

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN FEN-TEKNOLOJİ-MÜHENDİSLİK- MATEMATİK (FeTeMM) MESLEKLERİNE OLAN İLGİLERİ

Ferhat Karakaya¹, Sakine Serap Avgın², Mehmet Yılmaz³

Öz

Bu araştırmada, ortaokul öğrencilerinin Fen-Teknoloji-Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) mesleklerine yönelik ilgilerinin çeşitli değişkenlere göre incelenmesi amaçlanmıştır. İlişkisel tarama modelinin kullanıldığı araştırma, 2016-2017 eğitim-öğretim yılında öğrenim gören 611 ortaokul öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Verilerin toplanmasında, Kier, Blanchard, Osborne ve Albert (2014) tarafından geliştirilen, Koyunlu Unlu, Dokme ve Unlu (2016) tarafından Türkçeye uyarlanarak geçerlik, güvenilirlik analizleri yapılan “Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Mesleklerine Yönelik İlgililik Ölçeği (FeTeMM-MYİÖ)” kullanılmıştır. Araştırma bulgularına göre, ortaokul öğrencilerinin FeTeMM mesleklerine olan ilgilerinde cinsiyet, akademik başarı düzeyi, teknoloji kullanım sıklığına göre anlamlı farkın olduğu, uzun süre yaşanan yere göre ise anlamlı farkın olmadığı belirlenmiştir. Ortaokul öğrencilerinin en yüksek ilgi düzeylerinin teknolojiye yönelik meslekler üzerine olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: STEM (FeTeMM); mesleki ilgi; ortaokul öğrencileri

MIDDLE SCHOOL STUDENTS' INTEREST IN SCIENCE-TECHNOLOGY- ENGINEERING AND MATHEMATICS (STEM) PROFESSIONS

Abstract

In this research, it is aimed to examine the interest in middle school students' about Science-Technology-Engineering and Mathematics (STEM) professions according to various variables. The survey using model was conducted with 611 middle school students studying in the 2016-2017 academic year. Science, Technology, Engineering, and Mathematics Career Interest Survey (STEM-CIS), which was developed by Kier, Blanchard, Osborne and Albert (2014) and adapted to Turkish by Koyunlu Unlu, Dokme and Unlu (2016) was used. According to research findings, it was determined that middle school students had a significant difference according to gender, academic achievement level, frequency of use technology, and no significant difference compared to long-term students in STEM professions. It has been determined that the highest levels of interest middle school students' are based on technological professions.

Keywords: STEM (FeTeMM); professional interest; middle school students

GİRİŞ

Bilimin ve teknolojinin hızla gelişmesi beraberinde farklı alanlarda nitelikli yetişmiş insan gücünün ülkeler için önemini artırmıştır. Bu durum aynı zamanda üreten, sorgulayan bireylerin yetiştirilmesinin gerekliliğinin anlaşılmasına neden olmuştur. Çünkü ülkelerin ayakta kalması, bilimsel ve teknolojik alanlarda yaşanan gelişmeleri takip etmesine ve bu gelişmeleri ülke yapısına katmasına bağlıdır. Nitekim yaşanan gelişmeler ışığında ülkelerin düşünce ve eğitim sistemlerinde değişimler olmuştur.

¹ Gazi Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, ferhatk26@gmail.com

² Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv., Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, serapavgin@hotmail.com

³ Gazi Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, fbmyilmaz@gmail.com



Artık ülkeler, bireysellik düşüncesini bırakmış, dünya vatandaşlığı kavramına yönelmiş ve öğrencilerin dünya vatandaşı olma yolunda çağın gereklilikleri yerine getirmek için nitelikli bireylerin yetiştirilmesi temel hedef haline getirmişlerdir (Kaya, 2015). Bu kapsamda Amerika Birleşik Devletleri ve pek çok Avrupa ülkesinde fen eğitimin programları, öğrencilere daha fazla bilimsel bilgi aktarmak yerine, her öğrenciyi bilimsel düşünme becerilerine sahip "bilim/fen okur-yazarı" bireyler olarak yetiştirmeyi hedefleyecek şekilde düzenlenmiştir (Çakıcı, 2009). Türkiye’de Millî Eğitim Bakanlığı tarafından 2005, 2013 ve 2017 yıllarında Fen Bilimleri dersi öğretim programlarında düzenlemeler gerçekleştirilmiştir. 2005 yılı Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı’nın amacı, "bireysel farklılıkları ne olursa olsun tüm öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilmesi" olarak belirlenmiş (MEB, 2005; 2013; 2017) ve bu amaç 2013 yılında yeniden düzenlenen fen dersi öğretim programında aynen yer almıştır (Timur, Karatay ve Timur, 2013). Fen okuryazar bireylerin yetiştirilmesinin gerekliliği ve önemi giderek artarken eğitimciler de öğrenme ve öğretme sürecinde farklı yaklaşımları eğitim programlarında uygulamaya koymaktadır. Bunun en son örneklerinden birisi STEM yaklaşımıdır. STEM, Fen (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematics) kelimelerinin baş harflerinin kısaltmasıdır (National Science and Technology Council [NST], 2013). Türkiye’de ise STEM yaklaşımı, Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik [FeTeMM] yaklaşımı olarak önerilmiştir (Çorlu, Adıgüzel, Ayar, Çorlu ve Özel, 2012). STEM, fen-teknoloji-mühendislik ve matematik alanlarına ait bilgi ve becerilerin mühendislik tasarımı üzerine odaklanmasıyla öğrencilere disiplinlerarası iş birliğini, iletişime açık olmayı, etik değerlere sahip olmayı, araştırma, üretme ve yaratıcılıklarını kullanarak problem çözme becerilerini kazandırmayı hedefleyen eğitim yaklaşımıdır (Buyruk ve Korkmaz, 2016). Multidisipliner yaklaşımlar, disiplinlerarası ilişki kurarak öğrenmenin bütüncül bir yaklaşım içerisinde ele alınmasını amaçlamaktadırlar (Smith ve Karr-Kidwell, 2000). Bir başka ifadeyle STEM yaklaşımı, yaşanan problem ve içerik arasında ilişki kurularak fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin entegrasyonu sağlanmaya çalışılır (Yamak, Bulut ve Dündar, 2014). STEM yaklaşımı, içerisinde barındırdığı farklı disiplinlerin tek tek düşünülmesi yerine, öğrencilere kazandırılması hedeflenen araştırma, tasarlama, problem çözme, iş birliği ve etkili iletişim kurma becerilerinin oluşmasında bu disiplinlerin birlikte ele alınarak gerçekleşmesine odaklanmaktadır (Buyruk ve Korkmaz, 2016). Bu eğitim, öğrencilerin problemlere tek bir pencereden değil farklı bakış açılarıyla disiplinlerarası bakma becerilerini kazandırmayı hedefler. Öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerine karşı olan ilgi ve yönelimlerini artıracak olan 21. yüzyıl becerileri de STEM yaklaşımı içerisinde yer almaktadır (Baran, Canbazoglu Bilici, Mesutoğlu, 2015). (Lacey ve Wright (2009)’e göre, bir ülkenin bilimsel alanda önder olmak ve ekonomik olarak büyümesi için eğitim sistemi içerisinde STEM yaklaşımına yer vermesi gerekmektedir. Ülkelerin uluslararası alanda rekabet edebilmeleri için STEM yaklaşımının stratejik önemi çok büyüktür (Çorlu, Capraro ve Capraro, 2014). Ancak ortaokul öğrencilerinin bilime yönelik ilgileri hakkında alanyazın incelendiğinde, 21.yüzyılın ilk yarısında öğrencilerin bilime olan ilgilerinin azaldığı ve ortaokulda fen dersi almalarının topluma katkı sağlama noktasında yeterli görülmediği belirlenmiştir (McCoy, 2006).

Konu ile ilgili alanyazın incelendiğinde, STEM yaklaşımı ile ilgili çalışmaların olduğu belirlenmiştir. Bu araştırmalardan bazıları ölçek geliştirme üzerinedir (Tyler-Wood, Knezek ve Christensen, 2010; Faber ve ark., 2013; Joo-Oh, Jia, Sibuma, Lorentson ve LaBanca, 2013; Kier, Blanchard, Osborne ve Albert, 2014). Son yıllarda, geliştirilen bu ölçekler ışığında öğrenci ve öğretmen adaylarının STEM yaklaşımına yönelik tutum ve algılarının belirlendiği çalışmalar hız kazanmıştır (Elliott, Oty, McArthur ve Clark, 2001; Knezek ve ark., 2013; Yamak ve ark., 2014; Hammack ve ark., 2015; Gülhan ve Şahin, 2016; Karakaya ve Avgın, 2016; Yıldırım, 2016; Tekerek, Karakaya ve Tekerek, 2016; Tekerek ve Tekerek,

2017). Ayrıca alanyazında, STEM etkinliklerinin öğrenci akademik başarılarına olan etkilerine yönelik araştırmaların yer aldığı görülmüştür (Hill, 2002; Becker ve Park, 2011; Olivarez, 2012; Judson, 2014; Öner ve ark., 2014; Yıldırım ve Altun, 2015).

Dabney ve ark. (2012) çalışmalarında, öğrencilerin okul dışı katıldıkları fen etkinlikleri ile üniversitelerdeki STEM mesleklerine olan ilgi düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemişler, cinsiyet ve sosyoekonomik düzeyin öğrencilerin STEM mesleklerine olan ilgi düzeylerine istatistiki olarak anlamlı etkisinin olduğunu belirlemişlerdir. Dieker ve ark. (2012) araştırmalarında, hazırladıkları sanal ve simülasyona dayanan STEM eğitiminin sosyoekonomik gelir düzeyi düşük olan öğrencilerin STEM alanlarına olan ilgisini incelenmişlerdir. Yüksek özgüvene sahip olan öğrencilerin öğrenme düzeylerinin yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca araştırmada, sosyoekonomik gelir düzeyi düşük ama öğrenme düzeyi yüksek olan öğrencilerin STEM alanlarında kariyer yaparak lider kişi olma isteklerinin olduğu tespit edilmiştir. Dubetz ve Wilson (2013) Mühendislik, Matematik ve Fende Kızlar Projesi (Girls in Engineering, Mathematics and Science) kapsamında, uygulanan etkinliklerin ortaokul kız öğrencilerinin STEM'e yönelik ilgilerine olan etkisini incelemişlerdir. Kız öğrencilerin STEM etkinliklerine katılmalarının, STEM alanlarında görev yapan kadınlarla yakından temasa geçmelerinin onların STEM alanlarına yönelik ilgilerinin artmasına neden olduğu belirlemişlerdir. Biçer ve ark. (2015) araştırmalarında, proje tabanlı öğrenme metotlarının kullanıldığı yaz kampı etkinliklerinin 8. sınıf öğrencilerinin STEM'e yönelik ilgi ve bilgilerine olan etkisini incelemişler ve problem çözme tabanlı etkinliklerin öğrencilerin matematik ve fen alanlarındaki kelime bilgilerinde istatistiki anlamlı bir artış sağladığı sonucuna ulaşmışlardır. Ayar ve Saka (2014) araştırmalarında, lise öğrencilerinin mühendislik alanlarına olan ilgilerinin gelişmesini sağlayan etmenleri belirlemeyi amaçlamışlar ve hazırlanan robotik etkinliklerin yer aldığı yaz kampının öğrencilerin mühendislik alanlarına olan ilgilerin artmasına neden olduğunu belirlemişlerdir. Christensen ve Knezek (2017) araştırmalarında, ortaokul öğrencilerinin STEM hareketi konusundaki algılarını ve STEM kariyer hedeflerini belirleme konusundaki tutumlarını anlamayı amaçlamışlar ve erkek ortaokul öğrencilerinin STEM alanlarında kariyer yapma ilgilerinin daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca araştırma sonunda, " Middle Schoolers Out to Save the World (MSOSW) "projesi kapsamında kız öğrencilerin STEM disiplinlerine olan ilgilerinin arttığı belirlenmiştir.

Öğrencilerin ortaokulda fen ve matematiğe karşı olan tutum ve ilgileri gelecekte meslek seçimlerini de etkileyecektir. Araştırmalarda (Choi ve Chang, 2009; Hammouri, 2004; Liu, 2008) öğrencilerin STEM alanlarına yönelik tutumları ve akademik başarı performanslarıyla arasında anlamlı bir ilişki olduğunu belirlenmiştir. Öğrencilerin bir disipline karşı olan ilgi ve güvenleri o alanda başarılı olmalarını sağlamaktadır. Akademik başarı beraberinde o alanda kariyer tercihlerini getirecektir. Bu nedenle öğrencilerin STEM alanlarına ilgilerinin yüksek olması, onların bu alanlarda meslek seçimleri için teşvik edici bir durumdur (Buxton, 2001). Türkiye'de 2000-2014 yılları arasında üniversiteye giriş sınavlarında sayısal alanlardan aldıkları puanlarla ilk 1000' de yer alan öğrencilerin mesleki tercihleri incelendiğinde, FeTeMM alanlarına olan ilginin azaldığı görülmektedir (Pekbay, 2017). Bu durum Türkiye'de öğrencilerin STEM alanlarına olan ilgilerinin artırılması gerektiğini göstermektedir (Akgündüz ve ark., 2015). Öğrencilerin meslek seçimlerinde ortaokul dönemleri önemli bir etkiye sahiptir. Çünkü öğrenciler ortaokulda eğitim ve öğretim görürken STEM mesleklerinde kariyer hedefleri ve isteklerine yönelik kararlar almaktadır (Wyss ve ark., 2012). Nitekim araştırmalar öğretmenlerin ortaokul düzeyinden başlayarak öğrencilerini STEM mesleklerine yönlendirmeleri gerektirdiğini göstermektedir (Drew, 2011; Scott ve Martin, 2012). Ortaokul öğrencilerine STEM kariyeri hakkında doğru bilgi vermek,

çalışma ve kariyer yolları hakkında daha bilgili seçimler yapmalarını sağlayacaktır (Wyss ve ark., 2012). Christensen ve Knezek (2017)'e göre ise, öğrencilerin STEM alanlarında kariyer yapma imkânları ile ilgili erken yaşta bilgilendirilmemeleri bu alanlara yönelik mesleklere yönelik ilgilerinin azalmasında etkili bir faktördür. Palmer (1997) ise, öğrencilerin bilimi kişisel olarak kendileriyle alakalı görmemeleri ve STEM disiplinlerinde kariyer olanaklarının farkında olmamalarının ilgilerinin azalmasına neden olduğu düşüncesindedir. Bu nedenle, ortaokul öğrencilerinin FeTeMM alanlarına yönelik ilgilerinin ve kariyer hedeflerinin belirlenmesi, STEM iş gücünün geleceğini hazırlamak açısından oldukça önemlidir (Christensen ve Knezek, 2017). Bu araştırmanın öğrencilerin FeTeMM mesleklerine olan ilgi düzeyleri ve bu ilgiyi etkileyen faktörlerin ortaya koyulması açısından alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Niles ve Harris Bowlsbey, (2013) kariyer bilincini, bireyin ilgi ve becerileri doğrultusunda, kariyerini planlaması yaparak seçimlerini belirlemesi olarak tanımlamışlardır. Millî Eğitim Bakanlığı (2013), Fen ve Kariyer Bilinci başlığı altında, öğrencilerin fen alanlarındaki meslekleri tanımaları ve bilimsel bilginin ilerleyişine olan etkisini öğretmek hedeflenmiştir. Millî Eğitim Bakanlığı (2017), fen bilimleri öğretim programının genel amaçlarından birisi "Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci ve girişimcilik becerilerini geliştirmek" şeklinde ifade edilmiştir (MEB, 2017). Hem 2013 Fen bilimleri öğretim programında hem de 2017 Fen bilimleri öğretim programında öğrencilerin kariyer bilincine vurgu yapılması araştırmanın alanyazın bakımından önemini ve gerekliliğini göstermektedir.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada, ortaokul öğrencilerinin FeTeMM mesleklerine yönelik ilgilerinin çeşitli değişkenlere göre incelenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır.

Problem Cümlesi

Araştırmanın amacı doğrultusunda "Ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinde farklılık var mıdır?" araştırma sorusu üzerinde durulmuştur.

Alt Problemler

Araştırmada aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. Ortaokul öğrencilerinin FeTeMM mesleklerine yönelik ilgileri ne düzeydedir?
2. Ortaokul öğrencilerinin FeTeMM mesleklerine yönelik ilgi düzeyleri cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
3. Ortaokul öğrencilerinin FeTeMM mesleklerine yönelik ilgi düzeyleri sınıf düzeyine göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
4. Ortaokul öğrencilerinin FeTeMM mesleklerine yönelik ilgi düzeyleri akademik başarı belgesine göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
5. Ortaokul öğrencilerinin FeTeMM mesleklerine yönelik ilgi düzeyleri uzun süre yaşanan yere göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
6. Ortaokul öğrencilerinin FeTeMM mesleklerine yönelik ilgi düzeyleri teknoloji kullanım sıklığına göre anlamlı farklılık göstermekte midir?

YÖNTEM

Araştırma modeli

Bu araştırmada, ilişkiisel tarama modeli kullanılmıştır. İlişkiisel tarama modeli iki ya da daha fazla değişkenden oluşan, değişkenlerin ilişkisini ve birbirine olan etkisini inceleyen tarama modelidir (Karasar, 2006).

Veri Toplama Aracı

Ortaokul öğrencilerinin FeTeMM mesleklerine yönelik ilgi düzeylerini belirlemek için Kier, Blanchard, Osborne, ve Albert (2014) tarafından geliştirilen, Koyunlu Unlu, Dokme ve Unlu (2016) tarafından Türkçeye uyarlanarak geçerlik, güvenirlik analizleri yapılan "Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Mesleklerine Yönelik İlgi Ölçeği (FeTeMM-MYİÖ)" kullanılmıştır. Ölçek, 4 faktörlü 40 sorudan oluşan 5'li Likert tipindedir. Ölçekte yer alan her faktörde 10 adet soru bulunmaktadır. Sorular, 1= Kesinlikle katılmıyorum, 2= Katılmıyorum, 3= Kararsızım, 4= Katılıyorum, 5= Kesinlikle katılıyorum şeklinde numaralandırılarak değerlendirilmiştir. FeTeMM-MYİÖ güvenirlik Cronbach's alpha katsayısı ($\alpha=.94$) ve ölçeği oluşturan Fen ($\alpha=.88$), Matematik ($\alpha=.87$), Teknoloji ($\alpha=.88$) ve Mühendislik ($\alpha=.90$) boyutlarında elde edilen verilerin yüksek güvenilir değerlere sahip olduğu belirlenmiştir.

Veri Analizi

Araştırma kapsamında elde edilen veriler bir istatistik programı yardımıyla analiz edilmiştir. Araştırmada elde edilen verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerlerine bakılmıştır. Ölçek ve alt boyutlarından elde edilen normal dağılım analiz sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1.Normal dağılım analiz sonuçları

Ölçek	Çarpıklık (Skewness)	Basıklık (Kurtosis)
Fen	-.931	.799
Matematik	-.564	.033
Teknoloji	-.1042	1.160
Mühendislik	-.385	-.243
FeTeMM-MYİÖ	-.934	1.349

Tablo 1'de verilen analiz sonuçları incelendiğinde, araştırmada elde edilen verilerin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Eğer çarpıklık ve basıklık değerleri +1.5, -1.5 ise elde edilen veriler normal dağılım göstermektedir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Bu nedenle Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi ölçeğini ve ölçeği oluşturan alt boyutların değerlerinin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde bağımsız gruplar için t testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Tukey testi kullanılmıştır. Ayrıca araştırmada veriler * $p<.05$ ** $p<.01$ anlamlılık düzeyinde değerlendirilerek yüzde, frekans, ortalama ve standart sapma değerleri de verilmiştir.

Araştırmanın Örnekleme

Bu araştırmanın evreni, 2016/2017 eğitim-öğretim yılında Kahramanmaraş ili Onikişubat İlçesi Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı ortaokullarda öğrenim gören 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinden oluşturmaktadır. Araştırmanın örnekleme, uygun örnekleme metodu kullanılarak belirlenmiş 611 ortaokul öğrencisinden oluşmaktadır. Araştırmaya katılan öğrencilere ait demografik bilgilerinin dağılımı Tablo 2' de verilmiştir.

Tablo 2. Ortaokul 6., 7. ve 8.sınıf öğrencilerine ait demografik bilgilerinin dağılımı

		N	%
Cinsiyet	Kız	293	48.0
	Erkek	318	52.0
Sınıf	6.sınıf	181	29.6
	7.sınıf	227	37.2
	8.sınıf	203	33.2
Akademik başarı belgesi	Takdir	310	50.7
	Teşekkür	221	36.2
	Hiçbiri	80	13.1
En uzun süre yaşanan yer	İl	563	92.1
	İlçe	36	5.9
	Diğer	12	2.0
Teknoloji kullanım sıklığı	Arasıra	153	25.0
	Orta	290	47.5
	Sık sık	168	27.5

BULGULAR ve YORUMLAR

Bu bölümde araştırmanın alt problemlerine yönelik elde edilen bulgular sunulmuştur. Araştırmada, “Ortaokul öğrencilerinin FeTeMM mesleklerine yönelik ilgileri ne düzeydedir?” sorusuna cevap aranmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Ortaokul öğrencilerinin STEM mesleklerine yönelik ilgi düzeyleri

Ölçek	N	Min.	Mak.	\bar{X}	ss
Fen	611	1.00	5.00	3.85	.81
Matematik	611	1.20	5.00	3.79	.79
Teknoloji	611	1.00	5.00	3.88	.79
Mühendislik	611	1.00	5.00	3.46	.91
FeTeMM-MYİÖ	611	1.25	5.00	3.75	.64

Tablo 3’de verilen sonuçlar incelendiğinde, ortaokul öğrencilerinin FeTeMM-MYİÖ (3.75) ve ölçüğü oluşturan Fen (3.85), Matematik (3.79), Teknoloji (3.88) ve Mühendislik (3.46) boyutlarında ortalamalara sahip olduğu belirlenmiştir.

Araştırmada, “Ortaokul öğrencilerinin FeTeMM mesleklerine yönelik ilgi düzeyleri cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermekte midir?” sorusuna cevap aranmış ve elde edilen bağımsız t-testi sonuçları Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4. Cinsiyete göre yapılan t-testi analiz sonuçları

Ölçek	Cinsiyet	N	\bar{X}	sd	t	p
Fen	Kız	293	4.04	609	5.68	.000**
	Erkek	318	3.68			
Matematik	Kız	293	3.91	609	3.15	.000**
	Erkek	318	3.69			
Teknoloji	Kız	293	3.91	609	.641	.522
	Erkek	318	3.86			
Mühendislik	Kız	293	3.41	609	-1.315	.189
	Erkek	318	3.51			
FeTeMM-MYİÖ	Kız	293	3.82	609	2.576	.010*
	Erkek	318	3.68			

* $p < .05$ ** $p < .01$

Tablo 4’de verilen sonuçlar incelendiğinde, ortaokul öğrencilerinin FeTeMM-MYİÖ ölçeğinden aldıkları puanlarda ($t(609)=2.576$; $p<.05$) ve ölçeği oluşturan Fen ($t(609)=5.68$; $p<.01$), Matematik ($t(609)=3.15$; $p<.01$) boyutlarında cinsiyete göre anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Ancak ölçeğin Teknoloji ($t(609)=.641$; $p>.05$) ve Mühendislik ($t(609)=-1.315$; $p>.05$) boyutlarında cinsiyete göre anlamlı fark olmadığı belirlenmiştir.

Araştırmada, “Ortaokul öğrencilerinin FeTeMM mesleklerine yönelik ilgi düzeyleri sınıf düzeyine göre anlamlı farklılık göstermekte midir?” sorusuna cevap aranmış ve elde edilen tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları Tablo 5 ve Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 5. Sınıf düzeyine göre frekans, ortalama ve standart sapma değerleri

Ölçek	Sınıf Düzeyi	N	\bar{X}	ss
Fen	6.sınıf	181	4.01	.85
	7.sınıf	227	3.69	.81
	8.sınıf	203	3.89	.75
Matematik	6.sınıf	181	3.98	.82
	7.sınıf	227	3.76	.79
	8.sınıf	203	3.66	.74
Teknoloji	6.sınıf	181	3.92	.79
	7.sınıf	227	3.84	.79
	8.sınıf	203	3.89	.80
Mühendislik	6.sınıf	181	3.52	.90
	7.sınıf	227	3.42	.94
	8.sınıf	203	3.45	.88
FeTeMM-MYİÖ	6.sınıf	181	3.86	.70
	7.sınıf	227	3.68	.64
	8.sınıf	203	3.72	.58

Tablo 6. Sınıf düzeyine göre ANOVA sonuçları

Ölçek		Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Tukey
Fen	Gruplararası	10.547	2	5.273	8.070	.000**	6>7
	Grup içi	396.874	608	.653			8>7
	Toplam	407.421	610				
Matematik	Gruplararası	9.722	2	4.861	7.824	.000**	6>7
	Grup içi	377.756	608	.621			6>8
	Toplam	387.478	610				
Teknoloji	Gruplararası	.632	2	.316	.496	.609	-
	Grup içi	387.485	608	.637			
	Toplam	388.117	610				
Mühendislik	Gruplararası	1.157	2	.578	.695	.500	-
	Grup içi	506.414	608	.833			
	Toplam	507.571	610				
FeTeMM-MYİÖ	Gruplararası	3.382	2	1.691	4.106	.017*	6>7
	Grup içi	250.389	608	.412			
	Toplam	253.770	610				

* $p<.05$ ** $p<.01$

Tablo 6’daki sonuçlar incelendiğinde, ortaokul öğrencilerinin FeTeMM-MYİÖ ölçeğinden aldıkları puanlarda [$F(2,608)=4.106$; $p<.05$] ve ölçeği oluşturan Fen [$F(2,608)=8.070$; $p<.01$], Matematik [$F(2,608)=7.824$; $p<.01$] boyutlarında düzeyine göre anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Ancak ölçeğin

Teknoloji [$F(2,608)=.496$; $p>.05$] ve Mühendislik [$F(2,608)=.695$; $p>.05$] boyutlarında sınıf düzeyine göre anlamlı fark olmadığı belirlenmiştir.

Araştırmada, “Ortaokul öğrencilerinin FeTeMM mesleklerine yönelik ilgi düzeyleri en son kazanılan akademik başarı belgesine göre anlamlı farklılık göstermekte midir?” sorusuna cevap aranmış ve elde edilen tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları Tablo 7 ve Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 7. Akademik başarı belgesine göre frekans, ortalama ve standart sapma değerleri

Ölçek	Belge	N	\bar{X}	ss
Fen	Takdir (1)	310	4.04	.79
	Teşekkür (2)	221	3.70	.84
	Hiçbiri (3)	80	3.54	.73
Matematik	Takdir (1)	310	4.00	.76
	Teşekkür (2)	221	3.63	.80
	Hiçbiri (3)	80	3.45	.68
Teknoloji	Takdir (1)	310	3.94	.74
	Teşekkür (2)	221	3.88	.85
	Hiçbiri (3)	80	3.69	.81
Mühendislik	Takdir (1)	310	3.50	.90
	Teşekkür (2)	221	3.51	.93
	Hiçbiri (3)	80	3.16	.81
FeTeMM-MYİÖ	Takdir (1)	310	3.87	.69
	Teşekkür (2)	221	3.68	.57
	Hiçbiri (3)	80	3.46	.64

Tablo 8. Akademik başarı belgesine göre ANOVA sonuçları

Ölçek		Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Tukey
Fen	Gruplarasası	23.598	2	11.799	18.69	.000**	1>2 1>3
	Grup içi	383.823	608	.631			
	Toplam	407.421	610				
Matematik	Gruplarasası	28.502	2	14.251	24.13	.000**	1>2 1>3
	Grup içi	358.976	608	.590			
	Toplam	387.478	610				
Teknoloji	Gruplarasası	3.999	2	1.999	3.16	.043*	1>3
	Grup içi	384.118	608	.632			
	Toplam	388.117	610				
Mühendislik	Gruplarasası	8.382	2	4.191	5.10	.006*	1>3 2>3
	Grup içi	499.188	608	.821			
	Toplam	507.571	610				
FeTeMM-MYİÖ	Gruplarasası	12.231	2	6.115	15.39	.000**	1>2 1>3 2>3
	Grup içi	241.539	608	.397			
	Toplam	253.770	610				

* $p<.05$ ** $p<.01$

Tablo 8’de verilen sonuçlar incelendiğinde, ortaokul öğrencilerinin FeTeMM-MYİÖ ölçeğinden aldıkları puanlarda [$F(2,608)=15.39$; $p<.01$] ve ölçeği oluşturan Fen [$F(2,608)=18.69$; $p<.01$], Matematik [$F(2,608)=24.13$; $p<.01$], Teknoloji [$F(2,608)=3.16$; $p<.05$], Mühendislik [$F(2,608)=5.10$; $p<.05$] boyutlarında akademik başarı belgesine göre anlamlı fark olduğu belirlenmiştir.

Araştırmada, “Ortaokul öğrencilerinin FeTeMM mesleklerine yönelik ilgi düzeyleri uzun süre yaşanan yere göre anlamlı farklılık göstermekte midir?” sorusuna cevap aranmış ve elde edilen tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları Tablo 9 ve Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 9. Uzun süre yaşanan yere göre frekans, ortalama ve standart sapma değerleri

Ölçek	Yer	N	\bar{x}	ss
Fen	Şehir	563	3.85	.82
	İlçe	36	3.84	.73
	Diğer	12	4.13	.54
Matematik	Şehir	563	3.79	.80
	İlçe	36	3.83	.79
	Diğer	12	3.62	.60
Teknoloji	Şehir	563	3.88	.80
	İlçe	36	3.98	.62
	Diğer	12	3.91	.76
Mühendislik	Şehir	563	3.46	.92
	İlçe	36	3.50	.73
	Diğer	12	3.16	.67
FeTeMM-MYİÖ	Şehir	563	3.75	.65
	İlçe	36	3.79	.54
	Diğer	12	3.71	.48

Tablo 10. Uzun süre yaşanan yere göre yapılan ANOVA sonuçları

Ölçek		Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Fen	Gruplararası	.938	2	.469	.701	.496
	Grup içi	406.483	608	.669		
	Toplam	407.421	610			
Matematik	Gruplararası	.406	2	.203	.319	.727
	Grup içi	387.072	608	.637		
	Toplam	387.478	610			
Teknoloji	Gruplararası	.374	2	.187	.294	.746
	Grup içi	387.742	608	.638		
	Toplam	388.117	610			
Mühendislik	Gruplararası	1.138	2	.569	.683	.505
	Grup içi	506.433	608	.833		
	Toplam	507.571	610			
FeTeMM-MYİÖ	Gruplararası	.085	2	.043	.102	.903
	Grup içi	253.685	608	.417		
	Toplam	253.770	610			

* $p < .05$ ** $p < .01$

Tablo 10’da verilen sonuçlar incelendiğinde, ortaokul öğrencilerinin FeTeMM-MYİÖ ölçeğinden aldıkları puanlarda [F(2,608)=.102; $p > .05$] ve ölçeği oluşturan Fen [F(2,608)=.701; $p > .05$], Matematik [F(2,608)=.319; $p > .05$], Teknoloji [F(2,608)=.294; $p > .05$], Mühendislik [F(2,608)=.683; $p > .05$] boyutlarında uzun süre yaşanan yere göre anlamlı fark olmadığı belirlenmiştir.

Araştırmada, “Ortaokul öğrencilerinin FeTeMM mesleklerine yönelik ilgi düzeyleri teknoloji kullanım sıklığına göre anlamlı farklılık göstermekte midir?” sorusuna cevap aranmıştır. Elde edilen verilerde homojen dağılım sağlanmadığı için bu şarta uygun ANOVA sonuçları Tablo 11 ve Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 11. Teknoloji kullanım sıklığına göre frekans, ortalama ve standart sapma değerleri

Ölçek Boyutları	Teknoloji kullanım sıklığı	N	\bar{X}	ss
Fen	Ara sıra (1)	153	3.94	.83
	Orta sıklıkta (2)	290	3.87	.79
	Sık sık (3)	168	3.74	.83
Matematik	Ara sıra (1)	153	3.82	.79
	Orta sıklıkta (2)	290	3.84	.74
	Sık sık (3)	168	3.70	.87
Teknoloji	Ara sıra (1)	153	3.75	.81
	Orta sıklıkta (2)	290	3.90	.77
	Sık sık (3)	168	3.98	.80
Mühendislik	Ara sıra (1)	153	3.55	.94
	Orta sıklıkta (2)	290	3.48	.84
	Sık sık (3)	168	3.34	.97
FeTeMM-MYİÖ	Ara sıra (1)	153	3.76	.68
	Orta sıklıkta (2)	290	3.77	.60
	Sık sık (3)	168	3.69	.66

Tablo 12. Teknoloji kullanım sıklığına göre yapılan ANOVA sonuçları

Ölçek		Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Tukey
Fen	Gruplararası	3.551	2	1.776	.2.673	.070	-
	Grup içi	403.870	608	.664			
	Toplam	407.421	610				
Matematik	Gruplararası	2.168	2	1.084	1.710	.182	-
	Grup içi	385.311	608	.634			
	Toplam	387.478	610				
Teknoloji	Gruplararası	4.603	2	2.302	3.649	.027*	3>1
	Grup içi	383.513	608	.631			
	Toplam	388.117	610				
Mühendislik	Gruplararası	3.799	2	1.899	2.292	.102	-
	Grup içi	503.772	608	.829			
	Toplam	507.571	610				
FeTeMM-MYİÖ	Gruplararası	.765	2	.382	.919	.400	-
	Grup içi	253.005	608	.416			
	Toplam	253.770	610				

* $p < .05$ ** $p < .01$

Tablo 12’de verilen sonuçlar incelendiğinde, ortaokul öğrencilerinin FeTeMM-MYİÖ ölçeğinden aldıkları puanlarda [$F(2,608)=.919$; $p > .05$] ve ölçeği oluşturan Fen [$F(2,608)=2.673$; $p > .05$], Matematik [$F(2,608)=1.170$; $p > .05$], Mühendislik [$F(2,608)=2.292$; $p > .05$] boyutlarında teknoloji kullanım sıklığına göre anlamlı fark olmadığı belirlenmiştir. Ancak Teknoloji boyutunda ise [$F(2,608)=.294$; $p > .05$] ortaokul öğrencilerinin aldıkları puanlarda teknoloji kullanım sıklığına göre anlamlı fark olduğu belirlenmiştir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu araştırmada, ortaokul öğrencilerinin FeTeMM mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinin belirlenmesi ve bazı değişkenler açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Ortaokul öğrencilerinin FeTeMM mesleklerine

yönelik ilgi düzeyleri cinsiyet, sınıf düzeyi, akademik başarı belgesi en uzun süre yaşanan yerleşim yeri, teknoloji kullanım sıklığı bağımsız değişkenlerine göre incelenmiştir.

Araştırma sonuçları, ortaokul öğrencilerinin FeTeMM-MYİÖ ($\bar{X}=3.75$) ve ölçeği oluşturan Fen ($\bar{X}=3.85$), Matematik ($\bar{X}=3.79$), Teknoloji ($\bar{X}=3.88$) ve Mühendislik ($\bar{X}=3.46$) boyutlarında ortalamalara sahip olduğu belirlenmiştir. Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgilerinin (FeTeMM) ortalama düzeyin üzerinde olduğu belirlenmiştir. Christensen ve Knezek (2017) yaptıkları araştırma sonucunda, öğrencilerin %64'ünün STEM alanlarına yönelik olumlu ilgilerinin olduğunu belirlemişlerdir. ACC (2015) tarafından hazırlanan "2015'te STEM'in Durumu" başlıklı raporda ülke genelindeki öğrencilerin %34'ünün STEM alanlarında kariyer yapmaya karşı olumlu düşüncede olduğu belirtilmiştir. Dabney ve ark. (2012) yaptıkları araştırma sonucunda, üniversitede STEM mesleklerinde kariyer yapan öğrencilerin ortaokulda bu mesleklere yönelik ilgi düzeylerinin yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilerin her geçen gün Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinin yükseldiği görülmektedir. Bu durum ülkelerin bu mesleklere yönelik alt yapı çalışmalarını artırmasının gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır.

Araştırma sonuçları, ortaokul öğrencilerinin fen, matematik ve FeTeMM mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinin cinsiyete göre anlamlı farklılık olduğunu göstermiştir. Ortalamalara bakıldığında (Tablo 4) fen ($\bar{X}=4.04$), matematik ($\bar{X}=3.91$) ve FeTeMM-MYİ ($\bar{X}=3.82$) kız öğrencilerinin ilgi düzeylerinin erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre cinsiyet değişkeninin, ortaokul öğrencilerinin fen, matematik ve FeTeMM mesleklerine yönelik ilgilerini etkileyen bir faktör olduğu söylenebilir. Ağırlıklı alanın fen okuryazarlığı olduğu 2006 ve 2015 yıllarında kız ve erkek öğrencilerin ortalamaları incelendiğinde, OECD ülkelerinde erkek öğrenciler lehine, Türkiye'de ise kız öğrenciler lehine sonuçlar olduğu belirlenmiştir. PISA 2006 uygulamasında OECD ülkelerindeki fen okuryazarlığı ortalama puan farkı erkek öğrenciler lehine 2 puan iken, Türkiye'de kız öğrenciler lehine 12 puandır. PISA 2015 uygulamasında OECD ülkelerindeki ortalama puan farkı yine erkek öğrenciler lehine 4 puan iken Türkiye'de kız öğrenciler lehine 6 puandır. PISA 2006 ve 2015 sonuçları, kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre fen okuryazarlıklarının yüksek olduğunu göstermektedir. Bu durum araştırmanın bulgularını desteklemektedir. Ayrıca çalışmada, teknoloji ve mühendislik mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinde cinsiyete göre anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir. Alanyazın incelendiğinde, FeTeMM alanlarına ilgi ve başarıya cinsiyet faktörünün etkileri birçok araştırmacı tarafından tartışılmaktadır (Choi ve Chang, 2009). Liu (2008) çalışmasında, kız öğrencilerin sınıf ortamında daha iyi matematik bilgisine sahip olduğunu ancak erkek öğrencilerin standart sınavlarda daha yüksek puan aldıklarını belirtmiştir. Bu durumun, sınıf ortamında sosyal bir yapının olması ve kızların matematik ilgilerinin fazla olmasından kaynaklandığı ifade edilmiştir (Knezek ve ark., 2013). Knezek ve ark. (2011) yaptıkları çalışmada, kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre fen, matematik, teknoloji ve mühendislik alanlarında kazanımlarının daha yüksek olduğunu, erkek öğrencilerin ise STEM alanlarında kariyer yapma ilgilerinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Karakaya ve Avgın (2016) yaptıkları çalışmada, kızların STEM'e olan tutumlarının erkeklerden daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu sonuçlar, araştırmanın bulgularını desteklemektedir. Ancak alanyazında farklı sonuçların olduğu çalışmalar da yer almaktadır. Christensen ve Knezek (2017) tarafından ortaokul öğrencileriyle yapılan çalışmada, erkek öğrencilerin STEM disiplinlerinde kariyer yapma ilgilerinin kız öğrencilere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Kong ve ark. (2014) yaptıkları çalışmada, STEM kampı öncesinde öğrencilerin STEM mesleklerine yönelik kariyer ilgilerini incelemiş ve erkeklerin kızlara göre daha yüksek ilgi düzeyine sahip olduğunu belirlemişlerdir.

Dabney ve ark. (2012) yaptıkları araştırma sonuçlarında, üniversitede öğrenim gören erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre STEM alanlarına yönelik ilgilerinin daha yüksek olduğunu ve istatistiki anlamlı fark oluştuğunu belirtmişlerdir. Çeşitli çalışmalarda (Maltese ve Tai, 2010; Nazier, 2010; Desy, Peterson, Brockman, 2011; Kjaernsli ve Lie, 2011) benzer sonuçlar da elde edilmiştir. Alanyazın incelendiğinde cinsiyetin öğrencilerin STEM alanlarında kariyer ilgilerini ve tutumlarını etkilemediğini gösteren çalışmaların da (Catsambis, 1994; Fouad ve Smith, 1996; Pajares, Britner ve Valiante, 2000; Britner ve Pajares, 2006; Chen ve Zimmerman, 2007; Brown ve ark., 2016) olduğu belirlenmiştir.

Araştırmada, ortaokul öğrencilerinin FeTeMM mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinin sınıf düzeyine göre değişimi incelenmiştir. Araştırma sonuçları, ortaokul öğrencilerinin fen, matematik ve STEM mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinde anlamlı farklılık olduğunu göstermiştir. Farkın hangi sınıf düzeylerinde olduğunu belirlemek için Tukey analizi yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda, FeTeMM-MYİÖ oluşturan fen boyutunda, 6. ve 8. sınıf öğrencilerin FeTeMM mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinin 7. sınıf öğrencilerine göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Matematik boyutunda ise, 6. sınıf öğrencilerin FeTeMM mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinin 7. ve 8. sınıf öğrencilerine göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ancak sınıf düzeyine göre, Teknoloji ve Mühendislik boyutunda istatistiki anlamlılığın olmadığı belirlenmiştir. Ortalamalara bakıldığında (Tablo 5) sınıf düzeyi ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinin tüm boyutlarında etkili olduğu söylenebilir. Sınıf düzeyi arttıkça derslerdeki konu yoğunluğunda artış olmaktadır. Bu durum öğrencilerin STEM alanlarındaki derslere olan tutum ve ilgilerin azalmasına neden olmaktadır. Alanyazında bu durumla ilgili çalışmalar yer almaktadır. Knezek ve ark. (2013) yaptıkları çalışma sonucunda, 6. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin daha çok FeTeMM alanlarındaki meslekleri tercih ettiklerini belirlemişlerdir. Karakaya ve Avgın (2016), yaptıkları araştırmada, sınıf düzeyinin artışı ortaokul öğrencilerinin STEM'e olan tutumlarında negatif etki oluşturduğunu belirlemişlerdir. Benzer sonuç, Unfried ve ark. (2014) tarafından yapılan çalışmada da bulunmuştur. Bu durum, FeTeMM mesleklerine yönelik ilginin yüksek olması için öğrencileri erken dönemde bu mesleklerle tanıştırmamanın önemini ortaya çıkarmaktadır. Erken yaşlarda FeTeMM konuları ile ilgili olumlu deneyimleri olan öğrencilerin gelecekte kariyer olarak FeTeMM ile ilgili alanları seçtiğini göstermiştir (Tindall ve Hamil, 2004; Maltese ve Tai, 2010; Şahin, ark., 2014). Genç öğrencilere göre, bilim eğlenceli ve ilginç görünse de bu ilgi STEM alanlarını incelemek ve ardından STEM'de kariyer yapmak isteyen motivasyonla sonuçlanmayabilir (Archer ve ark., 2010). Bu nedenle, aktif öğrenme projeleri ile fen ve matematiğin gerçek dünyada uygulanması bilim ve matematik mesleklerine olan ilgisini arttırdığı söylenebilir (Rukavina ve ark., 2012). Bireylerin erken yaşta mühendislik alan bilgisi ve becerileri ile buluşması; fen-matematik öğretim programlarının mühendislik içerik ve becerileri ile entegre edilmesi; bireylerin ilgi ve kariyer tercihlerini destekleme açısından önemlidir (Ayar ve Saka, 2014).

Araştırmada, ortaokul öğrencilerinin FeTeMM mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinin akademik başarı belgesine göre değişimi incelenmiştir. Araştırma sonuçları, ortaokul öğrencilerinin fen, matematik, teknoloji, mühendislik ve FeTeMM mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinde anlamlı farklılık olduğunu göstermiştir. Tukey testi sonuçlarına göre, FeTeMM-MYİÖ oluşturan Fen ve matematik boyutunda takdir belgesi alan öğrencilerin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinin teşekkür belgesi alan ve herhangi belge alamayan öğrencilere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. FeTeMM-MYİÖ oluşturan teknoloji boyutunda takdir belgesi alan öğrencilerin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinin herhangi bir belge

alamayan öğrencilere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. FeTeMM-MYİÖ oluşturan mühendislik boyutunda takdir belgesi ve teşekkür belgesi alan öğrencilerin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinin herhangi bir belge alamayan öğrencilere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. FeTeMM-MYİÖ genelinde ise, takdir belgesi alan öğrencilerin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinin teşekkür belgesi alan ve herhangi belge alamayan öğrencilere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca teşekkür belgesi alan öğrencilerin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinin herhangi belge alamayan öğrencilere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre öğrencilerin akademik başarı durumu Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerine yönelik ilgi düzeylerine etkileyen bir faktör olduğu söylenebilir. Ortaokul döneminde oluşan tutumlar öğrencilerin akademik performansı üzerinde büyük bir etkiye sahiptir (Liu, Horton, Olmanson ve Toprac, 2011). Yapılan çalışmalar fen ve matematik derslerindeki öğrenci başarıları ve bu derslere yönelik öğrenci tutumları arasında olumlu ve yüksek bir ilişkinin olduğunu göstermiştir (Turhan ve ark., 2008). Bu durum öğrencilerin kariyer hedeflerini etkiler (Choi ve Chang, 2011). Alanyazında incelendiğinde, Olivarez (2012) yaptığı doktora çalışmasında, öğrencilerin fen, matematik ve okuma akademik başarı düzeyleri ile STEM programları arasında etkin bağlantının olduğu sonucuna ulaşmıştır. Dabney ve ark. (2012) yaptıkları çalışma sonucunda, fen ve matematik notları yüksek olan öğrencilerin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik mesleklerinde kariyer yapma ilgilerinin daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Araştırmada, ortaokul öğrencilerinin FeTeMM mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinin, öğrencilerin uzun süre yaşadığı yere göre değişimi incelenmiştir. Araştırma sonuçları, ortaokul öğrencilerinin fen, matematik, teknoloji, mühendislik ve STEM mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinde anlamlı farklılık olmadığını göstermiştir. Bu sonuçlara göre, uzun süre yaşanan yerin ortaokul öğrencilerinin fen, matematik, teknoloji, mühendislik ve STEM mesleklerine yönelik ilgi düzeylerini etkileyen bir faktör olmadığı söylenebilir. Ancak ortalamalarına bakıldığında (Tablo 10), uzun süre il ve ilçede yaşamış öğrencilerin STEM mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Stone ve Glascott (1997) göre, kendine güvenen öğrenciler öğrenme ve okuldaki akademik başarı konusunda daha az endişe duymaktadır. Yoksulluk ise öğrencilerin kendine olan güvenlerini doğrudan etkilemektedir (Duncan ve ark., 1998). Alanyazına bakıldığında, öğrencilerin kendine olan güvenleriyle STEM mesleklerine olan kariyer tercihleri arasında ilişkinin olduğu görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin ailelerinde Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik meslekleri ile ilgili herhangi bir görevde çalışan aile üyesi kararları üzerinde etkili olabilir (Knezek ve ark., 2013). Uzun süre şehir merkezinde ya da ilçede yaşayan öğrencilerin STEM mesleklerine yönelik ilgilerinin yüksek olması bu nedenlerden dolayı olduğu düşünülebilir. Nitekim son yıllarda yapılan araştırmalar aileden gelen ebeveyn desteğinin öğrencilerin ilgilerinde değişiklik yaptığını göstermiştir. Bu sonuçlar araştırmanın bulgularını desteklemektedir.

Araştırmada, ortaokul öğrencilerinin FeTeMM mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinin teknoloji kullanım sıklığına göre değişimi incelenmiştir. Araştırma sonuçları, ortaokul öğrencilerinin teknoloji mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinde anlamlı farklılık olduğunu göstermiştir. Ancak teknoloji kullanım sıklığına göre, ortaokul öğrencilerinin fen, matematik, mühendislik ve STEM genelinde istatistiki anlamlı farkın olmadığı belirlenmiştir. FeTeMM-MYİÖ oluşturan teknoloji boyutunda, sık sık teknoloji kullanan öğrencilerin (FeTeMM mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinin ara sıra teknoloji kullanan öğrencilere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Alanyazın incelendiğinde, öğrencilerin

kulüplere katılma sosyal alanlarda etkin olma ve teknolojik gelişmeleri takip etme, onların öz yeterliliklerini ve FeTeMM mesleklerinde kariyer seçimlerini etkilemektedir. Dabney ve ark. (2012) yaptıkları çalışmada, öğrencilerin kulüplere katılımları ile FeTeMM mesleklerine yönelik kariyer ilgileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğunu belirlemişlerdir. Dieker, Grillo ve Ramlakhan (2012) teknoloji odaklı gerçekleştirdikleri STEM yaz kampı sonucunda, teknoloji kullanımının öğrencilerin STEM mesleklerine yönelik kariyerlerinde önemli etkiler sağladığı sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca hızla ilerleyen teknolojik gelişmeler öğrencilerin STEM alanlarındaki kariyer beklentilerinin de artmasına neden olmaktadır (Roehrig, Moore, Wang, ve Park, 2012). Sosyal medyada oluşan imajlar öğrencilerin bilime karşı olan inanç ve tutumları üzerinde etkili olmaktadır (Rubie-Davies, 2006). Bu sonuçlar, araştırmanın bulgularını desteklemektedir.

ÖNERİLER

- Öğrencilerin FeTeMM mesleklerine olan ilgi ve farkındalıklarının artırılması için daha geniş kapsamlı araştırmalar yapılabilir. Araştırmalar özellikle ortaokul düzeyinden başlamak üzere farklı eğitim düzeylerinde gerçekleştirilebilir.
- Yapılacak araştırmalarda, öğrencilerin FeTeMM kariyer bilincinin oluşması ve ilgilerinin artması için FeTeMM meslek alanlarında çalışanların çalışma ortamları ve çalışma süreçlerinin bu araştırmalara dâhil edilmesi düşünülebilir.
- FeTeMM'e yönelik ilgi ile ilgili yapılan araştırmalar, sosyo-ekonomik olarak alt gelir seviyesinde bulunan öğrencilere yönelik uygulamaların yapılması gerektiğini göstermiştir. Bu nedenle eğitim sistemi içerisinde gerek akademik gerekse sosyo-ekonomik açıdan dezavantajlı olan öğrencilere yönelik farkındalık çalışmalarının yapılması FeTeMM alanları ile ilgili kariyer bilinci ve ilgilerinin artmasına katkı sağlanabileceği düşünülebilir.
- Öğretmenlerin derslerinde FeTeMM etkinliklerine yer vermelerinin ve öğrencilerini bu çalışmalara özendirmelerinin öğrencilerin bilime olan ilgilerinde olumlu yönde değişime neden olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Akgündüz, D., Ertepinar H., Ger, M. A., Kaplan-Sayı, A., & Türk, Z. (2015b). Stem education workshop report, a comprehensive evaluation on Turkey STEM education. Istanbul Aydın University STEM Center and Education Faculty.
- Archer, L., DeWitt, J., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B., & Wong, B. (2010). "Doing" science versus "being" a scientist: Examining 10/11- year-old school children's constructions of science through the lens of identity. *Science Education*, 94(4), 617-639. doi: 10.1002/sce.20399
- Ayar, M. C., & Saka, Y. (2014). Robotics etkinlikleri: İlgi gelişim aşamaları ve kariyer tercihleri. *11. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. Adana, 11-14 Eylül 2014. [Çevrim-ici: <https://www.researchgate.net/.../541819af0cf203f155ad971e.pdf> Erişim tarihi: 6 Nisan 2017.]
- Baran, E., Canbazoglu-Bilici, S., & Mesutoglu, C. (2015). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) spotu geliştirme etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 5(2), 60-69.
- Becker, K., & Park, K. (2011). Effects of integrative approaches among science, technology, engineering, and mathematics (STEM) subjects on students' learning: A preliminary meta-analysis. *Journal of STEM Education*, 12(5&6), 23-37.

- Bicer, A., Beodeker, P., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2015). The effects of STEM PBL on students' mathematical and scientific vocabulary knowledge. *International Journal of Contemporary Educational Research*, 2(2), 69-75.
- Britner, S. L., & Pajares, F. (2006). Sources of science self-efficacy beliefs of middle school students. *Journal Of Research in Science Teaching*, 43(5), 485-499.
- Brown, P. L., Concannon, J. P., Marx, D., Donaldson, C. W., & Black, A. (2016). An Examination of Middle School Students' STEM Self-Efficacy with Relation to Interest and Perceptions of STEM. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 17(3), 27-38.
- Buxton, C. A. (2001). Modeling science teaching on science practice? Painting a more accurate picture through an ethnographic lab study. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(4), 387-407.
- Buyruk, B., & Korkmaz, Ö. (2016). FeTeMM Farkındalık Ölçeği (FFÖ): Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Journal of Turkish Science Education*, 11(1), 3-23.
- Catsambis, S. (1994). The path to math: Gender and racial-ethnic differences in mathematics participation from middle school to high school. *Sociology of Education*, 67, 199-215.
- Chen, P., & Zimmerman, B. (2007). A cross-national comparison study on the accuracy of self-efficacy beliefs of middle-school mathematics students. *The Journal of Experimental Education*, 75(3), 221-224.
- Choi, N., & Chang, M. (2009). Performance of middle school students. comparing U.S and Japanese inquiry-based science practices in middle schools. *Middle Grades Research Journal*, 6(1), 29-47.
- Choi, N., & Chang, M. (2011). Interplay among school climate, gender, attitude toward mathematics, and mathematics performance of middle school students. *Middle Grades Research Journal*, 6, 14.
- Christensen, R., & Knezek, G. (2017). Relationship of middle school student STEM interest to career intent. *Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH)*, 3(1), 1-13.
- Çakıcı, Y. (2009). Fen eğitiminde bir önkoşul: İlimin doğasını anlama. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, (29),57-74.
- Çorlu, M. A., Adıgüzel, T., Ayar, M. C., Çorlu, M. S., & Özel, S. (2012, Haziran). Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (BTMM) eğitimi: Disiplinler arası çalışmalar ve etkileşimler. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. Niğde. 2012.
- Çorlu, M. S., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2014). Introducing STEM education: Implications for educating our teachers in the age of innovation. *Education and Science*, 39(171), 74-85.
- Dabney, K. P., Tai, R. H., Almarode, J. T., Miller-Friedmann, J. L., Sonnert, G., Sadler, P. M., & Hazari, Z. (2012). Out-of-school time science activities and their association with career interest in STEM. *International Journal of Science Education, Part B: Communication and Public Engagement*, 2(1), 63-79.
- Desy, E. A., Peterson, S. A., & Brockman, V. (2011). Gender differences in science-related attitudes and interests among middle school and high school students. *Science Educator*, 20(2), 23-30.
- Dieker, L., Grillo, K., & Ramlakhan, N. (2012). The use of virtual and stimulated teaching and learning environments: Inviting gifted students into science, technology, engineering, and mathematics careers (STEM) through summer partnerships. *Gifted Education International*, 28(1), 96-106.
- Drew, C. (2011). *Why science majors change their minds (It's just so darn hard)*. [Çevrim-ici: <http://www.nytimes.com/2011/11/06/education/edlife/why-science-majors-change-their-minds-just-so-darn-hard.html?pagewanted=all>. Erişim tarihi: 12 Nisan 2017.]
- Dubetz, T., & Wilson, J. A. (2013). Girls in Engineering, Mathematics and Science, GEMS: A science outreach program for middle-school female students. *Journal of STEM Education*, 14(3), 41-47.
- Duncan, G. J., Yeung, W. J., Brooks-Gunn, J., & Smith, J. R. (1998). How much does childhood poverty affect the life chances of children?. *American sociological review*, 63(3), 406-423.

- Elliott, B., Oty, K., McArthur, J., & Clark, B. (2001). The effect of an interdisciplinary algebra/science course on students' problem solving skills, critical thinking skills and attitudes towards mathematics. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 32(6), 811–816.
- Faber, M., Unfried, A., Wiebe, E. N., Corn, J. Townsend, L.W., & Collins, T. L. (2013). Student attitudes toward STEM: the development of upper elementary school and middle/high school student surveys. *120th ASSE Annual Conference & Exposition*. Atlanta.
- Fouad, N.A., & Smith, L.P. (1996). A test of a social cognitive model for middle school students: Math and science. *Journal of Counseling Psychology*, 43(3), 338–346.
- 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*, 602-620. doi:10.14687/ijhs.v13i1.3447
- Hammack, R., Ivey, T.A., Utley, J., & High, K.A. (2015). Effect of an engineering camp on students' perceptions of engineering and technology. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 5(2), 10-21. <http://dx.doi.org/10.7771/2157-9288.1102>.
- Hammouri, H. (2004). Attitudinal and motivational variables related to mathematics achievement in Jordan: Findings from the Third International Mathematics and Science Study (TIMSS). *Educational Research*, 46(3), 241-257.
- Hill, M.D. (2002). *The effects of integrated mathematics/science curriculum and instruction on mathematics achievement and student attitudes in grade six*. (Doctoral Dissertation). <https://www.proquest.com> sayfasından erişilmiştir.
- Judson, E. (2014). Effects of transferring to STEM-focused charter and magnet schools on student achievement. *The Journal of Educational Research*, 107(4), 255-266.
- Karakaya, F. (2017). *Ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik (FeTeMM) Mesleklerine Yönelik İlgi Düzeyleri*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi) Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Karakaya, F., & Avgın, S. S. (2016). Effect of demographic features to middle school students' attitude towards FeTeMM (STEM). *Journal of Human Sciences*, 13(3), 4188-4198.
- Karasar, N. (2006). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel yayın Dağıtım.
- Kaya, E. (2015). *Güneş sistemi ve ötesi: uzay bilmecesi" ünitesi için bilişsel yük kuramı ilkelerine göre geliştirilen teknoloji destekli rehber materyallerin etkililiğinin belirlenmesi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kier, M. W., Blanchard, M. R., Osborne, J. W., & Albert, J. L. (2014). The development of the STEM career interest survey (STEM-CIS). *Research in Science Education*, 44(3), 461-481.
- Kjaernsli, M., & Lie, S. (2011). Students' preference for science careers: International comparisons based on PISA 2006. *International Journal of Science Education*, 33(1), 121–144.
- Knezek, G., Christensen, R., & Tyler-Wood, T. (2011). Contrasting perceptions of STEM content and careers. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 11(1), 92-117.
- Knezek, G., Christensen, R., Tyler-Wood, T., & Periathiruvadi, S. (2013). Impact of environmental power monitoring activities on middle school student perceptions of STEM. *Science Education International*, 24(1), 98-123.
- Kong, X., Dabney, K. P., & Tai, R. H. (2014). The association between science summer camps and career interest in science and Engineering. *International Journal of Science Education*, 4(1), 54-65.
- Koyunlu Unlu, Z., Dokme, I., & Unlu, V. (2016). Adaptation of the science, technology, engineering, and mathematics career interest survey (STEM-CIS) into Turkish. *Eurasian Journal of Educational Research*, 63, 21-36, <http://dx.doi.org/10.14689/ejer.2016.63.2>
- Lacey, T. A., & Wright, B. (2009). *Occupational employment projections to 2018*. Monthly Labor Review, November, 82-109

- Liu, F. (2008). Impact of online discussion on elementary teacher candidates' anxiety towards teaching mathematics. *Education*, 128(4), 614-630.
- Liu, M., Horton, L., Olmanson, J., & Toprac, P. (2011). A study of learning and motivation in a new media enriched environment for middle school science. *Educational Technology Research and Development*, 59(2), 249-265.
- Maltese, A. V., & Tai, R. H. (2010). Eyeballs in the fridge: Sources of early interest in science. *International Journal of Science Education*, 32(5), 669-685.
- McCoy, J. (2006). Improving middle school students' attitudes towards science. *Journal of Teacher Initiated Research*, 3(10), 129-134.
- MEB. (2005). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara: MEB Yayınevi.
- MEB. (2013). İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı, Ankara: MEB Yayınevi.
- MEB. (2017). İlköğretim Fen Bilimleri Dersi (3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara: MEB Yayınevi. <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=143>
- National Science And Technology Council [NST], (May 2013). *The federal science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education 5-year strategic plan*. Committee on STEM Education National Science and Technology Council. https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/stem_stratplan_2013.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Nazier, G.L. (2010). Science and engineering professors: Why did they choose science as a career? *School Science and Mathematics*, 93(6), 321-327. doi:10.1111/j.1949-8594.1993.tb12253.x
- NGSS (Next Generations Science Standards) (2013). The next generation science standards-executive summary.[Çevrim-içi: http://www.nextgenscience.org/sites/ngss/files/Final%20Release%20NGSS%20Front%20Matter%20-%206.17.13%20Update_0.pdf. (Erişim tarihi: 15 Mayıs 2016).
- Niles, S. G., & Harris-Bowlsbey, J. (2013). *Career Development Interventions in the 21st Century*. F. K. Owen. (Çev.). Ankara: Nobel.
- Oh, Y. J., Jia, Y., Sibuma, B., Lorentson, M., & LaBanca, F. (2013). Development of the STEM college-going expectancy scale for high school students. *International Journal of Higher Education*, 2(2), 93-105.
- Olivarez, N. (2012). *The Impact of a STEM program on academic achievement of eighth grade students in a south texas middle school*. (Doctoral Thesis). <https://www.proquest.com> sayfasından erişilmiştir.
- Öner, A. T., Navruz, B., Biçer, A., Peterson, C. A., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2014). T-STEM academies' academic performance examination by education service centers: A longitudinal study. *Turkish Journal of Education (TURJE)*, 3(4),40-51.
- Pajares, F., Britner, S.L., & Valiante, G. (2000). Relation between achievement goals and self-beliefs of middle school students in writing and science. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 406-422.
- Palmer, D. H. (1997). Investigating students' private perceptions of scientists and their work. *Research in Science & Technological Education*, 15(2), 173-184.
- Pekbay, C. (2017). *Fen teknoloji mühendislik ve matematik etkinliklerinin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkileri*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi <http://www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/11655/3285/canay%20pekbay.pdf?sequence=1> (03.04.2017 tarihinde alınmıştır).
- Roehrig, G. H., Moore, T. J., Wang, H. H., & Park, M. S. (2012). Is adding the E enough? Investigating the impact of k-12 engineering standards on the implementation of stem integration. *School Science and Mathematics*, 112(1), 31-44.
- Rubie-Davies, C. M. (2006). Teacher expectations and student self-perceptions: Exploring relationships. *Psychology in the Schools*, 43(5), 537-552.

- Rukavina, S., Zuvic-Butorac, M., Ledic, J., Milotic, B., & Jurdana-Sepic, R. (2012). Developing positive attitude towards science and mathematics through motivational classroom experiences, *Science Education International*, 23(1), 6-19.
- Scott, A., & Martin, A. (2012). Dissecting the data 2012: Examining STEM opportunities and outcomes for underrepresented students in California. [Çevrim-içi: <http://toped.svefoundation.org/wp-content/uploads/2012/04/Achieve-LPFIstudy032812.pdf>. Erişim tarihi: 26 Mayıs 2017.]
- Smith, J., & Karr-Kidwell, P. (2000). The interdisciplinary curriculum: a literary review and a manual for administrators and teachers. Retrieved from ERIC database. (ED443172).
- Stone, S. J., & Glascott, K. (1997). Teaching Strategies: The Affective side of Science Instruction, *Childhood Education*, 74(2), 102-104.
- Şahin, A. (2013). STEM clubs and science fair competitions: Effects on post-secondary matriculation. *Journal of STEM Education: Innovations & Research*, 14(1), 5-11.
- Şahin, A., Ayar, M. C., & Adıgüzel, T. (2014). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 14(1), 297-322.
- Tabachnick and Fidell, (2013). B.G. Tabachnick, L.S. Fidell Using Multivariate Statistics (sixth ed.) Pearson, Boston.
- Tekerek, M., & Tekerek, B. (2017). Emotional intelligence in engineering education. *Turkish Journal of Education*, 6(2), 88-95.
- Tekerek, M., Karakaya, F., & Tekerek, B. (2016). Ethical reasoning in STEM disciplines. *Journal of Education and Practice*, 7(32), 182-188.
- Timur, S., Karatay, R., & Timur, B. (2013). 2005 ve 2013 yılı fen dersi öğretim programlarının karşılaştırılması. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(15), 233-264.
- Tindall, T., & Hamil, B. (2004). Gender disparity in science education: The causes consequences and solutions. *Education*, 125(2), 282-295.
- Turhan, F., Aydoğdu, M., Şensoy, Ö., & Yıldırım, H. İ. (2008). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin bilişsel gelişim düzeyleri, fen bilgisi başarıları, fen bilgisine karşı tutumları ve cinsiyet değişkenleri arasındaki ilişkinin incelenmesi, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(2), 439-450.
- Tyler-Wood, T., Knezek, G., & Christensen, R. (2010). Instruments for assessing interest in STEM content and careers. *Journal of Technology and Teacher Education*, 18(2), 341-363.
- Unfried, A., Faber, M., & Wiebe, E. (2014). Gender and student attitudes toward science, technology, engineering, and mathematics. The Friday Institute for Educational Innovation at North Carolina State University.
- Wyss, V. L., Heulskamp, D., & Siebert, C. J. (2012). Increasing middle school student interest in STEM careers with videos of scientists. *International Journal of Environmental and Science Education*, 7(4), 501-522.
- Yamak, H., Bulut, N., & Dündar, S. (2014). 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265.
- Yıldırım, B., & Altun, Y., (2015). Investigating the Effect of STEM Education and Engineering Applications on Science Laboratory Lectures. *El-Cezerî Journal of Science and Engineering*, 2(2); 28-40.
- Yıldırım, B. (2016). 7. sınıf Fen bilimleri dersine entegre edilmiş fen teknoloji mühendislik matematik (STEM) uygulamaları ve tam öğrenmenin etkilerinin incelenmesi (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.