

İLKÖĞRETİM MATEMATİK VE FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ FETEMM FARKINDALIKLARININ İNCELENMESİ

Prof. Dr. Kürşat Yenilmez
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
kyenilmez@ogu.edu.tr

Doç. Dr. M. Zafer Balbağ
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
zbalbag@ogu.edu.tr

Özet

Bu çalışmanın amacı İlköğretim Matematik ve Fen Bilgisi öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalıkları ile bunların cinsiyet, bölüm, sınıf düzeyi, akademik başarı ve mezun olunan lise türü değişkenleri açısından farklılaşıp farklılaşmadığını incelemektir. Araştırmada ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini İç Anadolu bölgesinde yer alan bir devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği ve Fen Bilgisi Öğretmenliği lisans programlarında öğrenim görmekte olan öğretmen adayları arasından rastlantısal olarak seçilen 374 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak Buyruk ve Korkmaz (2016) tarafından geliştirilen "FeTeMM Farkındalık Ölçeği" ile araştırmacılar tarafından hazırlanan bilgi formu kullanılmıştır. Elde edilen veriler betimsel istatistik, t-testi ve tek yönlü varyans analizi kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda; öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalıklarının genel olarak yüksek sayılabilecek düzeyde olduğu, söz konusu farkındalıklarının cinsiyet, bölüm, sınıf, akademik başarı ve mezun olunan lise türüne göre farklılaştığı belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: FeTeMM, farkındalık, öğretmen adayı.

INVESTIGATION OF THE FeTeMM AWARENESS OF PROSPECTIVE PRIMARY SCHOOL MATHEMATICS AND SCIENCE TEACHERS

Abstract

The aim of this study is to examine the FeTeMM awareness of prospective primary school mathematics and science teachers and to determine whether they differ in terms of gender, department, class level, academic achievement and graduated high school. Relational survey model was used in the research. The sample of the study consisted of 374 prospective primary school mathematics and science teachers selected randomly from the prospective teachers studying in the Faculty of Education of a state university in the Central Anatolia region. The data were collected by FeTeMM Awareness Scale which was developed by Buyruk and Korkmaz (2016). Obtained data were analyzed using descriptive statistics, t-test and one way ANOVA. As a result of the research; it was determined that prospective teachers' awareness level is generally high, and their awareness varies according to gender, department, class level, academic achievement and graduated high school.

Keywords: FeTeMM, awareness, prospective teacher.

GİRİŞ

Bilimin ve teknolojinin hızla gelişmesi beraberinde farklı alanlarda nitelikli yetişmiş insan gücünün ülkeler için önemini artırmıştır. Bu durum aynı zamanda üreten, sorgulayan bireylerin yetiştirilmesinin gerekliliğinin anlaşılmasına neden olmuştur (Karakaya, Avgın ve Yılmaz, 2018). Söz konusu gelişmeler ayak uydurabilmek için tüm ülkeler bu konulardaki eksikliklerini giderecek önlemleri almakla

yükümlüdürler. Bu yükümlülüklerin en başında ise eğitim reformları gelmektedir. Bu bağlamda ülkeler nitelikli, girişimci, geniş bakış açısına sahip, problemlere karşı çözüm üreten, teknoloji ile iç içe, uygulamaya dönük, yaratıcı ve kaliteli insan gücünü yetiştirmek zorunda kalmıştır. Bunu başarabilmek ancak mevcut eğitim sistemleri içindeki plan ve programları hedefler doğrultusunda yenilemek ve farklı modeller üretmek ile mümkündür (Yenilmez ve Balbaş, 2016). Son yıllarda dünyada adı çok fazla geçen popüler eğitim modellerden birisi FeTeMM eğitimidir. Gelişen ve değişen dünyada ülkelerin söz sahibi olabilmesi için FeTeMM yaklaşımının eğitime entegrasyonu göz ardı edilemez unsurlardan biridir (Çorlu, Capraro ve Capraro, 2014). Nitekim son yıllarda, Amerika Birleşik Devletleri başta olmak üzere birçok ülke eğitim sistemi içerisinde FeTeMM yaklaşımına yer vermiştir (Karakaya, Ünal, Çimen ve Yılmaz, 2018).

FeTeMM; Fen (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematics) kelimelerinin baş harflerinin kısaltmasından oluşmakta olup (Gonzalez ve Kuenzi, 2012; Moomaw, 2013; Yıldırım ve Selvi, 2015) uluslararası alanyazında STEM olarak ifade edilmektedir. FeTeMM, National Science Foundation (NSF) tarafından 1990'lı yıllarda fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğin kısaltması olarak ortaya çıkmıştır (Bybee, 2013). FeTeMM eğitimi, okul öncesi dönemden başlayıp yükseköğretime kadar sürecin tümünü kapsayan, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin birbirleriyle entegre bir şekilde öğretilmesini içeren bir eğitim yaklaşımıdır (Hacıömeroğlu ve Bulut, 2016). FeTeMM eğitiminin hem öğrenciler hem eğitimciler için hedefler, çıktılar, uygulamalar, bütünleşmenin doğası ve kapsamı adı altında birçok bileşeni bulunmaktadır (Kızılay, 2018).

Mevcut Matematik ve Fen bilimleri dersi öğretim programlarında disiplinler arası ilişki kurabilme, çok yönlü düşünebilme, problem çözebilme gibi özelliklerle araştırma sorgulama yaklaşımını esas alan yapılandırmacı eğitim uygulanmaktadır. Ancak uygulamada çoğunlukla bu durum mümkün olamamaktadır. Çünkü okullarda dersler genellikle birbirinden bağımsız ve kopuk şekilde yürütülmektedir (Karahan ve Canbazoglu-Bilici, 2014). Oysaki günlük hayattaki problemlere çözüm bulabilme noktasında birçok disiplinin gerektirdiği bakış açılarına ve becerilere sahip olmaya ihtiyaç vardır (Elmalı ve Kıyıcı, 2017).

FeTeMM yaklaşımı, içerisinde barındırdığı farklı disiplinlerin tek tek düşünülmesi yerine, öğrencilere kazandırılması hedeflenen araştırma, tasarlama, problem çözme, iş birliği ve etkili iletişim kurma becerilerinin oluşmasında bu disiplinlerin birlikte ele alınarak gerçekleşmesine odaklanmaktadır (Buyruk ve Korkmaz, 2016). Nitekim mevcut Matematik ve Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programları'nda öğrencilere kazandırılmak istenen beceriler, eleştirel düşünme, problem çözme, yaratıcı ve yenilikçi düşünme becerileri, iletişim, iş birliği, liderlik, girişimcilik, bilgi, medya ve teknoloji okuryazarlığı gibi 21. yy becerileri şeklinde açıklanmıştır (MEB, 2018a; MEB, 2018b). Bu becerilerin öğrencilere kazandırılmasında FeTeMM yaklaşımının önemli olduğu söylenebilir. Bu açıdan bakıldığında öğretim programlarının uygulayıcıları olan öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının FeTeMM yaklaşımı hakkında görüşlerinin ve farkındalıklarının ortaya çıkarılmasının önemli olduğu düşünülmektedir (Bakırcı ve Kutlu, 2018).

Günlük hayatta karşılaşılan problemlerin çözümünde izlenen yol genellikle fen, teknoloji, matematik ve mühendislik becerilerini içermektedir. Bu bağlamda tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de disiplinler arası ilişkinin keşfedilmesine, anlamlı öğrenmelerin sağlanmalarına imkan sunan ve yöntemin doğası gereği uygulamalı etkinliklerin olduğu, öğrencinin aktif ve merkezde kılan FeTeMM yaklaşımı temelli uygulamaya yönelik etkinlikler geliştirilmeye başlanmıştır (Elmalı ve Kıyıcı, 2017).

FeTeMM farkındalığı; FeTeMM eğitimi sayesinde bireylere üst düzey düşünme becerisi kazandırma, mühendislik alanında yaratıcılık becerisini geliştirme, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini bir arada kullanılabilme, bir problemin birden fazla çözüm yolu olabileceğini anlama, cesaretli olma, özgüvenli olma, işbirliği yapabilme ve etkili iletişim kurabilmeyi sağlamanın farkında olmak şeklinde ifade edilebilir (Deveci, 2018). Bir bireydeki farkındalık düzeyinin artması kişinin kendinin ve çevresinin bilincinde olma durumunun da artması anlamına gelir. Tutumların ve davranışların aralarındaki ilişkiyi yakından etkileyen bir faktör olarak görülen farkındalıklar zamanla kişileri doğru tutum ve davranışlara yönlendirmektedir. Bu bağlamda ülkemizde özellikle FeTeMM alanında

(matematik, fen bilimleri, fizik, kimya, biyoloji ve bilişim teknolojileri) görev yapan öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalıklarının tespiti önem arz etmektedir (Çevik, 2017). Bu çalışmada farkındalık, FeTeMM eğitimi konusunda bilinç ve duyarlılık kazandırma anlamında kullanılmıştır.

Bireylerin FeTeMM eğitimine yönelik tutumu, algıları, farkındalıkları gerek konuyla ilgili akademisyenlerin gerekse de hükümetlerin ilgi alanındaki bir konudur. Alanyazın incelendiğinde ortaokul, lise ve üniversite öğrencilerinin, öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin FeTeMM eğitimine yönelik tutum ve farkındalıklarını belirlemeye yönelik çeşitli araştırmalara (Akaygün ve Aslan-Tutak, 2016; Bozkurt Altan, Yamak ve Buluş Kırıkkaya, 2016; Buyruk ve Korkmaz, 2016; Çınar, Pırasa, Uzun ve Erenler, 2016; Ercan, Bozkurt Altan, Taştan ve Dağ, 2016; Eroğlu ve Bektaş, 2016; Hacıoğlu, Yamak ve Kavak, 2016; Hacıömeroğlu ve Bulut, 2016; Kızılay, 2016; Ozçakır Sümen ve Çalışıcı, 2016; Yenilmez ve Balbağ, 2016; Yıldırım ve Selvi, 2016; Hebeci ve Usta, 2017) rastlanmaktadır. Ayrıca FeTeMM eğitimi ile ilgili alan yazın değerlendirmelerine ilişkin çalışmalar da (Çevik, 2017; Tezel ve Yaman, 2017) mevcuttur. Ancak matematik ve fen bilgisi öğretmen ve öğretmen adaylarının FeTeMM yaklaşımına yönelik farkındalıklarının belirlendiği araştırmaların yeterli düzeyde olmadığı görülmüştür (Tekerek ve Karakaya, 2018). Çevik, Daniştay ve Yağcı (2017) yaptıkları araştırmada, ortaokullarda görevli fen bilimleri, matematik ve bilişim teknolojileri öğretmenlerinin FeTeMM eğitimi farkındalıklarını farklı değişkenlere göre incelemişlerdir. Bakırcı ve Karışan (2018) yaptıkları araştırmada, ilköğretim fen bilimleri ve matematik öğretmenlerinin FeTeMM farkındalıklarını incelemişlerdir.

Ülkemizde gerçekleştirilen FeTeMM eğitimine yönelik çalışmalar gelişmiş ülkelerdeki çalışmalara göre henüz başlangıç aşamasındadır. Buradan özellikle öğrenci, öğretmen adayları, öğretmen ve idarecilerin FeTeMM farkındalıklarının yetersiz olduğu sonucu çıkartılabilir (Çevik, Daniştay ve Yağcı, 2017). Tüm bunlardan yola çıkarak öğretmen yetiştiren kurumlar olan eğitim fakültelerinde öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının da FeTeMM eğitiminin temellerine uygun bireyler olarak yetiştirilmesi ve FeTeMM farkındalıklarının artırılması geleceği inşa edecek öğretmenler ve onların yetiştirecekleri öğrenciler açısından oldukça önemlidir.

Bu bağlamda bu çalışmanın amacı, Fen Bilgisi ve İlköğretim Matematik öğretmeni adaylarının FeTeMM farkındalıklarını incelemektir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

- Fen Bilgisi ve İlköğretim Matematik öğretmeni adaylarının FeTeMM farkındalıkları nasıldır?
- Fen Bilgisi ve İlköğretim Matematik öğretmeni adaylarının FeTeMM farkındalıkları, cinsiyet, bölüm, sınıf düzeyi, akademik başarı ve mezun olunan lise değişkenlerine göre farklılık göstermekte midir?

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Nicel türdeki bu araştırmada ilişkisel tarama modelinden yararlanılmıştır. Karasar'a (2003) göre bu modeller, iki ve daha çok sayıdaki değişken arasında birlikte değişim varlığını veya değişim derecesini belirlemeyi amaçlayan araştırma modelleridir.

Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini devlet üniversitelerinde Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği ve Fen Bilgisi Öğretmenliği lisans programlarında 2018 – 2019 öğretim yılında öğrenim görmekte olan tüm öğretmen adayları, örneklemini ise İç Anadolu Bölgesi'ndeki bir devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği ve Fen Bilgisi Öğretmenliği lisans programlarında 2018 – 2019 öğretim yılında öğrenim görmekte olan öğretmen adayları arasından rastlantısal olarak seçilen 374 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Örnekleme oluşturan öğrencilere ilişkin bazı bilgiler Tablo 1'de yer almaktadır.

Tablo 1: Örneklem İlişkin Bilgiler

		f	%
Cinsiyet	Kadın	313	83,7
	Erkek	61	16,3
Bölüm	Fen Bilgisi	198	52,9
	İlk. Matematik	176	47,1
Sınıf	1.Sınıf	99	26,5
	2.Sınıf	99	26,5
	3.Sınıf	95	25,4
	4.Sınıf	81	21,6
Akademik Başarı	0-1,99	48	12,8
	2-2,99	227	60,7
	3-4,00	99	26,5
Mezun Olunan Lise	Genel Lise	44	11,8
	And. Lisesi	199	53,2
	Fen Lisesi	16	4,3
	Meslek Lisesi	14	3,7
	Öğrt. Lisesi	74	19,8
	Diğer	27	7,2

Tablo 1'e göre, örneklemin çoğunluğu kadın, akademik başarıya göre orta düzey başarıya sahip, Anadolu lisesi mezunu öğretmen adaylarından oluşmakta iken, öğretmen adaylarının bölüm ve sınıf düzeylerine göre yaklaşık olarak homojen dağılım gösterdiği söylenebilir.

Veri Toplama Aracı

Araştırmada veri toplama aracı olarak öğretmen adaylarının FeTeMM'e yönelik farkındalıklarını belirlemek amacıyla Buyruk ve Korkmaz (2016) tarafından geliştirilen "FeTeMM Farkındalık Ölçeği" kullanılmıştır. FeTeMM Farkındalık Ölçeği iki faktörden (Olumlu bakış, Olumsuz bakış) ve toplam 17 maddeden oluşmaktadır. Olumlu bakış faktörü 12, Olumsuz bakış faktörü 5 madde içermektedir. Ayrıca araştırmacılar tarafından hazırlanan bilgi formu aracılığıyla katılımcıların cinsiyet, sınıf, bölüm, akademik başarı ve mezun olunan lise türüne ilişkin bilgiler elde edilmiştir.

Veri Analizi

FeTeMM Farkındalık Ölçeği'nin geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları Buyruk ve Korkmaz (2016) tarafından gerçekleştirilmiş olup Olumlu bakış, Olumsuz bakış faktörleri ile ölçeğin tamamına ilişkin içtutarlılık katsayıları sırasıyla ,92, ,80 ve ,92 şeklinde bulunmuştur. Bu çalışmada ise söz konusu içtutarlılık katsayıları sırasıyla ,82, ,79 ve ,84 olarak hesaplanmıştır. FeTeMM Farkındalık Ölçeği'nin her bir maddesi için Kesinlikle Katılmıyorum (1), Katılmıyorum (2), Kararsızım (3), Katılıyorum (4), Tamamen Katılıyorum (5) şeklinde puanlama yapılmış ve her öğretmen adayı için faktör toplam puanları ve ölçek toplam puanı hesaplanmıştır. Faktör toplam puanları ve ölçek toplam puanları üzerinden öncelikle aritmetik ortalama ve standart sapma gibi betimsel istatistik değerleri hesaplanmıştır. Kolmogorov-Smirnov testi sonucunda verilerin normal dağılıma sahip olduğu anlaşılmış buna göre cinsiyet ve bölüm değişkenlerine göre farklılık olup olmadığı bağımsız örneklem t-testi ile, sınıf, akademik başarı ve mezun olunan lise türü değişkenlerine göre farklılık olup olmadığı tek yönlü varyans analizi ile araştırılmıştır.

BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın amacına yönelik olarak gerçekleştirilen analizlere ve bu analizler sonucunda elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Öncelikle İlköğretim Matematik ve Fen Bilgisi öğretmeni adaylarının FeTeMM'e yönelik farkındalıklarını genel olarak belirlemek amacıyla faktör toplam puanları ile ölçek toplam puanlarına ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmış ve sonuçlar Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2: Genel Analiz

Faktör	Minimum	Maksimum	\bar{x}	SS
Olumlu bakış	13	60	46,06	6,57
Olumsuz bakış	5	25	11,81	4,40
Toplam	18	85	64,26	9,30

Tablo 2'ye göre, öğretmen adaylarının FeTeMM'e yönelik farkındalıklarının genel olarak "orta-yüksek" düzeyde olduğu söylenebilir. Ayrıca öğretmen adaylarının FeTeMM'e yönelik farkındalıkları faktörler bazında incelendiğinde; Olumlu bakış puanlarının "orta-yüksek" düzeyde ve Olumsuz bakış puanlarının ise "düşük" düzeyde olduğu görülmektedir.

İlköğretim Matematik ve Fen Bilgisi öğretmeni adaylarının FeTeMM'e yönelik farkındalıklarının cinsiyet değişkenine göre farklılık gösterip göstermediği bağımsız örneklem t-testi ile incelenmiş ve analiz sonuçları Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3: Cinsiyete Göre Farklılık Analizi

Faktör	Cinsiyet	n	\bar{x}	SS	t	p
Olumlu bakış	Kadın	313	46,68	9,77	-2,94	,00*
	Erkek	61	42,89	5,56		
Olumsuz bakış	Kadın	313	11,67	4,44	1,29	,20
	Erkek	61	12,48	4,39		
Toplam	Kadın	313	65,01	12,86	-2,69	,01*
	Erkek	61	60,41	8,26		

Tablo 3'de, öğretmen adaylarının FeTeMM'e yönelik farkındalıklarının cinsiyet değişkenine göre Olumlu bakış faktörü bazında ve genel olarak farklılaşırken, Olumsuz bakış faktörü bazında farklılaşmadığı görülmektedir. Buna göre, kadın öğretmen adayların Olumlu bakış ve genel farkındalıklarının erkek öğretmen adaylarından daha yüksek olduğu söylenebilir ($p < .05$).

İlköğretim Matematik ve Fen Bilgisi öğretmeni adaylarının FeTeMM'e yönelik farkındalıklarının bölüm değişkenine göre farklılık gösterip göstermediği bağımsız örneklem t-testi ile incelenmiş ve analiz sonuçları Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4: Bölüme Göre Farklılık Analizi

Faktör	Bölüm	n	\bar{x}	SS	t	p
Olumlu bakış	Fen Bilgisi	198	44,15	6,03	-6,23	,00*
	İlk. Matematik	176	48,21	6,50		
Olumsuz bakış	Fen Bilgisi	198	13,57	4,26	9,14	,00*
	İlk. Matematik	176	9,82	3,66		
Toplam	Fen Bilgisi	198	60,59	7,73	-8,81	,00*
	İlk. Matematik	176	68,39	9,21		

Tablo 4'de, öğretmen adaylarının FeTeMM'e yönelik farkındalıklarının bölüm değişkenine göre hem faktörler bazında hem de genel olarak farklılaştığı görülmektedir. Buna göre, İlköğretim Matematik öğretmeni adaylarının Olumlu bakış ve genel farkındalıklarının Fen Bilgisi öğretmeni adaylarından daha yüksek olduğu, Olumsuz bakış puanlarının ise Fen Bilgisi öğretmeni adaylarından daha düşük olduğu söylenebilir ($p < .05$).

İlköğretim Matematik ve Fen Bilgisi öğretmeni adaylarının FeTeMM'e yönelik farkındalıklarının sınıf değişkenine göre farklılık gösterip göstermediği tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile incelenmiş ve analiz sonuçları Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5: Sınıfa Göre Farklılık Analizi

Faktör	Kaynak	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Fark
Olumlu bakış	Gruplar arası	1446,16	3	482,05	12,17	,00*	2>1
	Grup içi	14661,43	370	39,63			3>1
	Toplam	16107,59	373				4>1
Olumsuz bakış	Gruplar arası	583,77	3	194,59	10,86	,00*	2>1, 3>1
	Grup içi	6630,98	370	17,92			2>4, 3>4
	Toplam	7214,75	373				
Toplam	Gruplar arası	3301,02	3	1100,34	14,05	,00*	2>1
	Grup içi	28970,34	370	78,30			3>1
	Toplam	32271,36	373				4>1

Tablo 5'de, öğretmen adaylarının FeTeMM'e yönelik farkındalıklarının sınıf değişkenine göre hem faktörler bazında hem de genel olarak farklılaştığı görülmektedir. Farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını belirlemek için gerçekleştirilen Tukey çoklu karşılaştırma testi sonucunda, 2, 3 ve 4. Sınıf öğretmen adaylarının hem Olumlu bakış hem de genel farkındalıklarının 1. Sınıf öğretmen adaylarından daha yüksek olduğu, 2 ve 3. Sınıf öğretmen adaylarının Olumsuz bakış puanlarının ise 1 ve 4. Sınıf öğretmen adaylarından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p < .05$).

İlköğretim Matematik ve Fen Bilgisi öğretmeni adaylarının FeTeMM'e yönelik farkındalıklarının akademik başarıya göre farklılık gösterip göstermediği tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile incelenmiş ve analiz sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6: Akademik Başarıya Göre Farklılık Analizi

Faktör	Kaynak	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Fark
Olumlu bakış	Gruplar arası	2079,46	3	1039,73	27,50	,00*	2>1
	Grup içi	14028,13	370	37,81			3>1
	Toplam	16107,59	373				3>2
Olumsuz bakış	Gruplar arası	404,35	3	202,18	11,01	,00*	3>1
	Grup içi	6810,40	370	18,36			3>2
	Toplam	7214,75	373				
Toplam	Gruplar arası	4094,60	3	2047,30	26,96	,00*	2>1
	Grup içi	28176,76	370	75,95			3>1
	Toplam	32271,36	373				3>2

Tablo 6'da, öğretmen adaylarının FeTeMM'e yönelik farkındalıklarının akademik başarı değişkenine göre hem faktörler bazında hem de genel olarak farklılaştığı görülmektedir. Farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını belirlemek için gerçekleştirilen Tukey çoklu karşılaştırma testi sonucunda, yüksek başarıya sahip öğretmen adaylarının Olumlu bakış, Olumsuz bakış ve genel farkındalıklarının düşük başarıya sahip öğretmen adaylarından daha yüksek olduğu, orta başarıya sahip öğretmen adaylarının ise Olumlu bakış ve genel farkındalıklarının düşük başarıya sahip öğretmen adaylarından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p < .05$).

İlköğretim Matematik ve Fen Bilgisi öğretmeni adaylarının FeTeMM'e yönelik farkındalıklarının mezun olunan lise türüne göre farklılık gösterip göstermediği tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile incelenmiş ve analiz sonuçları Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7: Mezun Olunan Lise Türüne Göre Farklılık Analizi

Faktör	Kaynak	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Fark
Olumlu bakış	Gruplar arası	995,79	5	199,16	4,85	,00*	ÖL>GL
	Grup içi	15111,80	368	41,07			
	Toplam	16107,59	373				
Olumsuz bakış	Gruplar arası	807,18	5	161,44	9,27	,00*	ÖL>GL, ÖL>AL
	Grup içi	6407,57	368	17,41			ÖL>D, AL>D
	Toplam	7214,75	373				FL>D
Toplam	Gruplar arası	3525,90	5	705,18	9,03	,00*	ÖL>GL, ÖL>AL
	Grup içi	28745,46	368	78,11			ÖL>D, AL>D
	Toplam	32271,36	373				FL>D

Tablo 7'de, öğretmen adaylarının FeTeMM'e yönelik farkındalıklarının mezun olunan lise türüne göre hem faktörler bazında hem de genel olarak farklılaştığı görülmektedir. Farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını belirlemek için gerçekleştirilen Tukey çoklu karşılaştırma testi sonucunda, Öğretmen lisesi mezunu öğretmen adaylarının Olumlu bakış puanlarının Genel lise mezunlarından daha yüksek olduğu, Öğretmen lisesi mezunu öğretmen adaylarının Olumsuz bakış ve genel farkındalıklarının Genel lise, Anadolu lisesi ve diğer lise mezunlarından, aynı zamanda Anadolu ve Fen lisesi mezunu lisesi öğretmen adaylarının Olumsuz bakış ve genel farkındalıklarının da diğer lise mezunlarından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p < .05$).

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, İlköğretim Matematik ve Fen Bilgisi öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalıkları incelenmiştir. Elde edilen betimsel sonuçlara göre, İlköğretim Matematik ve Fen Bilgisi öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalıkları genel olarak yüksek sayılabilecek düzeydedir. Bu sonuç alanyazındaki Çevik, Danişay ve Yağcı (2017), Hebebcı ve Usta (2017) çalışmalarının sonuçları ile paralellik göstermektedir. Öğretmen adaylarının FeTeMM'e yönelik farkındalıkları faktörler bazında incelendiğinde; Olumlu bakış puanlarının yüksek sayılabilecek düzeyde ve Olumsuz bakış puanlarının ise "düşük" düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Kadın öğretmen adayların Olumlu bakış ve genel farkındalıklarının erkek öğretmen adaylarından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç alanyazındaki Hebebcı ve Usta (2017), Karakaya, Ünal, Çimen ve Yılmaz (2018) çalışmalarının sonuçları ile paralellik göstermektedir. Bununla birlikte alanyazında FeTeMM alanında erkeklerin kadınlara oranla daha egemen olduğunu bulgulayan çalışmalar (Goan ve Cunnigham, 2006; Saucerman ve Vasquez, 2014) ve cinsiyete göre farklılık olmadığını bulgulayan çalışmalar da (Çevik, Danişay ve Yağcı, 2017) mevcuttur. Buna göre cinsiyetin

FeTeMM farkındalığı üzerine etkisinin tam olarak belirlenebilmesi için daha çok çalışma yapılmasına ihtiyaç olduğu söylenebilir.

İlköğretim Matematik öğretmeni adaylarının Olumlu bakış ve genel farkındalıklarının Fen Bilgisi öğretmeni adaylarından daha yüksek olduğu, Olumsuz bakış puanlarının ise Fen Bilgisi öğretmeni adaylarından daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte alanyazında FeTeMM farkındalığında bransa göre farklılık olmadığını bulgulayan çalışmalar da (Çevik, Daniştay ve Yağcı, 2017) mevcuttur. Buna göre branş değişkeninin FeTeMM farkındalığı üzerine etkisinin tam olarak belirlenebilmesi için daha çok çalışma yapılmasına ihtiyaç olduğu söylenebilir.

Öğretmen adaylarının sınıf düzeyi arttıkça FeTeMM farkındalıklarının genel olarak olumlu yönde farklılaştığı ve var olan olumsuz bakışlarının ise son sınıfta azaldığı tespit edilmiştir. Bu sonuç alanyazındaki Hebecci ve Usta (2017) çalışmasının sonuçları ile paralellik göstermektedir. Nitekim alanyazında FeTeMM farkındalığının uygun yöntem ve tekniklerle artırılabilirliğini bulgulayan çalışmalar da (Aslan-Tutak, Akaygün ve Tezsezen, 2017) mevcuttur.

Yüksek başarıya sahip öğretmen adaylarının Olumlu bakış, Olumsuz bakış ve genel farkındalıklarının düşük başarıya sahip öğretmen adaylarından daha yüksek olduğu, orta başarıya sahip öğretmen adaylarının ise Olumlu bakış ve genel farkındalıklarının düşük başarıya sahip öğretmen adaylarından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Öğretmen lisesi mezunu öğretmen adaylarının Olumlu bakış puanlarının Genel lise mezunlarından daha yüksek olduğu, Öğretmen lisesi mezunu öğretmen adaylarının Olumsuz bakış ve genel farkındalıklarının Genel lise, Anadolu lisesi ve diğer lise mezunlarından, aynı zamanda Anadolu ve Fen lisesi mezunu lisesi öğretmen adaylarının Olumsuz bakış ve genel farkındalıklarının da diğer lise mezunlarından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara dayalı olarak aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir:

- Öğretmen yetiştirme programlarında yer alan Özel Öğretim Yöntemleri dersleri kapsamında FeTeMM eğitime ilişkin uygulamalı çalışmalara yer verilerek FeTeMM farkındalığı artırılabilir.
- Söz konusu programlar dahilinde özellikle 2. ve 3. sınıf düzeyinde doğrudan FeTeMM eğitime yönelik konuların ele alınabileceği Meslek Bilgisi Seçmeli dersleri açılabilir.
- Öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri bölüm dışındaki FeTeMM alanlarına yönelik disiplinler arası çalışmalar yapmaları sağlanabilir.
- Benzer çalışma farklı branşlarda öğretmen adayları, lise öğretmen adayları, fen fakültesi ve mühendislik fakültesi öğrencileri üzerinde yapılarak genişletilebilir.
- Benzer çalışma ortaokul ve lise öğrencileri üzerinde de yapılabilir.

Not: Bu çalışmanın bir kısmı, 26-27 Nisan 2019 tarihleri arasında Antalya'da düzenlenen 10'uncu Uluslararası Eğitimde Yeni Yönelimler Kongresi'nde bildiri olarak sunulmuştur.

KAYNAKÇA

Akaygün, S. ve Aslan-Tutak, F. (2016). STEM images revealing STEM conceptions of pre-service chemistry and mathematics teachers. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 56-71.

Aslan-Tutak, F., Akaygün, S. ve 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.

Bakırcı, H. ve Karışan, D. (2018). Investigating the preservice primary school, mathematics and science teachers' STEM awareness. *Journal of Education and Training Studies*, 6(1), 32-42.

Bakırcı, H. ve Kutlu, E. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin FeTeMM yaklaşımı hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(2), 367-389.

Bozkurt-Altan, E., Yamak, H. ve Buluş-Kırıkkaya, E. (2016). FeTeMM eğitim yaklaşımının öğretmen eğitiminde uygulanmasına yönelik bir öneri: tasarım temelli fen eğitimi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 212-232.

Buyruk, B. ve Korkmaz, Ö. (2016). FeTeMM farkındalık ölçeği (FFÖ): geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Part B: Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(2), 61-76.

Bybee, R.W. (2013). *The case for STEM education: challenges and opportunities*. Arlington, Virginia: NSTA Press.

Çevik, M. (2017). Ortaöğretim öğretmenlerine yönelik fetemm farkındalık ölçeği (ffö) geliştirme çalışması. *Journal of Human Sciences*, 14(3), 2436-2452.

Çevik, M., Danişay, A. ve 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. ve Erenler, S. (2016). The effect of STEM education on pre-service science teachers' perception of interdisciplinary education. *Journal of Turkish Science Education*, 13(Special Issue), 118-142.

Çorlu, M.S., Capraro, R.M. ve Capraro, M.M. (2014). Introducing STEM education: implications for educating our teachers for the age of innovation. *Education and Science*, 39(171), 74-85.

Deveci, İ. (2018). Fen bilimleri öğretmen adaylarının sahip oldukları fetemm farkındalıklarının girişimci özellikleri yordama durumu. *Kastamonu Education Journal*, 26(4), 1247-1256.

Elmalı, Ş. ve Kıyıcı, F.B. (2017). Türkiye'de yayınlanmış FeTeMM eğitimi ile ilgili çalışmaların incelenmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 7(3), 684-696.

Ercan, S., Bozkurt Altan, E., Taştan, B. ve Dağ, İ. (2016). Integrating GIS into science classes to handle STEM education. *Journal of Turkish Science Education*, 13(Special Issue), 30-43.

Eroğlu, S. ve 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.

Goan, S. K. ve Cunningham, A. F. (2006). Degree completions in areas of national need, 1996-97 and 2001-Tab. NCES 2006-154. *National Center for Education Statistics*.

Gonzalez, H.B. ve Kuenzi, J.J. (2012). Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: a primer. *Congressional Research Service*, Library of Congress.

Hacıoğlu, Y., Yamak, H. ve Kavak, N. (2016). Pre-service science teachers' cognitive structures regarding science, technology, engineering, mathematics (STEM) and science education. *Journal of Turkish Science Education*. 13(Special Issue), 88-102.

Hacıömeroğlu, G. ve Bulut, A.S. (2016). Entegre FeTeMM öğretimi yönelim ölçeği Türkçe formunun geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu*, Bildiri Özetleri, 626-630.

Hebeci, M.T. ve Usta, E. (2017). Üniversite öğrencilerinin FeTeMM farkındalık durumlarının incelenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 12(3), 654-669.

Karahan, E. ve Canbazoğlu-Bilici, S. (2014). Fen teknoloji mühendislik ve matematik (FeTeMM) eğitimi. Özgül Keleş (Ed.) *Uygulamalı etkinliklerle fen eğitiminde yeni yaklaşımlar*. (s.95). Ankara: Pegem Akademi.

Karakaya, F., Avgın, S.S. ve Yılmaz, M. (2018). Ortaokul öğrencilerinin fen-teknoloji-mühendislik-matematik (FeTeMM) mesleklerine olan ilgileri. *İhlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 36-53.

Karakaya, F., Ünal, A., Çimen, O. ve Yılmaz, M. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM yaklaşımına yönelik farkındalıkları. *JRES*, 5(1), 124-138.

Karasar, N. (2003). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel yayıncılık.

Kızılay, E. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının FeTeMM alanları ve eğitimi hakkındaki görüşleri. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 47, 403-417.

Kızılay, E. (2018). Türkiye’de öğretmen eğitimi konusundaki STEM çalışmaları, *Tarih Okulu Dergisi*, 34, 1221-1246.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018a). *Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: Devlet Kitapları Basım Evi.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018b). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: Devlet Kitapları Basım Evi.

Moomaw, S. (2013). *Teaching STEM in the early years: activities for integrating science, technology, engineering, and mathematics*. Yorkton Court: Redleaf Press.

Özçakır-Sümen, S. ve Çalışıcı, H. (2016). Pre-service teachers’ mind maps and opinions on STEM education implemented in an environmental literacy course. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 16, 459-476.

Saucerman, J. ve Vasquez, K. (2014). Psychological barriers to STEM participation for women over the course of development. *Adultspan Journal*, 13(1), 46-64.

Tekerek, B. ve Karakaya, F. (2018). STEM education awareness of pre-service science teachers. *International Online Journal of Education and Teaching (IOJET)*, 5(2), 348-359.

Tezel, Ö. ve Yaman, H. (2017). FeTeMM eğitimine yönelik Türkiye’de yapılan çalışmalardan bir derleme. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 135-145.

Yenilmez, K. ve Balbağ, Z. (2016). Fen bilgisi ve ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının STEM’e yönelik tutumları. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5 (4), 301-307.

Yıldırım, B. ve Selvi, M. (2015). Adaptation of STEM attitude scale to Turkish. *Turkish Studies*, 10(3), 1107-1120.