

Makalenin geliş tarihi: 22.07.2020

1.Hakem rapor tarihi: 23.11.2020

2. Hakem rapor tarihi: 22.11.2020

Kabul tarihi: 19.12.2020

## ÖĞRETMEN ADAYLARININ STEM (FETEMM) FARKINDALIK DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ (Araştırma Makalesi)

Bayram AŞILIOĞLU (\*)

Fikriye YAMAN (\*\*)

### Öz

Son yıllarda diğer ülkelerde olduğu gibi Türkiye’de de STEM=FeTeMM eğitimine yönelik ilgi artarak devam etmektedir. Bireylerin sanayide istihdam edilmesinin daha çok önem kazanmasıyla STEM eğitimi almış öğrenci sayısının artırılması ülkelerin hedefi haline gelmiştir. STEM eğitiminin eğitim sistemimize dâhil edilebilmesi düşünüldüğünde gelecek nesilleri yetiştirecek olan öğretmen adaylarının bu konudaki farkındalıkları önemli görülmektedir. Bu araştırma ile öğretmen adaylarının STEM eğitimine yönelik farkındalık düzeylerini incelemek amaçlanmıştır. Tarama modelinin benimsendiği bu araştırma, 306 öğretmen adayının katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma verileri, Buyruk ve Korkmaz (2014)’ün geliştirdiği “FeTeMM Farkındalık Ölçeği” ile toplanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; öğretmen adaylarının STEM farkındalık düzeylerinin ortalamasının üzerinde olduğu, öğretmen adaylarının STEM farkındalık düzeylerinin; cinsiyet faktörüne göre anlamlı farklılık göstermediği, sınıf düzeyi ve okunulan bölüme göre ise anlamlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** STEM, STEM Eğitimi, FeTeMM, Farkındalık, Disiplinlerarası Eğitim, Öğretmen Adayı.

\*) Doç. Dr., Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi, Eğitim Programları ve Öğretim Ana Bilim Dalı  
(e-posta: bayramasilioglu@gmail.com). ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2425-0624>

\*\*) Dr. Öğretmen, MEB, Dicle Üniversitesi, Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı  
(e-posta: yamanfikriye@gmail.com). ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4825-7000>

## ***Investigation of Pre-service Teachers STEM Awareness Levels***

### ***Abstract***

*In recent years, Turkey as well as in other countries, continues to increase interest in STEM education. Increasing the number of students who have received STEM education has become the aim of countries with the increasing importance of the employment of individuals in industry. Considering the inclusion of the STEM education in our education system, the awareness of pre-service teachers who will train the next generations is important. This research, in which survey model was adopted, was carried out with the participation of 306 pre-service teachers. The research data were collected with the “STEM Awareness Scale” developed by Buyruk and Korkmaz (2014). According to the results obtained; pre-service teachers awareness level of STEM is above average; It was determined that there was no significant difference according to the gender factor, and there was a significant difference according to the class level and the section studied.*

**Keywords:** *STEM, STEM Education, Awareness, Interdisciplinary Education, Pre-service Teacher.*

### **1. Giriş**

Eğitim, insanları yetiştirme amacına hizmet eden, bu amaçla kuram ve uygulamayı birleştiren ve kendine özgü araştırma yöntemleri olan ve disiplinlerarası bir bilim alanıdır. İnsanlar aldıkları eğitimin niteliğine bağlı olarak bazen kuramsal bilgiler, bazen de bu bilgileri hayata aktaracak beceriler kazanırlar. Böylece kazandıklarını farklı amaçlarla bütünleştirerek yaşamı kolaylaştıran bilimsel buluşlara, araçlara ve teknolojilere dönüştürürler. Eğitimde kuram ve uygulama birleştirmeyi başarabilen toplumlar kalkınma ve ilerlemede başarılı olurken bunu yapamayan toplumlar başka ülkelere bağımlı hale gelir. Bu nedenle dünyada son yıllarda bilim, teknoloji, mühendislik ve sanat gibi farklı disiplinleri birleştiren bir eğitim anlayışı kabul görmeye başlamıştır.

İçinde bulunduğumuz çağda bilgi ve teknolojide yaşamakta olan baş döndürücü gelişmelerle birlikte toplumun ihtiyaçları da yön değiştirmiştir. Bu değişimin bilimden teknolojiye, teknolojiden eğitime uzanan etkisi her toplumda yeni ve farklı yaşamsal süreçleri ortaya çıkarmıştır (Yıldırım, 2016). Bireylerin, çağa ayak uydurabilmesi için “yenilikçi olma”, “problem çözme”, “eleştirel düşünme”, “grupla birlikte çalışma”, “iletişim kurma” ve “araştırma yapma” gibi niteliklere sahip olması ihtiyacı doğmuştur. Bireylere, 21. yüzyıl becerileri olarak adlandırılan bu özelliklerin kazandırılması eğitimin önemli ve öncelikli amaçları arasında yer almaya başlamıştır (Aydın, Saka ve Guzey, 2017). Günümüzde yeniliklere açık, değişime uyum sağlayabilecek bireyler yetiştirmenin gerekliliği düşüncesi (Yamak, Bulut ve Dündar, 2014) eğitimin niteliğinde ve standardında belirleyici olan bir faktör haline gelmiştir (Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014). Bu ihtiyaca bağlı olarak işgücünü yetiştiren eğitim kademelerinde değişime gidilmektedir (Özbilen, 2018). Söz konusu değişimlerden biri de fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarının disiplinlerarası bir anlayışla bütünleştirilmesidir.

Türkiye’de FeTeMM (fen, teknoloji, mühendislik, matematik) olarak kullanılan bu kısaltma İngilizcede aynı anlama gelecek şekilde STEM (science, technology, engineering, mathematics) olarak kullanılmakta ve yukarıda belirtilen bilim dallarının ilk harflerinin bir araya getirilmesiyle ortaya çıkmıştır (Dugger, 2010; Gonzalez ve Kuenzi, 2012; Wang, Moore, Roehrig ve Park, 2011). STEM eğitimi, bu bilim disiplinlerinin bütünleştirilerek kullanılmasını içeren pedagojik bir yaklaşımı ifade etmektedir (Akgündüz, 2018) ve bireyleri 21. yüzyıl becerileriyle donanmış olacak şekilde yetiştirmek için bir adım olarak görülmektedir (Sanders, 2009).

Tezel ve Yaman (2017) STEM eğitimini, “proje temelli, probleme dayalı, sorgulamaya dayalı öğrenme modellerinin yanı sıra fen ve matematik kazanımlarına yönelik bir yaklaşım” olarak tanımlamaktadır. STEM eğitimindeki amaç birden çok disiplinin bir arada tutularak öğrenmenin bütüncül bir yaklaşımla gerçekleştirilmesidir (Smith ve Kidwell, 2000). Yani öğrencilerin problem çözebilen, teknolojinin doğasını anlayan, sistematik düşünen, iletişim becerileri gelişmiş, özgüvenli ve yaratıcı bireyler olmaları amaçlanmaktadır (Bybee, 2010; Morrison, 2006). Bu eğitim yaklaşımının amaçları arasında bilgi ve bilişim çağını yakalamış yaratıcı liderler yetiştirmeyi sağlamak da bulunmaktadır (Akgündüz ve Ertepinar, 2018).

Günümüzün teknoloji koşullarında bilim ve teknoloji okuryazarlığını yaygınlaştırmak; geleceğin mühendislerini ve fen bilimleri uzmanlarını yetiştirmek; ülkelerin ekonomik kalkınmasını sağlamak için (Breiner, Harkness, Johnson ve Koehler, 2012; Miaoulis, 2009) öğrencilerin STEM eğitimine ilgilerinin artırılması ve bu anlayışla yetişen bireylerin geleceğin mesleklerine katılmaları önemli görülmektedir (Knezek, Christensen, Wood ve Periathiruvadi 2013). STEM eğitimi, bütünleştirilmiş birden fazla disiplini ilgilendiren eğitime yönelik bir değişim olarak nitelendirilebilir (Riechert ve Post, 2010). Bu değişim öğretim programlarının bütüncül bir anlayışla tasarlanmasını; öğrencinin gerçek hayattaki bağlamlarla ilişki kurarak öğrenmesini gerektirmektedir (Wang ve diğerleri, 2011). Dolayısıyla disiplinlerarası öğrenmeyi ön plana çıkarmaktadır. Disiplinlerarası öğrenme; öğrencilerin yaşantılarındaki durumları keşfetmesini olanaklı hale getirerek, bilgiyi bütüncül olarak algılamalarını sağlar (Wiles ve Bondi, 2011).

Türkiye’de STEM eğitimi ile ilgili öğrencilere, öğretmenlere ve öğretmen adaylarına yönelik pek çok araştırma yapılmıştır ve yapılmaya devam etmektedir (Altan, Yamak ve Kırıkkaya, 2016; Aydın, Saka ve Guzey, 2017; Bakırcı ve Kutlu, 2018; Buyruk ve Korkmaz, 2016; Çelikkıran ve Günbatır, 2017; Çevik, 2017; Çevik, Danıştay ve Yağcı, 2017; Çolakoğlu ve Gökben, 2017; Damar, Durmaz ve Önder, 2018; Delen ve Uzun, 2018; Eroğlu ve Bektaş, 2016; Kırılmazkaya, 2017; Kızılay, 2017; Yıldırım ve Selvi, 2017; Yıldırım, 2018 ve Yıldırım ve Türk, 2018). Bununla birlikte genellikle öğrenme yaşantılarının disiplinler arası anlayışla düzenlenememesinden dolayı öğrencilerin bildiklerini uygulamaya aktarmalarında yetersizlikler yaşanmaktadır.

STEM eğitimi ile yetişmiş öğrenci sayısının artırılması ve “bu öğrencilerin endüstri ve sanayide istihdam edilmesi ülkeler açısından önemli hedefler arasında görülmektedir.

Bu hedefin gerçekleşmesi için ise yeterli sayıda ve nitelikte öğretmenlere ihtiyaç vardır” (Bakırcı ve Kutlu 2018, s.370). 21. yüzyılın değişen koşullarıyla birlikte işbirliğine dayalı çalışma ve disiplinlerarası yaklaşımlar önem kazanmıştır. “Öğrencilerimizi erken yaşlardan itibaren STEM alanlarında araştırmalar yapabilecek şekilde eğitecek öğrenme ortamlarının tasarımı yapabilecek ve bu tasarımları etkin şekilde kullanabilecek öğretmenlerin yetiştirilmesini gerektirmektedir” (Çorlu, 2014, s.4). Böyle bir eğitimle yetişecek bireylere ülkenin geleceği, kalkınması ve ekonomik açıdan yükselmesi açısından duyulan ihtiyaç büyüktür. Bu nedenle eğitim fakültelerinde öğretmen adaylarının STEM alanında yetişmelerini sağlayacak düzenlemelere (dersler açılması ve laboratuvarlar kurulması), eğitim bilimleri enstitülerinde de STEM eğitimi alanında lisansüstü programlar açılmasına ihtiyaç bulunmaktadır (Çolakoğlu ve Gökben, 2017). STEM ile ilgili ders ve uygulamalarda görev alacak öğretmenlerin sahip olmaları gereken niteliklerin ve bu alanda hizmet öncesi ve hizmet içi eğitim ihtiyaçlarının yanı sıra söz konusu eğitime ilişkin farkındalık düzeylerinin de belirlenmesi gerekmektedir.

Son yıllarda diğer ülkelerde olduğu gibi Türkiye’de de STEM eğitimine yönelik ilgi artarak devam etmekte ve MEB tarafından günümüzde zorunluluk haline geldiği şekilde ifade edilmektedir (MEB, 2016; MEB, 2018). Öğretmen adayları ve öğretmenlerin STEM eğitimi konusunda farkındalık kazanmalarını sağlamadan bu eğitimin önemini takdir etme, STEM uygulamalarına katılmaya gönüllü olma, değişik bilim disiplinlerini birleştirerek yenilikler yaratmayı yaşam biçimi haline getirme gibi duyuşsal özellikleri kazanmaları pek mümkün değildir. Öğretmen adaylarının STEM ile ilgili farkındalıklarının hangi düzeyde olduğu konusundaki araştırmalar oldukça sınırlıdır. STEM eğitiminin başarıya ulaşmasında geleceğimizi yetiştirecek olan bugünün öğretmen adaylarının STEM konusunda farkındalık düzeylerinin belirlenmesi önemli görülmektedir.

Bu araştırmanın amacı, öğretmen adaylarının STEM farkındalık düzeylerinin incelenmesi ve araştırma bulgularına göre farkındalık düzeylerini artırabilmek için önerilerde bulunmaktır. Bu amaç ile aşağıdaki soruların cevabı aranmıştır.

1. Öğretmen adaylarının STEM farkındalıkları hangi düzeydedir?
2. Öğretmen adaylarının STEM farkındalık düzeyleri cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?
3. Öğretmen adaylarının STEM farkındalık düzeyleri öğrenim görülen sınıf düzeyine göre farklılaşmakta mıdır?
4. Öğretmen adaylarının STEM farkındalık öğrenim görülen bölüme göre farklılaşmakta mıdır?

## 2. Yöntem

### 2.1. Araştırma Modeli

Öğretmen adaylarının STEM eğitimi konusundaki farkındalık düzeylerinin belirlenmeye çalışıldığı bu araştırma, tarama modelinde betimsel bir çalışmadır. “Tarama araş-

tırmaları bir grubun belirli özelliklerini belirlemek için verilerin toplanmasını amaçlar” (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2013).

## 2.2. Araştırmanın Örneklemi

Araştırmanın evrenini, 2017- 2018 eğitim- öğretim yılı bahar döneminde Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi öğrencileri, örneklemini ise bu fakültede Fen Bilimleri, Matematik ve Sınıf Öğretmenliği bölümlerinde 3. ve 4. sınıflarda öğrenim gören 306 öğretmen adayından oluşmaktadır. Araştırmanın örneklemi, seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden “uygun örnekleme yöntemi” ile belirlenmiştir. Uygun örnekleme yöntemi; “zaman, para ve işgücü açısından var olan sınırlılıklar nedeniyle örneklemin kolay ulaşılabilir ve uygulama yapılabilir birimlerden seçilmesidir” (Büyüköztürk, 2017). Öğretmen adaylarının demografik özellikleri Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1.** Katılımcıların Demografik Özellikleri

Değişkenler		F	%
Cinsiyet	Kadın	230	75,16
	Erkek	76	24,84
Sınıf	3.sınıf	151	49,35
	4.sınıf	155	50,65
Bölüm	Fen Bilimleri	123	40,20
	Matematik	93	30,39
	Sınıf Öğretmenliği	90	29,41

Tablo 1 incelendiğinde, katılımcıların çoğunluğunun (f=230; %75,16) kadın öğretmen adaylarından oluştuğu, okunan bölüme göre çoğunluğunun (f=123; %40,20) fen bilimleri öğretmen adaylarının oluşturduğu ve sınıf düzeyinde ise homojen bir yapının olduğu görülmektedir.

## 2.3. Veri Toplama Aracı

Araştırmada Buyruk ve Korkmaz (2014) tarafından geliştirilen “FeTeMM Farkındalık Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçek, 12 madde “Olumlu Bakış” ve 5 madde “Olumsuz Bakış” olmak üzere toplam 17 maddeden oluşmaktadır. Ölçekte yer alan maddeler; “Kesinlikle Katılıyorum” (5), “Katılıyorum” (4), “Kararsızım” (3), “Katılmıyorum” (2) ve “Kesinlikle Katılmıyorum” (1) şeklinde hazırlanmıştır. Ölçeğin güvenilirliği için hesaplanan Cronbach’s Alpha değeri; .905 olarak hesaplanmıştır. 306 öğretmen adayının katıldığı bu araştırmada ölçeğin güvenilirliği için hesaplanan Cronbach’s Alpha değeri; “*Olumlu Bakış*” alt boyutunda; .846, “*Olumsuz Bakış*” alt boyutunda; .842 ve tüm ölçek için .844 olarak belirlenmiştir.

## 2.4. Verilerin Analizi

Araştırma verilerinin analizi için SPSS paket programı kullanılmıştır. Veri toplama aracında kullanılan beşli derecelendirme ölçeğine uygun olarak elde edilen puanların yorumlanmasında; “aralık sayısı seçenek sayısına bölünerek ölçek elde edilmiştir (4/5=0,80)” (Kaptan,1998). 1.00- 1.79 için “kesinlikle katılmıyorum”, 1.80- 2.59 için “katılmıyorum”, 2.60- 3.39 için “kararsızım”, 3.40- 4.19 için “katılıyorum” ve 4.20- 5.00 için “kesinlikle katılıyorum” puan aralıkları temel alınmıştır. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için Kolmogorov- Smirnov testi yapılmıştır ( $p = .054 > .05$ ). Çarpıklık katsayısı,  $\pm 1$  sınırları içerisinde kalıyorsa, puanların normalden aşırı sapma göstermediği şeklinde yorumlanabilir (Büyüköztürk, 2017). Çarpıklık ve basıklık değerleri (-,353 ve ,939) göz önüne alınarak parametrik testlerden yararlanılmıştır. Öğretmen adaylarının STEM farkındalık düzeylerinin cinsiyet ve öğrenim görülen sınıf düzeyine göre karşılaştırılmasında bağımsız örneklem t-testi ve öğrenim görülen bölüme göre karşılaştırılmasında tek yönlü ANOVA kullanılmıştır.

**Tablo 2.** Öğretmen Adaylarının STEM Farkındalık Düzeylerine İlişkin Varyansların Homojenliği Testi Sonuçları

Değişkenler	Levene İstatistiği	
	F	p
Cinsiyet	1.782	.844*
Sınıf	5.623	.115*
Bölüm	8.262	.258*

(\* $p > .05$ )

Bağımsız örneklem t testi ve ANOVA testi için değişkenlerin homojenliğine ilişkin Levene İstatistiğine bakılmıştır. ANOVA testi sonucu gruplar arasındaki farkın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek için Scheffe testi yapılmıştır. Anlamlılık düzeyi; .05 olarak kabul edilmiştir.

## 2.5. Araştırma Etiği

Bu araştırma, T.C. Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü 07.05.2018 tarih ve 42340 sayılı etik kurulunun yasal izni ile gerçekleştirilmiştir. Alıntılar bilimsel etik kuralları çerçevesinde yapılmıştır ve kaynakça bölümünde alıntılarının kaynaklarına ver verilmiştir.

## 3. Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde öğretmen adaylarının; STEM farkındalıklarının ne düzeyde olduğunu ve STEM farkındalık düzeylerinin cinsiyete, sınıf düzeyine ve okun-

makta olunan bölüme göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğine ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

**Tablo 3.** Öğretmen Adaylarının STEM Farkındalık Düzeylerine İlişkin Puanların Aritmetik Ortalama ve Standart Sapmaları

	N	Min.	Max	$\bar{X}$	Ss
Ölçeğin Tümü	306	2	5	3.94	.491
Olumlu Bakış	306	1.83	5	3.98	.500
Olumsuz Bakış	306	1.20	5	3.85	.874

Tablo 3 incelendiğinde; öğretmen adaylarının STEM farkındalık ölçeğine verdikleri yanıtlara göre en düşük ortalama puanın 2; en yüksek ortalama puanın 5 ve ölçek ortalamasının ise; 3.94 olduğu görülmektedir. STEM farkındalık düzeyinin alt boyutlarına ait istatistikler incelendiğinde; öğretmen adaylarının ölçeğin alt boyutlarına ilişkin puan ortalamaları; *Olumlu Bakış*  $\bar{X} = 3.98$  ve *Olumsuz Bakış*  $\bar{X} = 3.85$ 'tir. Bu bulgulara göre, öğretmen adaylarının STEM farkındalıklarının ortalamasının biraz üstünde “katılıyorum” düzeyinde olduğu görülmektedir.

**Tablo 4.** Öğretmen Adaylarının STEM Farkındalık Düzeylerinin Cinsiyete Göre Dağılımı ve t- testi Sonuçları

		N	$\bar{X}$	ss	Sd	t	P
Ölçeğin Tümü	Kadın	230	3.96	.495	304	1.335	.183
	Erkek	76	3.88	.481			
Olumlu Bakış	Kadın	230	3.99	.494	304	.932	.352
	Erkek	76	3.93	.521			
Olumsuz Bakış	Kadın	230	3.88	.848	304	.171	.206
	Erkek	76	3.73	.949			

Tablo 4 incelendiğinde; kadın öğretmen adaylarının ortalama puanının 3.96, erkek öğretmen adaylarının ortalama puanının ise 3.88 olduğu görülmektedir. Yapılan bağımsız örneklem t-testi sonucu neticesinde öğretmen adaylarının STEM farkındalık düzeyleri cinsiyete açısından anlamlı farklılık göstermemektedir ( $p = .183 > .05$ ). STEM farkındalık

ölçeği alt boyutlarına bakıldığında da cinsiyet faktörüne göre de (kadınlarda, olumlu bakış,  $\bar{X} = 3.99$  ve olumsuz bakış,  $\bar{X} = 3.88$ ; erkeklerde, olumlu bakış,  $\bar{X} = 3.93$  ve olumsuz bakış,  $\bar{X} = 3.73$ ) anlamlı farklılık bulunmamaktadır.

**Tablo 5.** Öğretmen Adaylarının STEM Farkındalık Düzeylerinin Sınıf Düzeyine Göre Dağılımı ve t- testi Sonuçları

		N	$\bar{X}$	ss	sd	t	p
Ölçeğin Tümü	3.sınıf	151	3.85	.437	304	-3.329	.0001
	4.sınıf	155	4.03	.526			
Olumlu Bakış	3.sınıf	151	3.92	.465	304	-2.221	.027
	4.sınıf	155	4.04	.528			
Olumsuz Bakış	3.sınıf	151	3.68	.923	304	-3.281	.0001
	4.sınıf	155	4.01	.796			

Tablo 5’de görüldüğü gibi; öğretmen adaylarının STEM farkındalık düzeyleri sınıf düzeyine göre anlamlı farklılık göstermektedir. 4. sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının ölçeğin tümünden elde ettikleri ortalama puanın  $\bar{X} = 4.03$  olduğu ve 3. sınıf öğretmen adaylarının ortalama puanından  $\bar{X} = 3.85$  fazla olduğu, dolayısıyla 4. sınıfta öğrenim gören adaylar lehine anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ( $p = .0001 < .05$ ). Yine STEM farkındalık ölçeği alt boyutlarında da 4. sınıf öğretmen adaylarının ortalama puanları (olum bakış,  $\bar{X} = 4.04$  ve olumsuz bakış,  $\bar{X} = 4.01$ ) 3. sınıf öğretmen adaylarına göre (olumlu bakış,  $\bar{X} = 3.92$  ve olumsuz bakış,  $\bar{X} = 3.68$ ) daha yüksek olduğu görülmektedir.

**Tablo 6.** Öğretmen Adaylarının STEM Farkındalık Düzeylerinin Okudukları Bölüme Göre Aritmetik Ortalama ve Standart Sapmaları

	N	$\bar{X}$	ss
Fen Bilimleri	123	4.07	.50
Matematik	93	3.81	.45
Sınıf	90	3.88	.49

Tablo 6 incelendiğinde; fen bilimleri öğretmenliği bölümünde öğrenim gören öğretmen adaylarının ortalama puanlarının  $\bar{X} = 4.07$  olduğu, dolayısıyla matematik  $\bar{X} = 3.81$  ve sınıf öğretmenliği  $\bar{X} = 3.88$  programlarında öğrenim gören öğretmen adaylarının puanlarına göre daha yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir.



**Tablo 7.** Okudukları Bölüme Göre Öğretmen Adaylarının STEM Farkındalık Düzeylerine İlişkin Ortalama Puanların Karşılaştırılmasını Gösteren ANOVA Sonuçları

	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Ölçeğin Tümü	Gruplar Arası	3.815	2	1.908	8.262	.000	Fen- Matematik Fen- Sınıf
	Gruplar İçi	69.960	303	.231			
	Toplam	73.775	305				
1.Alt boyut: Olumlu Bakış	Gruplar Arası	3.626	2	1.813	7.535	.0001	Fen- Matematik
	Gruplar İçi	72.906	303	.241			
	Toplam	76.532	305				
2.Alt boyut: Olumsuz Bakış	Gruplar Arası	7.974	2	3.987	5.361	.005	Fen-Sınıf
	Gruplar İçi	225.348	303	.744			
	Toplam	233.322	305				

Tablo 7 incelendiğinde öğretmen adaylarının okudukları bölüme göre STEM farkındalık düzeylerine ( $F= 8.262$ ;  $p<.05$ ) ilişkin ortalama puanlar arasında anlamlı farklılık göstermektedir. Farkın hangi bölümler arasında olduğunu tespit etmek amacıyla için Scheffe testi sonucuna göre fen bilimleri öğretmen adayları ile matematik ve sınıf öğretmenliği öğretmen adayları arasında olduğu görülmektedir.

#### 4. Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Öğretmen adaylarının STEM farkındalık düzeylerinin incelendiği bu çalışmada; katılımcı öğretmen adaylarının STEM farkındalık ölçeğine verdikleri yanıtların ortalama puanı  $\bar{X}= 3.94$  olarak belirlenmiştir. Bu bulgu öğretmen adaylarının STEM farkındalık düzeylerinin ortalamasının üzerinde olduğunu göstermektedir. Ayrıca STEM eğitiminin uygulanması açısından olumlu olarak değerlendirilmektedir. Literatür incelendiğinde araştırmanın bu sonucuna benzer sonuçlar olduğu görülmüştür (Hacıömeroğlu, 2017; Hebenci ve Usta, 2017; Kırılmazkaya, 2017; Uğraş ve Genç, 2018). Tutak, Akaygün ve Tezsezen (2017) yapmış oldukları çalışmada öğretmen adaylarının STEM eğitimi tanımı için “ilgi çekme amacıyla kullanılan bir öğretim” olduğunu düşünürken, yapılan iş birlikli STEM etkinlikleri sonucu öğretmen adaylarının bu algıları değişerek “alanların bütünlükli öğretimi” olarak düşünenlerin sayısında artış olduğunu ortaya koymuşlardır.

Araştırma sonuçlarına göre, cinsiyet faktörü öğretmen adaylarının STEM farkındalık düzeylerini etkilememektedir. Araştırma sonuçlarına benzer şekilde öğretmen adaylarının STEM farkındalık düzeylerinin cinsiyete göre farklılık göstermediğini belirten çalışmalar bulunmaktadır (Bakırcı ve Karışan; 2018; Çevik, Danıştay ve Yağcı, 2017; Kırılmazkaya 2017). Bu araştırma sonuçlarının aksini gösteren çalışmalar da yer almaktadır. Karakaya,

Ünal, Çimen ve Yılmaz (2018), “fen bilimleri öğretmenlerinin STEM yaklaşımına yönelik farkındalıkları” adlı araştırmalarında kadın öğretmenlerin STEM yaklaşımına yönelik farkındalıklarını erkek öğretmenlerin farkındalıklarından daha yüksek düzeyde olduğu sonucuna ulaşmıştır. Benzer şekilde Hebenci ve Usta (2017) kadın öğretmen adaylarının STEM farkındalık düzeylerinin erkeklere oranla daha yüksek düzeyde bulmuştur.

Araştırma sonuçlarına göre 4.sınıf öğretmen adaylarının STEM farkındalık düzeyleri 3. sınıflara göre daha yüksek düzeyde olduğu sonucuna ulaşmıştır. 4. sınıf öğretmen adaylarının STEM farkındalık düzeylerinin daha yüksek olması, sınava hazırlık sürecinde olmalarıyla eğitimdeki gelişmelerden haberdar olmalarının etkisi olabilir. Araştırmanın bu sonucunun aksine Hebenci ve Usta (2017) ve Kırılmazkaya (2017) yapmış oldukları araştırmada öğretmen adaylarının STEM öğretimi yönelimleri üzerinde sınıf düzeyinin anlamlı bir etkisinin olmadığını belirtmişlerdir. Benzer şekilde Tezsezen (2017) yapmış olduğu araştırmada birinci sınıf ve son sınıf öğretmen adayları arasında STEM alanlarını tanımlarken STEM alanları arasındaki ilişkileri ifade etmeleri bakımından anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Öğretmen adaylarının STEM farkındalık düzeyleri okudukları bölüme göre anlamlı farklılık göstermektedir. Fen bilimleri öğretmen adaylarının STEM farkındalık düzeyi matematik ve sınıf öğretmeni adaylarına göre daha yüksek düzeyde olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu sonuç, fen bilimleri öğretmen adaylarının eğitimdeki gelişmeleri takip ettikleri şeklinde yorumlanabilir. Araştırmanın bu sonucuna benzer şekilde Özbilen (2018) fen öğretmenlerinin diğer branşlara oranla STEM modellerini daha iyi tanıdıklarını ve daha çok kullandıkları sonucuna ulaşmıştır.

Öğretmen adaylarının STEM farkındalık düzeyleri ortalamasının üzerinde bulunmuştur. Eğitim Fakültelerinde öğretmen adaylarının STEM eğitime yönelik farkındalıklarının daha da artırılması için ders içi ya da ders dışı etkinlikler yapılarak öğretmen adayları bu konuda özendirilebilir. Öğretmen adaylarının STEM uygulamalarındaki gelişmeleri takip edebilecekleri olanaklarının sağlanması, öğretmen adaylarının STEM farkındalık düzeylerinde olumlu etkilerinin olacağı ve mesleki gelişimlerine katkı sunacağı düşünülmektedir. Ayrıca araştırma sonucunda Fen Bilimleri öğretmen adayların farkındalık düzeyleri diğer öğretmen adaylarından daha yüksek bulunmuştur. Bu bağlamda öğretmen adaylarının STEM eğitimindeki disiplinlerarası bağlamı kurabilmeleri ve etkileşim sağlayabilmeleri açısından lisans eğitiminde ortak STEM dersleri yapılabilir. Bunlara ek olarak STEM farkındalık düzeyi ile ilgili farklı örneklem veya düzeylerde (ilkokul, ortaokul, ortaöğretim veya yükseköğretimin diğer bölümleri) benzer araştırmalar yapılabilir.

### Kaynakça

- Akgündüz, D. (2018). STEM eğitiminin kuramsal çerçevesi ve tarihsel gelişimi. Akgündüz, D. (Editör). *Okul Öncesinden Üniversiteye Kuram ve Uygulama STEM Eğitimi*. Ankara: Anı Yayıncılık, s.19-51'deki bölüm.

- Akgündüz, D. ve Ertepinar, H. (2018). Eğitim Fakültesinde bütünlük fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) öğretimi. Akgündüz, D. (Editör). *Okul Öncesinden Üniversiteye Kuram Ve Uygulama STEM Eğitimi*. Ankara: Anı Yayıncılık, s.285-319'daki bölüm.
- Altan, E.B., Yamak, H. ve Kırıkkaya, E.B. (2016). STEM eğitim yaklaşımının öğretmen eğitiminde uygulanmasına yönelik bir öneri: Tasarım temelli fen eğitimi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 212-232.
- Aydın, G., Saka, M. ve Guzey, S. (2017). 4-8. sınıf öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik, matematik (STEM= STEM) tutumlarının incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 787-802.
- Bahar, M., Yener, D., Yılmaz M. ve Emen, H., Gürer, F. (2018). 2018 Fen bilimleri öğretim programı kazanımlarındaki değişimler ve fen teknoloji matematik mühendislik (STEM) entegrasyonu. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 702-735.
- Bakırcı, H. ve Kutlu, E. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM yaklaşımı hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(2), 367-389.
- Breiner, J., Harkness, S., Johnson, C. ve Koehler, C. (2012). What is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships. *School Science and Mathematics*, 112(1), 3-11.
- Buyruk, B. ve Korkmaz, Ö. (2014). STEM farkındalık ölçeği (FFÖ): geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Journal of Turkish Science Education*, 11(1), 3-23.
- Büyüköztürk, Ş. (2017). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Geliştirilmiş 14. Baskı. Ankara: Pegem Akademi.
- Bybee, R. W. (2010). What is STEM education?. *Science*, 329(5995), 996-996. Web: <http://science.sciencemag.org/content/329/5995/996> adresinden 05 Nisan 2018'de alınmıştır.
- Çelikkıran, T.A. ve Günbatır, S.A. (2017). Kimya öğretmen adaylarının STEM uygulamaları hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 1624-1656.
- Çevik, M. (2017). Ortaöğretim öğretmenlerine yönelik STEM farkındalık ölçeği (FFÖ) geliştirme çalışması. *Journal of Human Sciences*, 14(3), 2436-2452.
- Çevik, M., Danıştay, A. ve Yağcı, A. (2017). Ortaokul öğretmenlerinin STEM (fen-teknoloji-mühendislik-matematik) farkındalıklarının farklı değişkenlere göre değerlendirilmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 7(3), 584-599.

- Çolakoğlu, M. H. ve Gökben, A. G. (2017). Türkiye’de Eğitim Fakültelerinde STEM(STEM) çalışmaları. *Journal of Research in Informal Environments*, 3, 46-69.
- Çorlu, M. S. (2014). STEM Eğitimi makale çağrı mektubu. *Turkish Journal of Education*, 3(1), 4-10.
- Damar, A., Durmaz, C. ve Önder, İ. (2018). Ortaokul öğrencilerinin STEM uygulamalarına yönelik tutumları ve bu uygulamalara ilişkin görüşleri. *Journal of Multidisciplinary Studies in Education*, 1(1), 47-65.
- Delen, İ. ve Uzun, S. (2018). Matematik öğretmen adaylarının STEM temelli tasarımları öğrenme ortamlarının değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(3), 1-14.
- Dugger, W. (2010). Evolution of STEM in the United States. *In Technology Education Research Conference*. Queensland.
- Eroğlu, S. ve Bektaş, O. (2016). STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin STEM temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 4(3), 43-67.
- Gonzalez, H. B. ve Kuenzi, J. J., (2012). *Science, technology, engineering and mathematics (STEM) education: A Primer*. Congressional Research Service. 03.03.2018 tarihinde <https://www.fas.org/sgp/crs/misc/R42642.pdf> adresinden 03 Mart 2018’de alınmıştır.
- Hebenci, M. T. ve Usta, E (Mayıs, 2017). *Üniversite öğrencilerinin STEM farkındalık durumlarının incelenmesi*. Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu-3’de sunuldu, Afyon.
- Kaptan, S. (1998). *Bilimsel araştırma ve istatistik teknikleri*. Ankara: Tekışık Matbaası.
- Karakaya, F., Ünal, A., Çimen, O. ve Yılmaz, M. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM yaklaşımına yönelik farkındalıkları. *Eğitim ve Toplum Araştırma Dergisi*, 5(1), 124-138.
- Kırılmazkaya, G. (2017). Sınıf öğretmeni adaylarının STEM öğretimine ilişkin görüşlerinin araştırılması (Şanlıurfa örneği). *Harran Education Journal*, 2(2), 59-73.
- Knezek G., Christensen, R., Wood, T.T. ve Periathiruvadi (2013). Impact of environmental power monitoring activities on middle school student perceptions of STEM. *Science Education International*, 24(1), 98-123.
- MEB (2016). STEM eğitim raporu. [http://yegitek.meb.gov.tr/STEM\\_Egitimi\\_Raporu.pdf](http://yegitek.meb.gov.tr/STEM_Egitimi_Raporu.pdf) adresinden 4 Mart 2018 tarihinde edinilmiştir.
- MEB (2018). STEM öğretmen el kitabı. <http://scientix.meb.gov.tr/icerik/35> adresinden 4 Mart 2018 tarihinde edinilmiştir.

- Miaoulis, I. N.(2009). *Engineering the K-12 curriculum for technological innovation*. Web: [http://legacy.mos.org/nctl/docs/MOS\\_NCTL\\_White\\_Paper.pdf](http://legacy.mos.org/nctl/docs/MOS_NCTL_White_Paper.pdf) adresinden 10 Şubat 2019'da alınmıştır.
- Morrison, J. (2006). *TIES STEM education monograph series, attributes of STEM education*. Web: [https://www.partnersforpubliced.org/uploadedFiles/TeachingandLearning/Career\\_and\\_Technical\\_Education/Attributes%20of%20STEM%20Education%20with%20Cover%20%20.pdf](https://www.partnersforpubliced.org/uploadedFiles/TeachingandLearning/Career_and_Technical_Education/Attributes%20of%20STEM%20Education%20with%20Cover%20%20.pdf) adresinden 10 Nisan 2018'de alınmıştır.
- Özbilen, A.G. (2018). STEM eğitime yönelik öğretmen görüşleri ve farkındalıkları. *Bilimsel Eğitim Araştırmaları*.
- Riechert, S. ve Post, B. (2010). From skeletons to bridges ve other STEM enrichment exercises for highschool biology. *The American Biology Teacher*, 72(1), 20-22.
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM education, STEM mania. *Technology and Engineering Teacher*.68(4), 2016.
- Smith, J. ve Kidwell, K.(2000). *The inter disciplinary curriculum: Aliterary Reviewand a manuel for administratora and teachers*. Web: <https://eric.ed.gov/?id=ED443172> adresinden 10 Şubat 2019'da alınmıştır.
- Şahin, A., Ayar, M. C., ve Adıgüzel, T. (2014). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 14(1), 297-322.
- Tezel, Ö. ve Yaman, H. (2017). STEM eğitime yönelik Türkiye'de yapılan çalışmalarından bir derleme. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 135-145.
- Tezsezen, S. (2017). *An investigation of preservice teachers' STEM awareness sthrough definitions and relation ships of STEM areas*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi.
- Tutak,F., Akaygün, S. ve Tezsezen, S. (2017). İşbirlikli STEM (fen, teknoloji, mühendislik, matematik) eğitimi uygulaması: kimya ve matematik öğretmen adaylarının STEM farkındalıklarının incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*,32(4), 791-816.
- Uğraş, M. ve Genç, Z. (2018). Okul öncesi öğretmen adaylarının STEM öğretimi yönelimlerinin ve STEM eğitimi hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 724-744.
- Wang, H.H., Moore, T.J., Roehrig, G.H. ve Park, M.S.(2011). STEM integration: Teacher perceptions and practice. *Journal of Pre- College Engineering Education Research*,1(2), 1-13.
- Wiles, J.W. ve Bondi, J. C. , (2011). *Curriculum development a guide to practice*. Pearson, New Jersey.
- Yamak, H., Bulut, N., ve Dündar, S. (2014). 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına STEM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2).

- Yıldırım, B. (2018). STEM uygulamalarına yönelik öğretmen görüşlerinin incelenmesi. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*,4(1), 42-53.
- Yıldırım, B. ve Selvi, M. (2017). STEM Uygulamaları ve tam öğrenmenin etkileri üzerine deneysel bir çalışma. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*. 13(2), 183-210.
- Yıldırım, B.(2016). *7.sınıf fen bilimleri dersine entegre edilmiş fen teknoloji mühendislik matematik (STEM) uygulamaları ve tam öğrenmenin etkilerinin incelenmesi*. Doktora tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi.
- Yıldırım, B. ve Türk, C. (2018). Sınıf öğretmeni adaylarının STEM eğitimine yönelik görüşleri: Uygulamalı bir çalışma. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 195-213.