ilkökul seviyesinden bazen de okulöncesi seviyesinden başlayarak yükseköğretime kadar uygulanmaktadır (Corlu, 2013).

2.3.1. Amerika Birleşik Devletleri (ABD)

FeTeMM eğitiminin İngilizce karşılığı olan STEM terimi ilk olarak 2001 yılında Eski NSF yöneticisi Judith A. Ramaley tarafından tanımlanmış ve Science yani bilim kavramının düşünülenden daha geniş bir kavram olduğunu ifade etmiştir (Yıldırım ve Altun, 2015). ABD'de 2012 yılında FeTeMM eğitimi için yıllık ortalama 3 milyar dolar harcanmıştır (Gonzalez ve Kuenzi, 2012).

ABD’de yayımlanan çeşitli raporlar bilimsel öncülüğün ve ekonomik büyümenin devamlılığını FeTeMM eğitiminden geçtiğini vurgulamaktadır (NRC, 1996, NGSS, 2013). Ülkede 1980’lerden bu yana fen ve matematik eğitiminin güçlendirilmesi için yayımlanmış raporlar mevcuttur (NSF, 1980). Bunlardan Amerikan Bilimsel Gelişme Birliği’nin (American Association for the Advancement of Science [AAAS]) yayınladığı “Proje 2061” raporunda Amerikalıların fen, matematik ve teknolojide okuryazar olabilmeleri için yapılması gerekenleri belirtilmiştir (AAAS, 1990).

- Ulusal Araştırma Konseyi (NRC)’nde mühendislik ve teknoloji ile ilgili standartlar belirtilmiştir (NRC, 1996).
- Gelecek Nesil Fen Standartları (NGSS, 2013) uygulama ve kapsam olarak mühendisliğin fen ile entegrasyonuna yer vermektedir.

ABD’de FeTeMM alanında yapılan birçok girişim bulunmaktadır:

- Birçok üniversite ve okul bünyesinde “FeTeMM Merkezleri” kurulmuştur.
- ABD’de 2013 yılında Obama hükümeti “Yenilik için Eğitim” (Educate to Innovate) kampanyasını başlatmıştır (TÜSİAD, 2014). Bu kampanyanın amacı FeTeMM alanlarında duyulan ihtiyacı karşılamak için bu alanlarda öğrencilerin becerilerini geliştirmektir.
- Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi’nin (National Aeronautics and Space Administration - NASA) FeTeMM programlarının amacı, teknoloji ve mühendislik arasındaki bağlantıları öğrencilere gösterebilmektir. Etkinlikler sayesinde öğrencilerin NASA’da çalışan mühendisler gibi düşünmeleri sağlanmıştır (Grubbs, 2013).

FeTeMM eğitimi sadece belli merkezlerde değil okullarda da uygulanmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri’nde FeTeMM eğitiminin okullarda uygulanması, fen ve matematik gibi derslere teknoloji ve mühendisliğin entegre edilmesi ve FeTeMM odaklı okulların açılması şeklinde olmuştur (Akgündüz ve diğerleri, 2015).

2.3.2. Çin’de FeTeMM Eğitimi

Fen eğitimi Çin’de her zaman öncelikli stratejiler arasındadır (Science Specialty Committee of China Higher Education Society, 2009). Çin eğitim

sistemine bakıldığında, fen ve teknoloji öğretimi özgün bir yapıya sahiptir. Bu yapı FeTeMM eğitiminin entegre edilmesiyle daha da geliştirilmiş ve son 6 yılda FeTeMM uygulamalarına yönelimde artışlar meydana gelmiştir (Gülgün, Yılmaz ve Çağlar, 2017).

Çin ekonomisinin teknolojiye dayalı dönüşümü gerçekleştirebiliyor olmasının en önemli nedeni, FeTeMM alanlarında lisans diploması olan kişi sayısının diğer tüm ülkelerden daha fazla olmasıdır. Çin'de 2030 yılında yükseköğretim kurumları mezunlarının %37'sini FeTeMM alanlarından mezun olan kişiler oluşturacaktır.(Science Specialty Committee of China Higher Education Society, 2009; Morrison, 2006). Yalnızca öğrencilere yönelik değil öğretmenlere de yönelik olarak öğretmen yetiştirme programlarına FeTeMM konuları adapte edilmiştir (Morrison, 2006).

2.3.3. Avrupa Birliği'nde FeTeMM Eğitimi

Avrupa Birliği ülkeleri son 20 yılda bilim ve eğitimde çeşitli atılımlar gerçekleştirmiştir. Bu çalışmaların içinde FeTeMM eğitiminin eğitim sistemiyle bütünleştirilmesi de yer almaktadır. Avrupa Birliği ülkelerinin FeTeMM eğitimi ile ilgili yaptıkları çalışmalar, Kearney'in (2011) hazırladığı bir raporda bir araya getirilmiştir. Bu rapora göre:

- FeTeMM eğitimi, incelenen 30 ülke için %80 oranında eğitimde öncelikli konular arasında yer almaktadır.
- Genel anlamda araştırmaya katılan ülkelerin büyük bir bölümü, FeTeMM eğitimini veren öğretmenlerin hizmet içi eğitimlerine ve materyal ihtiyaçlarına önem verdiklerini belirtmiştir. Ülkeler içerisinde Macaristan hariç tüm ülkeler, FeTeMM eğitimi için öğretmenlerin profesyonel eğitimleri için hizmet içi kurslar açtıklarını ve özel bir program hazırladıklarını belirtmiştir. Özellikle Belçika, Danimarka, Letonya ve İsveç öğretmenlerin birbirleriyle işbirlikli öğrenmelerini teşvik etmektedir.
- Ülkelerin %70'i ayrıca öğretmenlerin eğitimi için online eğitimler hazırlamıştır.
- Çok küçük bir grup ülke öğretmen yetiştirme programlarına, FeTeMM eğitimini dahil etmiştir. Malta ve İngiltere yeni diploma programları oluşturmuş, Litvanya, Letonya ve Hollanda ise öğretmen yetiştirme programlarını yenilemiştir.

- Neredeyse katılımcı ülkelerin çoğu, FeTeMM eğitimini verecek öğretmenlerin yetersizliğini dile getirmektedir. Özellikle ortaokullarda bu durumun diğer seviyelere göre daha belirgin olduğunu belirtmektedir.
- Belçika, Fransa, Macaristan, Malta, Norveç, Hollanda ve İngiltere ulusal stratejilere sahiptir. Diğer ülkelerde ise şimdilik herhangi bir ulusal strateji belirlenmemiştir. Danimarka ve Slovakya ulusal düzeyde eğitim hareketleri planlamaktadır.

Eğitim ve öğretimde inovasyonu hedefleyen Avrupa Okul Ağı (European Schoolnet), 1997 yılından beri otuz Avrupa ülkesinin Eğitim Bakanlıkları ile ortak çalışmaktadır. Bu kuruluşta E-Skills For Jobs 2016, STEMAlliance, I-LINC Project, ICT for Information Accessibility in Learning (ICT4IAL), European Schoolnet Academy, Scientix gibi FeTeMM ile ilgili projeler gerçekleştirilmektedir.

2.4. Yurtdışında FeTeMM Eğitimi Üzerine Yapılan Araştırmalar

FeTeMM eğitimine yönelik yurtdışında yapılan araştırmaların 90'lı yılların başlangıcından itibaren literatürde yer aldığı görülmektedir (Kelley ve Knowles, 2016). Yapılan çalışmalara bakıldığında genel olarak uygulamaya dayalı ve tutumları belirlemek için yapıldığı görülmektedir.

Yurtdışında yapılan çalışmalara örneklemelerine göre örnek verilecek olursa;

- Orta eğitim öğrencileri (Fortus, Dershimer, Krajcik, Marx, Mamlok-Naaman, 2004; Guzey, Moore, Harwell ve Moreno, 2016; Knezek, Christensen, Tyler-Wood ve Periathiruvadi, 2013; Kong, Dabney ve Tai, 2014; Lamb, Akmal ve Petrie, 2015; Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014),
- Öğretmen adayları (Adams, Miller, Saul ve Pegg, 2014; Awad ve Barak, 2018; Bracey, Brooks, Marlette ve Locke, 2013; Corlu, Capraro ve Corlu, 2015; Stohlmann, Moore ve Cramer, 2013; Symons, Redman ve Blannin, 2017; Winarno, Widodo, Rusdiana, Rochintaniawati ve Afifah, 2017) ve
- Öğretmenler (Bell, 2016; Blackley, Sheffield, Maynard, Koul ve Walker, 2017; Capobianco, 2011; Capobianco ve Rupp, 2014; El-Deghaidy ve Mansour, 2015; Hutchison, 2012; Lamberg ve Trzynadlowski, 2015; Pryor, Pryor ve Kang, 2016; Siew, Amir ve Chong, 2015) verilebilir.

2.4.1. Yurtdışında Orta Öğretim Öğrencileri ile Yapılan Araştırmalar

Orta öğretim yapılan çalışmalar incelendiğinde bunların bazılarının öğrencilerin tutumlarına yönelik olduğu görülmektedir (Guzey, Moore, Harwell ve Moreno, 2016; Lamb, Akmal ve Petrie, 2015).

Lamb, Akmal ve Petrie (2015) 254 anaokulu, ikinci sınıf ve beşinci sınıf öğrencileri ile yaptıkları çalışmada, birleştirilmiş FeTeMM eğitiminin bilişsel ve duyuşsal etkilerini araştırmıştır. Çalışma sonucunda kontrol ve deney grupları arasında bilişsel ve duyuşsal olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. FeTeMM programının öğrencilerin fen bilimlerine yönelik ilgilerinin artmasında, fen bilimlerine yönelik alan bilgilerinin ve öz yeterliliklerinin gelişmesinde etkili olduğu görülmektedir.

Guzey, Moore, Harwell ve Moreno (2016) yaptıkları çalışmada tasarım temelli mühendislik FeTeMM eğitiminin, öğrencilerin öğrenme durumlarına ve tutumlarına etkisini incelemiştir. Araştırmaya 275 ortaokul öğrencisi katılmıştır. Çalışma sonucunda mühendislik tasarım temelli fen eğitiminin, öğrenci başarısına ve tutumlarına olumlu etkisi olduğu sonucuna varılmıştır.

Yukarıdaki çalışmalardan farklı olarak ortaöğretim öğrencileri ile yapılan bazı çalışmaların uygulamaya dayalı deneysel çalışmalar olduğu tespit edilmiştir. Bu araştırmalarda, FeTeMM etkinlikleri öncesi ve sonrası öğrencilerin çeşitli değişkenlere göre incelendiği görülmektedir (Fortus, Dershimer, Krajcik, Marx, Mamlok-Naaman, 2004; Knezek, Christensen, Wood ve Periathiruvadi, 2013; Kong, Dabney ve Tai, 2014; Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014).

Kong, Dabney ve Tai (2014) iki yıl boyunca yürüttükleri çalışmada, fen yaz kamplarına katılan öğrencilerin fen ve mühendislik alanında meslek seçme olasılığı arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. 1580 ortaokul öğrencisi ile gerçekleştirdikleri çalışmada, yaz okullarına katılan öğrencilerin katılmayan öğrencilere göre ileriki dönemde fen ve mühendislik alanı mesleklerini seçme olasılıklarının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Şahin, Ayar ve Adıgüzel (2014) yaptıkları çalışmada, FeTeMM içerikli okul sonrası etkinliklerin özelliklerini ve etkinliğe katılan öğrencilerdeki değişimleri ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Okul sonrası yapılan bu etkinliklere, Amerika Birleşik Devletleri'nin güney doğusunda bulunan sözleşmeli bir okuldan ortaokul 4.

sınıftan lise 12. sınıfa kadar 146 öğrenci katılmıştır. Araştırma sonucunda okul sonrası etkinliklerinin hem bireysel hem de iş birliğine dayalı olarak 21. yüzyıl becerilerini geliştirdiği görülmüştür. Bunlara ek olarak FeTeMM okul sonrası etkinliklerin öğrenciler üzerinde olumlu etkiler gösterdiğini ve FeTeMM alanlarına yönelik meslek seçiminde bulunabilecekleri sonucuna ulaşılmıştır.

Knezek, Christensen, Wood ve Periathiruvadi (2013) ortaokul öğrencilerinin FeTeMM içerik bilgisi ve FeTeMM ile ilgili görüşleri üzerindeki etkilerini uygulamalı projeler ile incelemiştir. Araştırmaya 246 öğrenci katılmıştır. Öğrencilerin proje öncesi ve sonrasında FeTeMM ile ilgili bilgilerine ve eğilimlerine bakılmıştır. FeTeMM içerik bilgilerini edinmelerinin yanı sıra FeTeMM mesleklerine ilgilerinin ve FeTeMM'e yönelik algılarının geliştiği görülmüştür. Ayrıca, Proje Tabanlı Öğrenme (PTÖ) etkinliklerinin, ortaokul seviyesindeki etkisinin fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Fortus, Dershimer, Krajcik, Marx, Mamlok-Naaman (2004) yaptıkları çalışmada lise 10. ve 11. sınıfta eğitim gören öğrencilerin öğrenme düzeylerindeki değişimine FeTeMM eğitiminin etkisinin olup olmadığını incelemiştir. Çalışmada ön test ve son test uygulamaları yapılarak öğrencilerin öğrenme düzeylerinin olumlu yönde geliştiği, öğrencilerin bilimsel bilginin yapılandırmasında tasarım temelli etkinliklerin önem arz ettiği ve fen öğretim programlarının tasarım temelli, araştırma-sorgulamaya dayalı olarak tekrar gözden geçirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

2.4.2. Yurtdışında Öğretmen Adayları ile Yapılan Araştırmalar

FeTeMM eğitime yönelik araştırmaların daha çok fen bilimleri öğretmen adayları üzerine yoğunlaştığı görülmektedir (Awad ve Barak, 2018; Siew, Amir ve Chong, 2015; Winarno, Widodo, Rusdiana, Rochintaniawati ve Afifah, 2017).

Winarno, Widodo, Rusdiana, Rochintaniawati ve Afifah (2017) yaptıkları çalışmada 66 fen bilimleri öğretmen adayına “FeTeMM Kariyer İlgi Ölçeği” (STEM-CIS) uygulayarak görüşlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma Endonezya’da bulunan bir üniversitede gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda fen bilimleri öğretmen adaylarının FeTeMM kariyer alanlarına ilgi duyduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Awad ve Barak (2018) yaptıkları çalışmada 60 fen bilimleri öğretmen adayının sesin dalga ve iletimi konusunun FeTeMM eğitimi ile ilişkilendirilerek

işlenmesi sonucunda öğretmen adaylarının başarı düzeyleri ölçülmüştür. Çalışmada başarıyı ve motivasyonu etkileyen faktörlerde araştırılmıştır. Hem nicel hem de nitel veriler kullanılarak gerçekleştirilen çalışma sonucunda, FeTeMM temelli işlenen dersin öğretmen adayları tarafından başarılı bir şekilde öğrenildiği ve dersi öğrenme konusunda motive oldukları ortaya konulmuştur.

FeTeMM alanında fen bilimleri öğretmen adayları dışında diğer alanlarda, özellikle sınıf ve matematik öğretmen adayları ile gerçekleştirilen çalışmalara rastlanmaktadır (Adams, Miller, Saul ve Pegg, 2014; Corlu, Capraro ve Corlu, 2015; Stohlmann, Moore ve Cramer, 2013). Bazı araştırmalarda öğretmen adaylarının FeTeMM'e yönelik görüşleri ya da tutumları karşılaştırılmıştır (Adams, Miller, Saul ve Pegg, 2014; Bracey, Brooks, Marlette ve Locke, 2013; Corlu, Capraro ve Corlu, 2015; Winarno, Widodo, Rusdiana, Rochintaniawati ve Afifah, 2017). Bazı çalışmalar ise uygulamaya dayalı deneysel çalışmalardır (Awad ve Barak, 2018; Stohlmann, Moore ve Cramer, 2013; Symons, Redman ve Blannin, 2017).

Adams, Miller, Saul ve Pegg (2014) gerçekleştirdikleri nitel çalışmada, sınıf öğretmeni adaylarının bütünleştirilmiş FeTeMM etkinliklerine ilişkin görüşlerini incelemiştir. 50 sınıf öğretmeni adayının katılımı ile gerçekleştirilen çalışmada, araştırmacılar tarafından hazırlanan sorulardan oluşan formlara katılımcıların verdiği cevaplar analiz edilmiştir. Bütünleştirilmiş FeTeMM etkinliklerinin, öğretmen adaylarına anlam ve uygulama açısından olumlu etkisi olduğu sonucuna varılmıştır.

Stohlmann, Moore ve Cramer (2013) sınıf öğretmeni adaylarıyla, FeTeMM etkinliklerinin kavramsal konu içeriklerini belirlemek amacıyla çalışma yapmıştır. Araştırmada entegre FeTeMM müfredatının beş özelliğine göre nitel çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu özellikler: (a) gerçekçi bağlamlar, (b) matematik ve fen içeriğine odaklanma, (c) öğrenci merkezli eğitimler, (d) teknoloji entegrasyonu ve (e) mühendislik tasarım sürecinin kullanımınıdır. Araştırma, ilköğretim öğretmen adaylarının matematiksel içerik bilgisine sahip olduğunu göstermiştir.

Bracey, Brooks, Marlette ve Locke (2013) sınıf öğretmen adaylarının FeTeMM alanlarına ilişkin kavramları öğretmedeki yeterlilik ve becerilerini arttırmak amacıyla, öğretmen adaylarını FeTeMM uzmanları rehberliğinde Öğretmenler Eğitimi (Teachers'n Training) adlı programa tabi tutmuştur. Program dâhilinde öğretmen adaylarından 5-E modeline uygun FeTeMM etkinlikleri geliştirmeleri istenmektedir. Araştırma sonuçlarına göre öğretmen adaylarının öz

yeterlilikleri ile fen bilimlerine karşı ilgi ve tutumlarında olumlu bir artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Corlu, Capraro ve Corlu (2015) yaptıkları çalışmada, fen ve matematik öğretmen adaylarının bütünlük FeTeMM eğitime hazırbulunuşluk düzeylerini incelemiştir. İki üniversiteden hem tek hem de bütünlük öğretmenlik eğitimi alan toplam 226 adayın katıldığı çalışmada, tutum ölçeği uyarlanarak kullanılmıştır. Araştırma sonucunda bütünlük eğitimde olan öğretmen adaylarının FeTeMM eğitime daha sıcak baktığı sonucuna varılmıştır.

Symons, Redman ve Blannin (2017) öğretmen adayları ile gerçekleştirdikleri çalışmada, katılımcılara interaktif bir öğrenme ortamı sunarak FeTeMM eğitimi alanında öğretimlerini geliştirmeye ve güçlendirmeye çalışmıştır. Eğitim sonucunda öğretmen adaylarına verilen eğitimin, onların gelişmelerine katkı sağladığı sonucuna varılmıştır.

2.4.3. Yurtdışında Öğretmenler ile Yapılan Araştırmalar

Öğretmenler ile yapılan çalışmalara bakıldığında fen bilimleri alanında daha fazla çalışmaya rastlanmaktadır(Capobianco, 2011; El-Deghaidy ve Mansour, 2015; Siew, Amir ve Chong, 2015).

Capobianco (2011) 5. sınıfta derse giren fen bilimleri öğretmeni ile gerçekleştirdiği çalışmada, mühendislik tasarımını kullanarak fen bilimleri dersinin işlenmesinin sonuçlarını araştırmıştır. Araştırmada, öğretmen rehber görevi görüp öğrencilerin belirsizlikleri ortaya çıkarmaları için destek mekanizması görevi üstlenmiştir. Araştırma sonucunda fen bilimleri dersinin mühendislik tasarımının kullanılmasında hem ilgi çekici hem de zor olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

El-Deghaidy ve Mansour (2015) yaptıkları çalışmada, fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM eğitimi ve disiplinler arası doğasına ilişkin algılarını, okullardaki FeTeMM eğitiminin uygulanmasındaki kolaylıklar ve zorlukları tanımlamayı amaçlamıştır. Suudi Arabistan'da gerçekleştirilen çalışmaya, 23 fen bilimleri öğretmeni katılmıştır. Toplanan nitel verilerin analizleri sonucunda öğretmenlerin FeTeMM eğitimi için, içerik bilgisi açısından duyulacak ihtiyaçları gidermeleri adına neler yapılabileceği belirtilmiştir.

Han, Yalvaç, Capraro ve Capraro (2015) yaptıkları çalışmada, öğretmenlerin FeTeMM'e dayalı Proje Tabanlı Öğrenme (PTÖ) ile uygulamalara katılımını incelemiştir. 92 öğretmenle yapılan çalışmada 5 öğretmenle de ayrıca durum çalışması gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucu, öğretmenlerin FeTeMM'e dayalı PTÖ ile ilgili önemli kavramları anlamalarında etkili olduğunu göstermiştir. Araştırmacıların durum çalışması sonucunda da 5 öğretmenin FeTeMM'in PTÖ anlayışını aktarmadıkları saptanmıştır.

FeTeMM araştırmaları fen bilimleri, sınıf ve matematik öğretmenleri dışındaki öğretmenlerle de gerçekleştirilmiştir (Bell, 2016; Pryor, Pryor ve Kang, 2016).

Bell (2016) yaptığı çalışmada, tasarım ve teknoloji öğretmenlerinin FeTeMM tasarım ve teknoloji pedagojisi ile ilgili FeTeMM algılarının ve algı çeşitliliğinin nasıl değiştiğini araştırmıştır. Öğretmen adaylarının sınıf ortamında gerçekleştirdiği FeTeMM eğitimi uygulamaları onların FeTeMM bilgileri ile ilişkilidir. Sonuç olarak öğretmen adaylarının mesleğe atıldıklarında FeTeMM okuryazarı olmaları için, meslektaşlarıyla karşılıklı olarak anlaşmaları ve birbirlerini en iyi şekilde destekleyebilecekleri yolları araştırmak için tüm katılımcılarının dayanışma sağladığı bir öngörü oluşmuştur.

Pryor, Pryor ve Kang (2016) FeTeMM'i Sosyal Bilgiler dersinin öğretimine dahil edilmesi hakkındaki inanç, tutum ve davranışları incelemiştir. 60 öğretmenle gerçekleştirilen çalışmada, toplanan nitel ve nicel veriler analiz edildiğinde, öğretmenlerin FeTeMM'i Sosyal Bilgiler dersine de dahil edebilecekleri sonucuna ulaşılmıştır.

Bazı araştırmalarda ise öğretmen adayları ile öğretmenlerin birlikte ele alındığı görülmektedir (Blackley, Sheffield, Maynard, Koul ve Walker, 2017; Siew, Amir ve Chong, 2015).

Blackley, Sheffield, Maynard, Koul ve Walker (2017) 9 kadın öğretmen ve 71 kadın öğretmen adayı ile gerçekleştirdikleri çalışmada, Makerspace atölyelerinde FeTeMM yaratıcılıklarını kullanarak onların FeTeMM eğitmeni olarak profesyonel kimliklerini incelemiştir. Katılımcıların araştırma kapsamında yaptıkları FeTeMM etkinlikleri ile bilgi ve becerilerini geliştirdiği tespit edilmiştir. Uygulamadan önce ve sonra Mahoney (2010) tarafından lise öğrencileri için geliştirilen "STEM'e Yönelik

Öğrenci Tutumu Ölçeği”ni uyarlayarak katılımcıların görüşleri belirlenmiştir. Ders planı geliştiren katılımcıların FeTeMM’e karşı tutumlarının olumlu yönde değiştiği sonucuna varılmıştır.

Siew, Amir ve Chong (2015) fen öğretmeni ve fen öğretmen adayları ile gerçekleştirdikleri çalışmada, katılımcıların proje tabanlı FeTeMM eğitimine yönelik algılarını araştırmıştır. Araştırmaya 25 öğretmen adayı ve 21 öğretmen katılmıştır. Katılımcılarla farklı bilim tabanlı FeTeMM projeleri ile 8 saatlik bir çalıştay gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, çalışmaya katılanların okullarında proje tabanlı FeTeMM eğitimini benimsemeleri için gereken destek için bilgiler edinebilecekleri sonucuna ulaşılmıştır.

Literatüre bakıldığında yurtdışında FeTeMM etkinlikleri yapan ve bu alanda uzmanlaşan öğretmenler bulunmaktadır. FeTeMM öğretmenleri ile ilgili de yapılmış araştırmalar da mevcuttur (Capobianco ve Rupp, 2014; Hutchison, 2012; Lamberg ve Trzynadlowski, 2015).

Capobianco ve Rupp (2014) yaptıkları çalışmada 5. ve 6. sınıfları FeTeMM öğretmenlerinin mühendislik tasarım temelli olarak derslerini işlemeleri, FeTeMM üzerine çabalarını karakterize etmek için kullanılan araçları ve öğretmenlerin bütünlük uygulamaları için FeTeMM eğitime karşı yarattıkları etkileri araştırmıştır. Araştırmaya 23 FeTeMM öğretmeni katılmıştır. Veriler, uygulanan ders planları ve sınıf gözlemleri ile elde edilmiştir. Öğretmenlerin ders öncesindeki hazırlıklarının, dersin işlenmesinde ve uygulamasında önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Lamberg ve Trzynadlowski (2015) yaptıkları çalışmada, FeTeMM öğretmenlerinin FeTeMM eğitimini sınıflarda nasıl kavramsallaştırdıklarını ve uyguladıklarını araştırmıştır. Okul sonrası etkinliklerle gerçekleştirilen bu çalışmaya, Batı ABD’deki 3 FeTeMM okulunda çalışan 7 FeTeMM öğretmeni katılmıştır. Öğretmenlerle yapılan etkinlikler ve görüşmeler sonucunda FeTeMM öğretmenlerinin çoğunluğunun FeTeMM eğitiminin amacını ve yapısını kavradıkları ve ulaşabildikleri kaynakları daha verimli bir şekilde kullanabildikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu araştırma sonucunda okulların FeTeMM hareketini benimsedikçe, öğretmenlerin daha fazla kaynağa ihtiyaç duyabileceği kanısına varılmıştır.

Hutchison (2012) ABD’de yaşayan 3 sertifikalı FeTeMM öğretmeni ile bir vaka çalışması gerçekleştirmiştir. ABD’de 10 yıl içerisinde yeterli FeTeMM öğretmeni açığının artacağı gerçeği ile başladığı çalışmasında, mesleki gelişimin önemini vurgulamıştır. FeTeMM öğretmenlerinin mesleki deneyimlerinden yararlanarak yeni nesil öğretmenlerin FeTeMM eğitimi konusunda teşvik edilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca devlet politikalarını yenileyip üniversitelerde verilen sertifika programlarına FeTeMM eğitimini dahil etmesi ve okul yöneticilerin mesleğe devam edecek etkili öğretmenlerin hazırlanmasına dikkat çekmiştir.

2.4.4. Yurtdışında FeTeMM Eğitime Yönelik Araştırmalarda Kullanılan Ölçme-Değerlendirme Araçları

Yurtdışında FeTeMM eğitiminde araştırmalarda kullanılan geliştirilen ölçme ve değerlendirme araçları araştırmalarda da görüldüğü üzere genellikle orta eğitim öğrencileri ve öğretmen adaylarına yöneliktir.

Mahoney (2010) tarafından lise öğrencileri için “STEM'e Yönelik Öğrenci Tutumu Ölçeği” geliştirilmiştir. 34 madde ile oluşturulan ölçek, yapılan analizler sonucunda 23 maddeye düşürülmüştür. 5’li likert tipinde oluşturulan ölçeğin 4 alt boyutu vardır ve bunlar farkındalık, algılanan yetenek, değer ve bağlılık alt boyutlarıdır. Ölçeğin güvenilirlik katsayısı 0.70’in üzerinde bulunmuştur. Bu ölçek lise öğrencilerinin FeTeMM’e yönelik tutumlarını belirlemede geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olmuştur.

Kim ve Bolger (2016) ise yine lise öğrencilerine yönelik bir ölçek geliştirmiştir. Bu ölçeği geliştirirken Mahoney (2010) tarafından geliştirilen “STEM'e Yönelik Öğrenci Tutumu Ölçeği”ni kullanmışlar ve bunu STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematic) için “STEAM'e Yönelik Tutum Ölçeği”ne dönüştürmüşlerdir. 31 maddeden oluşan ölçek, 5’li likert tipindedir. Ölçeğin alt faktörleri farkındalık, algılanan yetenek, değer ve bağlılıktır. Alt faktörlerin güvenilirlik katsayıları sırasıyla; 0.80, 0.81, 0.91 ve 0.85’dir. Ölçeğin güvenilirlik katsayısı 0.88 olarak bulunduğundan bu ölçek öğretmen adaylarının STEAM’e yönelik tutumlarını ölçen güvenilir bir ölçme aracı olmuştur.

Arafah’in(2011) oluşturduğu “Mühendisliğe Aşinalık Anketi”, öğretmen adaylarının mühendislik ile ilgilerini ve görüşlerini belirlemek amacıyla başlangıçta 39 maddeden ve 5 likertten oluşmaktadır. Yapılan analizler sonucunda bu maddeler

35'e indirilmiştir. Anket, mühendisliğin önemi (18 soru), mühendisliğe aşinalık (10 soru), mühendisliğin özellikleri (3 soru) ve mühendislerin özellikleri (4 soru) alt faktörlerinden oluşmaktadır. Alt faktörlerin güvenilirlik katsayıları şu şekildedir; mühendisliğin önemi (0.87), mühendisliğe aşinalık (0.74), mühendisliğin özellikleri (0.77) ve mühendislerin özellikleri (0.62). Geliştirilen bu anket de öğretmenlere uygulanabilen geçerli ve güvenilir bir ankettir.

Guzey, Harwell ve Moore(2014) tarafından geliştirilen "Students' Attitudes toward Science, Technology, Engineering, Mathematics Education" ölçek ile ortaöğretim öğrencilerinin FeTeMM eğitime yönelik tutumlarını belirlemek amaçlanmıştır. 28 maddeden oluşturulan ölçek, yapılan analizler sonucunda öğrencilerin FeTeMM eğitim programlarına ve FeTeMM kariyerlerine yönelik öğrenci tutumlarını ölçen geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olmuştur.

Sjaastad (2013) geliştirdiği ölçek ile Norveç'teki öğrencilerin FeTeMM eğitime yönelik tutumlarını etkileyen kişisel özelliklerini belirlemeyi amaçlamıştır. "Significant Person Influence on Attitudes towards STEM (SPIAS)" ölçeği 4 alt boyuttan oluşmaktadır. Bunlar; kendini tanımlama, nesnenin tanımlanması, kendini modellemek ve nesnenin modellenmesidir. 31 maddeden oluşan ölçek yapılan analizler sonucunda 17 maddeye düşürülmüştür. Ölçeğin güvenilirlik katsayısı 0.70 olarak bulunmuştur. Geliştirilen ölçek öğrencilerin FeTeMM eğitimi tutumlarını etkileyen kişisel faktörleri belirlemede geçerli ve güvenilir bir kaynak olmuştur.

Hong ve Lin (2011) geliştirdikleri ölçekte, 10 ve 16 yaş aralığındaki öğrencilerin kişilik özelliklerine göre bilime karşı tutumlarını incelemek istemiştir. Ölçek 4 alt boyuttan ve 27 maddeden oluşmaktadır. Yapılan analizler sonucunda geçerlilik ve güvenilirliği yüksek bir ölçek elde edilmiştir.

Zain, Samsudin, Rohandi ve Jusoh (2010) geliştirdikleri ölçekle, düşük performanslı okullarda öğrenim gören öğrencilerin fen bilimlerine karşı tutumlarını incelemek istemiştir. 6 alt boyuttan oluşturulan ölçek 37 maddeden oluşmaktadır. Yapılan analizler sonucunda ölçeğin güvenilirlik katsayısı 0.93 olarak bulunmuştur. Geliştirilen ölçek öğrencilerin fen bilimlerine karşı tutumlarını ölçmede kullanılabilir geçerli ve güvenilir bir kaynak olmuştur.

Oh, Jia, Lorentson ve LaBanca (2012) lise öğrencilerinin FeTeMM kariyerlerine yönelik ilgilerini belirlemek amacıyla "FeTeMM Eğitimi ve Kariyer

İlgi Ölçeği (Educational and Career Interest in STEM Measure)’ni geliştirmiştir. 20 maddeden oluşturulan ölçek 7 likertli yapıdadır. Yapılan analizler sonucunda geçerlilik ve güvenilirliği yüksek bir ölçme aracı geliştirilmiştir.

Kind, Jones ve Barmby (2007) öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumlarının gelişmesinde alınacak önlemleri belirlemek için bir ölçek geliştirmiştir. Ölçek 6 alt boyuttan oluşmaktadır. Bunlar; okulda fen eğitimi, pratik fen çalışmaları, okul dışındaki fen etkinlikleri, fen bilimlerinin önemi, fende öz kavramı ve fende geleceğe yönelik katılımdır. 5’li likert yapıdan oluşan ölçekte analizler sonucunda Cronbach α değerinin 0.70’den büyük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumlarında geçerli ve güvenilir bir kaynak oluşturulmuştur.

Tyler-Wood, Knezek ve Christensen (2010) iki ölçme aracı geliştirmiştir. Birincisi 25 maddeden ve 5 alt boyuttan oluşan 7’li likert yapılı “STEM Semantics Survey (STEM Sematik Ölçeği)”, ikincisi ise 12 maddeden ve 3 alt boyuttan oluşan “STEM Career Interest Questionnaire (STEM Kariyer ilgi Anketi)”dir. Yapılan analizler sonucunda ölçme araçlarının güvenilirlik katsayıları sırasıyla 0.78 ve 0.94 olarak bulunmuştur.

2.5. Türkiye’de FeTeMM Eğitimi

PISA ve TIMSS gibi uluslararası sınavların temel amacı, eğitim sistemlerinin ve ülkelerin ekonomik açıdan verimli iş gücü elde edebilecekleri insan yetiştirmedeki başarılarını tespit etmektir (Yildirim, Yıldirim, Ceylan ve Yetisir, 2013). Türkiye, bu sınavlarda listenin alt sıralarında yer almaktadır. PISA 2015 sınav sonuçlarına göre Türkiye’nin fen alanında 70 ülke arasından 52’inci, matematik alanında da 70 ülke arasından 49’uncu olduğu görülmektedir. TIMSS 2015 sonuçlarına baktığımızda ise fen bilimlerinde 50 ülke arasından 21. sırada yer almaktadır. 2006 yılından beri 6. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin başarı oranını % 0 dır (TÜSİAD, 2014). Bu durum Türkiye için oldukça endişe vericidir. Türkiye’nin bu sınavlarda istenilen başarıyı sergileyememesi, FeTeMM eğitiminin öncelikli olarak ele alınması gerektiğini göstermektedir (Pekbay, 2017).

Türkiye’de FeTeMM eğitimi ile ilgili çalışmalar ve araştırmalar oldukça sınırlı sayıda ve yakın bir geçmişte yapılmıştır. Özellikle 2000’li yıllardan sonra

üniversitelerde bu alandaki araştırmalara ve çalışmalara rastlanmaktadır. FeTeMM eğitimi ile ilgili gerçekleştirilecek reformlar, Türkiye'nin ekonomik gelişmesinde önemli rol oynayacaktır (Corlu ve diğerleri, 2014). Türkiye’de FeTeMM eğitim politikasına destek veren diğer belgeler arasında; Yükseköğretim Stratejik Planı, Hayat Boyu ğrenme Strateji Belgesi, TÜSİAD Vizyon-2050 Türkiye Raporu sayılabilir (Corlu ve diğerleri, 2014).

Türkiye’de FeTeMM ile ilgili çalışmalar ve projelere baktığımızda bu alandaki bilgi birikimini ve pedagojik temelleri atmak için gerekli olan akademik çalışmaları yapması beklenen üniversitelerde bu alanda yapılan çalışmalar ya da araştırmalar pek yaygın değildir (olakoğlu ve Günay Gökben, 2017; Corlu, 2013). Ülkemizde FeTeMM eğitimi ile ilgili girişimlerde bulunan niversiteler ve yaptıkları çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

- FeTeMM eğitimi alanında girişime sahip olan niversiteler arasında İstanbul Aydın Üniversitesi, Hacettepe Üniversitesi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi (ODTU) ve Bahçeşehir niversitesi yer almaktadır. Bahçeşehir Üniversitesi, FeTeMM araştırmaları için BAUSTEM Merkezini kurmuştur. Hacettepe niversitesi’nde ise Hacettepe STEM& Maker Lab kurulmuştur. Bu merkezde Bilim – ğretmen Eğitiminde İleri Uygulamalar (S-TEAM), Araştırmaya Dayalı Bilim ğreniminde Değerlendirme Stratejileri (SAILS) ve Yaşam için Matematik ve Fen (MASCIL) gibi birçok proje yürütülmüştür. 2015 yılında İstanbul Aydın Üniversitesi Eğitim Bilimleri ve Teknolojileri Merkezi STEM Okulu kurulmuştur. *“Bu okulun amacı, STEM alanlarında öğretmenlerin ve öğrencilerin yetkinliklerini arttırmak ve okulların STEM okullarına dönüşümüne katkı sağlamaktır. Bu merkez tarafından “STEM ğretmeni Sertifika Programı” hayata geçirilmiştir”*(TÜSİAD, 2017, s.11). ODTÜ’de bulunan BİLTEMM merkezi de FeTeMM alanındaki araştırmaları desteklemek için kurulmuştur.

- Lisans seviyesinde ise tüm eğitim fakülteleri içerisinde sadece 16’sında FeTeMM’e yönelik ders bulunmaktadır. Bu niversiteler Afyon Kocatepe, Bahçeşehir, Bayburt, Boğaziçi, Ege, İstanbul, İstanbul Medipol, İstanbul Aydın, Kocaeli, Maltepe, Muğla Sıtkı Koçman, Muş Alparslan, ODTÜ, TED, Yeditepe ve Yıldız Teknik niversitesidir (olakoğlu ve Günay Gökben, 2017).

- Üniversiteler ayrıca hazırladıkları projeler çerçevesinde öğretmenlere ve ortaokul öğrencilerine de eğitimler düzenlemektedir. Örneğin Balıkesir Üniversitesi EF Güney Marmara Kalkınma Ajansı 2016 yılı Teknik Destek Programı kapsamında “Eğitimde Alternatif Yaklaşım: STEM” projesi ile matematik, fen ve teknoloji, teknoloji tasarım, sınıf öğretmeni, bilişim teknolojileri, fizik, kimya ve biyoloji alanlarında 50 öğretmene FeTeMM eğitimi vermiştir. Özyeğin Üniversitesi’nin kurduğu STEM Akademi bünyesindeki Openfab, İstanbul’da yaşayan 6-12 yaş arası çocuklar için maker (kodlama, robotik, elektronik vb.) eğitimleri vermektedir.

Üniversitelerin dışında yine eğitim alanında çalışan kurum ve dernekler de FeTeMM alanında çalışmalar yürütmektedir. Örneğin İstanbul İl Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından “Okul-Sanayi İşbirliği İstanbul Modeli” projesi yapılmıştır. Bu proje çerçevesinde hazırlanan model ile “okullarda teknolojik altyapının gelişimi, işletmelerin öğrenciler ile deneyimlerini paylaşması ve istihdam odaklı bakış açısının geliştirilmesi hedeflenmiştir” (TÜSİAD, 2017, s.10).

Stem&MakersFest Expo Türkiye’nin farklı illerinde her yıl düzenlenmektedir. Bu Expo da farklı üniversitelerden katılımcıların hazırladıkları konferans ve etkinliklerin yanı sıra öğretmenlere ve öğrencilere eğitim imkanı sunan öğretmen atölyeleri, projeler ve eğitimler sağlamaktadır. Sonuncusu 2018’de Mersin’de gerçekleşmiştir.

2.6. Türkiye’de FeTeMM Eğitimi Üzerine Yapılan Araştırmalar

Türkiye’de FeTeMM eğitimi üzerine yapılan araştırmalar, yurtdışında yapılan çalışmalarda olduğu gibi örneklemelerine göre örnek verilecek olursa;

- Ortaöğretim öğrencileri ile yapılanlar (Aydın, Saka ve Guzey, 2017; Ceylan, 2014; Ceylan ve Özdilek; 2015;Ercan, 2014; Gökbayrak ve Karışan, 2017b; Gülhan ve Şahin, 2016; İrkıçatal, 2016;Keçeci, Alan ve Kırbağ Zengin, 2017; Koyunlu Ünlü ve Dökme, 2017 Yamak, Bulut ve Dündar, 2014),
- Öğretmen adayları ile yapılanlar (Altan, Yamak ve Buluş Kırıkkaya, 2016; Bozkurt, 2014; Aslan- Tutak, Akaygün ve Tezsezen, 2017; Çetin ve Balta, 2017; Çınar, Pırasa, Uzun ve Erenler, 2014; Çorlu, 2012; Derince, Aydın, Derin ve Yaşın, 2015;Erdoğan ve Çiftçi, 2017; Gökbayrak ve Karışan, 2017a;

Hacıoğlu, Yamak ve Kavak, 2016;Hacıoğlu, Yamak ve Kavak, 2017; Hacıömeroğlu, 2017; Kırılmazkaya, 2017; Marulcu ve Sungur, 2012; Özçakır Sümen ve Çalışıcı, 2016; Yenilmez ve Balbağ, 2016; Yıldırım ve Altun, 2015; Yıldırım ve Türk, 2018; Yılmaz ve Pekbay, 2017),

- Öğretmenlerle yapılan çalışmalar (Çevik, Danıştay ve Yağcı, 2017; Eroğlu ve Bektaş, 2016; Gülgün, Yılmaz ve Çağlar, 2017; Sungur Gül ve Marulcu, 2014) olarak verilebilir.

2.6.1. Türkiye’de Ortaöğretim Öğrencileri ile Yapılan Araştırmalar

Ortaöğretim yapılan çalışmaların bazılarının öğrencilerin tutumlarını incelediği görülmektedir (Aydın, Saka ve Guzey, 2017; Gökbayrak ve Karışan, 2017b; İrkıçatal, 2016;Koyunlu Ünlü ve Dökme, 2017).

Gökbayrak ve Karışan’ın (2017a) 6. sınıf öğrencilerinin FeTeMM temelli etkinlikler hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmaya 20 öğrenci katılmıştır. Araştırmacılar tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formuna öğrencilerin verdiği cevaplar incelendiğinde FeTeMM etkinliklerinin birçok açıdan faydasının olduğu, öğrencilerin FeTeMM alanlarında kendilerini daha çok geliştirmek istedikleri ve derslerin FeTeMM etkinlikleri ile işlenmesi konusunda olumlu görüş bildirdikleri tespit edilmiştir.

İrkıçatal (2016) yüksek lisans tezinde okul sonrası FeTeMM etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin FeTeMM alanlarına olan tutumlarına ve bu alana ilgileri üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Bu kapsamda 20 öğrenciden oluşan çalışma grubuyla basit makineler konusunda öğrencilerin mühendislik tasarımı sürecinden yararlanıp ölçeklerden elde ettiği bulgularla öğrencilerin mühendislik ve fen ile ilgili tutumlarında olumlu değişimlere neden olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Aydın, Saka ve Guzey (2017) yaptıkları çalışmada 4. sınıftan 8. sınıfa kadar öğrencilerin FeTeMM tutumlarını incelemiştir. Çalışma, Türkiye’nin çeşitli illerinden 964 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin FeTeMM tutum düzeylerinin olumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin FeTeMM tutum düzeylerinde, cinsiyet, özel okul veya devlet okulu ve anne–baba eğitim durumu değişkenleri açısından farklılık göstermediği saptanmıştır.

Koyunlu Ünlü ve Dökme (2017) yaptıkları çalışmada, özel yetenekli öğrencilerin mühendislik algılarını incelemek istemiştir. Bu çalışmaya Türkiye’deki

Bilim ve Sanat Merkezinin birinde öğrenim gören 72 öğrenci katılmıştır. Araştırmacılar verileri, kişisel bilgiler formu, “Bir Mühendis Çiz Testi (BMÇT)” ve çizimler hakkında gerçekleştirilen görüşmeler aracılığıyla toplamıştır. Verilerin analizleri sonucunda öğrencilerin çoğunun mühendisliğin tasarım boyutuna dikkat çektikleri ve mühendis algılarının inşaat mühendisliği ağırlıklı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca araştırmaya katılan öğrencilerin algılarının mühendislik mesleğinin erkeklere daha uygun olduğunu düşündükleri yönünde sonuçlandığı görülmüştür.

Ortaöğretim öğrencileri ile yapılan diğer çalışmalarda ise FeTeMM etkinlikleri öncesi ve sonrası öğrencilerin öğrenme durumları, tutumları ve görüşleri bazı değişkenlere göre incelenmiştir (Ceylan, 2014; Ceylan ve Özdilek; 2015; Ercan, 2014; Gülhan ve Şahin, 2016; Keçeci, Alan ve Kırbağ Zengin, 2017; Yamak, Bulut ve Dündar, 2014).

Gülhan ve Şahin (2016), ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin FeTeMM alanına ilişkin algı ve tutumlarını araştırmıştır. Araştırmada “Öntest-Sontest Kontrol Gruplu Deneme Modeli” kullanılmıştır. Araştırmada kontrol grubuna MEB Fen Bilimleri ders kitabındaki sorgulamaya dayalı etkinlikler uygulanırken, deney grubuna bu etkinliklere ek, araştırmacılar tarafından geliştirilen FeTeMM etkinlikleri uygulanmıştır. Araştırma sonucunda FeTeMM etkinliklerinin, öğrencilerin bu alanlardaki algı ve tutumunu olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Keçeci, Alan ve Kırbağ Zengin (2017), FeTeMM eğitimi uygulamalarının ilkokul 5. sınıf öğrencilerinin tutumlarına etkisini incelemiştir. FeTeMM etkinlikleri olarak araştırma ve sorgulamaya dayalı fen etkinlikleri, kodlama ve eğitsel destekli kodlama etkinliklerinden yararlanılmıştır. Dört hafta süren çalışmaya 30 öğrenci katılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin eğitsel bilgisayar oyunları destekli kodlama öğrenimine yönelik tutumlarında artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, etkinlikler öncesinde zorlanacağı, kodlama yapamayacağını düşünen öğrencilerin uygulama sonucunda kodlamanın kolay ve zevkli olduğunu belirttikleri tespit edilmiştir.

Yamak, Bulut ve Dündar (2014) 5. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirdikleri çalışmada FeTeMM etkinliklerinin öğrencilerin fen bilimlerine ve bilimsel süreç becerilerine etkisini araştırmıştır. Yapılan 3 farklı FeTeMM etkinliğinden sonra

edinilen sonuçlarda öğrencilerin bilime, fen bilimlerine ve bilimsel süreç becerilerine karşı olumlu tutum oluşturdıkları gözlenmiştir.

Ercan (2014), tasarım temelli fen eğitiminin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin Kuvvet ve Hareket ünitesine yönelik, akademik başarılarına, karar verme becerilerine, mühendislik disiplinine yönelik görüş ve yeterliliklerine etkisini araştırmıştır. Araştırmaya 30 ilköğretim 7. sınıf öğrencisi katılmıştır. Üç tasarım temelli fen eğitimi modülü geliştirerek uygulama yapılmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin tasarım temelli fen eğitimi ile kuvvet ve harekete yönelik akademik başarılarının, karar verme becerilerinin ve mühendisliğe yönelik bilgi düzeylerinin gelişimine katkı sağladığı bulunmuştur.

Ceylan (2014) yüksek lisans tezinde, ‘Öntest-Sontest Kontrol Gruplu Deneme Modeli’ni kullanarak FeTeMM eğitimi odaklı hazırlanan asitler ve bazlar konusunda ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin öğrenme durumlarındaki farklılıklarını belirlemiştir. Bu araştırma sonucunda deney grubunda yer alan öğrenci başarılarının kontrol grubundan yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca, FeTeMM eğitimi ile hazırlanan öğretim uygulaması ile öğrencilerin akademik başarılarının yanında, yaratıcılık ve problem çözme gibi becerilerinin de geliştiği belirlenmiştir.

Ceylan ve Özdilek (2015), sekizinci sınıf öğrencileri için fen bilimleri dersinde asitler ve bazlar konusunda örnek bir FeTeMM etkinliği geliştirmek istemiştir. 12 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada FeTeMM eğitimindeki öğretim materyalleri, 5E öğrenme modeline göre düzenlenmiştir. Öğrencilere dersin işlenmeden önce ve işlendikten sonra 10 açık uçlu sorudan oluşan bir anket uygulanmıştır. Anket verileri analiz edildiğinde öğrencilerin başarı düzeylerinin arttığı sonucuna varılmıştır.

2.6.2. Türkiye’de Öğretmen Adayları ile Yapılan Araştırmalar

Öğretmen adayları ile FeTeMM eğitime yönelik araştırmaların daha çok fen bilimleri öğretmen adayları ile yapıldığı görülmektedir (Altan, Yamak ve Buluş Kırıkkaya, 2016; Bozkurt, 2014; Çetin ve Balta, 2017; Gökbayrak ve Karışan, 2017a; Hacıoğlu, Yamak ve Kavak, 2016; Marulcu ve Sungur, 2012).

Altan, Yamak ve Buluş Kırıkkaya (2016), tasarım temelli fen eğitiminin fen bilimleri öğretmen adaylarının eğitiminde kullanılması ve öğretmen adaylarının görüşlerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmaya 6 fen bilimleri öğretmen adayı

katılmıştır. Gerçekleştirilen eğitimin ortasında ve sonrasında adaylara yarı yapılandırılmış görüşme formu verilmiştir. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının mühendislik tasarım sürecini kalıcı bir şekilde öğrendikleri sonucuna varılmıştır.

Bozkurt (2014), mühendislik tasarım temelli fen eğitiminin fen bilimleri öğretmen adaylarının karar verme becerisi, bilimsel süreç becerileri ve sürece yönelik algılarına etkisini araştırmıştır. Araştırma, Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları I dersinin mühendislik tasarım temelli fen eğitimi ile yürütülmesi ile gerçekleşmiştir. 36 öğretmen adayıyla gerçekleştirilen araştırma sonucunda öğretmen adaylarının, karar verme becerilerinin ve bilimsel süreç becerilerinin mühendislik tasarım temelli fen eğitimi ile geliştiği tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının mühendislik tasarım temelli fen eğitimi ile karar verme ve bilimsel süreç becerilerinin gelişebileceği yönünde görüşlere sahip oldukları belirlenmiştir.

Marulcu ve Sungur (2012), öğretmen adaylarının mühendislik ve mühendislik tasarımlarına ilişkin algılarını belirlemek amacıyla 44 fen bilimleri öğretmen adayına uygulanan anket ile Mühendisliğin Önemi, Mühendisliğe Aşinalık, Mühendisliğin Özellikleri, Mühendislerin Özellikleri gibi soruları cevaplamaları istenmiştir. Çalışmanın sonucunda, Fen Bilimleri dersinin öğretim programında mühendislik tasarımına yer verilmesi gerektiği ve öğretmenlik eğitim programlarının da yeniden düzenlenmesi gerektiği belirtilmiştir.

Çetin ve Balta (2017), fen bilimleri öğretmen adaylarına FeTeMM etkinliklerini tanıtmayı amaçlamıştır. 42 öğretmen adayıyla gerçekleştirildiği yarışma, 5 bölümden oluşmaktadır. Yarışma, balonla çalışan araba, fare kapanı, su roketi, spagetti köprüsü 1 (dayanıklılık) ve spagetti köprüsü 2 (görsellik) bölümlerinden oluşmaktadır. Veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda katılımcıların (özellikle kadınların) mesleğe başladıklarında FeTeMM materyallerini kullanmaya daha istekli oldukları belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının çoğunlukla FeTeMM materyallerinin öğrenmeyi kolaylaştırdığını, öğrenilenleri akılda tutmayı ve özgüveni arttırdığını belirttiği görülmüştür. Ayrıca, FeTeMM materyallerinin hazırlanmasının hayli zahmetli olduğunu ve öğrencilerin seviyesine uygun olmadığını düşünen öğretmen adayları da olmuştur.

FeTeMM alanında sınıf ve matematik öğretmenleri ile ilgili olan çalışmalar henüz Türkiye’de sınırlı sayıdadır (Hacıömeroğlu, 2017; Kırılmazkaya, 2017; Özçakır Sümen ve Çalışıcı, 2016; Yıldırım ve Türk, 2018). Sınıf ve matematik öğretmen adaylarının dahil edildiği çalışmalar genellikle bu öğretmen adayları ve fen bilimleri öğretmen adaylarının karşılaştırmalarının yapıldığı araştırmalardır (Aslan-Tutak, Akaygün ve Tezsezen, 2017; Çorlu, 2012; Derince, Aydın, Derin ve Yaşın, 2015; Yenilmez ve Balbağ, 2016; Yılmaz ve Pekbay, 2017).

Hacıömeroğlu (2017) ve Kırılmazkaya (2017) sınıf öğretmen adaylarının FeTeMM yönelimine ilişkin görüşlerini belirlemek için çalışmalar yapmıştır. “Entegre FeTeMM Yönelim Ölçeği” kullanarak gerçekleştirilen çalışmalarda sınıf öğretmeni adaylarının FeTeMM eğitimi konusundaki düşüncelerinin olumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, öğretmen adaylarının FeTeMM yönelimlerinin cinsiyet, sınıf düzeyi ve mezun olunan lise türüne göre de farklılık göstermediği belirtilmiştir.

Özçakır Sümen ve Çalışıcı (2016) sınıf öğretmen adaylarının araştırmacılar tarafından geliştirilen FeTeMM tasarımını ve uygulamasını, çevre eğitiminin bir parçası olarak görüp görmediklerini belirlemek için yaptıkları çalışmaya 42 sınıf öğretmeni katılım göstermiştir. Uygulama sonucunda öğretmen adayları çevre eğitimi dersinde FeTeMM etkinliklerinin kullanılmasının uygun olduğunu ve öğrenciler için daha kalıcı ve eğlenceli olduğunu belirtmiştir.

Yılmaz ve Pekbay (2017) gerçekleştirdikleri çalışmada fen bilgisi ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarına FeTeMM ile ilgili bir etkinliği tanıtmıştır. Araştırmaya 30 fen bilimleri ve 38 matematik öğretmen adayı katılmıştır. Çalışma kapsamında öğretmen adaylarına araştırmacılar tarafından FeTeMM hakkında kısa bir tanıtıcı eğitim verilmiş ve FeTeMM eğitimini daha iyi anlayabilmeleri için bir etkinlik uygulanmıştır. Etkinlik sonrasında öğretmen adaylarına FeTeMM etkinliği hakkında olumlu ve olumsuz görüşleri sorulmuş ve bu görüşleri nitel veri analiz yöntemiyle analiz edilerek incelenmiştir. Alınan sonuçlara göre katılımcılar etkinliği eğlenceli, eğitici ve verimli bulmuştur. Ayrıca etkinlik hakkında, katılımcıların azaltılması ve sürenin dengeli kullanılması gibi önerilerde de buldukları tespit edilmiştir.

Aslan- Tutak ve diğerleri (2017), kimya ve matematik öğretmen adayları ile gerçekleştirdikleri çalışmada İşbirlikli FeTeMM Eğitimi Modülü (İFEM)’nü tanıtır

FeTeMM eğitimine yönelik algılarını incelemiştir. 48 öğretmen adayıyla gerçekleştirilen çalışmada İFEM öncesinde ve sonrasında katılımcılar, FeTeMM eğitiminin tanımı, yöntemleri, öğretmen eğitimi ve kendileri için ne tür destek gerektiği konusunda açık uçlu sorulardan oluşan “FeTeMM Farkındalığı Anketi”ni cevaplamıştır. Öğretmen adaylarının uygulama öncesi ve sonrasında cevapladıkları anket sonucunda FeTeMM eğitimi tanımlarında anlamlı bir fark gözlemlenmiştir. Öğretmen adaylarının verdiği cevaplarda İFEM doğası ile paralel olarak FeTeMM eğitiminde etkinlik ve proje temelli, alanların bir arada çalıştığı bir yöntem ön plana çıkmaktadır. Benzer şekilde, FeTeMM öğretmen eğitimine yönelik seminer ve eğitimlere katılım, proje örnekleri gözleme ve deneyim paylaşımı vurgulanmıştır. Bu çalışma, FeTeMM eğitimi konusunda örnek bir model oluşturmakla birlikte öğretmen eğitimi konusunda da bilgi vermektedir.

Corlu'nun (2012) doktora tez çalışması olan, Türkiye'deki üniversitelerde öğrenim gören matematik ve fen bilimleri öğretmen adayları ile gerçekleştirdiği çalışma üç bölümden oluşmaktadır. Bunlardan ilkinin bütünlük eğitim-öğretim programında eğitim görmüş matematik öğretmen adayları ve matematik öğretmenleriyle gerçekleştirmiştir. Programa devam eden öğretmenlerin, meslekteki öğretmenlere göre FeTeMM hakkında olumlu tutum sergiledikleri görülmüştür. Çalışmanın ikinci bölümünde, matematik ve fen öğretmenlerinin deneyimlerinin fen ve matematik entegrasyonu için öz-yeterlilik inançlarının yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Üçüncü bölümde ise hizmet öncesi öğretmenlerin FeTeMM eğitimine yönelik tutumlarını incelemiş ve tutumlarının olumlu yönde geliştiği sonucuna ulaşmıştır.

Yıldırım ve Türk (2018) yaptıkları çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının FeTeMM eğitimine yönelik görüşlerini incelemiştir. 40 sınıf öğretmen adayıyla 12 hafta boyunca gerçekleştirilen uygulamada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimine yönelik düşüncelerinin olumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte FeTeMM eğitiminin ilköğretim ve okulöncesi dönemlerinde kullanılmasının önemli olduğu ve FeTeMM eğitimi sayesinde çocukların yaratıcılık, hayal gücü, merak, özgüven, sorumluluk ve empati gibi birçok özelliğinin gelişebileceği yönünde görüşler sunulduğu görülmüştür.

Bazı araştırmalarda öğretmen adaylarının FeTeMM'e yönelik görüşleri ya da tutumları karşılaştırılmıştır (Çorlu, 2012; Derince, Aydın, Derin ve Yaşın, 2015; Hacıoğlu, Yamak ve Kavak, 2016; Hacıömeroğlu, 2017; Kırılmazkaya, 2017; Marulcu ve Sungur, 2012; Özçakır Sümen ve Çalışıcı, 2016; Yenilmez ve Balbağ, 2016).

Yenilmez ve Balbağ (2016), fen ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının FeTeMM'e yönelik tutumlarını incelemiştir. 128 öğretmen adayının katılımı ile gerçekteşen çalışmada, "FeTeMM Tutum Ölçeği" kullanılmıştır. FeTeMM'e yönelik tutumların genel olarak olumlu olduğu ve fen bilimleri öğretmen adaylarının, ilköğretim matematik öğretmeni adaylarına göre daha fazla olumlu tutum sergiledikleri sonucu ortaya çıkmıştır.

Derince, Aydın, Derin ve Yaşın (2015) tarafından matematik, fen ve bilgisayar eğitimi ve öğretim teknolojileri eğitimi bölümlerinden 349 öğretmen adayının FeTeMM eğitiminin matematik öğretmenliği bölümünde birleştirilmesi hakkında görüşleri alınmıştır. Öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri bölümlere göre farklı düşünelere sahip olmasına rağmen katılımcıların bütünleştirilmiş eğitime olumlu baktıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Hacıoğlu, Yamak ve Kavak (2016) fen bilimleri öğretmen adayları ile yaptıkları çalışmada katılımcıların FeTeMM ve fen eğitimi ile ilgili bilişsel yapılarını ortaya koymuştur. Araştırmaya katılan 192 fen bilgisi öğretmen adayına araştırmacılar tarafından geliştirilen, bilim, teknoloji, mühendislik matematik ve fen eğitimi kavramları ile yarı yapılandırılmış görüşme kayırlarından oluşan Serbest Kelime İlişkilendirme Testi (Free Word Association Test, WAT) uygulanmıştır. Öğretmen adaylarının tamamına WAT uygulanırken, sekiz aday ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekteştirilmiştir. Verilerin analizleri sonucunda öğretmen adaylarının bilişsel yapılarının FeTeMM disiplinlerini ve fen eğitimini birbirinden bağımsız olarak algıladıkları görülmüştür.

Öğretmen adayları ile yapılan bazı çalışmalar uygulamaya dayalı deneysel çalışmalardır (Altan, Yamak ve Buluş Kırıkkaya, 2016; Aslan- Tutak, Akaygün ve Tezsezen, 2017; Bozkurt, 2014; Çetin ve Balta, 2017; Çınar, Pırasa, Uzun ve Erenler, 2014; Erdoğan ve Çiftçi, 2017; Gökbayrak ve Karışan, 2017a; Hacıoğlu, Yamak ve Kavak, 2017; Yıldırım ve Altun, 2015; Yıldırım ve Türk, 2018; Yılmaz ve Pekbay, 2017).

Çınar, Pırasa, Uzun ve Erenler (2014) yaptıkları çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimi gördükten sonraki FeTeMM eğitimi hakkındaki görüşlerine bakılmıştır. Üniversitede kurulan FeTeMM laboratuvarında 9 hafta boyunca gerçekleştirilen çalışmada eğitimlerden önce matematik ve fen arasında bağlantı kurabilen öğretmen adaylarının, eğitimden sonra FeTeMM alanlarının hepsinde bağlantı kurdukları gözlemlenmiştir.

Gökbayrak ve Karışan (2017b), FeTeMM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerine (BSB) etkisini incelemiştir. Çalışma 50 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları I dersinin FeTeMM etkinlikleri ile işlenerek gerçekleştirilen çalışmada, öntest- sontest yöntemi uygulanmıştır. Katılımcıları deney grubu ve kontrol grubu olarak ikiye ayıran araştırmacılar, FeTeMM temelli etkinliklerin, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini artırdığı sonucuna ulaşmıştır.

Yıldırım ve Altun (2015), fen bilimleri öğretmen adaylarının aldıkları Fen Laboratuvarı dersinde FeTeMM eğitimi ve mühendislik uygulamalarının etkilerini incelemiştir. Araştırmaya 83 öğretmen adayı katılmıştır. Yapılan yarı-deneysel çalışmada deney grubundaki öğrencilerle FeTeMM eğitimi ve mühendislik uygulamalarına göre düzenlenen ders tasarımı ile dersler işlenmiş, kontrol grubu ise dersleri normal işleyişle sürdürmüştür. Araştırma sonucunda deney grubunun, kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Hacıoğlu, Yamak ve Kavak (2017), fen bilimleri öğretmeni adaylarının mühendislik tasarım eğitimine ilişkin görüşlerini belirlemiştir. Çalışma 42 öğretmen adayı ile 5 hafta sürmüştür. Uygulama sonunda katılımcılara olumlu-olumsuz görüşlerini, uygulama konusundaki önerilerini ve gelecekte öğretmenliğe başladıklarında kullanıp kullanmayacaklarına yönelik görüşlerini belirtmeleri istenmiştir. Verilerin analizleri sonucunda katılımcıların mühendis temelli fen eğitimini, derslerinde uygulamak istediklerini ifade ettikleri görülmüştür. Ayrıca olumlu görüşlerin yanında öğretmen adayları sürecin iyileştirilmesine yönelik önerilerde de bulunmuştur.

Erdoğan ve Çiftçi (2017), fen bilimleri öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimi uygulamaları hakkındaki görüşlerini incelemiştir. Araştırmaya 7 öğretmen adayı katılmıştır. 8 hafta boyunca FeTeMM aktiviteleri yapılarak gerçekleştirilen çalışmada veriler, araştırmacılar tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme

formları ile elde edilmiştir. Araştırma sonucunda öğretmen adayları mesleğe başladıklarında FeTeMM eğitimini sınıflarında uygulamak istediklerini ve FeTeMM eğitimi hakkında ileri düzeyde bilgi sahibi olmak istediklerini belirtmişlerdir.

2.6.3. Türkiye’de Öğretmenler ile Yapılan Araştırmalar

FeTeMM eğitimine yönelik araştırmaların daha çok fen bilimleri öğretmenleri ile yapıldığı görülmektedir (Çevik, Danıştay ve Yağcı, 2017; Eroğlu ve Bektaş, 2016; Gülgün, Yılmaz ve Çağlar, 2017; Sungur Gül ve Marulcu, 2014).

Çevik, Danıştay ve Yağcı (2017), ortaokul öğretmenlerinin FeTeMM farkındalıklarını incelemiştir. Araştırmaya 118 fen, matematik ve bilişim öğretmeni katılmıştır. Öğretmenlere “FeTeMM Farkındalık Ölçeği” uygulanarak veriler analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda öğretmenlerin eğitim fakültesi mezunu olan öğretmenler ile mesleğe yeni başlamış öğretmenlerin FeTeMM farkındalıkları olumlu yönde iken, mesleki kıdemi fazla olan öğretmenler ve ön lisans mezunu öğretmenlerin olumsuz yönde FeTeMM farkındalıklarının olduğunu ortaya koymuştur.

Eroğlu ve Bektaş (2016), 5 fen bilimleri öğretmenin FeTeMM Temelli Ders hakkındaki görüşlerini incelemiştir. Fenomonoloji deseni ile gerçekleştirdikleri çalışmada, öğretmenlerin FeTeMM etkinliklerini fizik dersi ile ilişkilendirdikleri ve fizik konularına uygun olduğu görüşünü ortaya attıkları sonucuna ulaşılmıştır. Ek olarak FeTeMM etkinliklerini gerçekleştirmek için malzeme sıkıntısının yaşandığını ve bu açıdan FeTeMM eğitimini derslerine entegre edemediklerini belirtmişlerdir.

Sungur Gül ve Marulcu (2014), mühendislik dizaynına ve ders materyali olarak legolara bakış açılarını inceledikleri çalışmaya, 26 fen bilimleri öğretmen adayı ve 22 fen bilimleri öğretmeni katılmıştır. Nicel verilerde ölçme aracı olarak anket, nitel verilerde mülakat ve serbest çizim kullanılmıştır. Araştırmada öntest-sontest yarı-deneysel desen kullanılmıştır. Araştırma öncesinde öğretmen ve öğretmen adaylarına seminer düzenlenmiştir. Seminer öncesinde katılımcılara mühendislik-dizayn ve legolarla ilgili anket uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucunda, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının mühendisliğin önemi ve mühendisliğe aşinalık ile lego kullanımının önemi ve legolara aşinalık boyutlarındaki puanlarında anlamlı farklar bulunmuştur.

Gülgün, Yılmaz ve Çağlar (2017), öğretmen ve öğretmen adaylarının görüşlerine göre FeTeMM etkinliklerinde bulunması gereken nitelikleri belirlemiştir. Araştırmaya katılan 175 fen bilimleri öğretmenine araştırmacılar tarafından geliştirilen ‘STEM Uygulamaları Kalite Standartları Ölçeği’ uygulanmış, 35 fen bilimleri öğretmenine ise yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. Araştırma sonucunda fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM hakkında olumlu görüşe sahip oldukları ancak FeTeMM etkinliklerinde bulunması gereken nitelikleri yeterince uygulamaya geçiremediği sonucuna ulaşılmıştır.

Literatüre bakıldığında Türkiye’de bütün eğitim kademelerinde ve öğretmenlerle yapılan çalışmalar mevcuttur. Araştırmalarda tutum, FeTeMM eğitimi öncesi ve sonrası öğrenme durumları, görüşlerine yer verilmiştir.

2.6.4. Türkiye’de FeTeMM Eğitime Yönelik Araştırmalarda Kullanılan Ölçme-Değerlendirme Araçları

Türkiye’de FeTeMM eğitiminde araştırmalarda kullanılan ölçme ve değerlendirme araçlarının, ağırlıklı olarak öğretmen adaylarına yönelik olduğu görülmektedir (Aslan-Tutak, Akaygün ve Tezsezen, 2017; Çevik, 2017; Buyruk ve Korkmaz, 2016).

Buyruk ve Korkmaz (2016), öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalıklarını ölçmek için “FeTeMM Farkındalık Ölçeği (FFÖ)”ni geliştirmiştir. Bu ölçek 17 maddeden oluşmakta ve 5 likertlidir. Ölçeğin güvenirlik katsayısı 0.92 olarak hesaplanmıştır. Geçerlilik ve güvenirlik için yapılan analizler sonucunda ölçeğin öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalıklarının belirlenmesinde güvenilir bir ölçme aracı olduğu sonucuna varılmıştır.

Aslan-Tutak, Akaygün ve Tezsezen (2017) İşbirlikli FeTeMM Eğitimi Modülü (İFEM) tanıtmak amacıyla modülün öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimi algılarına olan etkisini incelenmek için sekiz adet açık uçlu sorudan oluşan “FeTeMM Farkındalık Anketi”ni geliştirmiştir. Çalışma, kimya ve matematik öğretmeni adayları ile yapılmıştır. Anketin ilk dört sorusu FeTeMM eğitimi tanımına ve FeTeMM alanında öğretmen eğitimine yönelik olarak hazırlanan sorulardan oluşmaktadır. Diğer dört soru ise liselerde yapılmakta olan uygulamalara yönelik hazırlanmıştır. Hazırlanan anket, FeTeMM alanında ve kimya eğitimi alanında

çalışan uzmanlar tarafından incelenmiş olup, bazı sorularda ifade değişikliklerine gidilerek kapsam geçerliği sağlanmıştır(Tekin, 1977).

Yaşar, Baker, Robinson-Kurpius, Krause ve Roberts (2006), okulöncesinden ortaöğretim (K-12) öğretmenlerinin mühendislik algılarını ve tasarım mühendislik ve teknoloji (TMT) öğretimi ile ilgili yatkınlıklarını belirlemek için 41 maddelik bir anket geliştirmiştir. Bu anketin güvenilirlik katsayısı 0.88 olarak hesaplanmıştır. Geliştirilen TMT anketi, öğretmenlerin mühendislik algılarını ve tasarım mühendislik ve teknoloji ile ilgili yatkınlıklarını ölçmek için geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olmuştur.

Keçeci, Alan ve Kırbağ Zengin (2017) yaptıkları çalışma için geliştirdikleri “Eğitsel Oyun Destekli Kodlama Öğrenimine Yönelik Tutum Ölçeği”(EODKÖTÖ), 3 alt boyuttan ve 25 maddeden oluşan 5’li likert yapılı bir ölçektir. Yapılan analizler sonucunda ölçeğin güvenilirlik katsayısı 0.83 olarak hesaplanmıştır. Geliştirilen tutum ölçeği ortaokul öğrencilerine uygulanabilir niteliktedir.

Çevik (2017) ölçek çalışmasında Friday Enstitüsü (2012), Siew, Amir ve Chong, (2015), Buyruk ve Korkmaz, (2016), Yıldırım ve Selvi (2015) gibi çalışmaları referans alarak, bu çalışmalarda gerçekleştirilen ölçeklerden faydalanıp “Ortaöğretim Öğretmenleri için FeTeMM Farkındalık Ölçeği”ni geliştirmiştir. Çalışma sonucunda güvenilirlik katsayısı 0.82 olan 3 alt boyuttan ve 15 maddeden oluşan 5 likertli bir ölçek oluşturulmuştur.

Bu ölçme ve değerlendirme araçlarından farklı olarak bazı araştırmacılar yurtdışında geliştirilmiş ve uygulanmış ölçme araçlarını Türkçe’ye uyarlamışlardır. Örneğin İlkokul 4. ve 5. sınıf düzeyi için “STEM’e Karşı Tutum Anketi” Friday Institute (2012) tarafından geliştirilmiş ölçek Gülhan ve Şahin (2016) tarafından Türkçe’ye uyarlanmıştır. 5 likertli olan testin boyutlarının Cronbach alfa değerleri 0.70 den büyük olduğu için güvenilir bir ölçme aracı niteliğine sahiptir.

Guzey, Harwell ve Moore tarafından (2014) geliştirilen “Students’ Attitudes toward Science, Technology, Engineering, Mathematics Education” ölçeğini Yılmaz, Koyunkaya, Güler ve Guzey (2017) Türkçe’ye uyarlama çalışması yapmıştır. 24 maddeden oluşan “Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik (STEM) Eğitimi Tutum Ölçeği” dört alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçeğin güvenilirlik katsayısı yapılan analizler sonucunda 0.89 olarak bulunmuştur. Beşinci, altıncı ve yedinci sınıf

öğrencilerinin FeTeMM eğitimine karşı olan tutumlarını ölçmek için kullanılacak güvenilir bir ölçme aracı geliştirilmiştir.

Kier, Blanchard, Osborne ve Albert'in (2014) ortaokul ve lise öğrencileri için geliştirdikleri "STEM Kariyer İlgi Anketi" (STEM Career Interest Survey, STEM - CIS) 4 alt faktörden oluşmaktadır. Her biri 11 sorudan oluşan Science (Fen), Mathematics (Matematik), Technology (Teknoloji) ve Engineering (Mühendislik) alt faktörler 5likertli tipinde oluşturulmuştur. Bu ölçeği Türkçe'ye uyarlayan Kızılay (2017) 25 maddeden oluşan 'STEM Semantik Farklılık Ölçeği'nin gerekli geçerlilik ve güvenilirlik çalışmalarını yapması sonucunda güvenilirlik katsayısını 0.82 olarak bulmuştur. Kızılay (2017) bu ölçeği öğretmen adayları için geliştirmiş ve ölçeğin fen bilgisi ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarında kullanılabilecek geçerli ve güvenilir bir araç olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Berlin ve White(2010) tarafından geliştirilen "STEM Eğitimi Tutum Ölçeği", Derin, Aydın ve Kırkıç (2017) tarafından Türkçe'ye uyarlanmıştır. Ölçeğin çeviri aşamasında, uzman görüşüne sunulduğunda ikinci boyutunun gerekli amaca hizmet edemeyeceğine karar verilmiştir. 3 sorudan oluşan ikinci boyutuna yeni maddeler eklenerek genişletilmiştir. Orijinalinde 20 maddeden oluşan ölçek Türkçe'ye uyarlandığında 32 maddeye ulaşmıştır. Yapılan analizler sonucunda ölçeğin güvenilirlik katsayısı 0.92 olarak bulunmuştur. Geliştirilen bu ölçek öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimine tutumlarını ölçmede kullanılabilecek geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı hâlini almıştır.

Yıldırım ve Selvi (2015) tarafından Türkçe'ye uyarlanan Faber, Unfried, Wiebe, Corn, Townsend ve Collins (2013)'ın geliştirdikleri "STEM Tutum Ölçeği" (STEM Attitude Scale) 5 likertli olarak geliştirilmiş olup ve 37 maddeden oluşmaktadır. Dört alt boyuttan oluşan ölçeğin faktörlerinin Cronbach alfa değerleri 0.86 ile 0.89 arasındadır. Yapılan analizler sonucunda bu ölçeğin STEM'e karşı öğrenci tutumların ölçülmesi için geçerli ve güvenilir olduğu tespit edilmiştir.

Knezek ve Christensen (1998) tarafından geliştirilen ve Gülhan ve Şahin (2016) tarafından uyarlaması yapılan "STEM Algı Testi" 7 likertlidir. Fen, teknoloji, mühendislik, matematik ve kariyer alt boyutlarından oluşan test 7 seçenekten oluşmuş olup öğrencilerin kendilerini yakın hissettikleri seçeneği seçmeleri için tasarlanmıştır. Orijinali İngilizce olan test 3 İngilizce ve bir Türkçe öğretmenin

yardımıyla Türkçe'ye uyarlanmıştır. Yapılan analizler sonucunda testin güvenilirlik katsayısı 0.70 olarak bulunmuştur.

Kier, Blanchard, Osborne, and Albert (2013) tarafından geliştirilen ve Koyunlu Ünlü, Dökme ve Ünlü (2016) tarafından Türkçe'ye uyarlaması yapılan "Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik Mesleklerine Yönelik İlgi Ölçeği" (FeTeMM-MYİÖ), 44 maddeden oluşmaktadır. Ölçekte 4 alt boyut yer almaktadır. FeTeMM-MYİÖ'nün ölçüm güvenilirliği 0.93, fen alt boyutu için 0.86, teknoloji alt boyutu için 0.88, mühendislik alt boyutu için 0.94 ve matematik alt boyutu için 0.90 olarak hesaplanmıştır. Analizler sonucunda fen, matematik, mühendislik ve teknoloji olmak üzere dört alt boyuttan ve 40 maddeden oluşan bir ölçek elde edilmiştir.

Knezek ve Christensen (2008) tarafından geliştirilen ve Kızılay (2017) tarafından Türkçe'ye uyarlanan "STEM Semantik Farklılık Ölçeği" 25 maddeden oluşmaktadır. Geçerlilik güvenilirlik çalışmaları 132 matematik ve fen öğretmeni adayının katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Ölçek beş alt faktörden oluşmaktadır. Bunlar; fen, matematik, mühendislik, teknoloji ve kariyerdir alt boyutlarıdır. Ölçeğin güvenilirlik katsayısı 0.82 olarak bulunmuştur. Yapılan analizler sonucunda bu ölçeğin fen ve matematik öğretmenleri için geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

2.7. Entegre FeTeMM Öğretim Yönelimi Ölçeğin Kuramsal Çerçevesi

Lin & Williams (2016) öğretmen adaylarının FeTeMM öğretimine yönelik bilgilerini derslerinde uygulama ve disiplinler arası yaklaşımla kullanma arzularını "Entegre FeTeMM öğretimine ilişkin davranış yönelimi" olarak adlandırmaktadır (Hacıömeroğlu, 2017). Bu bağlamda öğretmen adaylarının FeTeMM eğitime ilişkin yönelim düzeylerini belirlemek amacıyla bilgi, değer, tutum, subjektif ölçüt, algılanan davranış kontrolü ve davranış yönelimleri boyutlarının ele alındığı bir ölçek geliştirmiştir.

2.7.1. Entegre FeTeMM Öğretiminde Bilgi

Bilgi boyutu, öğretmen ve öğretmen adaylarının FeTeMM öğretimi konusunda kendi alanlarındaki bilgilerinin diğer disiplinlerle (sosyal bilimler, beşeri ve sanat gibi) kurulacak bağının önemini ifade etmektedir (Lin & Williams, 2016; Hacıömeroğlu, 2017; Kırılmazkaya, 2017).

2.7.2. Entegre FeTeMM Öğretiminde Değer ve Tutum

Öğretmen adaylarının FeTeMM öğretimi alanındaki bilgisi, onların algılarını etkileyebilmektedir. Bireylerin herhangi bir kavram ya da olguya ilişkin algıları, onların değer biçimlerini ve tutumları belirlemektedir. FeTeMM öğretimine yönelik değerler subjektif değerlere bağlı olarak ortaya çıkarken, aynı zamanda öğrenci ve öğretmen değerlendirmesi arasındaki ilişkiye ve öğretim davranışlarında olumlu ve olumsuz yorumlara dayanmaktadır (Lin & Williams, 2016).

Tutum ise “yaşantılar yoluyla örgütlenen, bütün ilişkili durum ve objelere bireylerin tepkileri üzerinde doğrudan ve güçlü bir etkiye sahip olan zihinsel ve duygusal hazır oluşturma” (Pehlivan, 2010, s753.). Tutumlar bireyin bir olay ya da olgu karşındaki duygu ve düşüncelerini yönetir ve davranışlarını belirlemede etkili olur. Hacıömeroğlu’ya (2017) göre öğretmen adaylarının FeTeMM öğretimine yönelik davranışsal yönelimleri FeTeMM eğitime ilişkin tutumlarıyla ilgilidir. Bu da göstermektedir ki öğretmen adaylarının FeTeMM’e yönelik kişisel tutumlarını belirlemek, FeTeMM öğretim uygulamaları etkinliği açısından önemlidir (Lin & Williams, 2016).

2.7.3. Entegre FeTeMM Öğretiminde Subjektif Ölçüt

Subjektif ölçüt, bireyin çevresindeki referans gruplarına ilişkin izlenimleri ve bu grupların FeTeMM öğretimine yönelik desteği veya karşıt fikirlerini kapsamaktadır (Hacıömeroğlu, 2017). Lin & Williams (2016), öğretmen adaylarının FeTeMM öğretim uygulamalarının altında yatan davranışsal yönelimlerinin subjektif ölçütlerden yani, eğitim yetkilileri, okul yöneticileri, öğretmenler ve veliler tarafından dayatılan teşvik ve öznel normlardan olumlu ya da olumsuz etkilenebileceklerini düşündüğü için bu konunun da araştırılması gerektiğini vurgulamaktadır.

2.7.4. Entegre FeTeMM Öğretiminde Algılanan Davranış Kontrolü ve Davranış Yönelimi

Algılanan davranış kontrolü, öğretmenlerin FeTeMM öğretimini derslerine entegre ederken kaynağa ulaşmaları, uygulamaya ilişkin sınırlılıklar gibi yaşadıkları zorlukları ve öğretim sırasında kaynakları uygun olarak düzenleyip kullanabilme durumlarını kapsamaktadır (Hacıömeroğlu, 2017). FeTeMM öğretimini uygulayacak olan kişinin bu durumları göz önüne bulundurması gerekmektedir. Dolayısıyla,

öğretmen ve öğretmen adaylarının FeTeMM öğretimini uygulamaya karar verdiklerinde algılanan davranış kontrolü uygulayıcının kritik faktörler, kaynakların, fırsatların ve kolaylıkların dikkate alınmasını içerir. Davranış yönelimi ise öğretmenlerin meslek yaşamında FeTeMM öğretimini derslerine entegre etme eğilimi ve kullanma ihtimalini kapsamaktadır (Lin & Williams, 2016)

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli ve araştırmanın uygulamasına ilişkin ayrıntılı bilgiye yer verilmiştir. Bu bağlamda araştırmanın modeli, katılımcıları, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve araştırma verilerinin analizi ele alınmıştır.

3.1. Araştırma Modeli

Bu çalışmada, fen bilimleri, sınıf ve matematik öğretmen adaylarının FeTeMM öğretimine ilişkin yönelimlerini betimlemeyi amaçlayan tarama modeli kullanılmıştır. Tarama modeli, genel bir yargıya ulaşmak için bir grubun belirli özellikleri üzerinden veri toplanmasını sağlayan çalışmalardır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2012). Bu çalışmada ilişkisel tarama modelinden de yararlanılmıştır. İlişkisel tarama modeli, iki ve daha çok sayıdaki değişken arasında değişimin derecesini belirlemeyi amaçlayan bir araştırma modeli olarak tanımlanmaktadır (Karasar, 2014).

3.2. Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubu belirlenirken kolay ulaşılabilirlik durumundan faydalanılmıştır. Akdeniz, Pamukkale ve Kastamonu Üniversitelerinin Eğitim Fakültelerinde Matematik, Fen Bilimleri ve Sınıf Eğitimi Ana bilim Dallarında 4. sınıfta öğrenim gören toplam 516 öğretmen adayı, araştırmanın çalışma grubunu oluşturmaktadır. Çalışma grubu seçilirken uygun örneklem metodundan faydalanılmıştır.

Gerekli resmi izinler alındıktan sonra Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeği, çalışma grubundaki katılımcıların cevaplandırması için üniversitelere dağıtılmıştır. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının üniversitelere ve cinsiyetlerine göre dağılımları frekans ve yüzdelik dilimler olarak Tablo 3.1’de sunulmuştur. Üniversitelerin adları A B ve C üniversitesi olarak kodlanmıştır.

Tablo 3.1.

Araştırmaya Katılan Öğretmen Adaylarının Frekans ve Yüzdeleri

		n	%
Cinsiyet	Kadın	364	70,5
	Erkek	152	29,5
	Toplam	516	100,0
Üniversite	A Üniversitesi	183	35,5
	B Üniversitesi	179	34,7
	C Üniversitesi	154	29,8
	Toplam	516	100,0
Ana bilim Dalı	Fen Bilimleri	206	39,9
	Sınıf	170	32,9
	Matematik	140	27,1
	Toplam	516	100,0

Araştırmaya öğretmen adaylarının;

- Cinsiyetlerine göre dağılımları incelendiğinde, %70,5'inin kadın, %29,5'inin erkek olduğu,
- Üniversitelerine göre dağılımları incelendiğinde, %35,5'inin A Üniversitesi, %34,7'inin B Üniversitesi, %29,8'sinin C Üniversitesi olduğu,
- Ana bilim dalına göre ise de %39,9'unun fen bilimleri, %32,9'unun sınıf öğretmenliği, %27,1'inin matematik öğretmen adayları olduğu görülmektedir.

Araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmen adaylarının üniversitelerine ve cinsiyetlerine göre dağılımları frekans ve yüzdelik dilimler olarak Tablo 3.2.'de sunulmuştur.

Tablo 3.2.

Araştırmaya Katılan Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Frekans ve Yüzdeleri

Değişkenler		n	%
Üniversite	A Üniversitesi	72	35,0
	B Üniversitesi	69	33,5
	C Üniversitesi	65	31,6
	Toplam	206	100,0
Cinsiyet	Kadın	151	73,3
	Erkek	55	26,7
	Toplam	206	100,0

Araştırmaya fen bilimleri öğretmen adaylarının;

- Üniversitelerine göre dağılımları incelendiğinde, %35,0'ının A Üniversitesi, %33,5'inin B Üniversitesi, %31,6'sının C Üniversitesi olduğu,
- Cinsiyetlerine göre dağılımları incelendiğinde, %73,3'ünün kadın, %26,7'sinin erkek olduğu,

Araştırmaya katılan sınıf öğretmen adaylarının üniversitelerine ve cinsiyetlerine göre dağılımları frekans ve yüzdeler olarak Tablo 3.3.'te sunulmuştur.

Tablo 3.3.

Araştırmaya Katılan Sınıf Öğretmen Adaylarının Frekans ve Yüzdeleri

Değişkenler		n	%
Üniversite	A Üniversitesi	60	35,3
	B Üniversitesi	62	36,5
	C Üniversitesi	48	28,2
	Toplam	170	100,0
Cinsiyet	Kadın	115	67,6
	Erkek	55	32,4
	Toplam	206	100,0

Araştırmaya sınıf öğretmeni adaylarının;

- Üniversitelerine göre dağılımları incelendiğinde, %35,3'ünün A Üniversitesi, %36,5'inin B Üniversitesi, %28,2'sinin C Üniversitesi olduğu,
- Cinsiyetlerine göre dağılımları incelendiğinde, %67,6'sının kadın, %32,4'ünün erkek olduğu,

Araştırmaya katılan matematik öğretmen adaylarının üniversitelerine ve cinsiyetlerine göre dağılımları frekans ve yüzdeler olarak Tablo 4.4.'te sunulmuştur.

Tablo 3.4.

Araştırmaya Katılan Matematik Öğretmen Adaylarının Frekans Ve Yüzdeleri

Değişkenler	n	%	
Üniversite	A Üniversitesi	51	36,4
	B Üniversitesi	48	34,3
	C Üniversitesi	41	29,3
	Toplam	140	100,0
Cinsiyet	Kadın	151	70,0
	Erkek	55	30,0
	Toplam	206	100,0

Araştırmaya matematik öğretmen adaylarının;

- Üniversitelerine göre dağılımları incelendiğinde, %36,4'ünün A Üniversitesi, %34,3'ünün B Üniversitesi, %29,3'ünün C Üniversitesi olduğu,
- Cinsiyetlerine göre dağılımları incelendiğinde, %70,0'ının kadın, %30'unun erkek olduğu görülmektedir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırma verilerinin toplanmasında bilgi, değer, tutum, subjektif ölçüt ve algılanan davranış kontrolü ve davranış yönelimi gibi birçok faktörü bir arada

bulunduran Lin ve Williams (2015) tarafından geliştirilen ve Hacıömeroğlu ve Bulut (2016) tarafından Türkçe'ye uyarlanan "Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeği" kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının fen, teknoloji, mühendislik, matematik öğretimine dair yönelimlerini belirlemek amacıyla kullanılan bir ölçektir. Araştırmada kullanılmadan önce ölçeği Türkçe'ye uyarlayan araştırmacılardan, e-mail yolu ile izinleri alınmıştır.

Ölçekte özgün biçiminde yer alan faktörler; bilgi ($\alpha=0.79$), değer ($\alpha=0.91$), tutum ($\alpha=0.85$), subjektif ölçüt ($\alpha=0.80$), algılanan davranış kontrolü ($\alpha=0.88$) ve davranış yönelimi ($\alpha=0.86$) olmak üzere altı alt boyuttan oluşmaktadır. Uyarlanan ölçek 31 maddeden oluşmaktadır ve 7' li likert tipindedir. Uyarlanan ölçekte; bilgi faktörü, değer faktörü, tutum faktörü, subjektif ölçüt faktörü ve algılanan davranış kontrolü ve davranış yönelimi olarak beş alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçeğin tümü için araştırmacılar Cronbach alfa güvenilirlik katsayısını 0.94 olarak hesaplamıştır. Bu çalışma kapsamında yapılan güvenilirlik analizleri sonucunda bilgi ($\alpha=0.77$), değer ($\alpha=0.94$), tutum ($\alpha=0.90$), subjektif ölçüt ($\alpha=0.91$), algılanan davranış kontrolü ve davranış yönelimi ($\alpha=0.95$) olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin tümü için Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı 0.96 olarak hesaplamıştır (Hacıömeroğlu ve Bulut, 2016). FeTeMM Yönelim Ölçeğinin alt faktörlerinin soru dağılımı Tablo 3.5.'de gösterilmiştir.

Tablo 3.5.

FeTeMM Yönelim Ölçeği Ölçeğinin Soru Numaralarının Alt Boyutlara Göre Dağılımı

FeTeMM Yönelim Ölçeği Alt Boyutları	Ölçek Soruları
Bilgi	1, 2, 3, 4
Değer	5, 6, 7, 8, 9, 10
Tutum	11, 12, 13, 14, 15, 16
Subjektif Ölçüt	17, 18, 19, 20, 21
Algılanan Davranış Kontrolü ve Davranış Yönelimi	22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31

En fazla sorunun yer aldığı alt boyut, algılanan davranış kontrolü ve davranış yönelimi iken, en az soru bilgi alt boyutunda yer almaktadır. Öğretmen adaylarının entegre FeTeMM öğretimi yönelimlerinin belirlenmesi amacıyla hazırlanan bu

ölçekte, FeTeMM için soruların özellikle algılanan davranış kontrolü ve davranış yönelimi alt boyutunda toplanmasının nedeni; algılanan davranış kontrolünün öğretmen adaylarının uygun kaynakları kullanması ve öğretimde ortaya çıkabilecek veya çıkan zorlukların başarıyla çözümlenmesini sağlamaya yönelik olmasıdır. Davranış yönelimi ise adayların bir öğretmen olarak gelecek meslek hayatında FeTeMM öğretimini uygulama eğilimlerini ve kullanma ihtimalini kapsamaktadır (Lin ve Williams, 2016).

3.4. Verilerin Toplanması

Veriler 2016- 2017 öğretim yılının güz döneminde araştırmaya dahil edilen Eğitim Fakültelerine gönderilerek uygulanmıştır. Fen Bilgisi, Matematik ve Sınıf Eğitimi Ana bilim Dallarında bağlantıya geçilen akademisyenler tarafından, ders saatleri dışında ölçeklerin uygun bir ortamda doldurulması sağlanmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Fen bilimleri, matematik ve sınıf öğretmen adaylarının entegre FeTeMM öğretimi yönelim düzeylerinin cinsiyete, ana bilim dalına ve öğrenim görülen üniversiteye göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğini incelemek için istatistiksel analiz programı olarak Statistical Package for the Social Sciences (Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı, SPSS) SPSS 23,0 paket programı kullanılmıştır. Öncelikle verilerin normal dağılıp dağılmadığını tespit etmek için Kolmogorov-Smirnov testi yapılmıştır ($Z=0,136$; $p>.05$). Kolmogorov-Smirnov analizi sonucunda verilerin dağılımının normal olmadığı belirlenmiştir ($p>.0,05$). Normal dağılımın diğer varsayımları olan ortalama-medyanın birbirine yakınlığı ve basıklık ile çarpıklığın -1.5 ile $+1.5$ arasında olması gerekliliği incelendiğinde, değişkenlere göre bu değerlerin normal dağılıma uyduğu belirlenmiştir (Tabachnick ve Fidell, 2001; Akt. Büyüköztürk, 2002). Merkezi limit teoremi gereği örneklem hacminin 30'un üzerinde olması, dağılımın normalliğe yakınlığını belirtmektedir. Örneklem hacmi 400 olduğundan dağılımın normal olmasa da merkezi limit teoremi gereği normal dağılımdan uzaklaşmadığı sonucuna varılmaktadır. Bu bilgiler ışığında verilerin normal dağılımdan çok uzaklaşmadığı saptanarak normal dağılım analizlerinin uygulanabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Öğretmen adaylarının Entegre FeTeMM öğretimi yönelim düzeylerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi amaçlandığından, vermiş oldukları cevapların betimsel istatistikleri (aritmetik ortalama ve standart sapma) yönelim düzeylerini ortaya koymak amacıyla hesaplanmıştır. Ölçekte bulunan beş alt faktörün incelenmesi için de frekans, yüzde, ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır.

Öğretmen adaylarının FeTeMM öğretim yönelimleri düzeylerinin cinsiyet değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla bağımsız gruplar için T-testi (Independent Samples T-Test); üniversite ve ana bilim dalı değişkenlerine göre ise Tek Yönlü Varyans Analizi (One Way ANOVA) testleri kullanılmıştır. ANOVA analizi sonucunda varyansların homojenlik durumlarına bağlı olarak farklılaşmanın kaynağının tespit edilmesi amacıyla Post Hoc testlerinden Scheffe testi kullanılmıştır.

Adayların ölçeğe vermiş oldukları cevaplar, grupların içindeki puan aralık genişliğine göre 1.00-1.85 kesinlikle katılmıyorum, 1.86-2.71 katılmıyorum, 2.72-3.57 kısmen katılmıyorum, 3.58-4.43 kararsızım, 4.44-5.29 kısmen katılıyorum, 5.30-6.15 katılıyorum ve 6.16-7.00 kesinlikle katılıyorum aralıkları temel alınarak yorumlanmıştır (Kan, 2009). Tablo Ölçeğin aritmetik ortalamasını yorumlamada kullanılan değerleri göstermektedir.

Tablo Ölçeğin aritmetik ortalamasını yorumlamada kullanılan değerler

Puan Aralığı	Derecelendirilmesi	Yorumlanması
1.00 / 1.85	Kesinlikle Katılmıyorum	Çok düşük
1.86 / 2.71	Katılmıyorum	Düşük
2.60 / 3.39	Kararsızım	Biraz Düşük
3.40 / 4.19	Katılıyorum	Orta
4.44 / 5.29	Kısmen Katılıyorum	Biraz yüksek
5.30/6.15	Katılıyorum	Yüksek
6.16/7.00	Kesinlikle Katılıyorum	Çok yüksek

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

Araştırmanın bu bölümünde uygulanmış olan ölçme aracından elde edilen verilerin analizi sonucunda ortaya çıkan bulgular ve yorumlar yer almaktadır.

4.1. Öğretmen Adaylarının Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Düzeyleri

Öğretmen adaylarının entegre FeTeMM öğretimi yönelim düzeylerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi amaçlandığından vermiş oldukları cevapların betimsel istatistikleri (aritmetik ortalama ve standart sapma) hesaplanmıştır. Cinsiyete göre öğretmen adaylarının entegre FeTeMM öğretimi yönelim düzeylerine ilişkin görüşlerinin farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla bağımsız gruplar için t-testi yapılmıştır. Ana bilim dalı ve üniversite değişkenlerine göre ise ANOVA testi yapılmıştır. Bu analizlere ait bulgular aşağıda verilmiştir.

4.1.1. Öğretmen Adaylarının Ölçekten Elde Ettikleri Puanların Betimsel Analizi

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeğine verdikleri cevaplara göre ölçeğin alt boyutlarından elde ettikleri puanların ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1.

Öğretmen Adaylarının Ölçekten Elde Ettikleri Puanların Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Ölçek Alt Boyutları	n	\bar{X}	ss
Bilgi	516	5,16	1,19
Değer	516	5,73	1,20
Tutum	516	5,54	1,10
Subjektif Ölçüt	516	4,94	1,19
Algılanan Davranış Kontrolü ve Davranış Yönelimi	516	5,65	1,11
Toplam Puan	516	5,47	0,99

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeğinden elde ettikleri puanların genel ortalamasının “Katılıyorum” aralığına karşılık geldiği belirlenmiştir ($\bar{X}=5,47$, $ss=0,99$). Bu sonuç öğretmen adaylarının FeTeMM öğretimi yönelimlerinin “yüksek” olduğu şeklinde yorumlanabilir. FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeği’nin alt boyutlarından değer boyutu en yüksek ortalamaya ($\bar{X}= 5,73$, $ss=1,20$) sahiptir. Subjektif ölçüt boyutu en düşük ortalamaya ($\bar{X}= 4,94$, $ss=1,19$) sahip olup, bu boyut için öğretmen adaylarının ortalamaları “Kısmen Katılıyorum” aralığına karşılık gelmektedir. Bu durumda ölçeğin subjektif ölçüt boyutu için öğretmen adaylarının yönelimlerinin “biraz yüksek” olduğu söylenebilir.

4.1.2. Öğretmen Adaylarının Ölçekten Elde Ettikleri Puanların Cinsiyet Değişkenine Göre Dağılımı

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeğinden elde ettikleri puanların cinsiyetlerine göre farklılaşp farklılaşmadığını incelemek için yapılan t-Testi sonuçları Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2.

Cinsiyet Değişkenine Göre Öğretmen Adaylarının Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeğine İlişkin t-Testi

Ölçek Alt Boyutları	Cinsiyet	n	\bar{X}	ss	t	p
Bilgi	Kadın	364	5,16	1,13	0,254	0,800
	Erkek	152	5,13	1,34		
Değer	Kadın	364	5,84	1,12	3,233	0,001*
	Erkek	152	5,44	1,34		
Tutum	Kadın	364	5,64	1,06	3,239	0,001*
	Erkek	152	5,28	1,17		
Subjektif Ölçüt	Kadın	364	4,99	1,18	1,522	0,129
	Erkek	152	4,82	1,19		
Algılanan Davranış Kontrolü ve Davranış Yönelimi	Kadın	364	5,78	1,02	3,966	0,000*
	Erkek	152	5,32	1,24		
Toplam Puan	Kadın	364	5,56	0,92	3,205	0,002*
	Erkek	152	5,23	1,10		

Öğretmen adaylarının entegre FeTeMM öğretimi yönelimleri ölçeğinden elde ettikleri toplam ortalama puanlar arasındaki fark kadınlar lehine istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($t(514)=3,205$, $p<0,05$). Kadın öğretmen adaylarının ölçekten elde ettikleri genel ortalama puanlarının ölçekte “Katılıyorum” aralığına karşılık geldiği belirlenmiş olup yönelimleri “yüksek”tir ($\bar{X} = 5,56$, $ss=1,13$). Erkek öğretmen adaylarının ise ölçekten elde ettikleri genel ortalama puanları “Kısmen Katılıyorum” aralığına karşılık gelmektedir ($\bar{X} = 5,23$, $ss=1,34$) ve yönelimleri “biraz yüksek” olarak değerlendirilebilir.

Entegre FeTeMM öğretimi yönelimi ölçeğinin alt boyutlarından; bilgi ve subjektif ölçüt boyutları için cinsiyet değişkenine göre, kadın ve erkek öğretmen adaylarının elde ettikleri ortalama puanlar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). Bilgi ve subjektif ölçüt boyutu için öğretmen adaylarının ölçekten elde ettikleri ortalama puanlarının ölçekte “Kısmen Katılıyorum” aralığına karşılık geldiği yani “biraz yüksek” olduğu belirlenmiştir. Her ne kadar cinsiyet

değişkenine göre bu boyutlar için bulunan fark istatistiksel olarak anlamlı olmasa da kadın öğretmen adaylarının elde ettikleri puanların ortalamaları, erkek öğretmen adaylarının elde ettikleri puanların ortalamalarından daha yüksektir.

Ölçeğin diğer boyutları için öğretmen adaylarının entegre FeTeMM öğretimi yönelimleri ölçeğinden elde ettikleri ortalama puanlar arasındaki fark cinsiyet değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Değer alt boyutu için öğretmen adaylarının ölçekten elde ettikleri ortalama puanlarının ölçekte “Katılıyorum” aralığına karşılık geldiği yani “yüksek” olduğu belirlenmiştir. Bu boyut için öğretmen adaylarının ölçekten elde ettikleri ortalama puanlar arasında cinsiyetlerine göre, istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($t(514)=3,233$, $p<0,05$). Değer boyutunda kadın öğretmen adayları ($\bar{X}= 5,84$, $ss=1,12$) erkek öğretmen adaylarına ($\bar{X}= 5,44$, $ss=1,34$) göre daha iyi bir ortalamaya sahiptir. Tutum alt boyutu için kadın öğretmen adaylarının ölçekten elde ettikleri ortalama puanlarının ölçekte “Katılıyorum” yani “yüksek” aralığına karşılık geldiği belirlenmiştir. Erkek öğretmen adaylarının ise ölçekten elde ettikleri genel ortalama puanları “Kısmen Katılıyorum” aralığına karşılık gelmekte olup “ biraz yüksek”tir. Bu boyut için öğretmen adaylarının ölçekten elde ettikleri ortalama puanlar arasında cinsiyetlerine göre, istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($t(514)=3,239$, $p<0,05$). Tutum boyutunda kadın öğretmen adayları ($\bar{X}= 5,64$, $ss=1,06$), erkek öğretmen adaylarına ($\bar{X}= 5,28$, $ss=1,17$) göre daha iyi bir ortalamaya sahiptir. Algılanan davranış kontrolü ve davranış yönetimi alt boyutu için öğretmen adaylarının ölçekten elde ettikleri ortalama puanlarının ölçekte “Katılıyorum” yani “yüksek” aralığına karşılık geldiği tespit edilmiştir. Bu boyut için öğretmen adaylarının ölçekten elde ettikleri ortalama puanlar arasında cinsiyetlerine göre, istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($t(514)=3,966$, $p<0,05$). Algılanan davranış kontrolü ve davranış yönelimi alt boyutu ortalama puanı kadın öğretmen adaylarında ($\bar{X}= 5,78$, $ss=1,02$), erkek öğretmen adaylarına ($\bar{X}= 5,32$, $ss=1,24$) göre daha fazladır.

4.1.2.1. Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Ölçekten Elde Ettikleri Puanların Cinsiyet Değişkenine Göre Dağılımları

Araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmen adaylarının entegre FeTeMM öğretimi yönelimleri ölçeğinden elde ettikleri puanların cinsiyetlerine göre farklılaşp farklılaşmadığını incelemek için yapılan t-Testi sonuçları Tablo 4.3’de verilmiştir.

Tablo 4. 3.

Cinsiyet Değişkenine Göre Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeğine İlişkin t-Testi

Ölçek Alt Boyutları	Cinsiyet	n	\bar{X}	ss	t	p
Bilgi	Kadın	151	5,36	1,20	-1,124	0,262
	Erkek	55	5,57	1,26		
Değer	Kadın	151	5,88	1,18	0,558	0,577
	Erkek	55	5,78	1,09		
Tutum	Kadın	151	5,73	1,12	0,365	0,716
	Erkek	55	5,66	1,00		
Subjektif Ölçüt	Kadın	151	5,30	1,16	0,266	0,790
	Erkek	55	5,25	1,24		
Algılanan Davranış Kontrolü ve Davranış Yönelimi	Kadın	151	5,81	1,06	1,173	0,242
	Erkek	55	5,61	1,05		
Toplam puan	Kadın	151	5,67	0,99	0,479	0,633
	Erkek	55	5,59	1,00		

Katılımcılardan fen bilimleri öğretmen adaylarının entegre FeTeMM öğretimi yönelim düzeylerinin cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan t-Testi sonucunda öğretmen adaylarının ölçeğin hiç bir alt boyutu için cinsiyetlerine göre, gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).

Erkek fen bilimleri öğretmen adaylarının ölçeğin subjektif ölçüt alt boyutundan aldıkları ortalama puan “Kısmen Katılıyorum” yani “biraz yüksek” aralığına karşılık gelmekte olup diğer alt boyutlarda elde ettikleri ortalama puanlarının ölçekte “Katılıyorum” yani “yüksek” aralığına karşılık geldiği belirlenmiştir. Her ne kadar cinsiyet değişkenine göre bu boyutlar için bulunan fark istatistiksel olarak anlamlı olmasa da, bilgi alt boyutu dışında kadın öğretmen adaylarının elde ettikleri puanların ortalamaları erkek öğretmen adaylarının elde ettikleri puanların ortalamalarından daha yüksektir.

4.2.2.2. Sınıf Öğretmen Ölçekten Elde Ettikleri Puanların Cinsiyet Değişkenine Göre Dağılımları

Araştırmaya katılan sınıf öğretmen adaylarının entegre FeTeMM öğretimi yönelimleri ölçeğinden elde ettikleri puanların cinsiyetlerine göre farklılaşp farklılaşmadığını incelemek için yapılan t-Testi sonuçları Tablo 4.4'te verilmiştir.

Tablo 4.4.

Cinsiyet Değişkenine Göre Sınıf Öğretmen Adaylarının Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeğine İlişkin t-Testi

Ölçek Alt Boyutları	Cinsiyet	n	\bar{X}	ss	t	p
Bilgi	Kadın	115	5,11	1,00	0,473	0,637
	Erkek	55	5,03	1,22		
Değer	Kadın	115	5,95	1,01	2,338	0,021*
	Erkek	55	5,52	1,35		
Tutum	Kadın	115	5,69	1,00	2,485	0,014*
	Erkek	55	5,24	1,31		
Subjektif Ölçüt	Kadın	115	4,93	1,14	0,671	0,503
	Erkek	55	4,81	0,98		
Algılanan Davranış Kontrolü ve Davranış Yönelimi	Kadın	115	5,92	1,03	2,609	0,010*
	Erkek	55	5,44	1,34		
Toplam puan	Kadın	115	5,62	0,83	2,340	0,020*
	Erkek	55	5,26	1,11		

Katılımcılardan sınıf öğretmen adaylarının entegre FeTeMM öğretimi yönelim düzeylerinin cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan t-Testi sonucunda sınıf öğretmen adaylarının entegre FeTeMM öğretimi yönelimi ölçeğinden elde ettikleri ortalama puanlar arasındaki fark cinsiyete göre anlamlı bulunmuştur ($t(168)=2,340$, $p<0,05$). Entegre FeTeMM öğretimi yönelimleri düzeyleri kadın öğretmen adaylarında ($\bar{X}= 5,62$, $ss=0,83$) olanların erkek öğretmen adaylarına ($\bar{X}= 5,26$, $ss=0,11$) göre daha yüksektir.

Ölçeğin alt boyutlarından; değer alt boyutu için elde ettikleri ortalama puanlar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($t(168)=2,338$, $p<0,05$). Değer alt boyutu için ortalama puan, kadın öğretmen adaylarında ($\bar{X}= 5,95$, $ss=1,01$) erkek öğretmen adaylarına ($\bar{X}= 5,52$, $ss= 1,35$) göre daha yüksektir. Tutum

alt boyutu için de cinsiyetlerine göre ortalama puanlar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($t(168)=2,485$, $p<0,05$). Tutum alt boyutu için ortalama puan, kadın öğretmen adaylarında ($\bar{X}= 5,69$, $ss=1,00$) erkek öğretmen adaylarına ($\bar{X}= 5,24$, $ss=1,31$) göre daha fazladır. Algılanan davranış kontrolü ve davranış yönelimi alt boyutundan elde ettikleri ortalama puanlara bakıldığında cinsiyetlerine göre, gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($t(168)=2,609$, $p<0,05$). Bu alt boyut için de diğer alt boyutlarda olduğu gibi ortalama puanlar kadın öğretmen adaylarında ($\bar{X}= 5,92$, $ss=1,03$), erkek öğretmen adaylarına ($\bar{X}= 5,44$, $ss=1,34$) göre daha yüksektir.

Kadın sınıf öğretmen adaylarının ölçekten elde ettikleri toplam puan ortalaması ölçekte “Katılıyorum” aralığına karşılık gelmekte olup “yüksek” olarak tespit edilmiştir. Erkek sınıf öğretmen adaylarının ise toplam puan ortalaması “Kısmen Katılıyorum” aralığına karşılık gelmekte olup “biraz yüksek”tir. Erkek sınıf öğretmen adaylarının ölçeğin bilgi, tutum ve subjektif ölçüt alt boyutundan, kadın sınıf öğretmen adaylarının bilgi ve subjektif ölçüt alt boyutlarından aldıkları ortalama puan “Kısmen Katılıyorum” aralığına karşılık gelmekte olup, diğer alt boyutlarda elde ettikleri ortalama puanlarının ölçekte “Katılıyorum” aralığına karşılık geldiği belirlenmiştir.

4.1.2.3. Matematik Öğretmen Adaylarının Ölçekten Elde Ettikleri Puanların Cinsiyet Değişkenine Göre Dağılımları

Araştırmaya katılan matematik öğretmen adaylarının entegre FeTeMM öğretimi yönelimleri ölçeğinden elde ettikleri puanların cinsiyetlerine göre farklılaşp farklılaşmadığını incelemek için yapılan t-Testi sonuçları Tablo 4.5’te verilmiştir.

Tablo 4. 5.

Cinsiyet Değişkenine Göre Matematik Öğretmen Adaylarının Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeğine İlişkin t-Testi

Ölçek Alt Boyutları	Cinsiyet	n	\bar{X}	ss	t	p
Bilgi	Kadın	98	4,95	1,12	0,931	0,356
	Erkek	42	4,71	1,46		
Değer	Kadın	98	5,68	1,14	2,923	0,005*
	Erkek	42	4,93	1,49		
Tutum	Kadın	98	5,46	1,01	3,210	0,002*
	Erkek	42	4,86	1,03		
Subjektif Ölçüt	Kadın	98	4,61	1,16	1,583	0,116
	Erkek	42	4,27	1,15		
Algılanan Davranış Kontrolü ve Davranış Yönelimi	Kadın	98	5,58	0,93	3,609	0,000*
	Erkek	42	4,82	1,22		
Toplam puan	Kadın	98	5,34	0,88	3,448	0,001*
	Erkek	42	4,75	1,03		

Katılımcılardan matematik öğretmen adaylarının entegre FeTeMM öğretimi yönelim düzeylerinin cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan t-Testi sonucunda matematik öğretmen adaylarının entegre FeTeMM öğretimi yönelimi ölçeğinden elde ettikleri ortalama puanlar arasındaki fark cinsiyeye göre anlamlı bulunmuştur ($t(138)=3,448$, $p<0,05$). Entegre FeTeMM öğretimi yönelimleri düzeyleri kadın öğretmen adaylarında ($\bar{X} = 5,34$, $ss=0,88$) olanların erkek öğretmen adaylarına ($\bar{X} = 4,75$, $ss=1,03$) göre daha yüksektir.

Ölçeğin alt boyutlarından; değer alt boyutu için elde ettikleri ortalama puanlar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($t(138)=2,923$, $p<0,05$). Değer alt boyutu için ortalama puan, kadın öğretmen adaylarında ($\bar{X}= 5,68$, $ss=1,14$) erkek öğretmen adaylarına ($\bar{X}= 4,93$, $ss=1,49$) göre daha yüksektir. Tutum alt boyutu için de cinsiyetlerine göre ortalama puanlar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($t(138)=3,210$, $p<0,05$). Tutum alt boyutu için ortalama puan değeri, kadın öğretmen adaylarında ($\bar{X}= 5,46$, $ss=1,01$) erkek öğretmen adaylarına ($\bar{X}=$

4,86, ss=1,03)göre daha yüksektir. Algılanan davranış kontrolü ve davranış yönelimi alt boyutundan elde ettikleri ortalama puanlara bakıldığında cinsiyetlerine göre, gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($t(138)=3,609$, $p<0,05$). Bu alt boyut için de diğer alt boyutlarda olduğu gibi ortalama puanlar kadın öğretmen adaylarında ($\bar{X}= 5,58$, $ss=0,93$),erkek öğretmen adaylarına($\bar{X}= 4,82$, $ss=1,22$) göre daha yüksektir.

Kadın matematik öğretmen adaylarının ölçekten elde ettikleri toplam puan ortalaması ölçekte “Katılıyorum” aralığına karşılık gelmekte olup “ yönelimleri “yüksek”tir. Erkek matematik öğretmen adaylarının ise toplam puan ortalaması “Kısmen Katılıyorum” aralığına karşılık gelmekte olup yönelimleri “biraz yüksek”tir. Erkek sınıf öğretmen adaylarının ölçeğin tüm alt boyutlarında, kadın matematik öğretmen adaylarında ise bilgi ve subjektif ölçüt alt boyutlarından aldıkları ortalama puan “Kısmen Katılıyorum” aralığına karşılık gelmekte olup diğer alt boyutlarda elde ettikleri ortalama puanlarının ölçekte “Katılıyorum” aralığına karşılık geldiği tespit edilmiştir.

4.1.3. Öğretmen Adaylarının Ölçekten Elde Ettikleri Puanların Öğrenim Gördükleri Ana bilim Dalı Değişkenine Göre Dağılımları

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri ana bilim dallarına göre entegre FeTeMM öğretimi yönelimlerini belirlemek amacıyla yapılan ANOVA Testi sonuçları Tablo 4.6’da verilmiştir.

Tablo 4.6.

Öğrenim Gördükleri Ana bilim Dalı Değişkenine Göre Öğretmen Adaylarının Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeğine İlişkin ANOVA Testi

Ölçek Alt Boyutları	Ana bilim Dalı	n	\bar{X}	ss	F	p	Scheffe
Bilgi	Fen Bilimleri ⁽¹⁾	206	5,42	1,22	9,224	0,000*	(1-2) (1-3)
	Sınıf ⁽²⁾	170	5,08	1,07			
	Matematik ⁽³⁾	140	4,88	1,23			
Değer	Fen Bilimleri ⁽¹⁾	206	5,85	1,16	5,197	0,006*	(1-3) (2-3)
	Sınıf ⁽²⁾	170	5,81	1,14			
	Matematik ⁽³⁾	140	5,45	1,30			
Tutum	Fen Bilimleri ⁽¹⁾	206	5,71	1,09	6,450	0,002*	(1-3)
	Sınıf ⁽²⁾	170	5,55	1,13			
	Matematik ⁽³⁾	140	5,28	1,05			
Subjektif Ölçüt	Fen Bilimleri ⁽¹⁾	206	5,28	1,18	19,430	0,000*	(1-2) (1-3) (2-3)
	Sınıf ⁽²⁾	170	4,89	1,09			
	Matematik ⁽³⁾	140	4,51	1,16			
Algılanan Davranış Kontrolü ve Davranış Yönelimi	Fen Bilimleri ⁽¹⁾	206	5,76	1,06	7,124	0,000*	(1-3) (2-3)
	Sınıf ⁽²⁾	170	5,76	1,15			
	Matematik ⁽³⁾	140	5,35	1,08			
Toplam Puan	Fen Bilimleri ⁽¹⁾	206	5,65	0,99	10,667	0,000*	(1-3) (2-3)
	Sınıf ⁽²⁾	170	5,50	0,94			
	Matematik ⁽³⁾	140	5,16	0,97			

Katılımcıların entegre FeTeMM öğretimi yönelimleri düzeylerinin öğrenim gördükleri ana bilim dalına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan ANOVA Testi sonucunda öğretmen adaylarının entegre

FeTeMM öğretimi yönelimleri ölçeğinden elde ettikleri toplam ortalama puanlar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($F(2,513)=10,667$, $p<0,05$).

Öğretmen adaylarının entegre FeTeMM öğretimi yönelimlerine ilişkin varyansların homojenlik testi sonucunda varyanslar homojen bulunduğundan ($p>0,05$ $p=0,823$), fen bilimleri öğretmen adaylarının ($\bar{X}= 5,65$), sınıf ($\bar{X}= 5,50$) ve matematik ($\bar{X}= 5,16$) öğretmen adaylarına göre ölçekten elde ettikleri toplam puanlar açısından daha iyi bir ortalamaya sahip olduğu tespit edilmiştir. Sınıf ve fen bilimleri öğretmen adaylarının ölçekten elde ettikleri genel ortalama puanlarının ölçekte “Katılıyorum” aralığına karşılık geldiği tespit edilmiş olup yönelimleri “yüksek” olarak belirlenmiştir. Matematik öğretmen adaylarının ise ölçekten elde ettikleri genel ortalama puanları “Kısmen Katılıyorum” aralığına karşılık gelmekte olup yönelimleri “biraz yüksek” tir.

Entegre FeTeMM öğretimi yönelimi ölçeğinin alt boyutlarından; bilgi boyutu için ana bilim dalı değişkenine göre, öğretmen adaylarının elde ettikleri ortalama puanlar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($F(2,513)=9,224$, $p<0,05$). Öğretmen adaylarının entegre FeTeMM öğretimi yönelimlerine ilişkin varyansların homojenlik testi sonucunda varyanslar homojen bulunduğundan ($p>0,05$ $p=0,297$) bilgi boyutu için fen bilimleri öğretmen adaylarının ($\bar{X}= 5,42$), sınıf ($\bar{X}= 5,08$) ve matematik ($\bar{X}= 4,88$) öğretmen adaylarına göre daha iyi bir ortalamaya sahip olduğu belirlenmiştir. Bilgi boyutu için sınıf ve matematik öğretmen adaylarının ölçekten elde ettikleri ortalama puanların ölçekte “Kısmen Katılıyorum” aralığında olup “biraz yüksek”, fen bilimleri öğretmen adaylarının ortalama puanlarının ise “Katılıyorum” aralığında olup “yüksek” olarak belirlenmiştir.

Değer alt boyutu için ana bilim dalı değişkenine göre, öğretmen adaylarının elde ettikleri ortalama puanlar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($F(2,513)=5,197$, $p<0,05$). Öğretmen adaylarının entegre FeTeMM öğretimi yönelimlerine ilişkin varyansların homojenlik testi sonucunda varyanslar homojen bulunduğundan ($p>0,05$ $p=0,223$) değer boyutu için sınıf öğretmen adaylarının ($\bar{X}= 5,81$) matematik öğretmen adaylarına ($\bar{X}= 5,45$) göre daha iyi, fen bilimleri adaylarına ($\bar{X}= 5,85$) göre ise daha düşük bir ortalamaya sahip olduğu tespit edilmiştir. Değer boyutu için sınıf, fen bilimleri ve matematik öğretmen adaylarının ölçekten elde ettikleri ortalama puanların ölçekte “Katılıyorum” aralığına karşılık geldiği yani yönelimlerinin “yüksek” olduğu tespit edilmiştir.

Entegre FeTeMM öğretimi yönelimi ölçeğinin alt boyutlarından; tutum alt boyutu için ana bilim dalı değişkenine göre, öğretmen adaylarının elde ettikleri ortalama puanlar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($F(2,513)=6,450$, $p<0,05$). Öğretmen adaylarının entegre FeTeMM öğretimi yönelimlerine ilişkin varyansların homojenlik testi sonucunda varyanslar homojen olduğundan ($p>0,05$ $p=0,544$) tutum boyutu için fen bilimleri ($\bar{X}= 5,71$) öğretmen adaylarının sınıf ($\bar{X}= 5,55$), ve matematik ($\bar{X}= 5,28$) öğretmen adaylarına göre daha iyi bir ortalamaya sahip olduğu tespit edilmiştir. Tutum boyutu içine eğitim gördükleri ana bilim dalına göre matematik öğretmen adaylarının ölçekten elde ettikleri ortalama puanların ölçekte “Kısmen Katılıyorum” aralığına, fen bilimleri ve sınıf öğretmen adaylarının ortalama puanlarının ise “Katılıyorum” aralığına karşılık geldiği belirlenmiş olup bu alt boyut için yönelimleri “yüksek”tir.

Subjektif ölçüt alt boyutu için ana bilim dalı değişkenine göre, öğretmen adaylarının elde ettikleri ortalama puanlar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($F(2,513)=19,430$, $p<0,05$). Öğretmen adaylarının entegre FeTeMM öğretimi yönelimlerine ilişkin varyansların homojenlik testi sonucunda varyanslar homojen olduğundan ($p>0,05$ $p=0,878$) subjektif ölçüt boyutu için fen bilimleri öğretmen adaylarının ($\bar{X}= 5,28$), sınıf ($\bar{X}= 4,89$) ve matematik ($\bar{X}= 4,51$) öğretmen adaylarına göre daha iyi bir ortalamaya sahip olduğu tespit edilmiştir. Subjektif ölçüt boyutu için fen bilimleri, sınıf ve matematik öğretmen adaylarının ölçekten elde ettikleri ortalama puanların ölçekte “Katılıyorum” aralığına karşılık geldiği belirlenmiştir ve yönelimleri “yüksek”tir denebilir.

Algılanan davranış kontrolü ve davranış yönelimi alt boyutu için ana bilim dalı değişkenine göre, öğretmen adaylarının elde ettikleri ortalama puanlar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($F(2,513)=7,124$, $p<0,05$). Öğretmen adaylarının entegre FeTeMM öğretimi yönelimlerine ilişkin varyansların homojenlik testi sonucunda varyanslar homojen olduğundan ($p>0,05$ $p=0,943$) ölçeğin bu boyutu için matematik ($\bar{X}= 5,35$) öğretmen adaylarının ortalama puanları sınıf ($\bar{X}= 5,76$) ve fen bilimleri öğretmen adaylarına ($\bar{X}= 5,76$) göre daha düşüktür. Algılanan davranış kontrolü ve davranış yönelimi alt boyutu için eğitim gördükleri ana bilim dalına göre öğretmen adaylarının ölçekten elde ettikleri ortalama puanların ölçekte “Kısmen Katılıyorum” aralığına karşılık geldiği tespit edilmiştir. Bu alt boyut için yönelimleri “biraz yüksek”tir.

4.2.4. Öğretmen Adaylarının Ölçekten Elde Ettikleri Puanların Öğrenim Gördükleri Üniversite Değişkenine Göre Dağılımları

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri üniversiteye göre entegre FeTeMM öğretimi yönelimlerini belirlemek amacıyla yapılan ANOVA Testi sonuçları Tablo 4.7’de verilmiştir.

Tablo 4. 7.

Öğrenim Gördükleri Üniversite Değişkenine Göre Öğretmen Adaylarının Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeğine İlişkin ANOVA Testi

Ölçek Alt Boyutları	Üniversite	n	\bar{X}	ss	F	p	Scheffe
Bilgi	A Üniv.	183	5,09	1,28	0,706	0,494	
	B Üniv.	179	5,24	1,09			
	C Üniv.	154	5,15	1,21			
Değer	A Üniv. ⁽¹⁾	183	5,57	1,25	3,155	0,043*	(1-2)
	B Üniv. ⁽²⁾	179	5,88	1,14			
	C Üniv. ⁽³⁾	154	5,75	1,20			
Tutum	A Üniv.	183	5,55	1,01	0,244	0,784	
	B Üniv.	179	5,57	1,13			
	C Üniv.	154	5,49	1,17			
Subjektif Ölçüt	A Üniv.	183	4,94	1,14	0,759	0,468	
	B Üniv.	179	5,02	1,11			
	C Üniv.	154	4,86	1,32			
Algılanan Davranış Kontrolü ve Davranış Yönelimi	A Üniv.	183	5,63	1,05	0,694	0,500	
	B Üniv.	179	5,72	1,12			
	C Üniv.	154	5,58	1,16			
Toplam puan	A Üniv.	183	5,42	0,94	0,942	0,390	
	B Üniv.	179	5,55	0,98			
	C Üniv.	154	5,43	1,05			

Öğretmen adaylarının entegre FeTeMM öğretimi yönelimleri düzeylerinin eğitim gördükleri üniversiteye göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini

belirlemek amacıyla yapılan ANOVA Testi sonucunda öğretmen adaylarının entegre FeTeMM öğretimi yönelimleri ölçeğinden elde ettikleri toplam ortalama puanlar arasındaki fark istatistiksel olarak ölçeğin sadece değer alt boyutu için anlamlı bulunmuştur ($F(2,513)=3,155, p<0,05$).

Öğretmen adaylarının entegre FeTeMM öğretimi yönelimlerine ilişkin varyansların homojenlik testi sonucunda değer alt boyutu için varyanslar homojen olduğundan ($p>0,05, p=0,287$) bu boyut için elde ettikleri ortalama puanların B Üniversitesine giden öğretmen adaylarında ($\bar{X}= 5,88$) A Üniversitesine ($\bar{X}= 5,57$) gidenlere göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Öğretmen adaylarının ölçeğin alt boyutlarına ait ortalama puanların ölçekte karşılık geldiği aralıklar; bilgi ve subjektif ölçüt alt boyutlarında her üç üniversiteye de giden öğretmen adaylarının ölçekte elde ettikleri ortalama puanları “Kısmen katılıyorum” aralığına karşılık gelmekte olup yönelimleri “biraz yüksek”tir, diğer alt boyutlarda ise “Katılıyorum” aralığına karşılık geldiği belirlenmiştir. Bu durumda yönelimleri “yüksek”tir.

4.2.4.1. Fen Bilimleri Öğretmen Adayların Ölçekten Elde Ettikleri Puanların Öğrenim Gördükleri Üniversite Değişkenine Göre Dağılımları

Araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri üniversiteye göre entegre FeTeMM öğretimi yönelimlerini belirlemek amacıyla yapılan ANOVA Testi sonuçları Tablo 4.8’de verilmiştir.

Tablo 4.8.

Öğrenim Gördükleri Üniversite Değişkenine Göre Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeğine İlişkin ANOVA Testi

Ölçek Alt Boyutları	Üniversite	n	\bar{X}	ss	F	p	Scheffe
Bilgi	A Üniv.	72	5,39	1,22	0,667	0,514	
	B Üniv.	69	5,54	1,12			
	C Üniv.	65	5,30	1,31			
Değer	A Üniv.	72	5,91	1,17	1,882	0,155	
	B Üniv.	69	6,00	1,04			
	C Üniv.	65	5,63	1,25			
Tutum	A Üniv.	72	5,76	0,95	1,764	0,174	
	B Üniv.	69	5,85	1,03			
	C Üniv.	65	5,51	1,26			
Subjektif Ölçüt	A Üniv.	72	5,46	0,99	1,814	0,166	
	B Üniv.	69	5,30	1,07			
	C Üniv.	65	5,08	1,44			
Algılanan Davranış Kontrolü ve Davranış Yönelimi	A Üniv. ⁽¹⁾	72	5,88	0,89	3,397	0,035*	(1-3) (2-3)
	B Üniv. ⁽²⁾	69	5,90	1,05			
	C Üniv. ⁽³⁾	65	5,48	1,19			
Toplam puan	A Üniv.	72	5,73	0,86	2,382	0,095	
	B Üniv.	69	5,77	0,96			
	C Üniv.	65	5,43	1,14			

Fen bilimleri öğretmen adaylarının entegre FeTeMM öğretimi yönelimleri düzeylerinin eğitim gördükleri üniversiteye göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan ANOVA Testi sonucunda öğretmen adaylarının entegre FeTeMM öğretimi yönelimleri ölçeğinden elde ettikleri toplam ortalama puanlar arasındaki fark istatistiksel olarak ölçeğin sadece Algılanan Davranış Kontrolü ve Davranış Yönelimi alt boyutu için anlamlı bulunmuştur ($F(2,203)=3,397$, $p<0,05$).

Fen bilimleri öğretmen adaylarının entegre FeTeMM öğretimi yönelimlerine ilişkin varyansların homojenlik testi sonucunda algılanan davranış kontrolü ve davranış yönelimi alt boyutu için varyanslar homojen bulunduğundan ($p>0,05$ $p=0,056$) bu boyut için elde ettikleri ortalama puanları C üniversitesinde okuyan fen bilimleri öğretmen adaylarının ($\bar{X}= 5,48$) A Üniversitesi ($\bar{X}= 5,88$) ve B Üniversitesinde ($\bar{X}= 5,90$) okuyanlara göre daha düşüktür.

Fen bilimleri öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri üniversiteye göre ölçeğin alt boyutlarına ait ortalama puanları “Katılıyorum” aralığına karşılık gelmektedir. C Üniversitesine giden fen bilimleri öğretmen adaylarının ölçeğin subjektif ölçüt alt boyutunda elde ettiği ortalama puanının “Kısmen Katılıyorum” aralığına karşılık geldiği belirlenmiştir. Bu durumda yönelimleri “biraz yüksek”tir. Diğer alt boyutlar ve üniversitelerde tüm ortalama puanların “Katılıyorum” aralığına karşılık geldiği tespit edilmiştir. Bu durumda ise bu alt boyutlar için yönelimleri “yüksek”tir denebilir.

4.2.4.2. Sınıf Öğretmen Adayların Ölçekten Elde Ettikleri Puanların Öğrenim Gördükleri Üniversite Değişkenine Göre Dağılımları

Araştırmaya katılan sınıf öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri üniversiteye göre entegre FeTeMM öğretimi yönelimlerini belirlemek amacıyla yapılan ANOVA Testi sonuçları Tablo 4.9’da verilmiştir.

Tablo 4.9.

Öğrenim Gördükleri Üniversite Değişkenine Göre Sınıf Öğretmen Adaylarının Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeğine İlişkin ANOVA Testi

Ölçek Alt Boyutları	Üniversite	n	\bar{X}	ss	F	p
Bilgi	A Ün.	60	5,00	1,09	0,621	0,539
	B Ün.	62	5,06	1,04		
	C Ün.	48	5,22	1,11		
Değer	A Ün.	60	5,66	1,04	0,791	0,455
	B Ün.	62	5,89	1,24		
	C Ün.	48	5,89	1,14		
Tutum	A Ün.	60	5,60	1,00	0,125	0,882
	B Ün.	62	5,49	1,19		
	C Ün.	48	5,55	1,21		
Subjektif Ölçüt	A Ün.	60	4,66	1,12	2,967	0,054
	B Ün.	62	5,13	1,01		
	C Ün.	48	4,88	1,10		
Algılanan Davranış Kontrolü ve Davranış Yönelimi	A Ün.	60	5,61	1,20	0,818	0,443
	B Ün.	62	5,87	1,11		
	C Ün.	48	5,82	1,15		
Toplam puan	A Ün.	60	5,38	0,89	0,722	0,487
	B Ün.	62	5,58	0,95		
	C Ün.	48	5,55	1,00		

Sınıf öğretmen adaylarının entegre FeTeMM öğretimi yönelimleri düzeylerinin eğitim gördükleri üniversiteye göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla yapılan ANOVA Testi sonucunda öğretmen adaylarının entegre FeTeMM öğretimi yönelimleri ölçeğinden elde ettikleri toplam ortalama puanlar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. ($p>0,05$).

Sınıf öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri üniversiteye göre ölçeğin alt boyutlarına ait ortalama puanları “Katılıyorum” aralığına karşılık gelmektedir. Yani

yönelimleri “yüksek”tir. A üniversitesine giden öğretmen adaylarının subjektif ölçüt alt boyutundan aldıkları ortalama puan ve tüm üniversiteler için ölçeğin bilgi alt boyutundaki ortalama puanlar “Kısmen Katılıyorum” aralığına karşılık gelmektedir. Bu alt boyutlar için ise yönelimleri “biraz yüksek”tir.

4.2.4.3. Matematik Öğretmen Adayların Ölçekten Elde Ettikleri Puanların Öğrenim Gördükleri Üniversite Değişkenine Göre Dağılımları

Araştırmaya katılan matematik öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri üniversiteye göre entegre FeTeMM öğretimi yönelimlerini belirlemek amacıyla yapılan ANOVA Testi sonuçları Tablo 4.10’da verilmiştir.

Tablo 4.10.

Öğrenim Gördükleri Üniversite Değişkenine Göre Matematik Öğretmen Adaylarının Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeğine İlişkin ANOVA Testi

Ölçek Alt Boyutları	Üniversite	n	\bar{X}	ss	F	p	Scheffe
Bilgi	A Üniv.	51	4,77	1,48	0,582	0,560	
	B Üniv.	48	5,03	1,04			
	C Üniv.	41	4,83	1,10			
Değer	A Üniv. ⁽¹⁾	51	4,97	1,37	6,163	0,003*	(1-2) (1-3)
	B Üniv. ⁽²⁾	48	5,69	1,15			
	C Üniv. ⁽³⁾	41	5,79	1,20			
Tutum	A Üniv.	51	5,20	1,05	0,406	0,667	
	B Üniv.	48	5,27	1,11			
	C Üniv.	41	5,39	0,98			
Subjektif Ölçüt	A Üniv.	51	4,53	1,08	0,023	0,977	
	B Üniv.	48	4,48	1,11			
	C Üniv.	41	4,50	1,33			
Algılanan Davranış Kontrolü ve Davranış Yönelimi	A Üniv.	51	5,31	0,98	0,373	0,689	
	B Üniv.	48	5,29	1,16			
	C Üniv.	41	5,47	1,12			
Toplam puan	A Üniv.	51	5,03	0,97	0,828	0,439	
	B Üniv.	48	5,20	0,96			
	C Üniv.	41	5,28	0,97			

Matematik öğretmenliği bölümünde öğrenim gören adaylarının entegre FeTeMM öğretimi yönelimleri düzeyleri ölçeğın alt boyutlarından; bilgi, tutum, sübjektif ölçüt, algılanan davranış kontrolü ve davranış yönelimi için üniversitelerine göre, gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).

Değer alt boyutu için ise üniversitelerine göre, gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($F(2,137)=6,163$, $p<0,05$). Matematik öğretmen adaylarının entegre FeTeMM öğretimi yönelimlerine ilişkin varyansların homojenlik testi sonucunda değer alt boyutu için varyanslar homojen bulunduğundan ($p>0,05$ $p=0,055$) bu boyut için elde ettikleri ortalama puanlar A üniversitesinde okuyan matematik öğretmen adaylarının ($\bar{X}= 4,97$) B Üniversitesi ($\bar{X}= 5,69$) ve C Üniversitesinde ($\bar{X}= 5,79$) okuyanlara göre daha düşüktür.

Matematik öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri üniversiteye göre ortalama puanları “Kısmen Katılıyorum” aralığına karşılık gelmektedir. Matematik öğretmenlerinin yönelimleri “biraz yüksek”tir.

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Çalışmanın bu bölümünde araştırmanın bulgularına yönelik sonuçlar, yorumlar, tartışma ve önerilere yer verilmiştir.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu araştırmada fen bilimleri, sınıf ve matematik öğretmen adaylarının entegre FeTeMM yönelimlerini çeşitli değişkenlere (cinsiyet, bölüm ve üniversite) bağlı olarak incelenmesi amaçlanmıştır. Veri toplama aracı olarak “Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelimi Ölçeği” kullanılarak veriler toplanmıştır. İstatistiksel analizler sonucunda elde edilen bulgular Lin ve Williams (2016) tarafından oluşturulan kuramsal çerçeve kullanılarak açıklanmaya çalışılmıştır. Bir önceki bölümde araştırmada analizler sonunda ulaşılan bulgular, çalışmanın alt problemlerine cevap verebilecek şekilde sunulmuştur. Bu bölümde ise araştırmada elde edilen bulgulardan ortaya çıkan sonuçlar araştırmaya yönveren kuramsal çerçeve yardımıyla tartışılmıştır.

5.1.1. Öğretmen Adaylarının Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Düzeyleri

Araştırmanın fen bilimleri, matematik ve sınıf öğretmen adaylarının entegre FeTeMM öğretimi yönelimlerinin ne düzeyde olduğu ile ilgili birinci alt problemine ilişkin yapılan analizlerin bulgularına göre, araştırmaya katılan öğretmen adaylarının entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeği’nden elde ettikleri puanların genel ortalamasının ölçekte “Katılıyorum” aralığına karşılık geldiği belirlenmiştir. Bu durum öğretmen adaylarının entegre FeTeMM öğretimi yönelimlerinin yüksek olduğu şeklinde ifade edilebilmektedir. Bu sonuç, Hacıömeroğlu (2017) ve Kırılmazkaya’nın (2017) sınıf öğretmen adayları ile yaptığı araştırmaların sonuçları ile paralellik göstermektedir.

Sonuçlar, ölçeğin alt boyutlarına göre incelendiğinde, bilgi ve subjektif ölçütalt boyutlarında puan ortalamalarının “Kısmen Katılıyorum” aralığına karşılık gelmekte olup öğretmen adaylarının bu alt boyutlar için yönelimlerinin biraz yüksek olduğu şeklinde açıklanabilir. Bilgi alt boyutunda öğretmen adaylarının puan

ortalamalarının “Kısmen katılıyorum” aralığında olması, onların FeTeMM öğretimi için gerekli olan disiplinler arası bağ kurma konusunda tam olarak kendilerini yeterli bulmadıklarından ya da FeTeMM alanları ile ilgili bilgiye sahip olmadıklarından kaynaklanabilir. Bu durumun her üç üniversitede de FeTeMM eğitime yönelik bir ders olmadığı gözönünde bulundurulduğunda, öğretmen adaylarının daha önce bu eğitimin uygulamaları ile yeterince karşılaşmamış olmalarından kaynaklandığı söylenebilir. Ayrıca her üç ana bilim dalında FeTeMM eğitimi alanlarından mühendislik ile ilgili bir dersin olmaması da bu sonuçta etkili olmuş olabilir.

Ölçeğin subjektif ölçüt alt boyutunda öğretmen adaylarının puan ortalamalarının “Kısmen Katılıyorum” aralığında yani yönelimlerinin biraz yüksek olması, öğretmen adaylarının çevresindeki referans gruplarına (okul müdürü, meslektaşları, üniversite öğretim elemanları) ilişkin izlenimleri ve bu grupların FeTeMM öğretime yönelik desteği veya karşıt fikirlerinden yeterince olumlu etkilenmediklerini göstermektedir. Lin ve Williams (2016)’a göre bu durum, öğretmen adaylarının ileriki yıllarda FeTeMM eğitimi uygulamalarını derslerine taşımalarını etkileme potansiyeline sahiptir.

Ölçeğin değer, tutum, algılanan davranış kontrolü ve davranış yönelimi alt boyutlarında ise ortalama puanların “Katılıyorum” aralığına karşılık geldiği görülmektedir. Ölçekten elde edilen sonuçlar incelendiğinde öğretmen adaylarının entegre FeTeMM öğretime yönelik bu alt boyutlar için yönelimlerinin yüksek olduğu ve olumlu tutum ve değerlere sahip oldukları sonucu çıkarılabilir. Hacıömeroğlu (2017)’na göre bu sonuçlar, FeTeMM’le ilişkili kavramları uygulamaya ve tartışmaya yönelik tutumlarının olumlu olduğunu ve ayrıca öğretmen adayların pozitif söylemlere sahip olduğuna işaret etmektedir. Bunun yanı sıra tutum alt boyutundan elde edilen sonuçlar, bu alanda yapılan tutum araştırmalarından elde edilen sonuçlar ile paralellik göstermektedir (Akaygün ve Aslan-Tutak, 2016; Aslan-Tutak ve diğerleri, 2017; Bracey, Brooks, Marlette ve Locke, 2013; Çorlu, 2012; Corlu, Capraro ve Corlu, 2015; Derince, Aydın, Derin ve Yaşın, 2015; Symons, Redman ve Blannin, 2017;Yenilmez ve Balbağ, 2016; Yıldırım ve Selvi, 2016; Yıldırım ve Türk, 2018; Yılmaz ve Pekbay, 2017).Yapılan araştırmalar incelendiğinde öğretmen adaylarının tutumlarının yüksek çıkmasındaki neden, kendi alanlarının dışında farklı derslerin öğretime ilişkin aldıkları derslerin genel olarak tutumlarını olumlu etkilediği (Akaygün ve Aslan-Tutak, 2016) sonucu ile örtüşmektedir.

Algılanan davranış kontrolü, öğretmenlerin FeTeMM öğretimini derslerinde kullanmak istediklerinde kaynağa ulaşma, uygulamaya ilişkin durumları düzenleyip kullanabilme becerileri ile ilgilidir. Bu yönelimi tamamlayıcı nitelikte olan davranış yönelimi ise öğretmenlerin meslek yaşamında FeTeMM öğretimini derslerinde kullanma eğilimleri ile bağlantılıdır. Ölçeğin algılanan davranış kontrolü ve davranış yönelimialt boyutlarından elde ettikleri puanların “Katılıyorum” aralığına karşılık geldiği görülmektedir. Araştırma sonuçlarına göre araştırmaya katılan öğretmen adaylarının FeTeMM öğretimi uygulamalarının planlama ve hazırlama açısından yönelimlerinin bu alt boyut için yüksek ve olumlu olduğu ve bu öğretimi kullanma eğilimlerinin olumlu bir bakış açısına sahip olduğu şeklinde yorumlanabilir. Bu boyuttan elde edilen sonuçlar literatürü destekler niteliktedir (Çetin ve Balta, 2017; Erdoğan ve Çiftçi, 2017; Marulcu ve Sungur, 2012; Yıldırım ve Selvi, 2016; Yıldırım ve Türk, 2018).

Erdoğan ve Çiftçi (2017) fen bilimleri öğretmen adaylarıyla gerçekleştirdikleri çalışma sonucunda, adayların FeTeMM eğitimini uygulamak istediklerini; bu eğitim hakkında ileri düzeyde bilgi sahibi olmak istediklerini belirtmiştir. Yıldırım ve Selvi (2016), benzer şekilde, öğretmen adaylarının FeTeMM eğitiminin eğlenceli olduğunu, yaşam ve öğrenme ile öğrenmeyi ve hayal gücünü, üretkenliği ve psikomotor becerileri geliştirmeyi mümkün kıldığını belirttikleri sonucuna ulaşmıştır.

5.1.2. Cinsiyet Değişkenine göre Öğretmen Adaylarının Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Düzeyleri

Araştırmanın fen bilimleri, matematik ve sınıf öğretmen adaylarının entegre FeTeMM öğretimi yönelimlerinin cinsiyet değişkenine göre değişip değişmediğine yönelik olan ikinci alt problemine ilişkin yapılan analizlerin bulgularına göre, araştırmaya katılan öğretmen adaylarının Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeği’nden elde ettikleri toplam ortalama puanlar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Kadın öğretmen adaylarının ölçekten elde ettikleri genel ortalama puanları ölçekte “Katılıyorum” aralığına karşılık gelirken yönelimleri yüksek tespit edilmiş, erkek öğretmen adaylarının ortalama puanlarının “Kısmen Katılıyorum” aralığına karşılık geldiği ve yönelimleri biraz yüksek tespit edilmiştir. Kadın katılımcıların FeTeMM öğretimi gerekliliklerini erkek katılımcılara göre daha fazla taşıdıkları, bunun nedeninin ise kadınların FeTeMM eğitimine yönelik ilgi, bilgi ve uygulama isteklerinin yüksek olduğundan kaynaklandığı söylenebilir.

Ana bilim dallarına göre sonuçlar incelendiğinde ise fen bilimleri öğretmen adaylarının, FeTeMM öğretiminde cinsiyet faktörüne yönelik ölçekten elde edilen ortalama puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark söz konusu değildir. , Sınıf ve matematik öğretmen adaylarının cinsiyet faktörüne göre ölçeğin alt boyutlarından değer, tutum ve algılanan davranış kontrolü ve davranış yönelimine göre elde ettikleri ortalama puanlar arasındaki fark, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).

İlgili alan yazında farklı örneklem gruplarıyla yapılmış benzer çalışmaların sonuçları incelendiğinde, bu araştırmadaki sonuçlardan farklı sonuçlar elde edildiği görülmektedir. Bu çalışma sonucundan farklı olarak, Hacıömeroğlu'nun (2017) ve Yenilmez ve Balbağ'ın (2016) yaptıkları çalışmalarda uyguladıkları ölçeklerin alt boyutlarından yalnızca birinde erkek adayların lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Hacıömeroğlu'nun (2017) sınıf öğretmen adayları ile gerçekleştirdiği çalışmada, ölçeğin alt boyutlarından sadece subjektif ölçütteki, erkeklerin lehine olan farklılaşmayı referans grupların (okul müdürü, meslektaşlar ve öğretim üyelerinin) kadın adaylara göre erkek adayların üzerinde daha etkili olduğu şeklinde yorumlanmıştır. Yenilmez ve Balbağ'ın (2016) fen ve matematik öğretmen adaylarıyla gerçekleştirdikleri çalışmada uygulanan ölçeğin 'mühendislik' alt boyutunda erkekler lehine anlamlı bir farklılaşmaya rastlanmıştır. Bu farklılığın oluşmasının erkek adayların elektronik aletlerin tamiri, yeni ürün tasarlama ve benzeri gibi makinelerle ilgili olmalarından dolayı, kendilerini bu alanda daha yeterli gördüklerinden kaynaklı olabileceğini belirtmiştir.

Bu sonuçlardan farklı olarak bazı araştırmalarda ise cinsiyet değişkeninin katılımcıların FeTeMM tutumları, algıları ya da yönelimlerine yönelik ortalama puanları arasında anlamlı bir fark bulunmadığı sonucuna varılmıştır. Çevik, Danıştay ve Yağcı'nın (2017) ile Lin & Williams'ın (2016) gerçekleştirdikleri çalışmalarda cinsiyet faktörüne göre katılımcıların ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Kırılmazkaya'nın (2017), sınıf öğretmen adaylarının FeTeMM öğretim yönelimlerini belirlemek amacıyla gerçekleştirdiği çalışmasında erkek öğretmen adaylarının kadın öğretmen adaylarına göre FeTeMM öğretimi yönelimlerinin yüksek olduğu ama farklılaşmanın anlamlı olmadığını belirtmiştir. Aydın, Saka ve Guzey (2017), ortaokul öğrencileriyle yaptıkları çalışma sonucunda öğrencilerin FeTeMM tutum ortalamalarının cinsiyete göre anlamlı bir farklılık

göstermediğini belirtmiştir. Bu durumun katılımcıların yaşlarının küçük olmasından kaynaklanabileceğini belirtmiştir.

Sonuçlar incelendiğinde kadın katılımcıların lehine çıkan bu durumun kadınların, FeTeMM yöneliminin, FeTeMM öz-değerlendirmelerinin, FeTeMM tutumlarının ve FeTeMM eğitiminin algılanıp, yorumlanıp ve uygulanmasında daha istekli oldukları yorumu yapılabilir. Heavenlo (2011), FeTeMM eğitiminin herkese verilmesi gerektiği ve özellikle kız öğrencilerin ilgi ve tutumlarının geliştirilmesi gerektiğini savunmaktadır. Özellikle birçok ülkede yapılan araştırmalar fen, matematik ve mühendislik alanlarında okuyan öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun erkek öğrenciler olduğunu göstermektedir (OECD, 2007). Tytler, Osborne, Williams, Tytler, Cripps Clark'a (2008) göre de erkeklerin, geçmiş performanslarına bakılmaksızın, kadın akranlarına göre FeTeMM çalışmalarına devam etme olasılıkları daha yüksektir. Kadınların FeTeMM alanlarına katılımını desteklemede veya caydırmada etkili olan belirli sosyal faktörler vardır. Bunlar, kimlik ve özyeterlilik konuları ile hem fen ve matematik derslerinde hem de kimliğini şekillendiren daha geniş kalıplara verilen destek ile bağlantılıdır. Cinsiyet hakkındaki kültürel kalıp yargılar, öğrencilerin kariyer özelemleri ve seçimlerini etkilemektedir (Correll, 2001, 2004).

Yapılan araştırmadan elde edilen sonuç bu açıdan oldukça dikkat çekicidir. Kadın öğretmen adaylarının FeTeMM öğretimi yönelimlerinin yüksek olması, gelecekte bu eğitimi verirken daha etkili olabileceklerini göstermektedir. Okutacakları kız öğrenciler için rol model olacakları düşünüldüğünde onları, FeTeMM alanlarına yönlendirmede ve başarılı olmalarında etkili olabilecekleri düşünülmektedir.

5.1.3. Öğrenim Gördükleri Ana Bilim Dalı Değişkenine göre Öğretmen Adaylarının Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Düzeyleri

Entegre FeTeMM Yönelim Ölçeği'ne verilen cevaplar genel olarak incelendiğinde fen bilimleri, matematik ve sınıf öğretmeni adaylarının entegre FeTeMM yönelimlerinin olumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumda özellikle FeTeMM eğitimi verecek olan üç alandaki öğretmen adaylarının FeTeMM yönelimlerinin yüksek olması, bu eğitimin ileriki yıllarda derslerine taşınmasında etkili olacağı düşünülmektedir.

Fen bilimleri öğretmen adaylarının FeTeMM öğretimine yönelik tutumlarının daha yüksek olduğu literatürde ifade edilmektedir (Aslan- Tutak ve diğerleri, 2017; Corlu, Capraro ve Çorlu,2015; Derince, Aydın, Derin ve Yaşın, 2015; Yenilmez ve Balbağ, 2016; Yılmaz ve Pekbay, 2017). Öğretmen adaylarının ölçekten elde ettikleri ortalama puanların ölçeğin alt boyutlara göre karşılaştırılmasına bakıldığında, genel olarak fen bilimleri öğretmen adaylarının puanlarının yüksek olduğu ve literatür ile paralellik gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Lin ve Williams'ın (2016) öğretmen adaylarının FeTeMM yönelimlerini incelediği çalışmalarında, fizik öğretmenlerinin yönelimlerinin diğer öğretmen adaylarına göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bunun nedeni olarak fiziğin teknoloji, mühendislik ve matematik ile olan güçlü ilişkisini yansıttığını ve FeTeMM kavramları hakkında fizik bilimi alanlarına fazladan içerik sağlamanın gerekliliğini öne sürmektedir. Yenilmez ve Balbağ (2016) fen ve matematik öğretmen adayları ile yaptıkları çalışmada, fen bilimleri öğretmen adaylarının FeTeMM tutumlarının matematik öğretmen adaylarından daha olumlu olduğunu belirtmiştir. Çalışmanın fen alt boyutunda fen bilimleri öğretmen adaylarının puanlarının, matematik alt boyutunda ise matematik öğretmen adayların tutumlarının olumlu olduğunu belirtmiştir. Bunun nedeni olarak öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri ve meslek olarak seçtikleri alana yönelik tutumlarının yüksek olmasından kaynaklanabileceği sonucuna ulaşmıştır. Winarno, Widodo, Rusdiana, Rochintaniawati ve Afifah'ın (2017) fen bilimleri öğretmen adayları ile yaptığı çalışma sonucunda, öğretmen adaylarının FeTeMM kariyer ilgilerinin yüksek çıkmasında, öğretmen adaylarının bir FeTeMM bölümünde öğrenim görmelerinin etkisinin olduğunu savunmuştur.

Bu araştırmaların sonuçlarından farklı olarak Çevik, Danişay ve Yağcı'nın (2017) yaptıkları çalışmada öğretmenlerin FeTeMM farkındalıklarıyla öğrenim görülen ana bilim dalı arasında herhangi bir istatistiksel anlamlı farklılığa rastlanmamıştır.

Fen bilimleri öğretmen adaylarının entegre FeTeMM öğretimi yönelimlerinin yüksek çıkması, FeTeMM alanında Fen basamağına, sınıf ve matematik öğretmen adaylarından daha hakim olduklarından kaynaklanabilir.

5.1.4. Öğrenim Gördükleri Üniversite Değişkenine göre Öğretmen Adaylarının Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Düzeyleri

Öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri üniversite değişkenine göre değer boyutunda anlamlı bir farkın olmasında, B üniversitesinde öğrenim gören adayların meslek yaşamında FeTeMM öğretimini derslerine entegre etme eğilimi ve kullanma ihtimallerinin diğer üniversitelerde öğrenim gören adaylardan daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bunun nedeni olarak B Üniversitesindeki öğretmen adaylarının, FeTeMM eğitimini derslerine entegre etme isteklerinin fazla olduğu düşünülebilir. Üç farklı kurumda öğrenim gören adayların entegre FeTeMM öğretimine yönelik olarak bilgi, tutum, subjektif ölçüt ile algılanan davranış kontrolü ve davranış yönelimi kapsamındaki görüşlerinin birbiri ile paralellik gösterdiği şeklinde yorumlanabilir.

B Üniversitesinde öğrenim gören fen bilimleri öğretmen adaylarının diğer üniversitedeki fen bilimleri öğretmen adaylarına göre entegre FeTeMM öğretimini dersine entegre ederken kaynağa ulaşma, uygulamaya ilişkin sınırlılıklar gibi yaşadığı zorlukları ve öğretim sırasında kaynakların uygun olarak düzenleyip kullanabilecekleri yorumu yapılabilir. FeTeMM yönelimi düzeyleri ve ölçeğin alt boyutları (bilgi, değer, tutum, subjektif ölçüt, algılanan davranış kontrolü ve davranış yönelimi) ele alındığında, sınıf öğretmen adaylarının üniversiteleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Matematik öğretmen adaylarının entegre FeTeMM öğretimi yönelimlerine üniversite değişkenine bağlı olarak değişiklik gösterip göstermediği incelendiğinde, FeTeMM yönelimi düzeyleri ve ölçeğin alt boyutlarından yalnızca değer alt boyutuna ait ortalama puanlar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. A Üniversitesinde okuyan matematik öğretmen adaylarının, B Üniversitesi ve C Üniversitesinde okuyanlara göre daha düşük tespit edilmiştir. B Üniversitesinde öğrenim gören matematik öğretmen adaylarının entegre FeTeMM öğretimi yönelimlerinin diğer üniversitedeki adaylara göre daha düşük çıkmasını araştırmaya katılan üniversitelerde FeTeMM eğitime yönelik derslerin verilmiyor oluşu ve bu dersleri almayan öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimi hakkında bir düşünceye sahip olmamalarından kaynaklandığı yorumu yapılabilir.

Üniversite değişkenine yönelik yalnızca bir çalışmaya ulaşılmıştır. Hacıömeroğlu'nun (2017) yaptığı çalışmada, öğrenim görülen üniversite faktöründeki farklılık için aynı şekilde tek bir alt boyutta, bilgi boyutunda bir farklılaşma bulunmuştur. Bunun nedeninin öğrenim gördükleri eğitim programları

kapsamında almış oldukları öğretim dersleri ve yapılan uygulamalarla ilişkili olabileceği düşünülmektedir. .

Sonuç olarak FeTeMM alanına yönelik dersleri verecek olan sınıf, matematik ve fen bilimleri öğretmen adaylarının entegre FeTeMM öğretimi yönelimlerinin yüksek olması bu eğitim kapsamında sınıflarında yaptıracakları uygulamalar ile öğrencilerinin fen bilimleri, teknoloji, matematik ve mühendislik gibi alanlarına yönelmelerini olumlu yönde etkileyeceği düşünülmektedir.

5.2. Öneriler

Bu kısımda FeTeMM öğretimi ile ilgili öğretmen adaylarının ölçüğe verdikleri cevaplardan yola çıkarak bazı öneriler sunulmuştur.

Araştırmacılar için,

Araştırmalar, FeTeMM öğretimine yönelik uygulamaların öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalıklarına ve bu eğitime yönelik tutumlarını olumlu etkilediğini göstermektedir (Adams, Miller, Saul ve Pegg, 2014; Aslan- Tutak ve diğerleri, 2017; Bracey, Brooks, Marlette ve Locke, 2013; Corlu, 2012; Derince, Aydın, Derin ve Yaşın, 2015; Yenilmez ve Balbağ, 2016; Yıldırım ve Türk, 2018; Yılmaz ve Pekbay, 2017). Bu duruma göre öğretmen adaylarının FeTeMM öğretimi yönelimlerinin uygulamalı çalışmalar neticesinde değişip değişmediğine bakılması gerekmektedir.

Bu araştırmada veriler nicel yöntemler ile toplanmıştır. Yıldırım'a (1999, s. 9) göre nicel yöntemler "eğitim olgularını ve olaylarını açıklamadaki yetersizlik ve araştırma sonuçlarının, eğitim alanındaki uygulamalarda yeterince yönlendirici olamaması" nedeniyle sınırlılık seğilemektedir. Bu sebepten ileriki araştırmalarda nitel yöntemlerin de kullanılması önerilmektedir.

Buna ilaveten ilgili literatür taraması sonucunda özellikle Türkiye'de FeTeMM eğitiminde bazı konuların çok fazla araştırılmadığı tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarına eğitim veren akademik personelin FeTeMM eğitimi yeterliliklerinin, öğretmen adaylarının aldığı mevcut derslerde yer alan FeTeMM eğitime yönelik konuların ve FeteMM eğitime yönelik ders materyallerinin hazırlanması veya mevcut olanların gözden geçirilmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada elde edilen bulguların ve varılan sonuçların genellenebilirliğinin sağlanabilmesi açısından, daha büyük bir örneklem ile araştırmanın tekrarlanması yerinde olacaktır. Bu çalışma kapsamında FeTeMM eğitimi olmayan üniversiteler seçilmiştir. Yapılacak diğer çalışmalara örnek olması açısından FeTeMM eğitimi veren ve FeTeMM eğitimi vermeyen üniversitelerin bölümleri karşılaştırılabilir.

Aynı zamanda her ne kadar bu araştırmanın problemleri içerisinde yer almasa da FeTeMM eğitiminin başarılı olabilmesi için, bu eğitim ile ilgili yaklaşımları içeren ulusal literatürde deneysel çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Üniversiteler için,

Araştırmanın 2. Bölümünde de belirtildiği gibi araştırmanın gerçekleştirildiği fen bilimleri, matematik ve sınıf eğitimi programlarında FeTeMM eğitime yönelik bir dersin bulunmaması, büyük bir eksiklik olarak görülmektedir. Bu nedenle fen bilimleri, matematik ve sınıf öğretmeni adaylarına; bu eğitime yönelik öğretim yöntem ve tekniklerinin tanıtılması gerektiği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Adams, A. E., Miller, B. G., Saul, M., & Pegg, J. (2014). Supporting elementary pre-service teachers to teach STEM through place-based teaching and learning experiences. *Electronic Journal of Science Education*, 18(5), 1-22.
- Akaygun, S., & Aslan-Tutak, F. (2016). Conceptions of Pre-Service Chemistry. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 56-71.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T. & Özdemir, S. (2015). STEM eğitimi Türkiye raporu: Günün modası mı yoksa gereksinim mi? [A report on STEM Education in Turkey: A provisional agenda or a necessity?][White Paper]. İstanbul, Turkey: Aydın Üniversitesi. [Çevrimiçi: www.aydin.edu.tr/belgeler/IAU-STEM-Egitimi-TurkiyeRaporu-2015.pdf, Erişim tarihi: 10 Şubat 2017.]
- Alkan, C.(2005). Eğitim Teknolojisi. (7. Baskı) Ankara: Anı Yayıncılık.
- Altan, E. B., Yamak, H., ve Kırıkkaya, E. B. (2016). Hizmetöncesi öğretmen eğitiminde FeTeMM eğitimi uygulamaları: Tasarım temelli fen eğitimi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 212-232.
- Altunçekiç, A., Yaman, S., & Koray, Ö. (2005). Öğretmen adaylarının öz-yeterlik inanç düzeyleri ve problem çözme becerileri üzerine bir araştırma (Kastamonu İli Örneği). *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 93.
- American Association for the Advancement of Science (AAAS) (1990). Project 2061- Science for All Americans. [Çevrimiçi:<http://www.project2061.org/publications/sfaa/default.htm?nav>, Erişim tarihi: 12 Kasım 2017.]
- Anıl, D. (2009). Uluslararası öğrenci başarılarını değerlendirme programı (PISA)'nda Türkiye'deki öğrencilerin fen bilimleri başarılarını etkileyen faktörler. *Eğitim ve Bilim*, 34 (152), 87-100.
- Aslan-Tutak, F., Akaygun, S., & Tezsezen, S. (2017). İşbirlikli FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) eğitimi uygulaması: kimya ve matematik öğretmen adaylarının fetemm farkındalıklarının incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(4), 794-816.
- Arafah , M. M., (2011). But what does this have to do with science? Building the case for engineering in k-12. (Yüksek Lisans Tezi), Cleveland State University, Cleveland, OH, 53.
- Aydeniz, M (2017). Eğitim Sistemimiz ve 21. Yüzyıl Hayalimiz: 2045 Hedeflerine İlerlerken, Türkiye için STEM Odaklı Ekonomik Bir Yol Haritası. University of Tennessee, Knoxville. . [Çevrimiçi:

https://issuu.com/stemturkey/docs/a_3aydenizturkiyestemraporu11_10_20Erişim tarihi: 15 Kasım 2017.]

- Aydın, G., Saka, M., & Guzey, S. (2017). 4-8. Sınıf öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik, matematik (STEM= FeTeMM) tutumlarının incelenmesi. *Mersin University Journal of the Faculty of Education*, 13(2).
- Awad, N., & Barak, M. (2018). Pre-service Science Teachers Learn a Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM)-Oriented Program: The Case of Sound, Waves and Communication Systems. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(4), 1431-1451.
- Barak, M. (2014). Closing the gap between attitudes and perceptions about ICT-enhanced learning among pre-service STEM teachers. *Journal of Science Education and Technology*, 23(1), 1-14.
- Barak, M. (2017). Science teacher education in the twenty-first century: a pedagogical framework for technology-integrated social constructivism. *Research in Science Education*, 47(2), 283-303.
- Bayraktar, N. (2017). *Teknoloji Nedir? Önemi, Faydaları ve Zararları*. [Çevrimiçi: <https://paratic.com/teknoloji-nedir/> Erişim tarihi: 15 Aralık 2018.]
- Bell, D. (2016). The reality of STEM education, design and technology teachers' perceptions: A phenomenographic study. *International Journal of Technology and Design Education*, 26(1), 61-79.
- Berlin, D. F., & White, A. L. (2010). Preservice mathematics and science teachers in an integrated teacher preparation program for grades 7–12: A 3-year study of attitudes and perceptions related to integration. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8(1), 97-115.
- Blackley, S., Sheffield, R., Maynard, N., Koul, R., & Walker, R. (2017). Makerspace and reflective practice: advancing pre-service teachers in STEM education. *Australian Journal of Teacher Education*, 42(3). doi:10.14221/ajte.2017v42n3.2
- Bracey, G., Brooks, M., Marlette, S., & Locke, S. (2013). *Teachers'n training: Building formal STEM teaching efficacy through informal science teaching experience*. ASQ Advancing the STEM Agenda Conference, Grand Valley State University, Michigan.
- Bozkurt, E. (2014). *Mühendislik tasarım temelli fen eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının karar verme becerisi, bilimsel süreç becerileri ve sürece yönelik algılarına etkisi*. (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Buyruk, B., & Korkmaz, Ö. (2014). FeTeMM farkındalık ölçeği (FFÖ): Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Journal of Turkish Science Education*, 11(1), 3-23.

- Büyüköztürk, Ş. (2002). Faktör analizi: Temel kavramlar ve ölçek geliştirmede kullanımı. *Kuram Ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 32(32), 470-483.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2012). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Bybee, R. W. (2010a). What is STEM education?. *Science*, 329(5995), 996-996.
- Bybee, R. W. (2010b). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30-35.
- Capobianco, B. M. (2011). Exploring a science teacher's uncertainty with integrating engineering design: An action research study. *Journal of Science Teacher Education*, 22(7), 645-660.
- Capobianco, B. M., & Rupp, M. (2014). STEM teachers' planned and enacted attempts at implementing engineering design-based instruction. *School Science and Mathematics*, 114(6), 258-270.
- Capraro, R.M., Capraro, M.M., Barraso, L.R. & Morgan J.R. (2016). Through biodiversity and multiplicative principles Turkish students transform the culture of STEM education. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 1-8.
- Ceylan, S. (2014). *Ortaokul fen bilimleri dersindeki asitler ve bazlar konusunda fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) yaklaşımı ile öğretim tasarımı hazırlanmasına yönelik bir çalışma.* (Yüksek Lisans Tezi) Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Ceylan, S., & Ozdilek, Z. (2015). Improving a sample lesson plan for secondary science courses within the STEM education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 177, 223-228.
- Correll, S. J. (2001). Gender and the career choice process: The role of biased self-assessments. *The American Journal of Sociology*, 106(6), 1691-1730.
- Correll, S. J. (2004). Constraints into preferences: Gender, status, and emerging career aspirations. *American Sociological Review*, 69(1), 93-113
- Corlu, M. S. (2012). *A pathway to STEM education: Investigating pre-service mathematics and science teachers at Turkish universities in terms of their understanding of mathematics used in science*, (Doktora Tezi), Texas A&M University, Texas. USA.
- Corlu, M. S. (2013). Insights into STEM education praxis: An assessment scheme for course syllabi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(4), 1-9.

- Corlu, M. A., & Aydin, E. (2016). Evaluation of learning gains through integrated STEM projects. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 20-29.
- Corlu, M. S., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2014). Introducing STEM education: Implications for educating our teachers for the age of innovation. *Eğitim ve Bilim*, 39(171), 74-85.
- Corlu, M. S., Capraro, R. M., & Corlu, M. A. (2015). Investigating the Mental Readiness of Pre-service Teachers for Integrated Teaching. *International Online Journal of Educational Sciences*, 7(1), 17-28.
doi:10.15345/iojes.2015.01.002
- Çakıroğlu, E. (2016). STEM, Ankara.
- Çevik, M., Daniştay, A., & Yağcı, A. (2017). Ortaokul Öğretmenlerinin FeTeMM (Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik) Farkındalıklarının Farklı Değişkenlere Göre Değerlendirilmesi Evaluation of STEM (Science–Technology–Engineering–Mathematics) Awareness of Secondary School Teachers with Various Variables. *Sakarya University Journal of Education*, 7(3), 584-599.
- Çolakoğlu, M. H., & Gökben, A. G. (2017). Türkiye’de Eğitim Fakültelerinde FeTeMM (STEM) Çalışmaları. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 2(2), 46-69.
- Çorlu, S. (2015). FeTeMM – STEM Eğitimi Nedir? Geleceğin Matematik Sınıflarında Hangi Yaklaşımları Zorunlu Kılar? *Türkiye Özel Okullar Derneği Dergisi* 8(34), 23-24.
- Dabney, K. P., Tai, R. H., Almarode, J. T., Miller-Friedmann, J. L., Sonnert, G., Sadler, P. M., & Hazari, Z. (2012). Out-of-school time science activities and their association with career interest in STEM. *International Journal of Science Education, Part B: Communication and Public Engagement*, 2(1), 63-79.
- Dağ, O. K. (2013) *Mühendislik kavramı*. [Çevrimiçi: <https://www.elektrikport.com/haber-roportaj/once-muhendislik-kavramini-ogrenelim/8387#ad-image-0> Erişim tarihi: 15 Aralık 2018.]
- Derin, G., Aydın, E., & Kırkıç, K. A. STEM (Fen-Teknoloji-Mühendislik–Matematik) Eğitimi Tutum Ölçeği. *El-Cezeri Journal of Science and Engineering*, 4(3), 547-559.
- Derince, A., Aydın, E., Derin, G., & Yaşın, Ö. (2015). An investigation of the views on the integration of science technology and mathematics in a mathematics teacher education program. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 32(1).
- Dugger, E. W. (2010). *Evolution of STEM in the United States*. 6th Biennial International Conference on Technology Education Research, Australia.

[Çevrimiçi:

<http://www.iteea.org/Resources/PressRoom/AustraliaPaper.pdf>, Erişim tarihi:
21 Mayıs 2017.]

- El-Deghaidy, H., & Mansour, N. (2015). Science teachers' perceptions of STEM education: Possibilities and challenges. *International Journal of Learning and Teaching*, 1(1), 51-54.
- Eroğlu, S., & Bektaş, O. (2016). STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin stem temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi - Journal of Qualitative Research in Education*, 4(3), 43-67. [Online] www.enadonline.com doi:10.14689/issn.2148-2624.1.4c3s3m
- Ercan, S. (2014). *Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: Tasarım temelli fen eğitimi*. (Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Fortus, D., Dershimer, R. C., Krajcik, J. S., Marx, R. W., & Mamlok-Naaman, R. (2004). *Design-based science and student learning*. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 1081-1110.
- Friday Institute for Educational Innovation (2012). *Student attitudes toward STEM survey-upper elementary school students, Raleigh, NC: Author*.
- Gencer, A. S. (2017). Fen eğitiminde bilim ve mühendislik uygulaması: Fırıldak Etkinliği. *Journal of Inquiry Based Activities*, 5(1), 1-19.
- Gonzalez, H. B., & Kuenzi, J. J. (2012, August). Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: A primer. Congressional Research Service, Library of Congress.
- Gökbayrak, S., & Karışan, D. (2017a). Altıncı Sınıf Öğrencilerinin FeTeMM Temelli Etkinlikler Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi. *Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi (ALEG)*. 3(1), 25-40.
- Gökbayrak, S. ve Karışan, D. (2017b). Stem Etkinliklerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi, *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(2), 63-84.
- Grubbs, M. (2013). Robotics intrigue middle school students and build STEM skills. *Technology and Engineering Teacher*, 72(6), 12-16
- Guzey, S. S., Harwell, M., & Moore, T. (2014). Development of an instrument to assess attitudes toward science, technology, engineering, and mathematics (STEM). *School Science and Mathematics*, 114(6), 271-279.
- Guzey, S. S., Moore, T. J., Harwell, M., & Moreno, M. (2016). STEM integration in middle school life science: Student learning and attitudes. *Journal of Science Education and Technology*, 25(4), 550-560.

- Gülgün, C. (2014). *Sınıf Öğretmenlerinin Fen Öğretimine Yönelik Tutumları ile Görüşlerinin Fen Başarıları Arasındaki İlişkinin Araştırılması (Sivas)*. (Yüksek Lisans Tezi). Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Gülgün, C., Yılmaz, A., & Çağlar, A. (2017). Teacher Opinions about the Qualities Required in STEM Activities Applied in the Science Course. *Fen Bilimleri*, 7(1), 459-478.
- Gülhan, F., & Şahin, F. (2016). Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik entegrasyonunun (STEM) 5. sınıf öğrencilerinin bu alanlarla ilgili algı ve tutumlarına etkisi. *International Journal of Human Sciences*, 13(1), 602-620.
- Hacıoğlu, Y., Yamak, H., & Kavak, N. (2016). Pre-service science teachers' cognitive structures regarding science, technology, engineering, mathematics (STEM) and science education. *Journal of Turkish Science Education*, 13(3) 88-102.
- Hacıoğlu, Y., Yamak, H., & Kavak, N. (2017). The opinions of prospective science teachers regarding STEM education: the engineering design based science education. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(2), 649-684.
- Hacıömeroğlu, G. (2017). Examining elementary pre-service teachers' science, technology, engineering, and mathematics (STEM) teaching intention. *International Online Journal of Educational Sciences*, 10(10), 1-11.
- Hacıömeroğlu, G., & Bulut, A. S. (2016). Integrative stem teaching intention questionnaire: A validity and reliability study of the Turkish form. *Journal of Theory and Practice in Education*, 12(3), 654-669
- Han, S., Yalvac, B., Capraro, M. M., & Capraro, R. M. (2015). In-service Teachers' Implementation and Understanding of STEM Project Based Learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(1).
- Heaverlo, C. (2011). *STEM Development: A Study of 6th-12th Grade Girls' Interest and Confidence in Mathematics and Science*. (Doktora Tezi). Iowa State University, Iowa
- Hutchison, L. F. (2012). Addressing the STEM teacher shortage in American schools: Ways to recruit and retain effective STEM teachers. *Action in Teacher Education*, 34(5-6), 541-550.
- İrkıçatal, Z. (2014). *Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) içerikli okul sonrası etkinliklerin öğrencilerin başarılarına ve FeTeMM algıları üzerine etkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.

- Kan, A. (2009). Ölçme sonuçları üzerinde istatistiksel işlemler. H. Atılgan (Ed.), Eğitimde ölçme ve değerlendirme (s.397-456), Ankara: Anı Yayıncılık.
- Kang, M., Kim, J. and Kim, Y. (2013). Learning Outcomes of the Teacher Training Program for STEAM Education. *Korean Journal of the Learning Sciences*, 7 (2), 18-28.
- Karasar, N. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel.
- Kearney, C. (2011). *Efforts to increase students' interest in pursuing science, technology, engineering and mathematics studies and careers. National measures taken by 30 Countries*. 2015 Report,Brüksel; European Schoolnet
- Keçeci, G., Alan, B., & Kırbağ Zengin, F. (2017). 5. Sınıf öğrencileri ile STEM uygulamaları. *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 18(1) 1-17.
- Kelley, T. R., & Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*, 3(1), 11.
- Kier, M. W., Blanchard, M. R., Osborne, J. W., & Albert, J. L. (2014). The development of the STEM career interest survey (STEM-CIS). *Research in Science Education*, 44(3), 461-481.
- Kim, D. & Bolger, M. (2017). Analysis of korean elementary pre-service teachers' changing attitudes about integrated STEAM pedagogy through developing lesson plans. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15, 587-605. doi: 10.1007/s10763-015-9709-3
- Kind, P., Jones, K., & Barmby, P. (2007). Developing attitudes towards science measures. *International Journal of Science Education*, 29(7), 871-893.
- Kırılmazkaya, G. YILLLLL Sınıf Öğretmeni Adaylarının FeTeMM Öğretimine İlişkin Görüşlerinin Araştırılması (Şanlıurfa Örneği). *Harran Education Journal*, 2(2), 59-74.
- Kızılay, E. (2017) STEM semantik farklılık ölçeği'nin Türkçeye uyarlanması. *International Journal of Social Science*. Summer II (58), 131-144. doi:http://dx.doi.org/10.9761/JASSS7144
- Knezek, G., Christensen, R., Tyler-Wood, T. & Periathiruvadi S. (2013). Impact of environmental power monitoring activities on middle school student perceptions of STEM. *Science Education International*. 24(1), 98-123.
- Kong, X., Dabney, K. P., & Tai, R. H. (2014) The association between science summercamps and career interest in science and Engineering. *International Journal of Science Education*, 4(1), 54-65
- Koyunlu Unlu, Z., Dokme, I., & Unlu, V. (2016). Adaptation of the science, technology, engineering, and mathematics career interest survey (STEM-CIS) into Turkish. *Eurasian Journal of Educational Research*, 63, 21-36, doi:http://dx.doi.org/ 10.14689/ejer.2016.63.2

- Kuenzi, J.J., (2008). *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: Background, federal policy, and legislative action*. CRS Reports for Congress (RL33434).
- Lamb, R., Akmal, T., & Petriei, K. (2015). Development of a cognition priming model of STEM learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(3), 410-437.
- Lamberg, T., & Trzynadlowski, N. (2015). How STEM academy teachers conceptualize and implement STEM education. *Journal of Research in STEM Education*, 1(1), 45-58.
- Lin, K. Y. & Williams, P. J. (2016). Taiwanese preservice teachers' science, technology, engineering, and mathematics teaching intention. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14, 1021-1036. doi: 10.1007/s10763-015-9645-2.
- Mahoney, M. P. (2009). *Student attitude toward STEM: Development of an instrument for high school STEM-based programs*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). The Ohio State University.
- Mahoney, M. P. (2010). Students' attitudes toward STEM: Development of an instrument for high school STEM-based programs. *The Journal of Technology Studies*. 36(1). 24-34.
- Maltese, A. V., & Tai, R. H. (2010). Eyeballs in the fridge: Sources of early interest in science. *International Journal of Science Education*, 32(5), 669-685.
- Marulcu, İ., & Sungur, K. (2012). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Mühendis ve Mühendislik Algılarının ve Yöntem Olarak Mühendislik-Dizayna Bakış Açılarının İncelenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 12(1) 13-23.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2016). *STEM Eğitimi Raporu*. Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü. [Çevrimiçi: http://yegitek.meb.gov.tr/STEM_Egitimi_Raporu.pdf Erişim tarihi: 27 Ekim 2017]
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2017a).. *Fen Bilimleri Öğretim Programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Öğretim Programlarını İzleme ve Değerlendirme Sistemi. [Çevrimiçi: <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=143> Erişim tarihi: 15 Eylül 2017]
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2017b).. *Öğretmen Strateji Belgesi* Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü. [Çevrimiçi: <http://oygm.meb.gov.tr/www/ogretmen-strateji-belgesi-yayimlandi/icerik/406> Erişim tarihi: 11 Eylül 2017]
- Moore, T.J. Stohlmann, M.S., Wang, H.-H., Tank, K.M. & Roehrig, G.H. (2013). Implementation and integration of engineering in K-12 STEM education. In J.

- Strobel, S. Purzer, & M. Cardella (Edt.), *Engineering in precollege settings: Research into practice*. Rotterdam, the Netherlands: Sense Publishers.
- Morrison, J. (2006). *STEM education monograph series: Attributes of STEM education*. United States of America, Baltimore, MD: Teaching Institute for Essential Science.
- Moye, J. J. (2011). Real Integration--Where the Rubber Meets the Road. *Techniques: Connecting Education and Careers (J1)*, 86(3), 48-51.
- Nas S. (2015). *Ortaokul öğrencilerinin fen akademik başarıları ile diğer dersler akademik başarıları arasındaki ilişkinin araştırılması* (Yüksek Lisans) Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- National Research Council(NRC) (1996). *National science education standards: Observe, interact, change, learn*. United States of America, Washington DC: The National Academic Press.
- National Research Council(NRC) (2012). *A Framework for k-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. United States of America, Washington DC: The National Academic Press.
- National Research Council(NRC) (2013). *Monitoring Progress Toward Successful K-12 STEM Education: A Nation Advancing?*. United States of America, Washington DC: The National Academic Press.
- National Science Foundations (NSF) (1980). *How basic research reaps unexpected rewards*. United States of America, Washington DC: The National Academic Press.
- National Science Foundations (NSF) (1990). *Women and minorities in science and engineering*. United States of America, Washington DC: The National Academic Press.
- Next Generations Science Standards [NGGS]. (2013). *The next generation science standards-executive summary*. [Çevrimiçi: http://www.nextgenscience.org/sites/ngss/files/Final%20Release%20NGSS%20Front%20Matter%20-%206.17.13%20Update_0.pdf Erişim tarihi: 28 Şubat 2017]
- Oh, Y. J., Jia, Y., Lorentson, M., & LaBanca, F. (2013). Development of the educational and career interest scale in science, technology, and mathematics for high school students. *Journal of science Education and Technology*, 22(5), 780-790.
- Organisation for Economic Co-operation and Development, (2007). *Education at a glance 2007: OECD indicators* Paris: OECD. [Çevrimiçi: https://www.vhto.nl/fileadmin/user_upload/documents/Ins_piratieris/Education_at_a_Glance_2017.pdf Erişim tarihi: 21 Mayıs 2018]

- Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD (2016). *Skills Matter: Further Results from the Survey of Adult Skills*, OECD Publishing, Paris. doi; <http://dx.doi.org/10.1787/9789264258051-en>
- Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD Education at a Glance (2017). *Where will tomorrow's science professionals come from?* [Çevrimiçi: <http://www.oecd.org/education/education-at-a-glance-19991487.htm>Erişim tarihi: 12 Aralık 2017]
- Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi, ÖSYM (2016). ÖABT sınavı sayısal bilgileri.[Çevrimiçi:<https://dokuman.osym.gov.tr/pdfdokuman/2016/KPSS/OABT/OABTSonucSayisalBilgiler02092016.pdf>Erişim tarihi: 16 Ocak 2018.]
- Özdemir, S. (2016). *STEM eğitimi için görüşler*. Ankara.
- Roberts, A. (2012). A justification for STEM education. *Technology and engineering teacher*, May/June 2012. [Çevrimiçi: <http://www.iteaconnect.org/mbrsonly/Library/TTT/TTTe/04-12roberts.pdf>, Erişim tarihi: 15 Nisan 2017.]
- Rogers, C.& Portsmore, M. (2004). Bringing engineering to elementary school. *Journal of STEM Education*, 5(3), 17-28.
- Pehlivan, K. B. (2010). Öğretmen adaylarının öğrenme stilleri ve öğretmenlik mesleğine yönelik tutumları üzerine bir çalışma. *İlköğretim Online*, 9(2), s. 749-763.
- Pekbay, C. (2017). *Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik etkinliklerinin ortaokul öğrencileri üzerine etkileri*. (Doktora Tezi) Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Pryor, B. W., Pryor, C. R., & Kang, R. (2016). Teachers' thoughts on integrating STEM into social studies instruction: Beliefs, attitudes, and behavioral decisions. *The Journal of Social Studies Research*, 40(2), 123-136.
- Ramaley, J. A. (2001). Why do we engage in engagement?. *Metropolitan Universities*, 12(3), 13.
- Saban, A. (2000). *Öğrenme öğretme süreci*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Schrifer, M., & Czerniak, C. M. (1999). A comparison of middle and junior high science teachers' levels of efficacy and knowledge of developmentally appropriate curriculum and instruction. *Journal of Science Teacher Education*, 10(1), 21-42.
- Science Specialty Committee of China Higher Education Society, S. (2009). Guidelines for reforms and development of higher education of science. *Higher Education of Science*, 1, 4-7.

- Siew, N. M., Amir, N., & Chong, C. L. (2015). The perceptions of pre-service and in-service teachers regarding a project-based STEM approach to teaching science. *SpringerPlus*, 4(1), 8.
- Sjaastad, J. (2013). Measuring the ways significant persons influence attitudes towards science and mathematics. *International Journal of Science Education*, 35(2), 192-212.
- Stohlmann, M. S., Moore, T. J., & Cramer, K. (2013). Preservice elementary teachers' mathematical content knowledge from an integrated STEM modelling activity. *Journal of Mathematical Modelling and Application*, 1(8), 18-31.
- Sungur Gül, K., & Marulcu, İ. (2014). Yöntem olarak mühendislik-dizayna ve ders materyali olarak legolara öğretmen ile öğretmen adaylarının bakış açılarının incelenmesi. *International Periodical for The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 9(2), 761-786.
- Sümen, Ö. Ö., & Çalışici, H. (2016). Pre-service teachers' mind maps and opinions on STEM education implemented in an environmental literacy course. *Educational sciences: Theory and practice*, 16(2), 459-476.
- Symons, D., Redman, C., & Blannin, J. (2017, July). Mobile Technologies Supporting Professional Learning Communities Within Pre-service Teacher STEM Education. In *IFIP World Conference on Computers in Education* (pp. 87-96). Springer, Cham.
- Şahin, A., Ayar, M. C., & Adıgüzel, T. (2014). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 14(1), 297-322.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2001). Computer-assisted research design and analysis (Vol. 748). Boston: Allyn and Bacon.
- TÜSİAD (Türk Sanayicileri ve İş Adamları Derneği) (2014). *Sorumluluk Bildirimi Raporu2014-2015*. [Çevrimiçi: <http://tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/8658-tusiad-2014-2015-sorumluluk-bildirimi-raporunu-yayimladi>, Erişim tarihi: 11 Aralık 2017]
- TÜSİAD (Türk Sanayicileri ve İş Adamları Derneği) (2017). *2023'e Doğru Türkiye'de STEM Gereksinimi Raporu* [Çevrimiçi: <http://tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/9735-2023-e-dog-ru-tu-rkiye-de-stem-gereksinimi>Erişim tarihi: 28 Ocak 2018]
- Tyler-Wood, T., Knezek, G., & Christensen, R. (2010). Instruments for assessing interest in STEM content and careers. *Journal of Technology and Teacher Education*, 18(2), 345-368.

- Tytler, R., Osborne, J., Williams, G., Tytler, K. & Cripps Clark, J. (2008). Opening up pathways: Engagement in STEM across the primary-secondary school transition. Canberra, ACT: Australian Department of Education, Employment and Workplace Relations. [Çevrimiçi: <http://www.innovation.gov.au/skills/ResourcesAndPublications/Documents/OpenPathinSciTechMathEnginPrimSecSchTrans.pdf> Erişim tarihi: 17 Nisan 2018]
- Wang, H. (2012). *A New era of science education: science teachers' perceptions and classroom practices of science, technology, engineering, and mathematics (STEM) integration*. (Doktora Tezi). Retrieved from Proquest.
- Wilson, S. M. (2011). Effective STEM teacher preparation, induction, and professional development. In *NRC Workshop on Highly Successful STEM Schools or Programs*. [Çevrimiçi: <http://www7.nationalacademies.org/bose/SuccessfulSTEMSchoolsHomepage.html>, Erişim tarihi: 12 Şubat 2018].
- Winarno, N., Widodo, A., Rusdiana, D., Rochintaniawati, D., & Afifah, R. M. A. (2017, September). Profile of pre-service science teachers based on stem career interest survey. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 895, No. 1, p. 012170). IOP Publishing.
- Yamak, H., Bulut, N., & Dündar, S. (2014). 5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265.
- Yenilmez, K., & Balbağ, M. Z. (2016). Fen bilgisi ve ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının STEM'e yönelik tutumları. *Journal of Research in Education and Teaching*, 5(4), 301-307.
- Yıldırım, B., & Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezeri Journal of Science and Engineering*, 2(2)28-40.
- Yıldırım, B., & Selvi, M. (2015). Adaptation of STEM attitude scale to Turkish. *Turkish Studies-International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 10(3), 1107-1120.
- Yıldırım, B., & Sevi, M. (2016). Examination of the effects of STEM education integrated as a part of science, technology, society and environment courses. *Journal of Human Sciences*, 13(3), 3684-3695.
- Yıldırım, B., & Türk, C. (2018). Sınıf öğretmeni adaylarının STEM eğitimine yönelik görüşleri: uygulamalı bir çalışma. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 195-213.

- Yılmaz, H., Koyunkaya, M. Y., Güler, F., & Güzey, S. (2017). Fen, teknoloji, mühendislik, matematik (STEM) eğitimi tutum ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(5), 1787-1800.
- Yılmaz, N., & Pekbay, C. (2017, May). Fen bilgisi ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarıyla yapılan bir FeTeMM etkinliğinin tanıtılması üzerine bir çalışma. In *ICPESS (International Congress on Politic, Economic and Social Studies)* (No. 2).
- Yıldırım, H. H., Yıldırım, S., Ceylan, E., & Yetisir, M. I. (2013). Türkiye Perspektifinden TIMSS 2011 sonuçları. *Türk Eğitim Derneği Tedmem Analiz Dizisi I*, Ankara.

EKLER

EK 1. FeTeMM Yönelim Ölçeği

Bu ölçek, Matematik ve Fen Eğitimi Ana Bilim Dalı öğrencilerinin FeTeMM yönelimlerini belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Bu ölçekte belirteceğiniz görüşler, yalnızca araştırma amacıyla kullanılacaktır. Bu ölçeğin geçerliliği için gerçek görüşlerinizi belirtmeniz önem taşımaktadır. Lütfen hiçbir soruyu boş bırakmayınız ve her soru için sadece bir seçeneği işaretleyiniz. Her maddeyi dikkatle okuyarak, maddede dile getirilen durumun size göre gerçekleşip gerçekleşmediğini ve/veya gerçekleşip gerçekleşmeyeceğini “*Kesinlikle Katılmıyorum*”, “*Katılmıyorum*”, “*Kısmen Katılmıyorum*”, “*Kararsızım*”, “*Kısmen Katılıyorum*”, “*Katılıyorum*” Ve “*Kesinlikle Katılıyorum*” seçeneklerinde biriyle ifade ediniz. Beklentinize en uygun şıkkı işaretlemeniz, çalışmanın doğru sonuçları yansıtması bakımından önemlidir. Yardımlarınız ve içtenliğiniz için teşekkür ederim.

Kişisel Bilgiler:

Cinsiyetiniz: () Kadın () Erkek



Bölümünüz:Fen Bilimleri Öğretmenliği () Matematik Öğretmenliği () Sınıf Öğretmenliği ()

	☹			☺			☺
	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kısmen Katılmıyorum	Kararsızım	Kısmen Katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1. Eğitim vereceğim sınıflar düzeyinde fen bilgisine aşınayım (Newton'nun hareket kanunları).							
2. Eğitim vereceğim sınıflar düzeyinde teknoloji bilgisine aşınayım (teknolojik problem çözme süreci, materyal işleme, ders araç-gereç kullanımı).							
3. Eğitim vereceğim sınıflar düzeyinde mühendislik bilgisine aşınayım (örneğin inşa etme, makineler)							
4. Eğitim vereceğim sınıflar düzeyinde matematik bilgisine aşınayım (ölçme, hesaplama, analiz)							
5. Öğrenme sürecinde, öğrencilere FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) ile ilgili nasıl veri toplamaları gerektiği hususunda yardım etmenin önemli olduğunu düşünüyorum.							
6. Proje tasarlama sürecinde, öğrencilere FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) ile ilgili nasıl veri toplamaları gerektiğini öğrenmeleri hususunda yardım etmenin önemli olduğunu düşünüyorum.							
7. Test etme ve düzenleme sürecinde, öğrencilere FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) ile ilgili nasıl veri toplamaları gerektiğini öğrenmeleri hususunda yardım etmenin önemli olduğunu düşünürüm.							
8. Öğrenme sürecinde, öğrencilerin performanslarının gelişmesi için FeTeMM'i kullanmalarına (entegre etmelerine) yönelik rehberlik etmenin faydalı olduğunu düşünürüm.							
9. Öğrenme-öğretme sürecinde, FeTeMM etkinliklerini kullanarak (entegre ederek) uygulama yapmak isterim.							
10. FeTeMM'i ilgili etkinlik ve haberlerle ilişkilendirerek yapılan öğretimin faydalı olduğunu düşünüyorum.							

	⊗			⊕			⊙
	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kısmen Katılmıyorum	Kararsızım	Kısmen Katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
11. Eğer medya reklamları (kamu spotu, haberler, gazete, televizyon v.b) yapmamı isterse, öğrenme-öğretme sürecinde FeTeMM'i derslerimde kullanırım.							
12. Eğer okul ortamı bu yöndeysse (idarecilerin talebi, okulun fiziki ve teknolojik donanımı olması) öğrenme-öğretme sürecinde FeTeMM'i derslerimde kullanırım.							
13. Eğer üniversitedeki hocalarım isterse öğrenme-öğretme sürecinde FeTeMM'i derslerimde kullanırım.							
14. Çalışma arkadaşlarım isterse, öğrenme-öğretme sürecinde FeTeMM'i derslerimde kullanırım.							
15. Eğitsel fikirlerim bu yöndeysse öğrenme-öğretme sürecinde FeTeMM'i derslerimde kullanırım.							
16. Öğrenme-öğretme sürecinde, öğrencilerim isterse FeTeMM'i derslerimde kullanırım.							
17. Öğrenme-öğretme ortamında FeTeMM'i kullanmak için yeterli beceriye sahip olduğumu düşünüyorum.							
18. Öğrenme-öğretme sürecinde, FeTeMM'i kullanarak öğrencilerin öğrenme performanslarını nasıl geliştireceğimi biliyorum.							
19. Öğrenme-öğretme sürecinde, FeTeMM bilgimi kullanarak uygulama yapmanın kolay olduğunu düşünüyorum.							
20. Proje tasarlama sürecinde öğrencilere FeTeMM'e bağlı nasıl öneriler sunacağımı biliyorum.							
21. Test ve düzenleme sürecinde, öğrencilere FeTeMM'e bağlı nasıl öneriler sunacağımı biliyorum.							
22. Gelecekte öğrenme-öğretme ortamı ne durumda olursa olsun, FeTeMM'i kullanmak için elimden geleni yaparım.							
23. Proje tasarlama sürecinde, FeTeMM bilgilerine bağlı olarak öğrencilere kendi fikirlerini nasıl sunmaları gerektiğini öğretmeye çalışırım.							
24. Test ve düzenleme sürecinde, öğrencilere FeTeMM bilgilerini kullanarak çalışmalarını nasıl geliştireceklerini öğretmeye çalışırım.							
25. Öğrencilere problem çözerken sezgi yerine FeTeMM bilgilerini kullanmalarını hatırlatmaya çalışırım.							
26. FeTeMM uygulamak için bu alandaki diğer öğretmenlerle işbirliği yapmayı denerim.							
27. FeTeMM öğrencilerin teori ve uygulamayı birleştirmeye becerilerini geliştirmede faydalıdır.							
28. Tasarım ve hazırlama sürecinde, öğrenciler yaparak-yaşayarak öğrenme etkinliklerine (matematik araç gereçleri) FeTeMM bilgilerini entegre ederse iyi bir performans gösterir.							
29. Öğrenciler FeTeMM bilgilerini problem çözme sürecine entegre ederse günlük yaşantılarında karşılaştıkları problemleri uygun şekilde çözebilir.							
30. Öğrenme-öğretme sürecinde, öğrenciler FeTeMM'i kullanarak FeTeMM'de ilgi duydukları alanları keşfedebilir.							
31. Öğrenme-öğretme sürecinde, FeTeMM kullanarak geleceğin yetenekli öğrencilerini yetiştirebiliriz.							

EK 2. Araştırma İzin Formu (Pamukkale Üniversitesi)

Form No: 2017/12017-7/9425

 T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Fakültesi 

Sayı :62297456-044/
Konu :Tez Uygulama İzni İsteği- Burcu
KOÇAK

REKTÖRLÜĞE
(Genel Sekreterlik)

İlgi :16/11/2017 tarih ve 30314 sayılı yazı.

İlgi yazıda adı geçen Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Burcu KOÇAK'ın hazırladığı "Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının FeTeMM Öğretimine İlişkin Yönelimleri" başlıklı tez çalışmasını Temel Eğitim Bölümü Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı ve Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Matematik Eğitimi Anabilim Dalı öğrencilerine uygulama isteği Dekanlığınızca uygun görülmüştür.

Bilgilerinize ve gereğini arz ederim.

Prof. Dr. Erdiğ DURU
Dekan Vekili

Ayrıntılı bilgi için e-mail : Sürmeysa AKKÜS
Tel: 0 (302) 8
E-Posta:
Faks: 0 (318) 8
Elektronik Ad: <http://pau.edu.tr/egitim/iletisim/>

EK 3. Araştırma İzin Formu (Kastamonu Üniversitesi)



T.C.
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Eğitim Fakültesi Dekanlığı

Sayı : 96053312-302.08.01-E.15127

Konu : Ölçek Uygulama

20/04/2017
GÜNLÜDÜR

KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgilisi : 18/04/2017 tarihli ve 16694033-302.08.01-E.14827 sayılı yazınız.

Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tezli yüksek lisans öğrencisi Barcu KOÇAK'ın, ilgilisiz yazınız ekinde belirtilen tez çalışması kapsamında hazırladığı "Entegre FeTeM Öğretimi Yönelim Ölçeği"ni Fakültemiz Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı öğrencilerine uygulaması Dekanlığımızca uygun görülmüştür.

Bilgilerinize ve gereğini saygılarımla arz ederim.

e-İmza
Prof. Dr. Bilgin Ünal İBRET
Dekan Vekili


Adres: Akıncılar mah. Yalçın Cad. Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi 37100 Kastamonu / TÜRKİYE
Telefon: (0 366) 289 80 31 Faks: (0 366) 212 22 51
Elektronik Ad: <http://www.kastamonu.edu.tr>

5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu'na uygun olarak Görsel Elektronik İmza ile gerçekleştirilmiştir.
Kastamonu Üniversitesi Elektronik İmza Merkezi'nden alınmıştır. İmza süresinden TVEH-İDE1-80V4 koda ile yapılabilir.

EK 4. Ölçek Kullanım İzni

burcu koçak <burcukkocak@gmail.com>

24 Oca ★  

Alıcı: hgoney, goneyh 


Merhaba Hocam.

Ben Burcu Koçak. Akdeniz Üniversitesi eğitim Bilimleri Enstitüsünde yüksek lisans öğrencisiyim. Stem konusunda araştırma yapıyordum ve sizin yayınlarınızla karşılaştım. Yüksek lisans tezimde sizin sınıf öğretmenleri ile geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yaptığımız Entegre FeTeMM Yönelim Ölçeği ile karşılaştım. Ben bu ölçeği fen bilimleri öğretmen adaylarına uygulamak istiyorum eğer izniniz olursa. Sizin tavsiyelerinize de açığım. İyi çalışmalar.

...

Güney Hacıomeroglu <goneyh@gmail.com>

24 Oca ★  

Alıcı: bana 

Burcu Merhaba,

<http://goneyh.weebly.com/> adresinden ölçeği word formatında indirip kullanabilirsiniz.

Çalışmada başarılar dilerim

...

—
Doç. Dr. Güney HACİOMEROĞLU
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Eğitim Fakültesi E blok E2-222
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü
<http://aves.comu.edu.tr/hgoney/cv/>
<http://goneyh.weebly.com/>

indir  

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı: Burcu KOÇAK

Doğum Yeri ve Tarihi: Konya, 1989

Eğitim Durumu

Önlisans Öğrenimi: Akdeniz Üniversitesi – Çevre Koruma ve Kontrolü

Lisans Öğrenimi: Akdeniz Üniversitesi – Fen Bilgisi Öğretmenliği

Yüksek Lisans Öğrenimi: Akdeniz Üniversitesi

Tez Konusu: Fen Bilimleri, Matematik ve Sınıf Öğretmen Adaylarının FeTeMM Öğretimine İlişkin Yönelimleri

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce, Rusça

İş Deneyimi

Kurumlar: Özel Antalya Has Okulları – Fen Bilimleri Öğretmeni (2016-2018)

Uğur Okulları Konya Kampüsü – Fen Bilimleri Öğretmeni (2018-..)

İletişim

E-Posta Adresi : burcukkocak@gmail.com

Tarih:16.11.2018

İNTİHAL RAPORU

https://www.turnitin.com/.../477131146328360barr=3146&lang=tr&uid=74507365

En çok ziyaret edilenler Google Akademisyen İşlemeleri Bankası Akademi Üniversitesi... Tarih Ekonomik Bankası Checklist of CITES Spa... AdalMeCo Hesap Tür... TRAHEM memeli foto... The UCN Red List of T... TRAKSIS Türkiye'nin A... herpanus.org

Anz Astar | Kullanıcı Bilgisi | Mesajlar | Öğretmen | Telifçe | Toplak | Yardım | Çıkış

turnitin

Ödevler Öğrenciler Tarih Defteri Kütüphaneler Takvim Tatilgünleri Tesitler

GÖRÜNTÜLENİYOR ANI SAHA BURCU 2019-2019 TELLER FEN BİLİMLERİ, MATEMATİK VE SINIF ÖĞRETİMEN ADAYLARININ FETEMMİ ÖĞRETİMİNE İLİŞKİN YÖNELİMLERİ

Bu sayfa hakkında
Bu sizin ödev kutunuzdur. Bir yazılı ödevi görüntülemek için yazılı ödevin benzerlik sütunundaki Benzerlik Raporunu tıklayarak Benzerlik Raporunu heriz okuyabilirsiniz. Benzerlik Raporunun heniz okunmadığını gösterir.

FEN BİLİMLERİ, MATEMATİK VE SINIF ÖĞRETİMEN ADAYLAR...

GİLEEN KUTUSU | GÖRÜNTÜLENİYOR YENİ ÖDEVLER

Dosyayı Gönder Çerçimci Derecelendirme Raporu | Ödev ayarlarını düzenle | E-posta bildirmeyenler

İZİR	Başlık	BENZERLİK	PUNILA	ÇERİP	DOOR	ÖDEV NUMARASI	İBERİ
<input type="checkbox"/>	Burcu Kaçak	FEN BİLİMLERİ, MATEMATİK VE SINIF ÖĞRETİM...	%21	--	--	104119351	21-Ara-2019

Telif hakkı © 1998 - 2019 Turnitin, LLC. Tüm Hakkları Saklıdır.

Düzenli Paktımlar Öğrenci Sözleşmesi Hizmet Kurulumu AS Vakıf Kurumu Ziyaretçisi Telif Hakkı Kurumu İleri SES'ler Yardım İhtisarı

Prof. Dr. Aziz ASLAN