



Amasya Üniversitesi
Eğitim Fakültesi Dergisi
9(1), 1-29, 2020
Özgün araştırma makalesi

<http://dergi.amasya.edu.tr>

Fen Alanları Öğretmenleri ve Öğretmen Adaylarının FeTeMM Farkındalık Düzeylerinin Çeşitli Değişkenlere Göre İncelenmesi

Mukadder Baran¹, Medine Baran^{2,*}, Hülya Aslan
Efe² ve Abdulkadir Maskan²

¹Oslo Üniversitesi, Norveç

²Dicle Üniversitesi, Türkiye

Alındı: 02.10.2019 - Düzeltildi: 02.01.2020 - Kabul Edildi: 09.01.2020

Atf: Baran, M., Baran, M., Aslan Efe, H. ve Maskan, A. (2020). Fen alanları öğretmenleri ve öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalık düzeylerinin çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 1-29.

Öz

Bu çalışmada Milli Eğitim Bakanlığına bağlı çeşitli okullarda görev yapmakta olan fen alanları (Fizik, Kimya, Biyoloji, Fen Bilgisi) öğretmenlerinin ve Eğitim fakültesinde eğitim görmekte olan fen alanları öğretmen adaylarının FeTeMM (STEM) farkındalık düzeylerini çeşitli değişkenlere göre incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada tarama deseni kullanılmıştır. Araştırmanın katılımcılarını 206'sı fen alanları öğretmeni, 191'i ise fen alanları öğretmen adayı olmak üzere toplamda 397 kişi oluşturmaktadır.

*Sorumlu Yazar: Tel.: 505 8198299, e-posta: medabaran@gmail.com
ISSN:2146-7811, ©2020

Araştırmanın örneklemini ulaşılabilirlik durumu göz önüne alınarak belirlenmiştir. Araştırmadan elde edilen verilerin analizinde ilişkisiz ikili örneklem ölçümleri için Mann Whitney U-testi, ilişkisiz çoklu örneklem ölçümleri için Kruskal Wallis H-testi kullanılmıştır. Kruskal Wallis H-testi sonuçlarında anlamlılığın yönünü bulmak için Mann Whitney U-testi kullanılmıştır. Elde edilen bulgular incelendiğinde, katılımcı öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalık düzeylerinin cinsiyet, sınıf ve bilimsel yayınları takip etme değişkenlerine göre farklılaştığı, ancak okuduğu bölümü sevme, FeTeMM hakkında bilgi sahibi olma, bilimsel projelere katılma, bilimsel toplantılara katılma, ekonomik düzey ve öğretmenlik ile ilgili sorumluluk duyma değişkenlerine göre ise herhangi anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür. Katılımcı fen alanları öğretmenlerine bakıldığında ise, FeTeMM farkındalık düzeylerinde medeni hal, gelir durumu gibi değişkenlerde anlamlı farklılık bulunmazken bilimsel yayın takip etme sıklığı, öğrencilerine dersleri sevdirmeye, sorumluluk duyma ve FeTeMM etkinlikleri yapma durumlarına göre anlamlı olarak değiştiği görülmüştür. Bununla beraber katılımcı öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalık düzeylerinin fen alanları öğretmenlerine göre anlamlı olacak şekilde daha düşük olduğu saptanmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara bakıldığında FeTeMM farkındalık düzeyinin özellikle yeni nesil öğretmen adayları arasında daha yüksek olması beklenirdi. Bu noktada FeTeMM eğitimi konusunda daha donanımlı öğretmenler yetiştirebilmesi açısından eğitim fakültelerine önemli görevler düştüğü söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: FETEMM, Fen Alanları Öğretmenleri, Fen Alanları Öğretmen Adayları, Farkındalık

Giriş

Bilginin global bir sermaye haline geldiği günümüzde, ülkelerin eğitim düzeyi ekonomisinin büyümesinde büyük rol oynamaktadır. Teknolojinin insan hayatının her alanına dahil olmasıyla birlikte, kas gücünün yerini bilişsel ve transfer edilebilir beceriler almaya başladı. Meslekler dahi değişmeye başladı. Bazı meslekler kayboldu bunun yerine teknolojik beceriler gerektiren meslekler ve programlama dili gibi beceriler gerektiren meslekler ön plana çıkmaya başladı. Teknolojinin etkisiyle ülkelerin insan ihtiyacı da değişime

uğramış olup iş dünyasına alınacak olan bireylerde teknoloji çağına uygun beceriler aranmaya başlandı. Bu değişim ile birlikte çağa ayak uydurmak isteyen toplumların birçoğunda dünya ekonomisine entegre olabilmek için yaratıcılık, problem çözme becerisi, takım halinde çalışabilme, teknolojiyi iyi kullanabilme, karmaşık, iletişim kurma becerisi ve eleştirel düşünebilme gibi 21. yüzyıl becerilerine sahip olan kişilere gereksinim artmaktadır. Bu ihtiyacı karşılayabilmek için öğrencilerin, fen, teknoloji, matematik ve mühendislik becerileriyle donatılmaları gerekmektedir. Bunun sonucu olarak alanında uzman bireyler yetiştirmek için; ülkelerin kalkınmasına katkıda bulunacak geleceğin mühendislerini ve bilim insanlarını yetiştirmek, bilimin baz alındığı teknolojik yenilikler üretmek için öğrencilere fen ve teknoloji okuryazarlığı becerisinin verilmesi gerekmektedir (Miaoulis, 2009). Fen ve teknoloji okuryazarlığının yanında 21. yüzyıl becerilerinin kullanıldığı STEM (Science, Technology, Engineering and Maths) denilen ve Türkçeye Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik (FeTeMM) olarak geçen eğitim yöntemi tüm dünyada hızla önem kazanmaya başlamıştır.

FeTeMM kavramı ilk kez 2001 yılında Judith Rahmaley (White, 2014) tarafından önerilmiş, ancak temeli 19. yüzyılın başlarına dayanmaktadır (Ostler, 2012). FeTeMM eğitimi bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiği bütünleşik olarak bir araya getiren bir yaklaşımdır (Dugger, 2010). STEM + A (Sanat) veya STEM + C (Bilgi İşlem) ve STEM + E (Girişimcilik) gibi farklı disiplinlerin eklenmesiyle yeniden ele alınmıştır.

FeTeMM eğitiminin hedefleri arasında öğrenciye hem sosyal hem de bilimsel olarak birçok bilişsel ve transfer edilebilir beceri kazandırmakta yer almaktadır. Thomasian (2011), FeTeMM'in iki temel amacı olduğunu ifade etmiştir: ilk amaç, üniversite sonrası iş hayatına girmeye hazırlanan öğrenci sayısını artırmak ve fen, teknoloji, mühendislik ve matematik gibi bilimin gelişmesinde önemli rolü olan disiplin alanlarında mesleklerine devam etmelerini sağlamaktır. İkinci amaç ise, tüm öğrencilerin temel FeTeMM bilgisindeki yeterliliklerini arttırmaya yöneliktir. Bu amaç, öğrencilerin ve çalışanların

problemleri değerlendirme, FeTeMM kavramlarını kullanma ve günlük yaşamlarında yaratıcı çözümleri uygulama yeteneklerini geliştirmek için tasarlanmıştır. Bu hedef, tüm lise mezunlarının hem FeTeMM’de hem de FeTeMM’de olmayan alanlarda iş aramak veya o alanda eğitim almak için temel becerilere hazır olmalarını ve günümüzde çoğu işin talep ettiği becerileri kazandırmaya yöneliktir. Thomas (2014) ise FeTeMM’in hedeflerini aşağıdaki gibi belirlemiştir:

- I. İş dünyasında FeTeMM okuryazarlığı olan bireyleri eğitmek
- II. FeTeMM’de yetkin olmak
- III. Ekonomiyi iyileştirecek üretim yapabilmek
- IV. Gelecekteki mesleklere uyum sağlamak

Hedeflerinden de anlaşıldığı üzere FeTeMM eğitimi, insanları gelecekteki yaşama ve iş gücüne hazırlayan eğitim amaçlarına ulaşmak için verilmektedir (Pimthong ve Williams, 2018). FeTeMM eğitiminin uygulanması ve müfredata entegre edilmesi ile ilgili kavram ve süreçler herkes tarafında istenmekte ve akademik hayatlarının başındaki gençlerin çok disiplinli gerçek durumlara katılma şansına sahip olmalarının gelecekte için önem arz ettiği düşünülmektedir (Bybee, 2010; English, 2017; Wagner, 2008).

Bu nedenle Amerika, uzakdoğu ve Avrupadaki birçok ülke, okul öncesi, ilköğretim ve orta öğretimde çağın şartlarına ayak uydurabilecek bir toplum oluşturmak için fen ve matematiğin temelini içeren FeTeMM eğitimini uygulamaya başladı (Yılmaz, Yiğit Koyunkaya, Güler ve Güzey, 2017). Alan yazını incelendiğinde FeTeMM yaklaşımına dair çok sayıda araştırmanın yapıldığı görülmektedir. Öğrencilerin FeTeMM’e yönelik ilgi, tutum, farkındalık, başarı düzeylerinin ölçüldüğü çeşitli çalışmalara rastlanmaktadır (Baran, Canbazoglu Bilici ve Mesutoğlu, 2015; Gökbayrak ve Karışan, 2017; Gülhan ve Şahin, 2016; Çorlu, Capraro ve Capraro, 2014; Karakaya, Ünal, Çimen ve Yılmaz, 2018; Sjaastad, 2013). Disiplinler arası işbirliğini sağlayan FeTeMM eğitimi, öğrencilerin hem sosyal hem de

bilimsel becerilerini geliştirmektedir. FeTeMM projeleri yoluyla ise yaratıcılık ve üretim becerileri gibi bilişsel ve aktarılabılır becerileri geliştirdiği tespit edilmiştir (Guzey, Harwell ve Moore, 2014; Gökbayrak ve Karışan, 2017; Öner ve Capraro, 2016; Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014). Bu nedenle öğrencileri FeTeMM ile tanıştırmak ve bu alanda uygulama yapabilme imkânı sağlamanın önemli olduğu söylenebilir. FeTeMM eğitiminin, eğitim sistemine aktarılmasında öğretmen veya öğretmen adaylarına ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca, FeTeMM yaklaşımının etkili olarak uygulanabilmesi için FeTeMM alanında çalışan fen alanı öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının pedagojik bilgilere, branş bilgisine ve teknolojik pedagojik alana hâkim olmalarının önemli olduğu söylenebilir (Ulusal Araştırma Konseyi UAK, 2012). Bununla birlikte öğretmenlerin branş ya da teknolojik alanlarında yeterli olmalarının yanında FeTeMM alanına yönelik bilgi, beceri, deneyim ve de farkındalığa sahip olmaları gerekmektedir.

Literatüre bakıldığında Türkiye'deki okullarda FeTeMM yaklaşımına yönelik farkındalıkları ve bu farkındalıkları etkileyen faktörler ile ilgili yeterli çalışmanın olmadığı tespit edilmiştir (Bakırcı ve Karışan, 2018; Buyruk ve Korkmaz, 2016; Çevik, 2017; Gülhan ve Şahin, 2016; Hebebcı ve Usta, 2017; Karakaya, Ünal, Çimen ve Yılmaz, 2018; Tekerek ve Karakaya, 2018). Genel olarak farkındalık, bilinçli olmak, bilgilendirilmiş alarm olup; olayları, nesnelere veya duyuşsal kalıpları algılamak, hissetmek veya bilinçlendirmek için olan durum olarak tanımlanmıştır (Gafoor, 2012). Bir durum ile ilgili yeterli farkındalık düzeyine sahip bir bireyin mevcut duruma yönelik algılama, bilinçlenme, ilgi ve tutumu da aynı oranda etkilenebilmektedir. Bu nedenle ülkemizde fen alanlarındaki (Fizik, Kimya, Biyoloji, Fen Bilgisi) öğretmenlerin FeTeMM farkındalık düzeylerinin tespit edilmesinin aynı zamanda FeTeMM'e yönelik ilgi, tutumlarının üzerinde de etki yaratabileceği ve bu durumun FeTeMM eğitimi açısından önem arz ettiği düşünülmektedir (Buyruk ve Korkmaz, 2016). Ayrıca FeTeMM alanı öğretmenlerimizin donanımlı olmalarının yanında FeTeMM alanlarına yönelik farkındalığa sahip olmaları,

yetiştirecekleri öğrenciler açısından oldukça önemli olduğu düşünülmektedir.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada Millî Eğitim Bakanlığına bağlı okullarda görev yapmakta olan fen alanları (Kimya, Fizik, Biyoloji ve Fen Bilgisi) öğretmenlerinin ve eğitim fakültesinde eğitim görmekte olan fen alanları öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalık düzeylerini çeşitli değişkenlere göre incelenmesi amaçlanmıştır. Daha önce de belirtildiği gibi literatürde fen alanı öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalık düzeylerine yönelik yeterli çalışma olmadığından bu çalışmanın literatüre katkı yapacağı düşünülmektedir. Bu çalışmanın amacına hizmet etmek için belirlenen araştırma soruları aşağıda sunulmuştur:

1. Fen alanları öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalık düzeyleri arasında anlamlı farklılık var mıdır?

2. Fen alanları öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının belirlenen bazı değişkenlere göre FeTeMM farkındalık düzeylerinde anlamlı farklılık var mıdır?

Yöntem

Yapılan çalışmada ilişkisel tarama modeli kullanılarak veriler toplanmıştır. Bu modeldeki temel amaç değişkenler arasındaki birlikte değişim durumunun ve bu durumun derecesinin belirlenmesidir (Karasar, 2000).

Katılımcılar

Araştırmanın verileri 2017-2018 eğitim-öğretim yılında toplanmıştır. Araştırmaya Diyarbakır'daki bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde öğrenim görmekte olan 191 fen alanları öğretmen adayı ve Diyarbakır ilinde Fen alanları öğretmeni olarak görev yapan 206 öğretmen katılmıştır. Tablo 1'de çalışmaya katılan grubun demografik bilgileri verilmiştir.

Tablo 1. Katılımcılara ait demografik bilgiler

		Fen alanları öğretmen adayları	Fen alanları öğretmenleri
Cinsiyet	Kadın	156	118
	Erkek	35	88
Branş	Fizik	4	46
	Kimya	21	45
	Biyoloji	45	37
	Fen	121	78
	Bilgisi		
Toplam		191	206

Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada katılımcı fen öğretmenleri ve fen öğretmen adaylarından veri toplamak için on beş maddeden oluşan beşli likert tipi, FeTeMM alanlarına yönelik farkındalık durumunu tespit etmeye yönelik, FeTeMM farkındalık ölçeği kullanılmıştır. Çevik (2017) tarafından ortaöğretim öğretmenlerine yönelik olarak geliştirilmiş olan bu ölçek 247 öğretmene uygulanmış ve ölçeğin güvenirlik katsayısı .82 bulunmuştur. Bu araştırmada da ölçeğin güvenirlik katsayısı ilgili literatürdeki ile aynı olacak şekilde .82 olarak hesaplanmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırmanın verilerinin analizi ilgili istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır. Araştırma sorularını cevaplamak üzere uygun istatistiksel yöntemlerin belirlenmesi amacı ile fen alanları öğretmen adaylarına ve fen alanları öğretmenlerine ait verilerin basıklık ve çarpıklık değerleri hesaplanmıştır. Fen alanları öğretmen adaylarına ait verilerin çarpıklık değeri -0.997 , basıklık değeri ise 2.622 olarak hesaplanmıştır. Fen öğretmenlerine ait verilerin çarpıklık değeri ise -1.423 , basıklık değeri ise 3.978 olarak hesaplanmıştır. Verilerin Kolmogorov-Smirnov sınaması ile verilerin normallik dağılımı incelenmiştir. Fen alanları öğretmenlerinin, FeTeMM'e yönelik farkındalıklarının normal dağılım göstermediği belirlenmiştir ($KSZ= .123$, $p<.05$). Bununla birlikte fen alanları

öğretmen adaylarının da FeTeMM'e yönelik farkındalıklarının normal dağılım göstermediği saptanmıştır (KSZ= .130, $p<.05$). Verilerin analizinde ilişkisiz ikili örneklem ölçümleri için Mann Whitney U-testi, ilişkisiz çoklu örneklem ölçümleri için Kruskal Wallis H-testi kullanılmıştır. Kruskal Wallis H-testi sonuçlarında anlamlılığın yönünü bulmak için Mann Whitney U-testi kullanılmıştır.

Bulgular

Bu bölümde katılımcı fen alanları öğretmenlerinden ve fen öğretmen adaylarından elde edilen verilerin analizi sonucunda elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 2. Fen alanları öğretmen adaylarını ve fen alanları öğretmenlerinin FeTeMM farkındalık düzeylerinin U-testi karşılaştırılması

Değişken	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Grup	Öğretmen	191	178.88	34166.50	15830.5	.001
	Öğretmen adayı	206	217.65	44836.50		

Tablo 2'de fen alanları öğretmen adaylarının ve fen alanları öğretmenlerinin FeTeMM farkındalık düzeyleri arasındaki karşılaştırmalarının Mann Whitney U testi sonuçları görülmektedir. Buna göre fen alanları öğretmenlerinin ($\bar{X}=3.91$) FeTeMM farkındalık düzeylerinin fen alanları öğretmen adaylarından ($\bar{X}=3.76$) anlamlı düzeyde yüksek olduğu belirlenmiştir ($U=15830.5$; $p<.05$).

Tablo 3. Fen alanları öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalık düzeylerinin Mann Whitney U-testi sonuçları

Değişken	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Cinsiyet	Erkek	35	76.34	2672	2042	.02*
	Kadın	156	100.41	15664		
Okuduğu bölümü	Evet	151	99.73	15059	2457	.07

sevmek	Hayır	40	81.93	3277		
Bilimsel	Evet	23	105.89	2435.5	1704.5	.35
proje						
yapmak	Hayır	168	94.65	15900.5		
FeTeMM	Evet	80	100.69	8055.00	4065	.31
nedir?						
bilgisi	Hayır	111	92.62	10281.00		

Tablo 3'te fen alanları öğretmen adaylarının cinsiyet, öğretmenlik mesleğine yönelik sorumluluk duymak, okuduğu bölümü sevmek, bilimsel bir proje hazırlamak ve FeTeMM'in ne olduğunu bilmek değişkenlerine göre karşılaştırılmalarının Mann Whitney U sonuçları görülmektedir. Buna göre fen alanları öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalık düzeyleri arasında cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir fark bulunmuştur ($U=2042$; $p<.05$). Fen alanları öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalık düzeylerinin cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir şekilde kadın öğrencilerin lehinde farklılaştığı saptanmıştır. Ancak Fen alanları öğretmen adaylarının; okuduğu bölümü sevmek ($U=2457$; $p>.05$), bilimsel bir proje hazırlamak ($U=1704.5$; $p>.05$) ve FeTeMM'in ne olduğunu bilmek ($U=4065$; $p>.05$) değişkenlerine göre FeTeMM farkındalık düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Tablo 4. Fen alanları öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalık düzeylerinin Kruskal Wallis testi sonuçları

Değişken	Grup	N	Sıra Ort.	sd	χ^2	p	Anlamlı Fark
Sınıf	1	17	79.59	3	12.809	.005*	4>1
	2	46	74.84				3>2
	3	70	102.60				4>2
	4	58	109.63				
Bilimsel etkinliklere katılma	Her zaman	11	126.95	2	5.696	.058	-
	Bazen	117	98.40				

	Hiçbir zaman	63	86.13				
Ekonomik düzey	İyi	19	117.76	2	4.599	.100	-
	Orta	153	95.30				
	Kötü	19	79.89				
Bilimsel yayın takip etme	Her zaman	23	101.59	2	6.971	.031*	B>C
	Bazen	154	98.56				
	Hiçbir zaman	14	58.68				

*A-Her zaman B-bazen C-Hiçbir zaman gruplarını temsilen kullanılmıştır.

Fen alanları öğretmen adaylarının sınıf, branş, bilimsel etkinliklere katılma, ekonomik düzey ve bilimsel yayın takip etme değişkenlerine FeTeMM farkındalık düzey puanlarının Kruskal Wallis testi sonuçları Tablo 4'te verilmiştir. Buna göre fen alanları öğretmen adaylarının sınıf değişkenlerine göre FeTeMM farkındalık düzeylerinin göre anlamlı şekilde farklılaştığını göstermektedir ($\chi^2=12.809$; $p<.05$). Mann Whitney U testinin sonuçlarına göre anlamlı farklılığın 4. sınıf öğrencileri ile 1. sınıf öğrencileri arasında 4. sınıf öğrencilerinin lehine ($U=333.5$; $p<.05$), 4. sınıf öğrencileri ile 2. sınıf öğrencileri arasında 4. sınıf öğrencilerinin lehine ($U=878$; $p<.05$) ve 3. sınıf öğrencileri ile 2. sınıf öğrencileri arasında 3. sınıf öğrencilerinin ($U=1122.5$; $p<.05$) lehine olduğu görülmektedir. Fen alanları öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri alanlara göre FeTeMM farkındalık düzeylerinin Kruskal Wallis karşılaştırmaları arasında da anlamlı bir farklılık olduğu saptanmıştır ($\chi^2=11.743$; $p<.05$). Mann Whitney U testinin sonuçlarına göre fen bilgisi anabilim dalında öğrenim gören adayların FeTeMM farkındalık düzeylerinin kimya anabilim dalında öğrenim gören adaylarından anlamlı düzeyde farklı olduğu belirlenmiştir ($U=754$; $p<.05$). Benzer olarak fen alanları öğretmen adaylarının bilimsel yayınları takip etme sıklıklarına göre FeTeMM farkındalık düzeylerinin Kruskal Wallis karşılaştırmaları arasında da anlamlı bir farklılık olduğu

bulunmuştur ($\chi^2=6.971$; $p<.05$). Anlamlı farklılığın yönünü belirlemek için yapılan Mann Whitney U testinin sonuçlarına göre bilimsel yayınları bazen takip eden fen alanları öğretmen adaylarının FeTEMM farkındalık düzeylerinin bilimsel yayınları hiçbir zaman takip edenlerinkinden anlamlı düzeyde farklı olduğu belirlenmiştir ($U=615.5$; $p<.05$). Fen alanları öğretmen adaylarının bilimsel etkinliklere katılma sıklığı ($\chi^2=5.696$; $p>.05$) ve ekonomik gelir düzeyi ($\chi^2=4.599$; $p>.05$) değişkenlerine göre FeTeMM farkındalık düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir.

Tablo 5. Fen alanları öğretmenlerinin FeTeMM farkındalık düzeylerinin U-testi sonuçları

Değişken	Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Cinsiyet	Erkek	88	105.64	9296.50	5003.5	.656
	Kadın	118	101.9	12024.50		
Öğretmenlik mesleğini sevme	Evet	202	104.39	21087.50	223.5	.126
	Hayır	4	58.38	233.50		
Öğrencinin fen başarısından sorumluluk duyma	Evet	179	108.95	19502.00	1441	.001*
	Hayır	27	67.37	1819.00		
Öğrencinin fen dersini sevmesinden sorumluluk duyma	Evet	178	106.85	19019.00	1896	.042*
	Hayır	28	82.21	2302.00		
Kadro durumu	Sözleşmeli	89	106.17	9449.50	4968.5	.574
	Kadrolu	117	101.47	11871.50		
Bilimsel proje yapma	Evet	109	103.56	11288.00	5280	.988
	Hayır	97	103.43	10033.00		

Derslerinde FeTeMM etkinlikleri yapma	Evet	113	115.38	13038.50	3911.5	.002*
	Hayır	93	89.06	8282.50		
Fen öğretiminde teknoloji kullanma	Evet	182	105.98	19287.50	1733.5	.100
	Hayır	24	84.73	2033.50		

Tablo 5'te fen alanları öğretmenlerinin cinsiyet, öğretmenlik mesleğini sevmeye, öğrencinin fen başarısından sorumluluk duyma, öğrencinin fen dersini sevmesinden sorumluluk duyma, kadro durumu, bilimsel proje yapma, derslerinde FeTeMM etkinlikleri yapma ve fen eğitiminde teknoloji kullanma değişkenlerine göre karşılaştırılmalarının Mann Whitney U testi sonuçları görülmektedir. Buna göre fen alanları öğretmenlerinin FeTeMM farkındalık düzeyleri arasında öğrencinin fen başarısından sorumluluk duyma ($U=1441$; $p<.05$), öğrencinin fen dersini sevmesinden sorumluluk duyma ($U=1896$; $p<.05$) ve derslerinde FeTeMM etkinlikleri yapma ($U=3911.5$; $p<.05$) değişkenlerine göre anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. Ancak fen alanları öğretmenlerinin; cinsiyet ($U=5003.5$; $p>.05$), öğretmenlik mesleğini sevmeye ($U=223.5$; $p>.05$), kadro durumu ($U=4968.5$; $p>.05$), bilimsel proje yapma ($U=5280$; $p>.05$) ve fen öğretiminde teknoloji kullanma ($U=1733.5$; $p>.05$) değişkenlerine göre FeTeMM farkındalık düzeyleri arasında anlamlı bir fark belirlenmemiştir.

Tablo 6. Fen alanları öğretmenlerinin FeTeMM farkındalık düzeylerinin Kruskal Wallis testi sonuçları

Değişken	Grup	N	Sıra Ort.	Sd	χ^2	P	Anlamlı Fark
Branş	Fizik	46	107.17	3	.842	.839	-
	Kimya	45	101.20				
	Biyoloji	37	96.74				

	Fen bilimleri	78	105.87				
Eğitim düzeyi	Lisans	167	103.87	2	1.180	.554	-
	Yüksek lisans	38	103.57				
	Doktora	1	39.00				
Hizmet süresi	1-5yıl	128	106.29	4	3.740	.442	
	6-10yıl	36	98.08				-
	11-15yıl	27	105.96				
	16-20yıl	11	74.73				
	20 yıl ve üzeri.	4	125.50				-
Medeni hal	Evli	98	104.15	2	1.737	.420	
	Bekar	107	102.18				
	Dul	1	180.50				
Ekonomik gelir düzeyi	İyi	46	117.65	2	4.235	.120	-
	Orta	135	101.34				
	Kötü	25	89.12				
Bilimsel yayın takip etme sıklığı	Her zaman	65	118.59	2	7.967	.019*	A>B A>C
	Bazen	133	98.22				
	Hiçbir zaman	8	68.63				
Bilimsel etkinliklere katılma sıklığı	Her zaman	17	124.47	2	2.623	.269	-
	Bazen	164	102.58				
	Hiçbir zaman	25	95.30				
Fen öğretiminde yeni yaklaşımları kullanma sıklığı	Her zaman	12	128.21	2	2.565	.277	-
	Bazen	141	103.57				

	Hiçbir zaman	53	97.73				
Fen bilimlerinde tartışmalı (Özel) konuların öğretiminde zorlanma sıklığı	Her zaman	18	122.17	2	2.169	.338	-
	Bazen	109	103.49				
	Hiçbir zaman	79	99.27				

*A-Her zaman B-bazen C-Hiçbir zaman gruplarını temsilen kullanılmıştır.

Fen alanları öğretmenlerinin branş, eğitim düzeyi, hizmet süresi, medeni hal, ekonomik gelir düzeyi, bilimsel yayın takip etme sıklığı, bilimsel etkinliklere katılma sıklığı, fen öğretiminde yeni yaklaşımları kullanma sıklığı ve fen bilimlerinde tartışmalı (Özel) konuların öğretiminde zorlanma sıklığı değişkenlerine göre FeTeMM farkındalık düzey puanlarının Kruskal Wallis testi sonuçları Tablo 6'da verilmiştir. Buna göre fen alanları öğretmenlerinin bilimsel yayın takip etme sıklığı değişkenine göre FeTeMM farkındalık düzeylerinin anlamlı şekilde farklılaştığı görülmektedir. ($\chi^2=7.967$; $p<.05$). Mann Whitney U testinin sonuçlarına göre anlamlı farklılığın. her zaman bilimsel yayınları takip eden öğretmenlerle bazen takip eden öğretmenler arasında her zaman takip edenlerin lehine ($U=3455$; $p<.05$), her zaman bilimsel yayınları takip edenlerle hiçbir zaman takip edenler arasında her zaman takip edenlerin lehine ($U=146.5$; $p<.05$) olduğu bulunmuştur. Fen alanları öğretmenlerinin branş ($\chi^2=.842$; $p>.05$). eğitim düzeyi ($\chi^2=1.180$; $p>.05$). hizmet süresi ($\chi^2=3.740$ $p>.05$), medeni hal ($\chi^2=1.737$; $p>.05$), ekonomik gelir düzeyi ($\chi^2=4.235$; $p>.05$). bilimsel etkinliklere katılma sıklığı ($\chi^2=2.623$; $p>.05$), fen öğretiminde yeni yaklaşımları kullanma sıklığı ($\chi^2=2.565$; $p>.05$) ve fen bilimlerinde tartışmalı (Özel) konuların öğretiminde zorlanma sıklığı ($\chi^2=2.169$; $p>.05$) değişkenlerine göre FeTeMM farkındalık düzeylerinin Kruskal

Walis karşılaştırmaları arasında da anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir.

Tartışma ve Yorum

Bu araştırmanın sonunda elde edilen önemli bir bulgu, fen alanları öğretmenlerinin fen alanları öğretmen adaylarından daha yüksek düzeyde FeTeMM farkındalık düzeyine sahip olmasıdır. Yine her iki grubun katılımcılarının FeTeMM farkındalık düzeylerinin ortalama düzeylerde olduğu, bunun da yeterli derecede olmadığı söylenebilir. Bu bulgulardan hareketle eğitim kurumlarında, hem şu an görev yapmakta olan fen alanları öğretmenlerinin hem de görev yapacak olan fen alanları öğretmen adaylarının yetiştirildiği eğitim fakültelerinde FeTeMM eğitime yeteri kadar önem verilmediği gerçeği ortaya çıkmaktadır. Eğitim fakültelerinde öğrenim gören katılımcı fen alanları öğretmen adaylarının farkındalık düzeyleri, FeTeMM alanları ile ilgili istenilen düzeyde bir donanımlarının olmadığı göstergesi olabilir. Bu bulgunun geleceğin öğretmeni olacak ve yeni nesilleri yetiştirecek fen alanları öğretmen adayları açısından oldukça önemli olduğu düşünülmektedir. Çünkü değişen çağa ayak uyduran, problem çözme becerisi kazanmış, insanlığa katkıda bulunabilecek üretken bilim insanlarının yetişmesinde öğretmenler kilit rol oynamaktadır. FeTeMM gibi dünyanın birçok gelişmiş ülkesinde oldukça önemsenen bir yaklaşımın uygulayıcısı olan öğretmenlerin eğitim aldıkları fakültelerde bu yönde etkili bir şekilde donatılmaları gerekmektedir. Ancak bu şekilde bilimde, teknolojinin ilerlemesinde etkin bir toplum ve 21. Yüzyıl becerilerine sahip bireylerin yetiştirilmesinin önü açılacaktır. Üretken bireylerin oluşturduğu topluluklar kendi iç dinamikleri ile hareket edebilecek, ekonomik olarak dış ülkelere bağımlılıkları en aza indirgenebilecektir. Yapılan çalışmalar bunu destekler niteliktedir. Örneğin Çevik, Danıştay ve Yağcı (2017) ortaokul öğretmenleri ile yaptıkları bir çalışmada, katılımcı öğretmenlerin yaklaşık olarak yarısının FeTeMM terimini duymadıklarını ifade ettiklerini saptamışlardır. Yine Çolakoğlu ve Gökben (2017) eğitim

fakültelerinde çeşitli alanlarda görev yapan öğretim üyeleri ile yaptıkları araştırmalarında, katılımcı öğretim üyelerinin FeTeMM yaklaşımı ile ilgili farkındalık ve ilgi düzeyi yüksek iken derslerde bunun yansımalarının olmadığı, kurumsal düzeyde FeTeMM eğitime yönelik uygulamaların ve hazırlıkların istenilen düzeyde olmadığı sonucunu elde etmişlerdir. Bu durumun yansımaları birçok boyuttan sistematik bir şekilde görülmektedir. Örneğin uluslararası düzeyde Türkiye’den bilim insanı sayısının az oluşu, PISA, TIMSS gibi uluslararası yapılan sınavlarda fen, matematik okuryazarlığı ve okuma becerileri seviyeleri açısından Türkiye’deki öğrencilerin ortalamasının altında kalması gibi önemli sonuçlar göz ardı edilemeyecek durumlardır (Bozkurt, 2016; Yücel ve Karadağ, 2016).

Araştırmada, katılımcı fen öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalık düzeylerinin cinsiyet, sınıf ve bilimsel yayınları takip etme değişkenlerine göre farklılaştığı tespit edilirken, okuduğu bölümü sevme, FeTeMM hakkında bilgi sahibi olma, bilimsel projelere katılma, bilimsel toplantılara katılma, ekonomik düzey ve öğretmenlik ile ilgili sorumluluk duyma durumlarına göre anlamlı bir değişiklik göstermemiştir. Katılımcı fen alanları öğretmenlerine bakıldığında ise, FeTeMM farkındalık düzeylerinde medeni hal, gelir durumlarına göre anlamlı bir farklılık bulunmazken bilimsel yayın takip etme sıklığı, öğrencilerine dersleri sevdirmeye, sorumluluk duyma ve FeTeMM etkinlikleri yapma durumlarına göre anlamlı bir şekilde değiştiği görülmüştür. Bu bulguya bakıldığında, derslerini öğrencileri merkeze alıp işleyen, önemseyen ve kendini alanında geliştirmeye çalışan öğretmenlerin FeTeMM farkındalık düzeyinin yüksek çıkmasının araştırmanın beklenen sonuçları arasında olduğu söylenebilir.

Bunlarla beraber, araştırmadan elde edilen bulgulara bakıldığında fen alanları öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalık düzeyleri cinsiyete göre kadınlar lehine farklı çıkarken fen alanları öğretmenlerinde herhangi anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bu sonuç öğretmen adayları açısından oldukça olumludur. Zira ilgili literatüre bakıldığında FeTeMM

alanlarında erkeklerin daha baskın olduğu görülmektedir (Beede, Julian, Langdon, McKittrick, Khan, B ve Doms, 2011). Genel literatürün aksine çalışmadan elde ettiğimiz bu bulgudan hareketle, kadın fen öğretmenlerinde ve fen öğretmen adaylarında bir farkındalığın oluştuğunu, çağın gerekleri ve 21. Yüzyıl becerileri doğrultusunda artık kadınların da daha aktif bir şekilde FeTeMM alanlarında etkili olduklarını söylemek mümkündür. Özellikle kadın fen alanları öğretmen adaylarının farkındalık durumlarının erkek fen alanları öğretmen adaylarından daha yüksek çıkması, gelecek nesil kadın fen alanları öğretmenlerinin FeTeMM alanlarında daha etkili olabilecekleri yönünde umut vermektedir. Böylelikle FeTeMM alanlarında erkek egemenliği son bulabilecektir. Benzer olarak Hebebçi ve Usta (2017) üniversite öğrencileri ile yürüttükleri bir çalışmada kadın öğrencilerin erkek öğrencilerden daha yüksek farkındalık düzeylerine sahip oldukları bulgusuna ulaşmışlardır. Yine Çevik ve ark. (2017) yaptıkları çalışmada ortaokul öğretmenlerinin FeTeMM farkındalık düzeylerinin cinsiyet değişkenine göre anlamlı farklılaşmadığı sonucunu elde etmişlerdir.

Araştırmada, üst sınıflarda eğitim gören fen alanları öğretmen adaylarının alt sınıftaki fen alanları öğretmen adaylarına oranla daha yüksek farkındalıklarının olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgu şaşırtıcı değildir. Üst sınıftaki fen alanları öğretmen adaylarının alt sınıftakilere oranla mesleki eğitim açısından donanımlarının daha iyi derecede olduğunu, dolayısı ile FeTeMM alanlarından daha fazla haberdar olabileceklerini söylemek mümkündür. Elde edilen bu bulguyu destekleyecek şekilde Tekerek ve Karakaya (2018) fen alanları öğretmen adaylarının üçüncü sınıfında eğitim görenlerin ikinci sınıf fen alanları öğretmen adaylarına oranla daha yüksek FeTeMM farkındalıklarının olduğunu saptamışlardır. Fakat bu bulgunun tersine Hebebçi ve Usta (2017) üniversite öğrencileri ile yürüttükleri çalışmalarında, katılımcı öğrencilerin FeTeMM farkındalık düzeylerinde sınıflar arasında anlamlı bir farklılık bulmamışlardır. Araştırmada bilimsel yayınları bazen takip edenlerin hiç takip etmeyen öğretmen adaylarına oranla daha

yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bununla beraber bilimsel yayınları takip edenlerin sayısının da, genel katılımcı sayısı gözöüne alındığında, oldukça düşük olması dikkat çekmiştir. Bilimsel yayınları bazen bile olsa takip edenlerin hiç takip etmeyen öğretmen adaylarına oranla daha yüksek düzeyde farkındalığa sahip olması araştırmada beklenen bir sonuçtur. Zira bilimsel yayınları takip eden bir öğretmen adayının bilimsel gelişmeler için oldukça önemli ve güncel olan FeTeMM alanlarına yönelik farkındalık geliştirmesi beklenir. Bu noktada FeTeMM eğitimi kavramı ön plan çıkmaktadır. 21. yüzyıl bireylerinden beklenen eleştirel, bağımsız düşünebilme ve problem çözme becerilerini kazanması sadece akademik olarak değil yaşamın diğer alanlarında da başarılı olmuş, doymuş ve üretken birey olmasıdır. FeTeMM eğitimi yaklaşımı, ortaya çıkan bu gereksinimleri karşılayabildiği ve sorunları bütüncül bir bakış açısıyla ele aldığı için ortaya çıkmıştır. (Bybee, 2011, Akt: Yeğitek, 2016). Fakat ne yazık ki Türkiye'deki üniversitelerin eğitim fakültelerinde FeTeMM eğitimine yönelik kayda değer bir çalışma yapılmamaktadır. Gelecek nesillerin dünya standartlarında yetişmesinde anahtar rol oynayan öğretmenlerin yetiştirildiği eğitim fakültelerinin FeTeMM alanlarına yönelik bu ilgisizliği ve girişimsizliğinin çok ciddi olumsuz sonuçlarının olacağı düşünülmektedir.

Araştırmada öğrencilerine fen derslerini sevdirmeye, öğrencilerinin fen derslerinde başarılı olmaları konusunda sorumluluk duyan fen alanları öğretmenlerin FeTeMM farkındalık düzeyleri daha yüksek olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Ayrıca derslerinde FeTeMM etkinlikleri yapan öğretmenlerin yapmayanlara göre farkındalık düzeyi daha yüksek çıkmıştır. Yine fen alanları öğretmen adaylarında olduğu gibi fen alanları öğretmenlerinin de bilimsel yayınları takip edenlerinin daha yüksek farkındalığa sahip olduğu görülmüştür. Fen alanları öğretmenleri ile ilgili yukarıdaki bulgulara bakıldığında öğrencilere karşı duyarlı olan, derslerini öğrencileri önemseyerek işleyen, eğitim alanındaki güncel gelişmelerden haberdar olan öğretmenlerin doğal olarak FeTeMM gibi öğrenci merkezli çağdaş bir yaklaşıma yönelik

daha yüksek farkındalık geliştirmesi beklenmektedir. Çünkü öğretmen ve öğrenci birlikte anlam kazanan iki kavramdır. Birinin yokluğunda öteki anlamsızlaşır. Bunun farkında olan ve bu kaygı ile hareket eden bir öğretmen kendini sürekli geliştirme ve öğrencilerine yetme ihtiyacı içerisinde olacaktır. Bu da çok boyutlu düşünebilen, FeTeMM etkinlikleri ile okulda edinilen bilgilerini pratik yaşamda kullanabilen, sentez yapabilen öğrencilerin ve hatta bilim insanlarının yetişmesinin önünü açacaktır. FeTeMM alanları insanların çalışma ve yaşama yöntemlerine aktardığı teknolojik devrimin kalbinde yer alır (Bruton, 2017). FeTeMM yaklaşımının öneminin farkında olan bir öğretmenin kendisi de sürekli yenilenme ihtiyacı içerisinde olacaktır. Bu şekilde öğretmenin mesleki yeterliliğini ve doyumunu sürdürebilmesi için gerekli enerjisini koruyabilecektir. Bu bağlamda dünyanın birçok yerinde öğretmenlere FeTeMM eğitimi verilmektedir. Özellikle Amerika dünya üzerinde gücünü koruyabilmek için FeTeMM eğitimine oldukça önem vermektedir. Bunun için STEM okulları kurmuştur. FeTeMM disiplinlerinde öğrenci başarısını geliştirmenin anahtarı öğretmen ile başlamaktadır (Dailey, Bunn ve Cotabish, 2015). Bu noktada öğretmenlere verilen FeTeMM eğitimi oldukça önem kazanmaktadır. Türkiye’de de FeTeMM eğitimi son zamanlarda önemsenmeye başlanmıştır. Özellikle Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) FeTeMM eğitimi ile ilgili hassasiyet geliştirmiştir. Fakat MEB FeTeMM eğitimini gündemine almış olduğu halde FeTeMM eğitime yönelik doğrudan bir eylem planı bulunmamaktadır (Altunel, 2018). Bu durum Türkiye’nin değişen dünya dengelerinde istediği noktaya gelebilmesinde önemli bir araç olan FeTeMM eğitiminde ideal bir noktada olmayışının göstergesidir.

Bu araştırmada ulaşılan bulgulardan hareketle katılımcı hem fen alanları öğretmenleri ve hem de fen alanları öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalık düzeylerinin bilimsel yayınları takip etme değişkenine göre farklılaştığı görülmüştür. Fakat her iki grupta da bilimsel yayınları takip etme sıklıklarının çok az olduğu da dikkat çekici bir başka sonuçtur. Yine kadın fen öğretmen adaylarının erkek adaylarına oranla

daha yüksek farkındalık düzeyine sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu da literatürün aksine kadınların da FeTeMM alanlarına yönelik hassasiyet geliştirebileceklerine yönelik önemli bir işaret olarak görülebilir.

Katılımcı fen alanları öğretmenlerinin derslerini sevdirmeye, sorumluluk duyma ve FeTeMM etkinlikleri yapma durumlarına bakıldığında olumlu yöndeki frekansların oldukça yüksek olduğu saptanmıştır. Yine bu değişkenlere göre katılımcı fen alanları öğretmenlerinin farkındalık düzeyleri daha yüksek çıkmıştır. Buradaki sonuçtan hareketle duyuşsal açıdan pozitif olan ve daha çok FeTeMM etkinliği yapan fen alanları öğretmenlerinin farkındalık düzeyleri doğal olarak yüksek çıktığı söylenebilir. Bu noktada fen alanları öğretmenlerine, toplumları oluşturan birey olan öğrencilerin önemsenmesi gerektiği, bugün çocuklarının, gençlerinin değişen ve zorlaşan dünya şartlarında kendi kendine yetebilen toplumlar için ne kadar önemli olduğu, öğrenme ortamlarında bu bilincin yerleşmesine yönelik MEB bünyesinde yer alan uzmanlarca verilebilecek seminerlerin ve hizmet içi eğitimlerinin önemli katkıların olacağı düşünülmektedir.

Fen alanları öğretmen adaylarının ve öğretmenlerinin farkındalık düzeyinin istenilen düzeyde olmaması, öğretmen adaylarının daha az bir farkındalığa sahip olduğu bulgusu araştırmada elde edilen bir diğer önemli sonuçtur. Bu bulgudan hareketle öğretmen yetiştiren eğitim fakültelerinin, FeTeMM eğitimi konusunda öğretmen adaylarının donatılmasında yetersiz olduğu yorumu yapılabilir.

Sonuçlar ve Öneriler

Bu çalışmada fen alanları öğretmenlerinin FeTeMM yaklaşımına yönelik farkındalık durumlarının belirlenen bazı değişkenlere göre farklılaştığı sonucu elde edilmiştir. Geleceğin öğretmenlerini yetiştiren kurumlar olan eğitim fakültelerine de FeTeMM eğitimi konusunda donanımlı öğretmenlerin yetiştirilmesi açısından önemli görevler düşmektedir. FeTeMM eğitimine yönelik ders müfredatlarının yeniden gözden geçirilerek yapılandırılması uygulamalı olarak FeTeMM

yaklaşımının derslerde işlenmesi gerektiği konusu önem arz etmelidir. Yine fen alanları öğretmenlerine yönelik olarak Milli Eğitim Bakanlığı ve üniversitelerin bünyesindeki uzman kişilerce, FeTeMM eğitimi seminerlerinin, hizmet içi kurslarının ve çalıştay benzeri etkinliklerinin verilmesi yararlı olabilir. Benzer olarak MEB'in okullarda FeTeMM projelerinin yapılmasını teşvik etmesinin ve desteklemesinin oldukça önemli yansımaları olacaktır. FeTeMM eğitiminin gelişme kaydettiği ülkelerde (özellikle Amerika vb) faaliyette olan STEM okulları MEB'in ilgili birimleri veya uzmanları tarafından incelenebilir, ortak çalışma yapılabilir ve bu okulların benzerleri için alt yapı oluşturulabilir. Yapılan bu çalışmada fen alanları öğretmenleri ve fen alanları öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalık düzeylerine yönelik bir durum tespiti yapılmıştır. Bu durumların nedenlerine yönelik yapılacak araştırmaların literatüre katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Akgunduz, D., Aydeniz, M., Cakmakci, G., Cavas, B., Çorlu, S., Ertepinar, H, Oner, A. & Ozdemir, 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]. 10.13140/RG.2.1.1980.0801.
- Altunel, M. (2018). STEM Eğitimi ve Türkiye: Fırsatlar ve riskler, *Seta Perspektif*, 207, 1-7.
- Bakırcı, H. & Karışan, D. (2018). Investigating the preservice primary school, mathematics and science teachers' stem awareness. *Journal of Education and Training Studies*, 6(1), 32-42.
- Beede, D., Julian, T., Langdon, D., McKittrick, G., Khan, B. & Doms, M. (2011). Women in STEM: A gender gap to innovation. Economics and Statistics Administration Issue Brief No. 04-11. SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1964782> Erişim tarihi:18.03.2019

- Baran, E., Canbazoglu-Bilici, S. & Mesutoğlu, C. (2015). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (fetemm) spotu geliştirme etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 5(2), 60-69.
- Buyruk, B. & Korkmaz, Ö. (2016). FeTeMM farkındalık ölçeği (FFÖ): geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 13(2), 61-76.
- Bozkurt, B. Ü. (2016). Türkiye’de okuma eğitiminin karnesi: PISA ölçeğinden çıkarımlar. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(4), 1673-1686
- Bruton, R. (2017). Stem Education Policy Statement (2017-2026). <https://www.education.ie/en/The-Education-System/STEM-Education-Policy/stem-education-policy-statement-2017-2026-.pdf> Erişim tarihi: 22.07.2019
- Bybee, R. W. (2010). What is STEM education. *Science*, 329(5995), 996. Erişim Tarihi:16.09.2019
- Bybee, R. W. (2011). Scientific and engineering practices in k-12 classrooms: Understanding “a framework for K-12 science education”. *Science and Children*, 49(4), 10-16.
- Çevik, M. (2017). Ortaöğretim öğretmenlerine yönelik FeTeMM Farkındalık Ölçeği (FFÖ) geliştirme çalışması. *International Journal of Human Sciences*, 14(3), 2436-2452.
- Çevik, M., Danıştay, 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.
- Çolakoğlu, M. & Günay Gökben, A. (2017). Türkiye’de Eğitim Fakültelerinde FeTeMM (STEM) Çalışmaları. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 2(2), 46-69.
- Çorlu, S., Capraro, R. & Capraro, M. (2014). Introducing STEM education: implications for educating our teachers for the age of innovation. *Eğitim ve Bilim*, 39, 74-85.
- Dailey, D., Bunn, G. & Cotabish, A. (2015). Answering the call to improve STEM education: A STEM teacher preparation program. *Journal of the National Association for Alternative Certification*, 10(2), 3-16.

- Dugger, E. W. (2010). Evolution of STEM in the United States. 6th Biennial International Conference on Technology Education Research. Australia. <https://www.iteea.org/Resources/PressRoom/AustraliaPaper.pdf> Erişim Tarihi: 21.06.2019
- English, L. (2017). Advancing elementary and middle school stem education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15, 5-24.
- Gafoor, K. A. (2012). Considerations in the measurement of awareness. National seminar on emerging trends in education. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED545374.pdf> Erişim tarihi:25.08.2019
- Gökbayrak, S. & Karışan, D. (2017). Altıncı sınıf öğrencilerinin fetemm temelli etkinlikler hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 25-40.
- 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.
- Gülhan, F. & Şahin, F. (2016). Fen-teknoloji-mühendislik-matematik entegrasyonunun (STEM) 5. sınıf öğrencilerinin bu alanlarla ilgili algı ve tutumlarına etkisi. *International Journal of Human Sciences*, 13(1), 602-620.
- Hebeci, M. T. & Usta, E. (2017). Üniversite öğrencilerinin FeTeMM farkındalık durumlarının incelenmesi. Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu-3, 17-19 Mayıs, Afyon.
- Karakaya, F., Ünal, A., Çimen, O. & Yılmaz, M. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM yaklaşımına yönelik farkındalıkları. *Journal of Research in Educational Sciences*, 5(1), 124-138.
- Karasar, N. (2000). *Bilimsel araştırma yöntemi*. (10. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Miaoulis, I. (2009). Engineering the K-12 curriculum for technological innovation. [White paper] 10 Ekim 2018 tarihinde https://legacy.mos.org/nctl/docs/MOS_NCTL_NSTS.pdf adresinden erişilmiştir.

- National Research Council [NRC]. (2012). A Framework for k-12 science education: practices, crosscutting concepts, and core ideas. Washington DC: The National Academic Press.
- White, D. W. (2014). What is STEM education and why is it important? *Florida Association of Teacher Educators Journal*, 1(14), 1-9.
- Ostler, E. (2012). 21st Century STEM Education: A tactical model for long-range success. *International Journal of Applied Science and Technology*, 2(1), 28-33.
- Öner, A.T. & Capraro, R.M. (2016). Is STEM academy designation synonymous with higher student achievement? *Education and Science*, 41(185), 1-17.
- Pimthong, P. & Williams, J. (2018). Preservice teachers' understanding of STEM education. *Kasetsart Journal of Social Sciences*. <https://doi.org/10.1016/j.kjss.2018.07.017>
- Sjaastad, J. (2013). Measuring the ways significant persons influence attitudes towards science and mathematics. *International Journal of Science Education*, 35(2), 192-212.
- Şahin, A., Ayar, M. C. & Adıgüzel, T. (2014). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(1), 297-322.
- Tekerek, B. & Karakaya, F. (2018). STEM education awareness of pre-service science teachers. *International Online Journal of Education and Teaching*, 5(2), 348-359.
- Thomas, T. A. (2014). Elementary teachers' receptivity to integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education in the elementary grades. Retrieved from https://scholarworks.unr.edu/bitstream/handle/11714/2852/Thomas_unr_0139D_11492.pdf?sequence=1&disAllowed=y on 20 July 2018.
- Thomasian, J. (2011). Building a science, technology, engineering, and math education agenda. Washington, DC: National Governors Association Center for Best

Practices <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED532528.pdf>
Erişim tarihi: 12 Ekim 2018.

Wagner, T. (2008). Rigor redefined. *Educational Leadership*, 66(2), 20-24.

Yılmaz, H., Yiğit Koyunkaya, M., Güler, F. & Güzey, S. (2017). Fen, teknoloji, mühendislik, matematik (stem) eğitimi tutum ölçeğinin türkçe'ye uyarlanması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(5), 1787-1800.

Yücel, C. & Karadağ, E. (2016). TIMSS 2015 Türkiye: Patinajdaki eğitim. Eskişehir: Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi. http://www.egitim.ogu.edu.tr/files/1Z5_TIMSS_2015.pdf adresinden edinilmiştir.

Examining STEM Awareness Level of Science Teachers and Prospective Science Teachers in Terms of Various Variables

**Mukadder Baran¹, Medine Baran^{2,†}, Hülya Aslan Efe² ve
Abdulkadir Maskan²**

¹Oslo University, Norway

²Dicle Univetsity, Turkey

Received: 02.10.2019 - Revised: 02.01.2020 - Accepted: 09.01.2020

Citation: Baran, M., Baran, M., Aslan Efe, H. and Maskan, A. (2020). Examining STEM awareness level of science teachers and prospective science teachers in terms of various variables. *Amasya Education Journal, 9(1), 1-29*.

Summary

Problem Statement: One of the goals of STEM education is to provide the student with many cognitive and transferable skills such as social and scientific skills. Thomasian (2011) stated that STEM has two main objectives: the first one is increasing the number of students who are preparing to enter the post-university business life and who want to continue their careers in science, technology, engineering, and mathematics. The second objective is to increase the competence of all students in basic STEM knowledge. These aims are thought to improve students' and employees' ability to evaluate problems, use the concepts of STEM and apply creative solutions in their daily lives. This objective is to ensure that all high school graduates are ready for primary skills to seek or study jobs in both STEM and non-STEM jobs and to provide the skills required by most jobs today. Awareness, in

[†]Corresponding author: Phone: +90 505 8198299, e-mail: medabaran@gmail.com
ISSN:2146-7811, ©2020

general means, being conscious, informed alarm; or has been defined as the situation of to perceive, to feel or to raise the consciousness of the incidents, objects or sensory patterns (Gafoor, 2012). The sufficient awareness of an individual towards a situation can proportionally influence an individual's perception, consciousness, interest, and attitudes towards the same situation. As a result of literary analysis that there were not enough studies about the level of STEM awareness and the factors affecting this awareness were determined. Therefore it is thought that determining the levels of awareness of teachers in the subjects of science (Physics, Chemistry, Biology, Science) in our country may also have an impact on their perceptions, interest, and attitudes towards STEM, and this is important in terms of STEM education (Buyruk and Korkmaz, 2016). It is thought that the teachers in the field of STEM, besides being equipped with many pedagogical skills, also having awareness towards STEM is quite important for the students they are going to educate.

Purpose of the Study: This study aimed to investigate the level of STEM awareness of science teachers (physics, chemistry, biology, and science) who work in various schools linked to the Ministry of National Education and of prospective science teachers, in terms of different variables. As mentioned earlier, it is thought that this study might contribute to the literature since there is not enough study in the literature regarding the level of STEM awareness of science teachers and prospective science teachers. In order to serve the purpose of the conducted study, the following questions were sought:

1. Is there any significant difference between science teachers and prospective science teachers in terms of the level of STEM awareness?
2. Is there any significant difference in the levels of awareness of science teachers and prospective science teachers in terms of certain variables?

Method(s): A comparative type of relational survey in the descriptive survey model has been used as the method of the research. The data were collected during the spring semester of the 2017-2018 academic year. The sample of the study totally consisted of 397 participants that included 206 science teachers who work in various schools linked to the Ministry of National Education and 191 prospective science teachers who study at the faculty of education of a public university in Diyarbakır. In this study, a five-point Likert-type STEM awareness scale consisting of fifteen items was used to collect data. The reliability

coefficient of this scale developed by Çevik (2017) was calculated as .82. To analyze the data SPSS package program was used. The result of the Komogorow-Simirnow test of the collected data showed a non-parametric distribution. Therefore, Mann Whitney U-test was used for unrelated dual sample measurements and Kruskal Wallis H-test was used for unrelated multi-sample measurements. Also, Mann Whitney U-test was used to find the direction of significance in Kruskal Wallis H-test results.

Findings and Discussions: Based on the obtained data, the science teachers and prospective science teachers' levels of STEM awareness differed according to the variable of "following-up scientific publications". However, it is noteworthy that the frequency of "following-up scientific publications" was very low in both groups. It was also determined that female prospective science teachers had a higher level of STEM awareness than male prospective science teachers had. In contrast to the literature, the female science teachers' higher level of STEM awareness can be seen as an important sign that women could also develop sensitivity to the subjects of STEM. The teachers who endeared their lesson to the students, who have the responsibility and who conduct STEM activities during the teaching process was found as had quite high positive frequencies. According to the determined variables, the level of STEM awareness of the science teachers was higher than the prospective science teachers' level. Based on these results, it can be said that the awareness levels of science teachers who were sensory positive and that had more STEM activities were naturally high. At this point, science teachers should give importance to the needs of the students who are the individuals that form the societies. The teachers should be aware of how important children and young people are for self-sufficient societies in the changing and difficult world conditions. In this sense, the seminars that can be given by the experts within the Ministry of Education to settle this awareness in the learning environments are thought as important contributions. Another finding of the study is the level of awareness of prospective teachers and science teachers were not at the desired level, and the prospective teachers have less awareness. It's believed that the relevant institutions should take various measures in this direction.

Conclusions and Recommendations: Results showed that the participants 'both science teachers' and prospective science teachers'

levels of awareness differed from each other according to the variable such as “following-up scientific publications”. However, it is noteworthy that the frequency of “following-up scientific publications” is very low in both groups. The revealed data showed that female prospective science teachers had a higher level of STEM awareness than male prospective science teachers had. In addition, the teachers who endeared their lesson to the students, who have the responsibility and who conduct STEM activities during the teaching process had quite high positive frequencies. According to the determined variables, the level STEM awareness of the science teachers was higher than the prospective science teachers had. Other findings of this study are that the level of awareness of prospective teachers and science teachers was not at the desired level, and the prospective teachers had less awareness. In the light of the findings of the study, it is thought that re-structuring and revising the curriculum for STEM education in terms of practicing the STEM approach should be given extra importance by both policymakers and teacher educators. Regarding these issues, policymakers, the faculties of education or the centers of teacher education should take responsibility to increase the quality of teacher education and training in terms of to meet the needs of the new generation.

Keywords: STEM, Science Teachers, Prospective Science Teachers, Awareness