

## Bölüm 7

# FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN STEM EĞİTİMİNE YÖNELİK TUTUMLARININ İNCELENMESİ

Gamze KIRILMAZKAYA<sup>1</sup>

### GİRİŞ

Çağın ve teknolojinin ilerlemesindeki hızlı değişimlerin taleplerine cevap verebilmek için Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarında sorgulayıcı, üretici ve yaratıcı bireylere olan ihtiyaç her geçen gün artmaktadır. Bahsi geçen bu ihtiyaçların STEM eğitimi ile karşılanacağı düşünülmektedir.

Günümüzde karşılaşılan problemler birden fazla disiplini içermesi, bu problemler karşısında disiplinler arası yaklaşımlara yöneltmektedir. Bu doğrultuda bünyesinde birden fazla disiplini barındıran ve bugün dünyanın birçok ülkesinde tercih edilen, öğretme ve öğrenme alanları içinde yeni bir program olan STEM eğitim programı eğitim sistemlerinde köklü değişikliklere neden olmuştur. Bütünleşik STEM eğitiminin ana sınıfından 12. sınıfa kadar her öğrenim kademesinde uygulanması gerektiğini belirtilmiştir (NGSS, 2012). Çağdaş STEM, 1990'larda Ulusal Bilim Vakfı'nda (NSF) bilim, teknoloji, mühendislik ve matematiğin kısaltması olarak ortaya çıkmıştır (Bybee, 2013).

Eğitim ortamları, öğrencilere 21. yy becerilerini kazandırma ve geliştirme olanağı sunmalıdır. 21. yüzyıl için gerekli beceriler: 1.Eleştirel düşünme ve problem çözme; 2. Ağlar arasında işbirliği ve etkileme yoluyla liderlik; 3. Çeviklik ve uyarlanabilirlik; 4. İnisiyatif ve girişimcilik; 5. Etkili sözlü ve yazılı iletişim; 6. Bilgiye erişme ve bilgiyi analiz etme; ve 7. Merak ve hayal gücü (Wagner, 2008).

STEM eğitimi, 21. yüzyıl becerilerinin geliştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin bütünleşmesini sağlayan STEM eğitimi yenilikçi bir yaklaşım olup, bilim ve teknoloji okuryazarı bireylerin yetiştirilmesini sağlamaktadır. STEM eğitimi, disiplinleri bir araya getiren, etkili ve kaliteli öğrenmeyi, günlük hayata ilişkin deneyimleri sağlayan, askeri, ekonomik, üst düzey düşünmeyi içeren bir yaklaşımdır (Yıldırım ve Altun, 2015). Akyıldız'a (2014) göre STEM eğitimi,

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Harran Üniversitesi, gamzekirilmazkaya@gmail.com

öğrencilere ilgili ve pratik öğrenme deneyimleri sağlayan bütünlük, disiplinler arası bir yaklaşımdır. Birçok ülkedeki eğitim reformları STEM'e odaklanmış ve STEM öğretimine olan ilgiyi artırmıştır (Çorlu, Capraro ve Capraro, 2014). STEM mesleklerinde kendini geliştirmiş insan sayısının fazla olması STEM eğitimine olan ihtiyacı ortaya çıkarmış (Öner ve Capraro, 2016) ve konu ile ilgili literatürde STEM eğitiminin faydaları şu şekilde ifade edilmektedir (Akbaba, 2017; Bybee, 2010; Gülhan ve Şahin, 2016; Kennedy ve Odell, 2014; Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014; Yamak, Bulut ve Dündar, 2014):

- 1- Öğrencilere disiplinlerarası bir bakış açısı sunar.
- 2- 21. Yüzyıl becerilerini geliştirir.
- 3- Yaratıcı problem çözme, eleştirel düşünme ve bilimsel süreç becerilerini geliştirir.
- 4- STEM disiplinlerine karşı olumlu tutum geliştirmeye katkı sağlar.
- 5- Ülkelerin ekonomik kalkınmasına katkı sağlar.
- 6- Mühendislik becerilerini geliştirir.
- 7- Bilginin kalıcılığını sağlar.
- 8- Akademik başarıyı beraberinde getirir.
- 9- Yenilikçi, mucit, kendine güvenen, akıl yürüten ve teknoloji okuryazarı bireylerin yetiştirilmesini destekler (Erdoğan ve Çiftçi, 2017).

21. yüzyıl öğrenme çerçevesi göz önünde bulundurularak, Türkiye'de yenilenen 2018 Ortaokul Fen Bilimleri dersi öğretim programı alana özgü beceriler arasında; bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri (analitik düşünme, karar verme, yaratıcılık, girişimcilik, iletişim, takım çalışması) ile mühendislik ve tasarım becerilerinin yer aldığı görülmektedir (MEB, 2018). 21. yüzyıl öğrencileri; kendi öğrenme sorumluluklarını alabilme becerilerine sahip, yaşam boyu öğrenen bireyler olmalıdır. Bu amaç doğrultusunda; okullarda, öğrencilere, gündelik yaşamda karşılaşılabilecekleri gerçek yaşam problemlerini çözebilmelerini sağlamak amacıyla problem çözme becerilerinin kazandırılması gereklidir. STEM daha sonrasında Fen Bilimlerinde yapılan değişiklikler ile öğretim programına entegre edilmeye çalışılmıştır. Bu entegrasyon programında STEM adı altında değil fen, mühendislik ve girişimcilik adı ile sağlanmıştır (MEB, 2018).

2018 yılında Türkiye'de K-8 fen bilimleri müfredatı güncellenmiş ve müfredata fen ve teknoloji odaklı yeni dersler yani "Uygulamalı Fen Öğrenimi" eklenmiştir. Bu doğrultuda ders kitabına "Fen ve Mühendislik Uygulamaları" ders ünitesi eklenmiştir (MEB, 2017). Uygulanan Fen Bilimleri Öğretim Programında tüm ünitelerde yer almak üzere fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamalarına yer verilmiştir. Bu uygulamalarda öğrencilerin öncelikle ünitelerdeki konulara

ilişkin günlük hayattan bir problem oluşturmaları beklenmektedir. Öğrencilerin problemin çözümüne farklı çözüm yolları sunmaları, karşılaştırmaları, uygun olanı seçmeleri ve seçtikleri çözüme yönelik planlama yapıp, daha sonra bir ürün ortaya koymaları ve ürünü sunmaları istenmektedir (MEB, 2018). Eğitim ve endüstrideki paydaş ve uzmanlar, öğrencilerin STEM okuryazarlığının gelişimini veya STEM kavram ve becerilerini gerçek dünya sorunlarını ele almak için uygulama becerisini (Zollman, 2012) desteklemenin gerekli olduğu konusunda hemfikirdir.

Son zamanlarda, eğitim araştırması alanında, STEM eğitimi bir trend haline gelmiştir. STEM eğitimi ve alanları gerek politik gerekse ekonomik nedenlerden dolayı birçok ülkenin ilgisini çekmektedir (Broderick, 2018). Her ülkedeki araştırmacılar ve eğitim politika yapımcıları, öğretme ve öğrenmeyi şekillendirmek için bir reform ve girişim geliştirmek ve kendi bölgelerindeki birçok eğitim biriminde STEM'i uygulamayı denemek için büyük çaba sarf etmiştir (Siew, Amir, & Chong, 2015; Wahono, Rosalina, Utomo ve Narulita, 2018).

Fen bilgisi öğretmenlerinin dünyadaki çoğu ülkede (Aslam, Adefila ve Bagiya, 2018; Watermayer ve Montgomery, 2018) STEM uygulamasının ana koruyucusu olarak hayati bir rol oynamaktadır. STEM eğitimi, öğrencilerin birçok disiplini birleştirerek bilgiye nasıl ulaşacaklarını ve gerçek dünya problemlerini yaparak ve yaşayarak çözmelerini sağlayarak bu amaca ulaşmada önemli bir yere sahiptir. STEM eğitimi bireylerin teknoloji ve bilimsel okuryazarlığını geliştirir. Bireyler STEM eğitimi öğrenciler ayrıca bilimsel kavramları öğrenir ve mühendislik tasarımlarıyla ilgilenecek problem çözme becerileri kazanır. Eroğlu ve Bektaş (2016), fen bilimleri öğretmenlerinin STEM ve STEM temelli uygulamalara ilişkin görüşlerini ortaya çıkarmak için yaptıkları çalışmada beş fen bilgisi öğretmeni ile çalışmışlardır. Çalışmanın verileri yarı yapılandırılmış görüşme yöntemiyle elde edilmiş ve içerik analizi ile değerlendirilmiştir. Analiz sonucunda öğretmenlerin STEM temelli uygulamaları fen derslerinden teknolojiye, mühendislikten matematiğe, fizik alanı ile ilişkilendirdiği; Ayrıca öğretmenlerin STEM temelli etkinlikleri uygulamak istedikleri ancak bu konuda zaman ve materyal olmadığı belirlenmiştir. STEM eğitim yaklaşımının uygulayıcıları ve öğrenme ortamlarının tasarımcıları olarak öğretmenlere önemli görevler düşmektedir. Bu bağlamda çalışmada aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM eğitimine yönelik tutumları nedir?
2. Fen bilimleri öğretmenlerinin cinsiyet bakımından STEM eğitimine yönelik tutumları nedir?

3. Fen bilimleri öğretmenlerinin daha önce STEM eğitime katılma durumlarına göre STEM eğitime yönelik tutumları nedir?
4. Fen bilimleri öğretmenlerinin mesleki kıdemlerine göre STEM eğitime yönelik tutumları nedir?

## YÖNTEM

Öğretmenlerin STEM eğitime yönelik tutum düzeylerini incelemeyi amaçlayan bu çalışmada, betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Tarama modeli, “geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekilde betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımlarıdır. Araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesne, kendi koşulları içinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır. Onları herhangi bir şekilde değiştirme ve etkileme çabası gösterilmez” (Karasar, 2011).

## Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu, 2021-2022 eğitim-öğretim yılında Türkiye'nin güneydoğusunda yer alan bir ilde görev yapan 87 fen bilimleri öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırmanın örnekleme, 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). Araştırmanın örnekleminde yer alan öğretmenlere ait bilgiler Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo1. Katılımcıların Demografik Özellikleri			
		n	%
Cinsiyet	Kız	59	67.8
	Erkek	28	32.2
STEM eğitime katılma durumu	Evet	19	21.8
	Hayır	68	78.2
Mesleki kıdem	0-5 yıl	51	58.6
	5-10 yıl	26	29.8
	10 yıl ve üzeri	10	11.4

Tablo 1’de gösterilen demografik veriler incelendiğinde ankete katılan kadın fen bilimleri öğretmenlerin (%67.8) erkeklere (%32.2) göre daha fazla olduğu görülmektedir. Katılımcıların daha önce STEM eğitime katılma durumlarına

bakıldığında ise %78.2'si daha önce STEM eğitimi almamış öğretmenlerden oluşmaktadır. Çalışmaya katılan öğretmenlerin mesleki kıdemleri açısından incelendiğinde ise % 58.6'sı 0-5 yıl mesleki tecrübeye sahipken, % 29.8'i 5-10 yıl mesleki tecrübeye sahiptir. Öğretmenlerin %11.42'si ise 10 yıl ve üzeri mesleki tecrübeleri bulunmaktadır.

### **Veri toplama aracı**

Çalışmada öğretmenlerin STEM eğitime yönelik tutumlarını belirlemek için Yaman (2020) tarafından geliştirilen “STEM Eğitime Yönelik Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçek, 17 madde tek boyut olup, Cronbach Alpha değeri .97 olarak belirlenmiştir.

### **Verilerin analizi**

Araştırmada, STEM eğitime yönelik tutum ölçeğinden elde edilen veriler betimsel analiz yapılarak, ortalama ve standart sapma değerleri incelenmiştir. Ölçeklerden elde edilen puanların kodlaması yapılırken madde düzeyinde 1.00-1.80 arası alınan puanlar “kesinlikle katılmıyorum” 1.81-2.60 arası puanlar “katılmıyorum”, 2.61-3.40 arası alınan puanlar “kararsızım”, 3.41-4.20 arası alınan puanlar “katılıyorum” ve 4.21-5.00 arası “kesinlikle katılıyorum” ifadelerine tekabül olacak şekilde yorumlanmıştır. Çalışmadan elde edilen verilerin Basıklık ve Çarpıklık kat sayıları incelenmiştir. Buna göre normal dağılım gösteren veriler bağımsız t-testi ve ANOVA analizleri ile analiz edilmesine karar verilmiştir.

## **BULGULAR**

Fen bilimleri öğretmenlerin STEM eğitime yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla “STEM Eğitime Yönelik Tutum Ölçeği”nden elde edilen verilerin ortalama puan ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır. STEM eğitime yönelik tutum ölçeğine ilişkin betimsel analiz sonuçları Tablo 2'deki gibidir.

**Tablo 2. Öğretmenlerin Stem Eğitimine Yönelik Tutumları Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri**

	Maddeler	M	ss
1	Öğrenme-öğretme etkinliklerini fen, matematik, mühendislik ve teknolojiyi (STEM'i) merkeze alarak tasarlamının önemli olduğunu düşünüyorum	4.51	.72
2	STEM alanlarındaki öğretmenlerle farklı modeller üzerinde çalışmalar yapmak isterim.	4.20	.92
3	Kazanımların disiplinlerarası bakış açısıyla öğretilmesini önemli görüyorum.	4.52	.79
4	STEM eğitimiyle, öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerinin (iletişim, işbirliği, eleştirel düşünme, yaratıcılık vb.) gelişeceğini düşünüyorum.	4.50	.77
5	Ders etkinliklerini öğrencilerin öğrenme deneyimlerini göz önünde bulundurarak planlamanın önemli olduğunu düşünüyorum.	4.55	.69
6	Derslerimde teknolojiyi kullanmaktan zevk alıyorum.	4.64	.71
7	Öğrencilerin doğal ve fiziksel dünyadaki olguları öğrenmesi için STEM eğitimi gerekli görüyorum.	4.45	.80
8	Teknoloji ve mühendisliğin eğitime entegrasyonunu gerekli görüyorum.	4.54	.78
9	Ders etkinliklerini gerçek yaşam problemleriyle ilişkilendirmenin önemli olduğunu düşünüyorum.	4.59	.70
10	Öğrencilerin bilgiyi yapılandırmalarında bilimsel süreç becerilerini kullanmalarının önemli olduğunu düşünüyorum.	4.57	.80
11	STEM eğitimiyle öğrencilerin özgün fikirler elde edeceğine inanıyorum.	4.54	.75
12	Öğrencilerin olası hatalarında yeniden denemeleri için cesaretlendirilmelerinin önemli olduğunu düşünüyorum.	4.54	.78
13	Öğrencilerin gelecekte ülke ekonomisine katkıda bulunabilmeleri için STEM eğitimi gerekli görüyorum	4.55	.78
14	STEM eğitimiyle öğrencilerin yeteneklerinin geliştirilebileceğini düşünüyorum	4.50	.81
15	STEM eğitimiyle öğrencilerin bilime yönelik bakış açılarının olumlu yönde gelişeceğine inanıyorum.	4.56	.75
16	STEM eğitimiyle öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişeceğine inanıyorum	4.54	.77
17	STEM eğitimiyle öğrencilerin işbirliği içinde çalışmalarını kolaylaştıracağına inanıyorum.	4.49	.74
18	Toplam	4.52	.91

Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM eğitime yönelik tutumlarının araştırıldığı bu çalışmada öğretmenlerin ölçeğe verdiği yanıtların betimsel istatistik değerleri Tablo 2’de sunulmuştur. Elde edilen bu sonuçlara göre öğretmenlerin STEM eğitime yönelik tutumlarının genel ortalaması (M=4.52) “Kesinlikle katılıyorum” seviyesinde olduğu tespit edilmiştir.

Ölçekten alınan puanlardan en yüksek ortalamaların; 6. madde “Derslerimde teknolojiyi kullanmaktan zevk alıyorum” (M=4.64) ve 9. madde “Ders etkinliklerini gerçek yaşam problemleriyle ilişkilendirmenin önemli olduğunu düşünüyorum.” (M=4.59) maddelerindedir. Bu maddelerin ortalama puanları “Kesinlikle katılıyorum” koduna denk gelmektedir.

Ölçek maddelerine verilen en düşük ortalama puanın 2. madde “STEM alanlarındaki öğretmenlerle farklı modeller üzerinde çalışmalar yapmak isterim (M=4.20) maddesidir. Buna göre öğretmenlerin bu maddeye “katılıyorum” seviyesinde görüş belirtmişlerdir.

Araştırmanın ikinci sorusuna cevap bulmak için fen bilimleri öğretmenlerinin STEM eğitime yönelik tutumlarının cinsiyet bakımından değişip değişmediğini belirlemek için bağımsız gruplar t-testi analizi yapılmış ve elde edilen bulgular Tablo 3’te gösterilmiştir.

**Tablo 3. Cinsiyet Bakımından Öğretmenlerin STEM Tutum Puanlarına İlişkin Bağımsız T Testi Sonuçları**

Cinsiyet	n	M	ss	sd	t	p
Kadın	59	57.0	18.3	85	.769	.44
Erkek	28	53.8	15.8			

Fen bilimleri öğretmenlerinin cinsiyet açısından STEM puanlarının bağımsız t testi sonuçlarına göre kadın fen bilimleri öğretmenlerinin ortalama puanları (M=78.1) ile erkek fen bilimleri öğretmenlerinin ortalama puanı (M=74.1) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmemiştir (t=1.58, p>0.05).

Çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin daha önce STEM eğitime katılma durumlarına göre STEM eğitime yönelik tutumları incelenmiştir. Sonuçlar Tablo 4’de sunulmuştur.

**Tablo 4. STEM Eğitime Katılma Durumlarına Göre Bağımsız T Testi Sonuçları**

STEM eğitime katılma durumu	n	M	ss	sd	t	p
Evet	19	68.05	11.2	85	3.614	.001*
Hayır	68	52.63	17.5			

Tablo 4'te öğretmenlerin STEM eğitime katılma durumları bağımsız t testi ile analiz edilmiştir. Analiz sonucunda STEM eğitimi alan öğretmenlerin ortalama puanı (M=68.05) iken daha önce herhangi bir STEM eğitime katılmamış öğretmenlerin ortalama puanı ise (M=52.63) olarak hesaplanmıştır. STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin STEM yönelik tutumları daha yüksek bulunmuştur. Ortamlar arasındaki bu farklılık istatistiksel olarak anlamlıdır (t=3.64, p<.05)

Çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin mesleki kıdemleri açısından STEM eğitime yönelik tutumları incelenmiştir. Sonuçlar Tablo 5 ve Tablo 5'te sunulmuştur.

**Tablo 5. STEM Eğitime Yönelik Tutumların Çalışma Yılı Betimsel İstatistik Değerleri**

Alt boyutlar	Çalışma yılı	n	M	ss
STEM tutum	1-5	51	53.5	18.1
	6-10	26	58.6	15.4
	10 ve üzeri	10	61.7	19.0
	Toplam	87	56	17.5

Tablo 5'te STEM eğitime yönelik tutumlarının en yüksek ortalamaya 6-10 yıllık (M=58.6; ss=15.4) çalışma süresine sahip öğretmenlerin olduğu görülmektedir. Analiz sonucunda 1-5 yıllık çalışma süresine sahip öğretmenlerin ortalaması (M=53.5; ss=18.1), 6-10 yıllık tecrübeye sahip öğretmenlerin ortalaması (M=58.6; ss=15.4), 10 yıl ve üzeri çalışma süresine sahip öğretmenlerin ortalaması (M=61.7; ss=19.0) bulunmuştur.



**Tablo 6. STEM Eğitime Yönelik Tutumun Kıdem Yılı Bakımından ANOVA Analiz Bulguları**

	Kareler toplam	sd	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	829.6	2	414.80	1.356	.26
Gruplar içi	25688.3	84	305.81		
Toplam	26518.0	86			

Çalışma süresi bakımından fen bilimleri öğretmenlerinin STEM eğitime yönelik tutumları ilişkisiz örneklem için tek faktörlü ANOVA analizi ile karşılaştırılmıştır. Yapılan ANOVA analizi sonucunda mesleki kıdem açısından öğretmenlerin mesleki kıdemleri açısından anlamlı farklılık çıkmamıştır (F=1.356, p>.05).

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM eğitime yönelik tutumlarının araştırıldığı bu çalışmada öğretmenlerin ölçeğe verdiği yanıtların betimsel istatistik değerleri incelenmiştir. Elde edilen bu sonuçlara göre öğretmenlerin STEM eğitime yönelik tutumlarının “Kesinlikle katılıyorum” seviyesinde olumlu olduğu tespit edilmiştir.

Alanyazın incelendiğinde öğretmenlere yönelik yapılan çalışmalarda öğretmenlerin STEM eğitime yönelik tutumlarının genel olarak olumlu olduğu sonuçları araştırmanın bu bulgularıyla örtüşmektedir.

Ölçekten alınan puanlardan en yüksek ortalamaların; 6. madde “Derslerimde teknolojiyi kullanmaktan zevk alıyorum” (M=4.64) ve 9. madde “Ders etkinliklerini gerçek yaşam problemleriyle ilişkilendirmenin önemli olduğunu düşünüyorum.” (M=4.59) “Kesinlikle katılıyorum” seviyesinde olduğu görülmektedir. Yapılan çalışmada fen bilimleri öğretmenlerin teknolojiyi derslerinde kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışmada fen bilimleri öğretmenlerin ders etkinliklerini gerçek yaşam problemleriyle ilişkilendirmenin önemli olduğunu düşündükleri belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuca göre STEM eğitiminde fen bilimleri dersini gerçek yaşam problemleri ile ilişkilendirebilmenin önemli olduğu vurgusu yapıldığı söylenebilir.

STEM eğitiminde bireyler gerçek yaşam problemlerine alternatif çözüm önerileri bularak, tasarım yapar, tasarımı dener ve eksik yönleri giderme gibi süreçlerden geçer. Öğretmen görüşlerinde STEM eğitiminin öğrencilerin

öğrendiklerini günlük hayatta uygulayabilme yönünden etkili olduğu belirlenmiştir (Alicı, 2018; Celikkıran & Gunbatar, 2017). Tezsezen (2017) tarafından yapılan çalışmada, öğretmenlerin günlük yaşam örneklerinde STEM alanları arasında ilişki kurmakta zorlandıkları belirlenmiştir. Altan-Bozkurt ve Hacıoğlu'na (2019) göre, STEM eğitiminde öğretmenler problem durumlarını oluşturabilecek yeterliğe sahip olmalı ve problemleri yaşam üzerine kurgulaması gerektiği belirtilmiştir.

Öğretmenlerin STEM eğitime yönelik tutum puanlarının maddeleri incelendiğinde diğer maddelere göre daha düşük puan alan madde "STEM alanlarındaki öğretmenlerle farklı modeller üzerinde çalışmalar yapmak isterim" dir. Bu maddenin kısmen diğerlerine oranla düşük olması, öğretmenlerin STEM eğitiminin hedefleri konusunda yeterli bilgilerinin olmayışından kaynaklı olabilir. "STEM, tek bir öğretmenin uygulayacağı bir yaklaşımdan öte, farklı branşlardan öğretmenlerin işbirliği ve ekip çalışması içerisinde çalışmasını gerektiren bir yaklaşımdır" (MEB, 2018). Bu bağlamda öğretmenlerin birlikte çalışma yapma konusundaki tutumlarının olumlu olmamasının STEM eğitiminin uygulanabilirliğini olumsuz etkileyebileceği düşündürmektedir. Fen bilimleri öğretmenlerinin STEM eğitime yönelik tutumları cinsiyet açısından incelendiğinde kadın ve erkek öğretmenler arasında STEM tutumlarında anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir. Alan yazında da bu çalışma sonucuna benzer sonuçlar bulunmuştur. (Çevik, Danıştay ve Yağcı, 2017; Hiğde, Aktamış, Arabacıoğlu, Şen, Ünal ve Yazıcı, 2020). Ancak, öğretmenlerin cinsiyet değişkenine göre STEM alanlarına yönelik tutum puanlarında anlamlı farklılık bulan çalışmalarda bulunmaktadır (Hacıömeroğlu, 2017).

Öğretmenlerin STEM eğitime katılma durumları incelendiğinde ise STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin STEM'e yönelik tutumları daha yüksek bulunmuştur. Ancak anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. Öğretmenlerin STEM yönelik tutumlarının farklılaştığını gösteren farklı sonuçların olduğu görülmektedir. Alan yazında araştırma sonucunu destekleyen çalışmalar bulunmaktadır. Hiğde ve arkadaşları çalışmasında öğretmenlerin STEM eğitimi alma durumlarının STEM alanlarına yönelik tutumlarına etkisi olmadığını tespit etmiştir (Hiğde ve diğ., 2020). Ancak alan yazında araştırmanın sonucunu desteklemeyen çalışmalar (Belek, 2018; Eroğlu ve Bektaş, 2016) da bulunmaktadır. Örneğin Altan Bozkurt, Yamak ve Buluş Kırıkkaya (2016) hizmet içi eğitim alan fen bilimleri öğretmenlerinin STEM eğitimi tutumlarının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu durumun öğretmenlerin aldıkları STEM eğitimi programlarının içeriğinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Hiğde, ve diğ. 2020)

## KAYNAKÇA

- Akbaba, C. (2017). Okullarda maker ve steam eğitim hareketlerinin incelenmesi. Master project, Trakya University.
- Alıcı, M. (2018). *Probleme dayalı öğrenme ortamında STEM eğitiminin tutum, kariyer algı ve meslek ilgisine etkisi ve öğrenci görüşleri* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale.
- Altan-Bozkurt, E. & Hacıoğlu, Y. (2019). Fen bilimleri öğretmenlerinin derslerinde STEM odaklı etkinlikler gerçekleştirmek üzere geliştirdikleri problem durumlarının incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 12 (2), 487-507. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.506462>
- Altan Bozkurt E., Yamak, H. & Buluş Kırıkkaya, E. (2016). FeTeMM eğitim yaklaşımının öğretmen eğitiminde uygulanmasına yönelik bir öneri: Tasarım temelli fen eğitimi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6, 212-232.
- Aslam, F., Adefila, A., & Bagiya, Y. (2018). STEM outreach activities: An approach to teachers' professional development. *Journal of Education for Teaching*, 44 (1), 58-70.
- Belek, F. (2018). *FeTeMM etkinliklerinin, fen bilgisi öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançlarına, FeTeMM eğitim yaklaşımına ve fen öğretimine yönelik düşüncelerine etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Büyükoztürk, Ş. (2017). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi
- Broderick, N. (2018). *The future 'vision' for science education: A critical analysis of the STEM education policy in an Irish context broderick* (Abstract). Paper presented at the The 8th Science and Mathematics Education Conference (SMEC). Dublin, İrlanda.
- Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30-35.
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. Virginia: NSTA Press, 11
- Celikkıran, T. A. & Gunbatar, S. A. (2017). Kimya öğretmen adaylarının FeTeMM uygulamaları hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14 (1), 1624-1656. <http://dx.doi.org/10.23891/efdyu.2017.58>
- Çevik, M., Danişay, 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.
- Erdoğan, İ. ve Çiftçi, A. (2017). Investigating the views of pre-service science teachers on STEM education practises. *International Journal of Environmental & Science Education*, 12 (5), 1055-1065.
- Eroğlu, S. & Bektaş, O. (2016). STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin STEM temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 4(3), 43- 67.
- Hiğde, E. , Aktamış, H. , Arabacıoğlu, T. , Şen, H. C. , Özen Ünal, D. & Yazıcı, E. (2020). Öğretmen ve öğretmen adaylarının stem alanlarına yönelik tutumlarının ve Stem eğitimi yönelimlerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 34-56 DOI: 10.29065/usakead.684766
- Gülhan, F. & Şahin, F. (2016). The effects of science-technology-engineering-math (STEM) integration on 5th grade students' perceptions and attitudes towards these areas. *International Journal of Human Sciences*, 13(1), 602-620.
- Karasar, n. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayıncılık
- Kennedy, T. J., & Odell, M. R. L. (2014). Engaging students in STEM education. *Science Education International*, 25(3), 246-258.
- 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 2022 tarihinde edinilmiştir.

## Güncel Eğitim Bilimleri Araştırmaları VII

- MEB, (2018). STEM Öğretmen El Kitabı. <http://scientix.meb.gov.tr/icerik/35adresinden> 12 Mart 2022 tarihinde edinilmiştir.
- National Research Council [NRC], (2012). *A Framework for k-12 science education: Practices, cross cutting concepts, and core ideas*. Washington DC: TheNational Academic Press.
- Sahin, A., Ayar, M. C. & Adiguzel, T. (2014). STEM related after-school program activities and associated outcomes on student learning. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 14(1), 309-322.
- Siew, N. M., Amir, N., & Chong, C. L. (2015). The perceptions of pre-service and in-service teachers regarding a project-based STEM approach to teaching science. *SpringerPlus*, 4 (8), 1-20.
- Tezsezen, S. (2017). *An investigation of preservice teachers' STEM awareness through definitions and relationships of STEM areas*. Unpublished master thesis, Boğazici University, İstanbul.
- Wagner, T. (2008). Rigor redefined. *Educational Leadership*, 66(2), 20-24.
- Wahono, B., Rosalina, A. M., Utomo, A. P., Narulita, E. (2018). Developing STEM based student's book for grade XII Biotechnology topics. *Journal of Education and Learning*, 12 (3), 450-456.
- Watermayer, R., & Montgomery, C. (2018). Public dialogue with science and development for teachers of STEM: Linking public dialogue with pedagogic praxis. *Journal of Education for Teaching*, 44 (1), 90-106.
- Yamak, H., Bulut, N., & DüNDAR, S. (2014). The impact of stem activities on 5th grade students' scientific process skills and their attitudes towards science. *Gazi University Journal of Gazi Educational Faculty*, 34(2), 249-265.
- Yaman, F. (2020). *Öğretmenlerin STEM eğitimine yönelik farkındalık, tutum ve sınıf içi uygulama özyeterlik algılarının incelenmesi* [Yayınlanmamış doktora tezi]. Dicle Üniversitesi, Diyarbakır.
- Zollman, A. (2012). Learning for STEM literacy: STEM literacy for learning. *School Science and Mathematics*, 112(1), 12-19.