

Fen Bilimleri, Matematik ve Sınıf Öğretmen Adaylarının FeTeMM Öğretimine İlişkin Yönelimleri^{**} (Science, Mathematics and Primary Pre-service Teachers' Intention on STEM Teaching)

Burcu KOÇAK^{1,*}, Aziz ASLAN² ve Evren CAPELLARO³

¹ Uğur Okulları, Konya, ORCID No: 0000-0002-0971-4603

² Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Antalya, ORCID No: 0000-0002-7903-2886

³ Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Antalya, ORCID No: 0000-0001-7151-8622

(Cilt: 7, Sayı: 2, Aralık 2019, s. 168 - 188)

Özet:

Bu çalışmada öğretmen adaylarının entegre FeTeMM öğretimi yönelim düzeylerinin okudukları üniversite, anabilim dalı ve cinsiyet değişkenlerine göre değişip değişmediğini incelemek amaçlanmıştır. Araştırmanın örneklemini 2016-2017 eğitim-öğretim yılında Türkiye'deki üç üniversitenin eğitim fakülteleri fen bilimleri, sınıf ve matematik eğitimi anabilim dalı 4. sınıflarında öğrenim gören 516 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarına Lin ve Williams (2016) tarafından geliştirilen, Hacıömeroğlu ve Bulut (2016) tarafından Türkçe'ye uyarlanan "Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeği" uygulanmıştır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının FeTeMM öğretimi yönelim düzeylerinin genel olarak olumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Üniversite değişkeni bakımından incelendiğinde genel olarak bir fark görülmezken ölçekten elde edilen toplam ortalama puanlar arasındaki fark istatistiksel olarak ölçeğin sadece bir alt boyutu için anlamlı bulunmuştur. Bölümlerine göre incelendiğinde Fen Bilimleri öğretmen adaylarının diğer bölümlere göre yönelimlerinin yüksek olduğu görülmektedir. Cinsiyet değişkenine bakıldığında ise ölçekten elde edilen ortalama puanlar açısından kadınlar lehine anlamlı bir fark söz konusudur.

Anahtar Kelimeler: Öğretmen adayları, FeTeMM eğitimi, FeTeMM yönelimi

Abstract:

This study aims at examining science, mathematics and primary pre-service teachers' integrative STEM intentions according to different variables such as gender, department and university. In

* Sorumlu Yazar: E-mail: burcukocak@gmail.com

** Bu makale, 1 numaralı yazarın yüksek lisans tezinin bir kısmını oluşturmaktadır.

this quantitative study, data were gathered from 516 teacher candidates in the 4th year of science, mathematics and primary department in 2016-2017 academic year at the faculties education at three universities in Turkey. Method in this quantitative study, survey method was utilized. The data collection instrument used in the study was the Integrative STEM Teaching Intention Questionnaire was developed by Lin and Williams (2016) and was adapted Turkish by Hacıömeroğlu and Bulut (2016). Results of the study revealed that pre-service teachers' integrative STEM intentions were positive in general. When examined in terms of university variables, the difference between the total average scores obtained from the scale was statistically non significant. In term of department and gender variables the difference between the total average scores obtained from the scale was statistically significant in favor of science teacher candidates and women participants.

Keywords: Pre-service teachers, STEM education, intention of STEM teaching

Giriş

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.

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 dönüştürülebilir bilgi birikimi ihtiyacı, hâlihazırda uygulanan öğretim programlarının yeniden gözden geçirilmesine neden olmuştur (Akgündüz, Aydeniz, Çakmakçı, Çavaş, Çorlu, Öner & 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 Türkçede 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 ders kapsamında gerçek yaşam problemi ve içerik arasında ilişki kurarak fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini kaynaştırmayı hedeflemektedir (Altan, Yamak & Kırıkkaya, 2016).

Roberts'e (2012) göre ekonomik kalkınmada en önemli alanlar, mühendislik ve teknoloji alanlarıdır. Bu sebeple FeTeMM eğitimi, gelişmeyi ve kalkınmayı hedefleyen tüm ülkelerin eğitim sisteminde uygulanır hâle gelmiştir. Örneğin bu eğitimin çıkış noktası olan Amerika Birleşik Devletleri'nde Amerikan Ulusal Bilim Vakfı (National Science Foundation -

NSF) 1990’da FeTeMM’i, bazı disiplinlerin 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 eğitime geniş yer verilmiştir (Pekbay, 2017). Ülkemizde ise FeTeMM eğitimi son yıllarda üzerinde durulan eğitim yaklaşımlarından birisi olmuştur. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB, 2016, s. 42) tarafından yayınlanan STEM Eğitimi Raporu’nda; “ülkemizde FeTeMM eğitime geçiş için öncelikle ilköğretim ve ortaöğretim Fen ve Matematik eğitimi öğretim programlarında yer alan ders içerikleri FeTeMM 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 FeTeMM eğitime uygun biçimde yeniden düzenlenmeli ve okullara FeTeMM eğitimi öğretim programlarına uygun ders materyalleri sağlanmalıdır” tavsiyeleri yer almaktadır. Buna bağlı olarak FeTeMM eğitiminin öğretim programlarına dahil edilmesi yönünde öneriler içermektedir.

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nın 2017’de güncellenen genel amaçları arasında 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 kazandırılabilceği konusunda geliştirecekleri stratejileri kapsamaktadır” (MEB, 2017, s. 7). Her ne kadar ülkemizde atılan bu adımlar çok önemli olsa da FeTeMM eğitiminin vizyonunu anlayan ve uygulamaları yapabilen ve yaptırabilen öğretmenlere olan ihtiyaç küçümsenmemelidir (Capraro, Capraro, Barroso & Morgan, 2016). FeTeMM eğitiminin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi, FeTeMM’i derslerinde uygulayacak öğretmenlerin bu eğitime yönelik becerilerine ve yönelimlerine bağlıdır (Hacıömeroğlu, 2017). FeTeMM eğitimi ile 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 & Koray, 2005). Örneğin öğretmenlik becerilerine güvenen öğretmenler daha çok öğrenci merkezli uygulamalara yer verirken, güvenmeyenler öğretmen merkezli uygulamalara yönelmektedir (Schriver & Czerniak, 1999).

Öğretmenlerin bu yöndeki gelişimleri öğretmen yetiştirme programlarıyla, öğretmen seçimi politikalarıyla ve hizmet içi programlarıyla sağlanabilir (Aydeniz, 2017). Öğretmen yetiştirme programları ile ilgili çalışmalar ve uygulama stratejileri Ulusal Öğretmen Strateji Belgesi’nde detaylı bir şekilde açıklanmıştır (MEB, 2017). 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 ve 2023 yılına kadar bunların gerçekleştirilmesi için gerekli eylem planları teklif edilmiştir (MEB, 2017). 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) 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). Corlu (2012) FeTeMM eğitiminin Türkiye'de uygulanmasının zaman alacağını ama öğretmen yetiştirmeye bir an 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.

Ulusal alan yazın incelendiğinde çalışmaların genellikle FeTeMM farkındalıklarının ve tutumlarının tespiti üzerine olduğu görülmektedir (Hacıömeroğlu, 2017; Kırılmazkaya, 2017; Yenilmez & Balbağ, 2016) Örneğin; Hacıömeroğlu (2017) ve Kırılmazkaya (2017) yaptıkları çalışmalarda sınıf öğretmen adaylarının FeTeMM yönelimine ilişkin görüşlerini belirlemiş ve düşüncelerinin olumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yenilmez ve Balbağ (2016), fen ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının FeTeMM'e yönelik tutumlarını incelemiştir. Bu çalışmaların bazıları öğrenciler (Aydın, Saka & Guzey, 2017; Gülhan & Şahin, 2016; Irkışatal, 2014; Keçeci, Alan & Kırbağ Zengin, 2017; Yamak, Bulut & Dünder, 2014) ve öğretmenlerle (Altan, Yamak & Kırıkkaya, 2016; Bozkurt, 2014; Cetin & Balta, 2017; Hacıoğlu, Yamak & Kavak, 2016; Marulcu & Sungur, 2012) yapılmıştır. Çalışmalar genel olarak incelendiğinde ise eğitim fakültelerinde eğitim gören öğretmen adaylarının farkındalıklarını belirlemeye yönelik araştırmalar (Corlu, 2012; Derince, Aydın, Derin & Yaşın, 2015; Hacıoğlu, Yamak & Kavak, 2016; Hacıömeroğlu, 2017; Kırılmazkaya, 2017; Marulcu & Sungur, 2012; Sümen & Çalışıcı, 2016; Yenilmez & Balbağ, 2016) alan yazınında önemli bir yere sahiptir. Hacıoğlu, Yamak ve Kavak (2016) fen bilimleri öğretmen adayları ile yaptıkları çalışmada katılımcıların FeTeMM ve fen eğitimi ile ilgili bilişsel yapılarını ortaya koymuştur. Sümen ve Çalışıcı (2016) sınıf öğretmen adaylarının FeTeMM tasarımını ve uygulamasını, çevre eğitiminin bir parçası olarak görüp görmediklerini belirlemeyi amaçlamışlardır.

FeTeMM farkındalıklarını ve tutumlarını ölçmeye yönelik bu araştırmaların büyük bir bölümünde nicel araştırma metotları kullanılmış olup (Aslan-Tutak, Akaygun & Tezsezen, 2017; Hacıömeroğlu, 2017; Kırılmazkaya, 2017) bazıları ise nitel yöntemlerle verilerini toplamışlardır (Altan, Yamak & Kırıkkaya, 2016; Aslan-Tutak, Akaygun & Tezsezen, 2017; Bozkurt, 2014; Cetin & Balta, 2017; Çınar, Pırasa, Uzun & Erenler, 2016; Erdogan & Ciftçi, 2017; Gökbayrak & Karışan, 2017; Hacıoğlu, Yamak & Kavak, 2017; Yıldırım & Altun, 2015; Yıldırım & Türk, 2018; Yılmaz & Pekbay, 2017). Çınar, Pırasa, Uzun ve Erenler (2016) yaptıkları çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimi gördükten sonra FeTeMM eğitimi hakkındaki görüşlerine bakmışlardır. Yıldırım ve Altun (2015), fen bilimleri öğretmen adaylarının aldıkları fen laboratuvarı dersinde FeTeMM eğitimi ve mühendislik uygulamalarının etkilerini incelemiştir. Hacıoğlu, Yamak ve Kavak (2017), fen bilimleri öğretmen adaylarının mühendislik tasarım eğitimine ilişkin görüşlerini belirlemiştir.

Nicel araştırmalarda kullanılan ölçeklerin bazıları yurt dışında geliştirilen ve Türkçeye uyarlanan ölçekler olup (Derin, Aydın & Kırkiç, 2017; Gülhan & Şahin, 2016; Kızılay, 2017; Yılmaz, Koyunkaya, Güler & Güzey, 2017; Koyunlu Ünlü, Dökme & Ünlü, 2016; Yıldırım & Selvi, 2016) bazıları ise Türk araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir (Aslan-Tutak, Akaygun & Tezsezen, 2017; Buyruk & Korkmaz, 2016; Keçeci, Alan & Kırbağ Zengin, 2017). Ölçeklerin bazıları öğretmen adaylarına yönelik hazırlanmış olup (Aslan-Tutak, Akaygun & Tezsezen, 2017; Buyruk & Korkmaz, 2016; Derin, Aydın & Kırkiç, 2017; Keçeci, Alan & Kırbağ Zengin, 2017; Kızılay, 2017) sınırlı sayıda da öğrenciler (Gülhan & Şahin, 2016; Keçeci, Alan & Kırbağ Zengin, 2017; Yılmaz, Koyunkaya, Güler & Guzey, 2017; Yıldırım & Selvi, 2016) için hazırlananlar da bulunmaktadır.

FeTeMM eğitiminin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi, FeTeMM’i derslerinde uygulayacak öğretmenlerin bu eğitime yönelik becerilerine ve yönelimlerine bağlıdır (Hacıömeroğlu, 2017). Öğretmenlerin öğrenme etkinliklerinde bir yaklaşımı kullanmaları, o yaklaşıma olan inanışları ile yakından ilgilidir (Altunçekiç, Yaman & Koray, 2005). Örneğin öğretmenlik becerilerine güvenen öğretmenler daha çok öğrenci merkezli uygulamalara yer verirken, güvenmeyenler öğretmen merkezli uygulamalara yönelmektedir (Schriver & Czerniak, 1999).

Tüm bunlar göz önüne alındığında FeTeMM’i uygulayacak öğretmen adaylarının bu eğitime olan yönelimlerinin tespit edilmesinin, gerek düzenlenmesi planlanan eğitim fakülteleri programlarının hazırlanmasına, gerekse de FeTeMM’e yönelik hazırlanacak derslerin içeriklerinin oluşturulmasına önemli bir katkısı olacağı düşünülmektedir. Lin ve Williams (2016) öğretmen adaylarının meslek hayatına atıldıklarında, FeTeMM eğitimi 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 fen bilimleri, sınıf öğretmeni ve matematik öğretmen adaylarının FeTeMM öğretimi yönelimlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

Fen bilimleri, matematik ve sınıf öğretmeni adaylarının,

1. FeTeMM öğretimi yönelimleri ne düzeydedir?
2. Öğrenim gördükleri üniversite, ana bilim dalı ve cinsiyet değişkenlerine göre FeTeMM öğretimi yönelim düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

Metodoloji

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.

Araştırma Modeli

Bu çalışmada, öğretmen adaylarının FeTeMM öğretimine ilişkin yönelimlerini belirlemek amaçlandığından betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Tarama modeli, genel bir yargıya ulaşmak için bir grubun belirli özellikleri üzerinden veri toplanmasını sağlayan çalışmalardır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2012). Bu çalışmada aynı zamanda birden çok değişken arasındaki etkileşimin varlığını belirlemek amaçlandığından 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).

Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubu belirlenirken kolay ulaşılabilirlik durumundan faydalanılmıştır. Türkiye'deki üç üniversitenin (A, B ve C olarak kodlanmıştır) 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. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının üniversitelerine ve cinsiyetlerine göre dağılımları Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının demografik özellikleri

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

Araştırmaya katılan 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 dağılımları incelendiğinde ise %39,9'unun fen bilimleri, %32,9'unun sınıf öğretmenliği, %27,1'inin matematik öğretmen adayları olduğu görülmektedir.

Veri Toplama Araçları

Araştırma verilerinin toplanmasında Lin ve Williams (2016) tarafından geliştirilen ve Hacıömeroğlu ve Bulut (2016) tarafından Türkçeye uyarlanan "Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeği" kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının fen, teknoloji, mühendislik, matematik öğretimine dair yönelimlerini belirlemek amacıyla kullanılan bir ölçektir.

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. Ölçek 31 maddeden oluşmaktadır ve 7'li likert tipindedir. Ölçek; bilgi faktörü, değer faktörü, tutum faktörü, subjektif ölçüt faktörü ve algılanan davranış kontrolü ve davranış yönelimi olarak beş alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçeğin tümü için Cronbach alfa güvenirlik katsayısı 0.96 olarak hesaplanmıştır (Hacıömeroğlu & Bulut, 2016).

Verilerin Toplanması

Araştırmaya dahil edilen Eğitim Fakültelerinde Fen Bilgisi, Matematik ve Sınıf Eğitimi Anabilim Dallarında bağlantıya geçilen akademisyenler tarafından, ders saatleri dışında ölçeklerin uygun bir ortamda doldurulması sağlanmıştır.

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 istatistik analiz programı kullanılmıştır.

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.

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 ($p>.05$). 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 & 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 ve normal dağılım analizlerinin uygulanabileceği anlaşılmıştır.

Öğretmen adaylarının FeTeMM öğretim yönelimleri düzeylerinin cinsiyet değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla bağımsız gruplar için t-testi (Independent Samples t-Test); üniversite ve anabilim 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. Bu hesaplamalar için uygun bir istatistik analiz programı kullanılmıştır.

Adayların ölçeğe vermiş oldukları cevaplar, grupların içindeki puan aralık genişliğine göre yönelimlerini yorumlamak için 1.00-1.85 kesinlikle katılmıyorum (çok düşük), 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). Bu değerler Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. 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	Kısmen Katılmıyorum	Biraz Düşük
3.40 / 4.19	Kararsızım	Orta
4.44 / 5.29	Kısmen Katılıyorum	Biraz yüksek
5.30 / 6.15	Katılıyorum	Yüksek
6.16 / 7.00	Kesinlikle Katılıyorum	Çok yüksek

Bulgular

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeğine verdikleri cevaplara göre ölçeğin alt boyutlarından elde ettikleri puanların ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 3 ’te verilmiştir.

Tablo 3. 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 Ölçeği'nden 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. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeği'nden elde ettikleri puanların cinsiyetlerine göre farklılaşp farklılaşmadığını incelemek için yapılan t-testi sonuçları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Cinsiyet değişkenine göre öğretmen adaylarının entegre FeTeMM öğretimi yönelim ölçeğine ilişkin 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 puanların ölçekte “Kısmen Katılıyorum” aralığına karşılık geldiği 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 puanların ölçekte “Katılıyorum” aralığına karşılık geldiği belirlenmiştir. Bu boyut için öğretmen adaylarının ölçekten elde ettikleri ortalama puanlar arasında cinsiyetlerine göre, istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($t=3,233$, $p<0,05$). Değer boyutunda kadın öğretmen adayları ($\bar{X}= 5,84$) erkek öğretmen adaylarına ($\bar{X}= 5,44$) göre daha iyi bir ortalamaya sahiptir. Tutum alt boyutu için kadın öğretmen adaylarının ölçekten elde ettikleri ortalama puanların ölçekte “Katılıyorum” aralığına karşılık geldiği belirlenmiştir. Erkek öğretmen adaylarının ise ölçekten elde ettikleri genel ortalama puanları “Kısmen Katılıyorum” aralığına karşılık gelmektedir. Bu boyut için öğretmen adaylarının ölçekten elde ettikleri ortalama puanlar arasında cinsiyetlerine göre, istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($t=3,239$, $p<0,05$). Tutum boyutunda kadın öğretmen adayları ($\bar{X}= 5,64$), erkek öğretmen adaylarına ($\bar{X}= 5,28$) göre daha iyi bir ortalamaya sahiptir. Algılanan davranış kontrolü ve davranış yönetimi alt boyutu için öğretmen adaylarının ölçekten elde ettikleri ortalama puanların ölçekte “Katılıyorum” aralığına karşılık geldiği tespit edilmiştir. Bu boyut için öğretmen adaylarının ölçekten elde ettikleri ortalama puanlar arasında cinsiyetlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($t=3,966$, $p<0,05$). Algılanan davranış kontrolü ve davranış yönelimi alt boyutu ortalama puanı kadın öğretmen adaylarında ($\bar{X}= 5,78$), erkek öğretmen adaylarına ($\bar{X}= 5,32$) göre daha fazladır.

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri anabilim dallarına göre entegre FeTeMM öğretimi yönelimlerini belirlemek amacıyla yapılan ANOVA testi sonuçları Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5. Öğrenim gördükleri anabilim dalı değişkenine göre öğretmen adaylarının entegre FeTeMM öğretimi yönelim ölçeğine ilişkin 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 anabilim 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.

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri üniversiteye göre entegre FeTeMM öğretimi yönelimlerini belirlemek amacıyla yapılan ANOVA testi sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Öğrenim gördükleri üniversite değişkenine göre öğretmen adaylarının entegre FeTeMM öğretimi yönelim ölçeğine ilişkin ANOVA testi

Ölçek Alt Boyutları	Üniversite	n	\bar{X}	ss	F	p	Scheffe
Bilgi	A	183	5,09	1,28	0,706	0,494	
	B	179	5,24	1,09			
	C	154	5,15	1,21			
Değer	A ⁽¹⁾	183	5,57	1,25	3,155	0,043*	(1-2)
	B ⁽²⁾	179	5,88	1,14			
	C ⁽³⁾	154	5,75	1,20			
Tutum	A	183	5,55	1,01	0,244	0,784	
	B	179	5,57	1,13			
	C	154	5,49	1,17			
Subjektif Ölçüt	A	183	4,94	1,14	0,759	0,468	
	B	179	5,02	1,11			
	C	154	4,86	1,32			
Algılanan Davranış Kontrolü ve Davranış Yönelimi	A	183	5,63	1,05	0,694	0,500	
	B	179	5,72	1,12			
	C	154	5,58	1,16			
Toplam puan	A	183	5,42	0,94	0,942	0,390	
	B	179	5,55	0,98			
	C	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 bulunduğundan ($p>0,05$ $p=0,287$) bu boyut için elde ettikleri ortalama puanların B Üniversitesindeki giden öğretmen adaylarında ($\bar{X}= 5,88$) A Üniversitesindekilere ($\bar{X}= 5,57$) göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Ölçeğin bilgi ve subjektif ölçüt alt boyutlarında bütün üniversitelerde öğrenim gören adayların ölçekten elde ettikleri ortalama puanlar “Kısmen katılıyorum” aralığına karşılık gelmekte olup yönelimleri “biraz yüksek”tir, diğer alt boyutlarda ise “Katılıyorum” aralığına karşılık geldiği belirlenmiştir. Bu durumda yönelimleri “yüksek”tir.

Tartışma ve Sonuç

Bu araştırmada öğretmen adaylarının entegre FeTeMM yönelimlerinin cinsiyet, bölüm ve üniversite değişkenlerine bağlı olarak incelenmesi amaçlanmıştır. İstatistiksel analizler sonucunda elde edilen bulgular Lin ve Williams (2016) tarafından oluşturulan kuramsal çerçeve kullanılarak açıklanmaya çalışılmıştır.

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 yaptıkları araştırmaların sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Hacıömeroğlu (2017) “Entegre FeTeMM Yönelim Ölçeği” kullanarak gerçekleştirdiği çalışmasında sınıf öğretmeni adaylarının FeTeMM eğitimi konusundaki düşüncelerinin olumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Hacıömeroğlu’na (2017) göre bu sonuçlar, FeTeMM’le ilişkili kavramları uygulamaya ve tartışmaya yönelik tutumların olumlu olduğuna ve 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 benzerlik göstermektedir (Akaygün & Aslan-Tutak, 2016; Aslan-Tutak, Akaygun & Tezsezen, 2017; Bracey, Brooks, Marlette & Locke, 2013; Corlu, 2012; Corlu, Capraro & Corlu, 2015; Derince, Aydın, Derin & Yaşın, 2015; Symons, Redman & Blannin, 2017; Yenilmez & Balbağ, 2016; Yıldırım & Selvi, 2016; Yıldırım & Türk, 2018; Yılmaz & Pekbay, 2017). Yapılan araştırmalar incelendiğinde öğretmen adaylarının tutumlarının yüksek çıkmasındaki neden, kendi alanlarının dışında farklı derslerin öğretimine ilişkin aldıkları derslerin genel olarak tutumlarını olumlu etkilediği (Akaygun & Aslan-Tutak, 2016) sonucu ile örtüşmektedir. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının FeTeMM öğretimi uygulamalarının planlama ve hazırlama açısından yönelimlerinin yüksek ve olumlu olduğu ve bu öğretimi kullanma eğilimlerinin olumlu bir bakış açısına sahip olduğu şeklinde yorumlanabilir. Elde edilen sonuçlar literatürü destekler niteliktedir (Cetin & Balta, 2016; Erdogan & Ciftci, 2017; Marulcu & Sungur, 2012; Yıldırım & Selvi, 2016; Yıldırım & Türk, 2018). Erdogan ve Ciftci (2017), öğretmen adaylarının mesleğe başladıklarında sınıflarında FeTeMM eğitimini uygulamak istediklerini ve FeTeMM eğitimi hakkında ileri düzeyde bilgi sahibi olmak istediklerini belirtmişlerdir.

Katılımcıların cinsiyet değişkenine göre verdikleri cevaplar incelendiğinde kadın katılımcıların FeTeMM öğretimi gerekliliklerini erkek katılımcılara göre daha fazla taşıdıkları, bunun ise kadınların FeTeMM eğitime yönelik ilgi, bilgi ve uygulama isteklerinin yüksek olduğundan kaynaklandığı söylenebilir.

İlgili alanyazında farklı örneklem gruplarıyla yapılmış benzer çalışmaların sonuçları incelendiğinde, bu araştırmadaki sonuçlardan farklı sonuçlar elde edildiği de 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 görmelerinden kaynaklı olabileceğini belirtmiştir.

Bu sonuçlardan farklı olarak bazı araştırmalarda ise cinsiyet değişkeni açısından katılımcıların FeTeMM tutumları, algıları ya da yönelimlerine yönelik ortalama puanları arasında anlamlı bir fark bulunmadığı sonucuna varılmıştır. Çevik, Daniştay ve Yağcı (2017) ve Lin ve 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.

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. Heaverlo (2011), FeTeMM eğitiminin herkese verilmesi gerektiğini 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 ve 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 özyeterlik 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 özlere 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.

Öğrenim görülen anabilim dalı değişkenine göre ölçeğe 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 nedeniyle, 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, Akaygun & Tezsezen, 2017; Corlu, Capraro & Corlu, 2015; Derince, Aydın, Derin & Yaşın, 2015; Yenilmez & Balbağ, 2016; Yılmaz & 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 benzerlik gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. 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. Winarno, Widodo, Rusdiana, Rochintaniawati ve Afifah'ın (2017) fen bilimleri öğretmen adayları ile yaptıkları çalışma sonucunda, öğretmen adaylarının FeTeMM kariyer ilgilerinin yüksek çıkmasında, öğretmen adaylarının bir FeTeMM bölümünde öğrenim görmelerinin etkisinin olduğunu savunmuşlardır. Bu araştırmaların sonuçlarından farklı olarak Çevik, Daniştay ve Yağcı'nın (2017) yaptıkları çalışmada öğretmenlerin FeTeMM farkındalıklarıyla öğrenim görülen anabilim dalı arasında herhangi bir istatistiksel anlamlı farklılığa rastlanmamıştır. Fen bilimleri öğretmen adaylarının entegre FeTeMM eğitimi yönelimlerinin yüksek çıkması, FeTeMM alanında fen basamağına, sınıf ve matematik öğretmen adaylarından daha hâkim olduklarından kaynaklanabilir.

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 eğitimi derslerine entegre etme isteklerinin fazla olması 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 uyum gösterdiği şeklinde yorumlanabilir.

B üniversitesinde öğrenim gören fen bilimleri öğretmen adaylarının diğer üniversitedeki fen bilimleri öğretmen adaylarına göre entegre FeTeMM öğretimini dersine entegre ederken kaynağına ulaşma, uygulamaya ilişkin sınırlılıklar gibi yaşadığı zorlukları ve öğretim sırasında kaynakların uygun olarak düzenleyip kullanabilecekleri 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.

Öneriler

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

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 sergilemektedir. Bu sebepten ileriki araştırmalarda nitel yöntemlerin de kullanılması önerilmektedir.

İlgili 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 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.

Kaynaklar

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. [www.aydin.edu.tr/belgeler/IAU-STEM-Egitimi-TurkiyeRaporu-2015.pdf, Erişim tarihi: 10 Şubat 2017].

Alkan, C. (2005). *Eğitim Teknolojisi*. (7. Baskı), Anı Yayıncılık, Ankara.

Altan, E.B., Yamak, H. & Kırıkkaya, E. B. (2016). Hizmet öncesi 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*, 13(1), 93-102.

Aslan-Tutak, F., Akaygun, S. & Tezzenen, 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.

Aydeniz, M. (2017). Eğitim sistemimiz ve 21. yüzyıl hayalimiz: 2045 hedeflerine ilerlerken, Türkiye için STEM odaklı ekonomik bir yol haritası. University of Tennessee, Knoxville. [https://issuu.com/stemturkey/docs/a_3aydenizturkiyestemraporu11_10_20 Erişim tarihi: 15 Kasım 2017].

Aydın, G., Saka, M. & Guzey, S. (2017). 4-8. sınıf öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik, matematik (STEM=FeTeMM) tutumlarının incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 787-802.

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, Ankara.

Bracey, G., Brooks, M., Marlette, S. & Locke, S. (2013). *Teachers' training: Building formal STEM teaching efficacy through informal science teaching experience*. ASQ Advancing the STEM Agenda Conference, Grand Valley State University, Michigan.

Buyruk, B. & Korkmaz, Ö. (2016). FeTeMM farkındalık ölçeği (FFÖ): Geçerlik ve güvenirlik 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, 470-483.

Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E.K., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2012). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.

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.

Capraro, R.M., Capraro, M.M., Barroso, 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.

Cetin, A. & Balta, N. (2017). Pre-service science teachers' views on stem materials and stem competition in instructional technologies and material development course. *European Journal of Educational Research*, 6(3), 279-288.

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*. Doctoral Dissertation, Texas A&M University, Texas. USA.

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.

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 in to preferences: Gender, status, and emerging career aspirations. *American Sociological Review*, 69(1), 93-113.

Çevik, M., Daniştay, A. & Yağcı, A. (2017). Ortaokul öğretmenlerinin FeTeMM (Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik) farkındalıklarının farklı değişkenlere göre değerlendirilmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 7(3), 584-599.

Çınar, S., Pırasa, N., Uzun, N. & Erenler, S. (2016). The effect of STEM education on pre-service science teachers' perception of interdisciplinary education. *Journal of Turkish Science Education*, 13, 118-142.

Derin, G., Aydın, E. & Kırkıç, K.A. (2017). 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), 3-15.

Erdogan, I. & Ciftci, A. (2017). Investigating the views of pre-service science teachers on STEM education practices. *International Journal of Environmental and Science Education*, 12(5), 1055-1065.

Gökbayrak, S. & Karışan, D. (2017). Altıncı sınıf öğrencilerinin FeTeMM temelli etkinlikler hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 25-40.

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. & 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.

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.

Heaverlo, C. (2011). *STEM development: A study of 6th-12th grade girls' interest and confidence in mathematics and science*. Doctoral Dissertation, Iowa State University, Iowa.

İrkiçatal, Z. (2014). *Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) içerikli okul sonrası etkinliklerin öğrencilerin başarılarına ve FeTeMM algıları üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.

Kan, A. (2009). *Ölçme Sonuçları Üzerinde İstatistiksel İşlemler*. H. Atılgan (Ed.), Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme (s.397-456), Anı Yayıncılık, Ankara.

Karasar, N. (2014). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.

Keçeci, G., Alan, B. & Kırbağ Zengin, F. (2017). 5. sınıf öğrencileri ile STEM uygulamaları. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1) 1-17.

Kırılmazkaya, G. (2017). Sınıf öğretmeni adaylarının FeTeMM öğretimine ilişkin görüşlerinin araştırılması (Şanlıurfa örneği). *Harran Education Journal*, 2(2), 59-74.

Kızılay, E. (2017). STEM semantik farklılık ölçeğinin Türkçeye uyarlanması. *International Journal of Social Science, Summer II* (58), 131-144.

Koyunlu Ünlü, Z., Dökme, I. & Ünlü, 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.

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.

Marulcu, İ. & Sungur, K. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının mühendis ve mühendislik algılarının ve yöntem olarak mühendislik-dizayna bakış açılarının incelenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 12(1), 13-23.

MEB. (2016). *STEM Eğitimi Raporu*. Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü. [http://yegitek.meb.gov.tr/STEM_Egitimi_Raporu.pdf, Erişim tarihi: 27 Ekim 2017].

MEB. (2017). *Öğretmen Strateji Belgesi* Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü. [<http://oygm.meb.gov.tr/www/ogretmen-strateji-belgesi-yayimlandi/icerik/406> Erişim tarihi: 11 Eylül 2017].

Nas, S. (2015). *Ortaokul öğrencilerinin fen akademik başarıları ile diğer dersler akademik başarıları arasındaki ilişkinin araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

OECD. (2007). *Education at a glance 2007: OECD indicators* Paris: OECD. [https://www.vhto.nl/fileadmin/user_upload/documents/Inspiratiereis/Education_at_a_Glance_2017.pdf Erişim tarihi: 21 Mayıs 2018].

Pekbay, C. (2017). *Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik etkinliklerinin ortaokul öğrencileri üzerine etkileri*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Roberts, A. (2012). A justification for STEM education. *Technology and engineering teacher*, May/June 2012. [<https://www.iteea.org/File.aspx?id=86478&v=5409fe8e>, Erişim Tarihi: 15 Ekim 2019].

Saban, A. (2000). *Öğrenme Öğretme Süreci*. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.

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.

Sümen, Ö.Ö. & Çalisici, 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). 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.

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. [<http://www.innovation.gov.au/skills/ResourcesAndPublications/Documents/OpenPathinSciTechMathEnginPrimSecSchTrans.pdf> Erişim tarihi: 17 Nisan 2018].

Winarno, N., Widodo, A., Rusdiana, D., Rochintaniawati, D. & Afifah, R.M.A. (2017). 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 Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265.

Yenilmez, K. & Balbağ, M.Z. (2016). Fen bilgisi ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının STEM'e yönelik tutumları. *Journal of Research in Education and Teaching*, 5(4), 301-307.

Yıldırım, A. (1999). Nitel araştırma yöntemlerinin temel özellikleri ve eğitim araştırmalarındaki yeri ve önemi. *Eğitim ve Bilim*, 23(112), 7-17.

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. (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. & Guzey, 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). 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).