

İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik (FeTeMM) Tutumlarının Çeşitli Değişkenler Açısından Değerlendirilmesi *

H. Beyza Canbazoğlu^a ve Songül Tümkaya^b

^aÇukurova Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Adana/Türkiye (ORCID: 0000-0001-5596-5019)

^bÇukurova Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Adana/Türkiye (ORCID: 0000-0003-0140-4640)

Makale Geçmişi: Geliş tarihi: 4 Aralık 2019; Yayına kabul tarihi: 28 Mart 2020; Çevrimiçi yayın tarihi: 27 Nisan 2020

Öz: Günümüz gelişen bilgi dünyasında disiplinler arası çalışmaların önem kazanmasıyla birlikte, öğretim programlarında bu yönde yenilikçi eğitim yaklaşımları benimsenmeye başlanmıştır. Yenilikçi eğitim yaklaşımlarından biri de FeTeMM (STEM) eğitimidir. Türkiye'nin 2011 ve 2015 TIMSS uygulamasındaki performansı matematik ve fen alanındaki yeterlik düzeylerine göre incelendiğinde; matematik ve fen alanında 4. sınıf öğrencilerinin büyük bir çoğunluğunun henüz orta düzey yetenek seviyesine erişemediği görülmektedir. Elde edilen sonuçların değişmesi ve gelecek dönemin ihtiyaç duyduğu bireyleri yetiştirmek için FeTeMM eğitimi önemli bir yere sahiptir. Erken yaşlarda edinilen tutumlarda, önemli yaşantı ve deneyimler yaşanmadığı sürece, tutumun kolay bir şekilde değişmediği dikkate alınrsa özellikle öğrencinin ilk eğitim-öğretim yeri olan ilkokul döneminin, bireyin bir duruma yönelik tutum oluşturmada oldukça etken bir faktör olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda çalışmanın amacı, ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin FeTeMM tutum düzeylerini belirlemektir. Araştırmada, ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin FeTeMM tutum düzeylerinin belirlenmesi amacıyla nicel araştırma desenlerinden betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırma 2018-2019 eğitim öğretim yılı bahar döneminde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu Türkiye'nin güneyinde yer alan ve orta sosyo-ekonomik düzeydeki devlet okullarında öğrenim gören ilkokul dördüncü sınıf düzeyinden 322 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak STEM Tutum Ölçeği kullanılmıştır. STEM Tutum Ölçeği, Guzey, Harwell ve Moore (2014) tarafından geliştirilmiş ve dilimize Aydın, Saka ve Guzey (2017) tarafından uyarlanmıştır. Verilerin çözümlenmesinde frekans, aritmetik ortalama, standart sapma değerleri ve fark testleri kullanılmıştır. İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin FeTeMM tutum düzeylerinin araştırıldığı çalışmada, öğrencilerin fen, mühendislik, matematik ve teknolojinin entegre edilerek uygulandığı herhangi bir FeTeMM uygulamasını deneyimlememiş olmalarına rağmen FeTeMM tutumlarının katılıyorum düzeyinde yani iyi seviyede olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin FeTeMM tutumlarının, cinsiyet, okul öncesi eğitim alma, meslek seçimi ve baba eğitim düzeyine göre farklılık göstermediği belirlenirken, anne eğitim düzeyine göre anlamlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: İlkokul eğitimi, fen öğretimi, matematik öğretimi, FeTeMM (STEM) eğitimi

DOI: 10.16949/turkbilmat.655216

Abstract: With the increasing importance of interdisciplinary studies in today's developing world of knowledge, innovative educational approaches have started to be adopted in teaching programs in this direction. One of the innovative training approaches is STEM education. Turkey's 2011 and 2015 TIMSS is analyzed according to the level of proficiency in mathematics and science performance in the application of mathematics and science shows that a majority of elementary school fourth grade students' have access yet to the level of mid-level talent. STEM education has an important place in order to change the results obtained and to educate the individuals needed in the future. In this context, the aim of the study is to determine the levels of attitude towards STEM of the fourth grade elementary school students. In this study, descriptive survey model, which is one of the quantitative research designs, was used to determine STEM attitude levels of fourth grade students. The research was conducted in the spring semester of 2018-2019 academic years. Turkey is located south of the working group of the research and studying in medium socio-economic level in state schools from fourth grade to create 322 primary school students. STEM Attitude Scale was used as data collection tool in the study. STEM Attitude Scale was developed by Guzey, Harwell and Moore (2014) and adapted to Turkish language by Aydın, Saka and Guzey (2017). Frequency, arithmetic mean, standard deviation values and difference tests were used to analyze the data. Although STEM attitude elementary school fourth grade students were investigated, it was determined that STEM attitudes were at a good level in agreement with the students although they did not experience any STEM application that integrated science, engineering, mathematics and technology. While STEM attitudes of the students did not differ according to gender, pre-school education, career choice and father education level, it was determined that there was a significant difference according to mother education level.

Keywords: Elementary school education, science teaching, mathematics teaching, STEM education

[See English Version](#)

Sorumlu Yazar: H. Beyza Canbazoğlu  e-posta: beyza.cnbzgl0@gmail.com

* Bu çalışmanın bir bölümü Haziran 2019'da Ankara Üniversitesi'nde düzenlenen "VIth International Eurasian Educational Research Congress" Kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Kaynak Gösterme: Canbazoğlu, H. B. ve Tümkaya, S. (2020). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik, matematik (FeTeMM) tutumlarının çeşitli değişkenler açısından değerlendirilmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 11(1), 188-209.

1. Giriş

Günümüz gelişen bilgi dünyasında disiplinler arası çalışmaların önem kazanmasıyla birlikte, öğretim programlarında bu yönde yenilikçi eğitim yaklaşımları benimsenmeye başlanmıştır. Yenilikçi eğitim yaklaşımlarından biri de FeTeMM (STEM) eğitimidir. FeTeMM eğitimi; bireylere sistematik düşünebilme, disiplinler arası etkileşim, araştırma, sorgulama, yaratma, ürün ortaya koyma, etik değerlere sahip olma ve problem çözme becerileri kazandırmayı amaçlayan bir eğitim yaklaşımıdır. Geleceğin bireylerini geliştirmek ve yetiştirmek üzere önemli bir oluşum olarak kabul edilen FeTeMM eğitimi, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerini birleştiren (STEM/Science, technology, engineering, math) eğitim yaklaşımı olarak kabul edilmektedir (Sanders, 2009).

FeTeMM eğitimi, fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğe dayanan ve günümüz gelişen bilgi ve ekonomi dünyasının gereksinim duyduğu insan kaynağını yetiştirmek için ortaya konan bir olgudur. Lacey ve Wright (2009), bir ülkenin teknoloji ve bilim alanında yetkin ve nitelikli olabilmesi için FeTeMM eğitiminin önemli olduğunu vurgulamaktadırlar. Bununla birlikte, geleceğin bilim insanlarını ve mühendislerini yetiştirmek ve bilim tabanlı teknoloji kaynaklı ürünler geliştirip üretebilmek için bireylere matematik, fen, teknoloji ve bilim okuryazarlığı kazandırılmalıdır (Miaoulis, 2009). Bu bağlamda FeTeMM eğitiminin öğrencilere kazandıracığı bilgi ve beceriler şu şekildedir (Rogers ve Porstmore, 2004; Wang, 2012):

- Öğrencilerin yeni öğrendikleri bilgilerini anlamlandırmalarını sağlamak,
- Bir problem durumu ile karşılaştıklarında var olan bilgilerini kullanarak çözüm üretme becerilerini geliştirmek,
- Öğrenmelerinde kalıcılığı arttırmak,
- Öğrencilerin mühendislik tabanlı düşünme becerisine sahip olmalarını sağlayarak bu becerileri diğer disiplinlerle ilişkilendirmelerini sağlamak,
- Karşılaştıkları problemlere yaratıcı ve uygulanabilir çözümler üretmelerini sağlamaktır.

Ulusal Araştırma Konseyi (National Research Council [NRC]) (2011) ve Ulusal Mühendislik Akademisi (National Academy of Engineering [NAE]) tarafından yayımlanan K-12 FeTeMM eğitim raporuna göre, FeTeMM eğitiminin üç önemli amaca hizmet etmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Honey, Pearson ve Schweingruber, 2014). Bu amaçlar şu şekildedir:

- FeTeMM alanlarında kariyer yapmak isteyen birey sayısını arttırmak
- FeTeMM okuryazarı birey yetiştirmek
- FeTeMM iş sahalarına katılımı arttırmak ve yaygınlığını kazandırmak

Öğrencilerin fen bilimleri ve matematik disiplinlerindeki başarıları, uluslararası düzeyde yapılan sınavlar ile ölçülmektedir. Bunlardan biri de, TIMSS sınavıdır. TIMSS sınavı, Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu IEA'nın (International Association for the Evaluation of Educational Achievement) dört yıllık aralıklarla düzenlemiş olduğu, 4 ve 8. sınıf düzeyindeki öğrencilerin matematik ve fen bilimleri alanlarında kazandıkları bilgi ve becerilerin değerlendirilmesine yönelik yapılan bir tarama araştırmasıdır. Türkiye 1999 ve 2007 TIMSS uygulamalarına, sadece 8. sınıf düzeyinde katılırken 2011 ve 2015 TIMSS uygulamasına ise hem 4. sınıf hem de 8. sınıf düzeyinde katılmıştır. TIMSS 2011-2015 uygulamalarında ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin matematik ve fen bilimleri yeterlik düzeyleri Tablo 1 ve Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 1. TIMSS 2011-2015 uygulamasında matematik yeterlik düzeylerindeki öğrenci yüzdeleri

	Yeterlik Düzeyi (%)				
	İleri Düzey	Üst Düzey	Orta Düzey	Alt Düzey	Alt Düzey Altı
TIMSS 2011	4	17	29	26	24
TIMSS 2015	5	20	32	24	19

Tablo 2. TIMSS 2011-2015 uygulamasında fen bilimleri yeterlik düzeylerindeki öğrenci yüzdeleri

	Yeterlik Düzeyi (%)				
	İleri Düzey	Üst Düzey	Orta Düzey	Alt Düzey	Alt Düzey Altı
TIMSS 2011	3	15	30	28	24
TIMSS 2015	4	20	34	24	18

Türkiye'nin TIMSS uygulamalarındaki performansı matematik ve fen alanındaki yeterlik düzeylerine göre incelendiğinde; matematik ve fen alanında 4. sınıf öğrencilerinin büyük bir çoğunluğunun henüz orta düzey yetenek seviyesine erişemediği görülmektedir. Buna karşın başarılı ülkelerde bu dağılım incelendiğinde düşük düzey yetenek kategorisinde yer alan öğrencilerin azlığı ve öğrencilerin çoğunun bu kategorinin üzerine çıkabildiği dikkat çekmektedir. Bu sonuçlar TIMSS 2011 ve 2015'e katılan diğer ülke ortalamaları ile karşılaştırıldığında, yetenek düzeylerinde düşük düzey altı Türk öğrencilerin fazlalığı dikkati çekmektedir. Bu alt düzey TIMSS 2011 ve 2015 yeterlik düzeyi aralıklarına göre "öğrenciler fen ve matematiğe yönelik başlangıç

düzeyindeki bilgiye sahiptir” biçiminde ifade edilmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2014, 2016). Ayrıca Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2017) raporuna göre gelecekte FeTeMM alanında yer alan mesleklere hangi ülkelerin öncülük edeceği sorusu araştırıldığında, Türkiye 34 ülke arasında en son sırada yer almaktadır (OECD, 2017). Bu araştırma sonuçları ilkökul öğrencilerinin fen ve matematik alanlarına yönelik bilgi, ilgi, beceri ve tutumlarının geliştirilmesinin ne kadar önemli olduğunu göstermektedir.

Uluslararası düzeyde yapılan sınavların yanı sıra eğitim araştırmalarından elde edilen sonuçlar da bize önemli bilgiler sağlamaktadır. 10-14 yaş aralığındaki çocukların bilim ve kariyer istekleri raporunda, çocukların bilimin öneminin farkında olmalarına ve bilimi sevmelerine rağmen bilim alanındaki kariyeri tercih etmedikleri vurgulanmıştır (Archer, Osborne, DeWitt, Dillon, Wong ve Willis, 2013). Spencer (2011) tarafından yapılan çalışmada, ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin, mühendis olabilmek için hangi derslerin iyi olması gerektiğini bile bilmedikleri sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde Aschbacher, Ing ve Tsai (2014), ortaokul öğrencilerinin çoğunun (%78) bilim yeteneği ve inançlarına sahip olmadığını belirtmişlerdir. Aydın, Saka ve Güzey (2017) 4-8. sınıf düzeyindeki FeTeMM tutumu üst seviyede olan öğrencilerin, mühendislik-mimarlık yerine sağlık odaklı hemşirelik, doktorluk mesleklerini seçmek istedikleri sonucuna ulaşmıştır. Bu bağlamda öğrencilerin FeTeMM alanında yer alan meslek kariyerlerine yönelmeleri için lise öğreniminden önceki yıllarda bu alanlarla ilgili farkındalıkları geliştirilmelidir (Spencer, 2011). Ayrıca yapılan çalışmalar, öğrencilerin FeTeMM alanlarına yönelik bilgi düzeylerinin gelişmiş olması, onların gelecekte yapacakları meslek tercihleri açısından da etkili olacağını vurgulamaktadır (Becker ve Park, 2011; Buxton, 2001).

Elde edilen sonuçların değişmesi ve gelecek dönemin ihtiyaç duyduğu bireyleri yetiştirmek için FeTeMM eğitimi önemli bir yere sahiptir. Bir anlamda ekonomik ve bilimsel gelişmeler için FeTeMM alanlarında çalışabilecek bireylere ihtiyaç duyulmaktadır (Türk Sanayicileri ve İşadamları Derneği [TÜSİAD], 2017). Bu bağlamda bireylerin FeTeMM eğitimine yönelik tutumlarını belirleyerek bu doğrultuda FeTeMM alanına yönelik ilgilerini arttırmak, geleceğin mesleklerine katılımlarında önemli bir rol oynamaktadır (Knezek, Christensen, Tyler-Wood ve Periathiruvadi, 2013). Öğrencilere FeTeMM odaklı meslekler edindirmek için ilkökul döneminde FeTeMM’e karşı olumlu tutum geliştirilmesi, eğitim ve öğretim programlarının revize edilmesi ve öğrencilerin erken yaşlarda bu konuyla ilgili bilinçlendirilmeleri sağlanmalıdır (Aydın ve ark., 2017; Gülhan ve Şahin, 2016; Wyss, Heulskamp ve Siebert, 2012). Tseng, Chang, Lou ve Chen (2013), FeTeMM tabanlı öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin, mühendislik, fen ve matematiğe karşı olumlu tutumlarını önemli ölçüde etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Bu doğrultuda erken yaşlarda edinilen tutumlarda, önemli yaşantı ve deneyimler yaşanmadığı sürece, tutumun kolay bir şekilde değişmediği dikkate alınır (Freedman, Sears ve Carlsmith, 1989) özellikle öğrencinin ilk eğitim-öğretim yeri olan ilkökul döneminin, bireyin bir duruma yönelik tutum oluşturmada oldukça etken bir faktör olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte ilkökul döneminde FeTeMM’e dayalı eğitim, ilerleyen öğrenim dönemleri açısından bireyler için büyük bir önem taşımaktadır (Lamb, Akmal ve Petrie, 2015). Dolayısıyla ilkökul düzeyindeki öğrencilerin FeTeMM tutum düzeylerinin belirlenerek bu doğrultuda eğitim-öğretim süreçlerinin planlanması, onların gelecekteki FeTeMM odaklı kariyer planlarına etki edilerek, FeTeMM alanındaki meslekleri seçmelerini ve erken yaşlardan itibaren FeTeMM ile ilgili bilinçlendirilmeleri sağlanması bakımından önemli olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda çalışmanın amacı, ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin FeTeMM tutum düzeylerini belirlemektir. Bu amaçla aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin FeTeMM tutum düzeyleri nedir?
2. İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin FeTeMM tutum düzeyleri, cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?
3. İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin FeTeMM tutum düzeyleri, öğrencilerin okul öncesi eğitimi alma durumlarına göre farklılaşmakta mıdır?
4. İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin FeTeMM tutum düzeyleri, öğrencilerin meslek tercihlerine göre farklılaşmakta mıdır?
5. İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin FeTeMM tutum düzeyleri, anne ve baba eğitim düzeyine göre farklılaşmakta mıdır?

2. Yöntem

Araştırmada, ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin FeTeMM tutum düzeylerinin belirlenmesi amacıyla nicel araştırma desenlerinden betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Tarama araştırmaları; etkili ölçme araçları kullanılarak tutumları, düşünceleri ve inançları ölçmeye, değişkenler arasındaki ilişkileri belirlemeye, tahminler yapmaya ve alt grupların nasıl değiştiğini belirlemeye yardımcı olan bir araştırma modelidir (Christensen, Johnson ve Turner, 2015). Bu doğrultuda araştırmada, ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin FeTeMM tutum düzeyleri ve değişkenler arasındaki ilişkileri belirlemek amaçlandığı için betimsel tarama modeli kullanılmıştır.

2.1. Çalışma Grubu

Araştırma, 2018-2019 eğitim öğretim yılı bahar döneminde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu Türkiye’nin güneyinde yer alan ve orta sosyo-ekonomik düzeydeki devlet okullarında öğrenim gören

ilkokul dördüncü sınıf düzeyinden 322 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın çalışma grubu, ölçüt örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Bu örnekleme yöntemindeki temel anlayış önceden belirlenmiş bir dizi ölçütü karşılayan bütün durumların çalışılmasıdır. Bu bağlamda temel alınan ölçüt, çalışma grubunun ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinden oluşmasıdır. Çünkü kullanılan STEM Tutum Ölçeği 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıf düzeyindeki öğrencilere yöneliktir (Aydın ve ark., 2017). Araştırmaya katılan ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin demografik bilgileri Tablo 3’de sunulmuştur.

Tablo 3. İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin demografik bilgileri

Değişkenler	Kategoriler	f
Cinsiyet	Kız	157
	Erkek	165
Okul Öncesi Eğitim Durumu	Okul Öncesi Eğitim Alan	254
	Okul Öncesi Eğitim Almayan	68
Meslek Tercihleri	Sağlık	93
	Polis, Asker	68
	Öğretmen	39
	Mühendis, Mimar	36
	Sanat, Spor	34
	Avukat, Savcı, Hâkim	26
	Pilot	10
Anne Eğitim Düzeyi	İlkokul	71
	Ortaokul	62
	Lise	119
	Üniversite	58
	Yüksek Lisans	12
	Doktora	-
Baba Eğitim Düzeyi	İlkokul	54
	Ortaokul	45
	Lise	130
	Üniversite	79
	Yüksek Lisans	12
	Doktora	2
Toplam		322

2.2. Veri Toplama Aracı

Araştırmada veri toplama aracı olarak STEM Tutum Ölçeği ve Kişisel Bilgi formu kullanılmıştır. STEM Tutum Ölçeği, Guzey, Harwell ve Moore (2014) tarafından geliştirilmiş ve dilimize Aydın ve arkadaşları (2017) tarafından uyarlanmıştır. STEM Tutum Ölçeği beşli likert tipinde ve 28 maddeden oluşmaktadır. Ölçekte ters yönde ya da olumsuz madde bulunmamaktadır. Ölçekte yer alan maddelere ilişkin aralıklar “Kesinlikle katılmıyorum, Katılmıyorum, Kararsızım, Katılıyorum ve Kesinlikle katılıyorum” şeklinde beş aralık esas alınarak oluşturulmuştur. Ölçek, “FeTeMM’in kişisel ve sosyal uygulamaları”, “fen ve mühendisliği öğrenme ve FeTeMM ile ilişkilendirme”, “matematiği öğrenme ve FeTeMM ile ilişkilendirme” ve “teknolojinin kullanımı ve öğrenme” olarak isimlendirilen 4 alt boyuttan oluşmaktadır. Birinci boyutta 12 madde, ikinci boyutta 10 madde, üçüncü boyutta 3 madde ve dördüncü boyutta 3 madde bulunmaktadır. Ölçeğin Cronbach alfa güvenirlik katsayısı 0,94 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin cinsiyet, okul öncesi eğitim durumu, meslek tercihleri, anne eğitim düzeyi ve baba eğitim düzeyine ilişkin kişisel bilgilerini belirlemeye yönelik araştırmacılar tarafından oluşturulan Kişisel Bilgiler Formu oluşturulmuştur.

2.3. Verilerin Analizi

STEM Tutum Ölçeği ile elde edilen verilerin analizindeki istatistikî işlemler için SPSS 22.0 İstatistik Paket Programı kullanılmıştır. Verilerin çözümlenmesinde frekans, aritmetik ortalama, standart sapma teknikleri ve fark testleri kullanılmıştır. Bu doğrultuda ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin FeTeMM tutum düzeylerini belirlemek için aritmetik ortalama ve standart sapma değerlerine; bağımsız değişkenlerle FeTeMM tutum düzeyleri arasındaki farka bakmak için fark testlerine başvurulmuştur. Tablo 4’ de STEM tutum ölçeğinin, verilerin analizi sırasında kullanılan ölçek seçenekleri ve puanlama aralıkları sunulmuştur.

Tablo 4. Verilerin değerlendirilmesinde esas olarak alınan ölçek seçenekleri ve puan aralıkları

Seçenekler	Verilen puanlar	Puan aralığı
Kesinlikle katılmıyorum	1	1.00-1.80
Katılmıyorum	2	1.81-2.60
Kararsızım	3	2.61-3.40
Katılıyorum	4	3.41-4.20
Kesinlikle katılıyorum	5	4.21-5.00

Ölçekten elde edilen puanların normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla, Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre puanların normal dağılım göstermediği belirlenmiştir. Alt problemler doğrultusunda analiz seçimi için yapılan normallik testi sonuçları Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. Çalışmanın alt problemlerine göre Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları

Değişkenler	İstatistik	SD	p
Cinsiyet	0.063	322	.000
Okul Öncesi Eğitim Alma Durumu	0.100	322	.000
Meslek Tercih	0.170	322	.000
Anne Eğitim Düzeyi	0.184	322	.000
Baba Eğitim Düzeyi	0.160	322	.000

Ölçeğin alt problemlerdeki değişkenler doğrultusunda yapılan analizlerde normallik sağlanmadığı belirlenmiştir. Bu nedenle parametrik olmayan ilişkisiz ölçümler için Mann Whitney U-Testi (Mann-Whitney U-Test for Independent Samples) ve Kruskal Wallis H-Testi (Kruskal Wallis H-Tests for independent samples) testleri uygulanmıştır.

3. Bulgular

Bu bölümde sırasıyla araştırmanın alt problemleri doğrultusunda elde edilen bulgular sunulmuştur. Bu bağlamda ilk olarak ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin alt boyutlara göre FeTeMM tutum düzeylerine ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Ardından ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin FeTeMM tutum düzeylerinin cinsiyet, okul öncesi eğitim alma, meslek tercihleri, anne eğitim düzeyi ve baba eğitim düzeyi değişkenlerine göre farklılaşma durumları açıklanmıştır.

3.1. İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin FeTeMM Tutum Düzeyleri

İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin FeTeMM’in kişisel ve sosyal uygulamaları alt boyutuna ilişkin aritmetik ortalamaları ve standart sapma puanları Tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6. FeTeMM’in kişisel ve sosyal uygulamaları alt boyutuna ilişkin bulgular

Alt Boyutlar		N	X	ss
FeTeMM’in Kişisel ve Sosyal Uygulamaları				
Maddeler	Mühendisliği öğrenmek için matematik ve fen alanında iyi olmam gerekir.	322	4.22	3.00
	Fen bilmek iyi bir iş sahibi olmak için önemlidir.	322	3.97	1.21
	Matematik bilmek iyi bir işimin olması için önemlidir.	322	4.13	1.15
	Mühendisliği bilmek iyi bir iş sahibi olmak için önemlidir.	322	3.66	1.22
	İyi bir iş sahibi olabilmem için dijital teknolojileri bilmek önemlidir.	322	3.86	1.21
	Fen, matematik, mühendislik, teknoloji alanlarında bir iş sahibi olmayı isterim.	322	3.72	1.26
	Fen, matematik, mühendislik, teknoloji içeren meslekler bana hayatta başarılı olma fırsatı sunar.	322	3.86	1.18
	Fen, matematik, mühendislik ve teknoloji yaşamımızın kalitesini artırır.	322	3.86	1.09
	Fen, matematik, mühendislik ve teknolojinin yararları, verebilecekleri zararlardan daha büyüktür.	322	3.23	1.22
	Fen, matematik, mühendislik, teknoloji ülkemizin geleceği için önemlidir.	322	4.13	1.20
	Yeni bir şey keşfedildiğinde onu hemen öğrenmekten hoşlanırım.	322	4.18	1.20
	Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik yaşam için çok önemlidir.	322	4.14	1.19
	Toplam	322	3.91	1.86

Tablo 6’ya göre, ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin FeTeMM’in kişisel ve sosyal uygulamaları alt boyutuna ilişkin toplam puan ortalamalarının 3,91 ve standart sapma değerinin 1,86 olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin FeTeMM’in kişisel ve sosyal uygulamaları alt boyutuna ilişkin görüşleri genel olarak değerlendirildiğinde “katılıyorum” aralığına karşılık geldiği anlaşılmaktadır. Katılımcıların fen ve mühendisliği öğrenme ve FeTeMM ile ilişkilendirme alt boyutuna ilişkin aritmetik ortalamaları ve standart sapma puanları Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7. Fen ve mühendisliği öğrenme ve FeTeMM ile ilişkilendirme alt boyutuna ilişkin bulgular

Alt Boyutlar		N	X	ss
Fen ve Mühendisliği Öğrenme ve FeTeMM ile İlişkilendirme				
Maddeler	Fen bilimlerini öğrenmekten hoşlanırım	322	4.35	3.01
	Fen bilimlerinde başarılıyım.	322	3.90	1.04
	Fen öğrenmek aynı zamanda, matematik, teknoloji ve mühendisliği öğrenmeme yardımcı olur.	322	3.71	1.14
	Matematik öğrenme, fen, teknoloji ve mühendisliği öğrenmeme yardımcı olur.	322	3.59	1.21
	Mühendislik bilimlerini öğrenmekten hoşlanırım.	322	3.45	1.31
	Mühendislik bilimlerinde başarılıyım.	322	3.23	1.20
	Mühendislik bilimlerini öğrenmem, fen, matematik ve teknolojiyi öğrenmeme yardımcı olur.	322	3.87	3.07
	Teknolojiyi kullanma matematik, fen ve mühendisliği öğrenmeme yardımcı olur.	322	3.60	1.16
	Fen bilimleri ile ilgili daha çok ders almak isterim.	322	3.83	1.24
	Mühendislik ile ilgili daha fazla ders almak isterim.	322	3.40	1.34
Toplam	322	3.69	2.35	

Tablo 7'ye göre, ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin fen ve mühendisliği öğrenme ve FeTeMM ile ilişkilendirme alt boyutuna ilişkin toplam puan ortalamalarının 3,69 ve standart sapma değerinin 2,35 olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin fen ve mühendisliği öğrenme ve FeTeMM ile ilişkilendirme alt boyutuna ilişkin görüşleri genel olarak değerlendirildiğinde “katılıyorum” aralığına karşılık geldiği anlaşılmaktadır. Katılımcıların matematiği öğrenme ve FeTeMM ile ilişkilendirme alt boyutuna ilişkin aritmetik ortalamaları ve standart sapma puanları Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8. Matematiği öğrenme ve FeTeMM ile ilişkilendirme alt boyutuna ilişkin bulgular

Alt Boyutlar		N	X	ss
Matematiği Öğrenme ve FeTeMM ile İlişkilendirme				
Maddeler	Matematik öğrenmekten hoşlanırım.	322	4.24	2.10
	Matematikte başarılıyım.	322	3.82	1.10
	Matematik ile ilgili daha fazla ders almak isterim.	322	4.00	1.18
Toplam	322	4.02	2.02	

Tablo 8’e göre, ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin matematiği öğrenme ve FeTeMM ile ilişkilendirme alt boyutuna ilişkin toplam puan ortalamalarının 4,02 ve standart sapma değerinin 2,02 olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin matematiği öğrenme ve FeTeMM ile ilişkilendirme alt boyutuna ilişkin görüşleri genel olarak değerlendirildiğinde “katılıyorum” aralığına karşılık geldiği anlaşılmaktadır. Katılımcıların teknolojinin kullanımı ve öğrenimi alt boyutuna ilişkin aritmetik ortalamaları ve standart sapma puanları Tablo 9’da özetlenmiştir.

Tablo 9. Teknolojinin kullanımı ve öğrenimi alt boyutuna ilişkin bulgular

Alt Boyutlar		N	X	ss
Teknolojinin Kullanımı ve Öğrenimi				
Maddeler	Teknoloji kullanımını öğrenmekten hoşlanırım.	322	4.50	4.14
	Teknoloji kullanımında iyiyimdir.	322	3.98	2.00
	Teknolojiyle ilgili daha fazla ders almak isterim.	322	3.97	1.19
Toplam	322	4.15	2.44	

Tablo 9’a göre, ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin teknolojinin kullanımı ve öğrenimi alt boyutuna ilişkin toplam puan ortalamalarının 4,15 ve standart sapma değerinin 2,44 olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin teknolojinin kullanımı ve öğrenimi alt boyutuna ilişkin görüşleri genel olarak değerlendirildiğinde “katılıyorum” aralığına karşılık geldiği anlaşılmaktadır. Ölçek alt boyutlarına ilişkin betimsel istatistikler Tablo 10’daki gibidir.

Tablo 10. Ölçek alt boyutlarına ilişkin betimsel istatistikler

Alt Boyutlar	N	X	ss
FeTeMM'in Kişisel ve Sosyal Uygulamaları	322	3.91	1.86
Fen ve Mühendisliği Öğrenme ve FeTeMM ile İlişkilendirme	322	3.69	2.35
Matematiği Öğrenme ve FeTeMM ile İlişkilendirme	322	4.02	2.02
Teknolojinin Kullanımı ve Öğrenimi	322	4.15	2.44
Toplam	322	3.94	2.16

Tablo 10 incelendiğinde, ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin FeTeMM'in kişisel ve sosyal uygulamaları, fen ve mühendisliği öğrenme ve FeTeMM ile ilişkilendirme, matematiği öğrenme ve FeTeMM ile ilişkilendirme ve teknolojinin kullanımı ve öğrenimi alt boyutlarına ilişkin ortalama puanlarının 3,94 ve standart sapma değerinin 2,16 olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda elde edilen ortalama değere göre ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin FeTeMM tutum düzeylerinin “*katlıyorum*” seviyesinde olduğu görülmektedir.

3.2. İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Cinsiyet Değişkenine Göre FeTeMM Tutum Düzeyleri

Çalışma kapsamında ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin cinsiyet değişkeni açısından FeTeMM tutum düzeylerinin farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek için yürütülen Mann-Whitney U testi sonuçları Tablo 11'de sunulmuştur.

Tablo 11. Öğrencilerin cinsiyet değişkenine göre FeTeMM tutum düzeylerine ilişkin bulgular

Cinsiyet	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Kız	157	152.61	23959.00	11556.00	.094
Erkek	165	169.96	28044.00		

Tablo 11'de ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin FeTeMM Tutum ölçeğinden aldıkları puanların cinsiyet değişkenine göre farklılaşp farklılaşmadığını gösteren sonuçlara yer verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre cinsiyet değişkeninin, öğrencilerin FeTeMM tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturmadığı görülmektedir ($p > .05$).

3.3. İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Okul Öncesi Eğitim Alma Değişkenine Göre FeTeMM Tutum Düzeyleri

İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerin, okul öncesi eğitim alma değişkenine göre FeTeMM tutum düzeylerine ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları Tablo 12'deki gibidir.

Tablo 12. Öğrencilerin okul öncesi eğitim alma değişkenine göre FeTeMM tutum düzeylerine ilişkin Mann-Whitney U testi sonuçları

Okul Öncesi Eğitimi Alma	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Okul öncesi eğitim alan	254	164.04	41666.50	7990.500	.344
Okul öncesi eğitim almayan	68	152.01	10336.50		

Tablo 12'de ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin FeTeMM Tutum ölçeğinden aldıkları puanların okul öncesi eğitim alma durumuna göre farklılaşp farklılaşmadığını gösteren sonuçlara yer verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre okul öncesi eğitim alma değişkeninin öğrencilerin FeTeMM tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturmadığı görülmektedir ($p > .05$).

3.4. İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerin Meslek Tercihi Durumlarına Göre FeTeMM Tutum Düzeyleri

İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerin, meslek tercihi durumlarına göre FeTeMM tutum düzeylerine ilişkin Kruskal Wallis Testi sonuçları Tablo 13'te sunulmuştur.

Tablo 13. Öğrencilerin meslek tercihi durumlarına göre FeTeMM tutum düzeylerine ilişkin Kruskal Wallis Testi sonuçları

Meslek Tercihi	N	Sıra Ortalaması	Sd	X ²	p	Anlamlı Fark
Sağlık	93	143.19	7	10.167	.179	Yok
Polis, Asker	68	165.40				
Öğretmen	39	158.86				
Mühendis, Mimar	36	187.33				
Sanat, Spor	34	177.63				
Avukat, Savcı, Hâkim	26	182.81				
Pilot	10	152.55				
Cevapsız	16	136.34				

Tablo 13'te de görüleceği üzere meslek tercihi değişkeninin, öğrencilerin FeTeMM tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturmadığı görülmektedir, χ^2 (sd=7, n=322) = 10.167, p>.05. Bu bağlamda, öğrencilerin FeTeMM tutum düzeylerinin, meslek tercihi durumlarına göre değişiklik göstermediği anlaşılmaktadır.

Bununla birlikte öğrencilerin meslek tercihlerine ilişkin bilgileri daha iyi anlayabilmek için betimsel değerlerini değerlendirdiğimizde, öğrencilerin 93'ü sağlık, 68'i polis-asker, 39'u öğretmen, 36'sı mühendis-mimar, 34'ü sanat-spor, 26'sı avukat-savcı-hâkim, 10'u pilot alanında yer alan meslekleri tercih ettikleri belirlenmiştir.

3.5. İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Anne Eğitim Düzeyine Göre FeTeMM Tutum Düzeyleri

Katılımcılar arasında anne eğitim düzeyinin FeTeMM tutum düzeyi üzerinde etkili olup olmadığını belirlemek için yürütülen analiz sonuçları Tablo 14'te sunulmuştur.

Tablo 14. Anne eğitim düzeyine göre FeTeMM tutum düzeylerine ilişkin Kruskal Wallis Testi sonuçları

Anne Eğitim Düzeyi	N	Sıra Ortalaması	Sd	X ²	p	Anlamlı Fark
İlkokul	71	172.49	4	11.723	.020	Ortaokul-Lise
Ortaokul	62	191.42				
Lise	119	146.06				Ortaokul-Üniversite
Üniversite	58	149.94				
Yüksek Lisans	12	150.88				
Doktora	-	-				

Elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin FeTeMM Tutum ölçeğinden aldıkları puanların, anne eğitim düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı fark yarattığı belirlenmiştir, χ^2 (sd=4, n=322) = 11.723, p<.05. Bu doğrultuda, öğrencilerin FeTeMM tutum düzeylerinin anne eğitim durumuna göre değişiklik gösterdiği anlaşılmaktadır. Ortaya çıkan bu farklılığın yapılan Mann-Whitney U testi analizleri sonucu; ortaokul-lise eğitim durumları arasında lise lehine ve ortaokul-üniversite eğitim durumları arasında üniversite lehine olduğu belirlenmiştir.

3.6. İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Baba Eğitim Düzeyine Göre FeTeMM Tutum Düzeyleri

Son değişken olarak ele alınan baba eğitim düzeyinin FeTeMM tutum düzeylerinde anlamlı bir fark oluşturup oluşturmadığına ilişkin analiz sonuçları Tablo 15'te sunulmuştur.

Tablo 15. Baba eğitim düzeyine göre FeTeMM tutum düzeylerine ilişkin Kruskal Wallis Testi sonuçları

Baba Eğitim Düzeyi	N	Sıra Ortalaması	Sd	X ²	p	Anlamlı Fark
İlkokul	54	165.72	5	.494	.992	Yok
Ortaokul	45	165.41				
Lise	130	161.88				
Üniversite	79	156.37				
Yüksek Lisans	12	155.96				
Doktora	2	170.50				

Tablo 15'teki sonuçlara göre baba eğitim düzeyinin, öğrencilerin FeTeMM tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık oluşturmadığı görülmektedir, χ^2 (sd=5, n=322) = .494, p>.05. Bu doğrultuda, öğrencilerin FeTeMM tutum düzeylerinin baba eğitim düzeyine göre değişiklik göstermediği anlaşılmaktadır.

4. Tartışma ve Sonuç

İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin FeTeMM tutum düzeylerinin araştırıldığı çalışmada, öğrencilerin fen, matematik, mühendislik ve teknolojinin bütünleştirilerek uygulandığı herhangi bir FeTeMM eğitimini öğrenmemiş ve deneyimlememiş olmalarına rağmen FeTeMM tutumlarının katılıyorum düzeyinde bir başka deyişle iyi seviyede olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde Aydın ve arkadaşları (2017) tarafından yapılan çalışmada, ilkokul öğrencilerinin FeTeMM tutum düzeylerinin iyi düzeyde olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde Ceylan, Ermiş ve Yıldız (2018) tarafından yapılan çalışmada, öğrencilerin FeTeMM eğitimine karşı genel olarak olumlu bir tutuma sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Ocak (2017) yaptığı çalışmada ise, öğrencilerin FeTeMM'e yönelik tutumlarının olumlu olduğunu ifade etmiştir.

Çalışma sonucunda öğrencilerin FeTeMM tutumlarının, cinsiyet değişkenine göre anlamlı farklılık göstermediği belirlenmiştir. İlgili literatürde, FeTeMM alanlarına yönelik tutum ve cinsiyet faktörünün etkileri birçok araştırmacı tarafından tartışılmaktadır (Choi ve Chang, 2009). Yapılan çalışmalarda kadınların FeTeMM ortamlarında daha az buldukları (Christensen ve Knezek, 2017; Murphy, Steele ve Gross, 2007) ve FeTeMM uygulamalarının teknoloji ve mühendislik boyutunda kadınların daha düşük bir tutuma sahip oldukları (Mahoney, 2009; Modi, Schoenberg ve Salmond, 2012) belirtilirken, bu araştırmanın sonucunda FeTeMM tutumunda cinsiyet düzeyinde fark elde edilmemiştir. Yapılan çalışmaların tersine bu sonucun elde edilmesi sevindirici bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. Liu (2008) tarafından yapılan çalışmada, kız öğrencilerin okul ortamında daha iyi matematik bilgisine sahip oldukları fakat erkek öğrencilerin genel sınavlarda daha yüksek puan aldıkları ifade edilmiştir. Knezek, Christensen ve Tyler-Wood (2011) tarafından gerçekleştirilen bir başka çalışmada ise erkek öğrencilerin FeTeMM alanlarında kariyer yapma ilgilerinin daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Karakaya ve Avgın (2016), ise kızların FeTeMM tutumlarının erkeklere göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşımlardır. Fakat erkeklerin FeTeMM tutumlarının, kızlara göre daha yüksek olduğunu ifade eden çalışmalar da bulunmaktadır (Christensen ve Knezek, 2017; Dabney ve ark., 2012; Desy, Peterson ve Brockman, 2011; Kjaernsli ve Lie, 2011; Kong, Dabney ve Tai, 2014; Maltese ve Tai, 2010; Nazier, 2010). Ayrıca, bu araştırma sonucunda elde edildiği gibi cinsiyetin öğrencilerin FeTeMM alanlarına yönelik tutumlarını etkilemediğini ifade eden çalışmalar da (Britner ve Pajares, 2006; Brown, Concannon, Marx, Donaldson ve Black, 2016; Catsambis, 1994; Chen ve Zimmerman, 2007; Fouad ve Smith, 1996; Pajares, Britner ve Valiante, 2000) mevcuttur. Cinsiyet ile FeTeMM tutumları arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmalarda birbirinden farklı sonuçlar çıkmasının değişik sebepleri olabileceği düşünülmektedir. Öğrencilerin matematik ve fen alanlarına yönelik tutumlarına etki eden faktörün, kültür ve cinsiyet rolünün olduğunu ifade eden çalışmalar bulunmaktadır (Dasgupta ve Stout, 2014; Diekman, Brown, Johnston ve Clark, 2010; National Science Foundation [NSF], 2003; Walker, 2001). Ayrıca öğrencilerin matematik ve fen alanlarına yönelik tutumlarına etki eden bir diğer faktörün, ebeveynlerin tutumu olduğunu belirten çalışmalar da bulunmaktadır (Dasgupta ve Stout, 2014; Diekman ve ark., 2010; Nosek, Banaji ve Greenwald, 2002).

Çalışmada elde edilen bir diğer sonuç öğrencilerin FeTeMM tutumlarının, okul öncesi eğitim alma değişkenine göre farklılık göstermediğidir. Ancak, Ulusal Araştırma Konseyi [NRC] (2011), K-12 kademesinde başarılı bir FeTeMM eğitimi için, anaokulundan üçüncü sınıfa kadar verilecek FeTeMM eğitiminin önemine açıkça vurgu yapılmaktadır. Chesloff (2013), FeTeMM' in kalbindeki kavramlar, merak, yaratıcılık, işbirliği ve eleştirel düşünmedir, bu nedenle FeTeMM eğitiminin okul öncesi döneminde başlaması gerektiğini savunmaktadır. Literatürde birçok araştırma, okul öncesi dönemde çocuklara FeTeMM deneyimi kazandırılması, gelecekte karşılaşılan karmaşık problemlere yenilikçi çözümler üretecek, ekonomik anlamda gelişmelere katkı sağlayacak bireylerin yetiştirilmesinde önemli katkı sağlayacağı belirtilmektedir (Aronin ve Floyd, 2013; Chesloff, 2013; DeJarnette, 2012). Ülkemizin 2023 Eğitim Vizyonu doğrultusunda, erken çocukluk eğitim hizmeti (5 yaş, zorunlu eğitim kapsamına alınacaktır) yaygınlaştırılmaya çalışılmaktadır. Bu doğrultuda ülkemizde öğrencilerin büyük bir çoğunluğu okul öncesi eğitim almaktadır. Çalışmaya katılan öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun okul öncesi eğitim almış bireylerden (n=254) oluşmasının bu sonucun ortaya çıkmasında etken olduğu düşünülmektedir.

Çalışma sonucunda öğrencilerin FeTeMM tutum düzeylerinin meslek tercihlerine göre değişiklik göstermediği anlaşılmıştır. Bununla birlikte öğrencilerin meslek tercihlerini genel olarak değerlendirdiğimizde, sağlık alanında yer alan meslekleri daha çok tercih ettikleri görülmüştür. Benzer şekilde Aydın ve arkadaşları (2017) tarafından yapılan çalışmada da öğrencilerin sağlık alanında yer alan meslekleri tercih ettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Karakaya, Avgın ve Yılmaz (2018) yaptıkları çalışmada, öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik mesleklerine yönelik ilgilerinin orta düzeyde olduğunu belirtmiştir. Gülhan ve Şahin (2018) tarafından yapılan başka bir çalışmada ise, fen ve matematik alanındaki mesleklere, kız ve erkek öğrencilerin çoğunun bu alanlardaki meslekleri istedikleri; teknoloji alanındaki meslekleri kız öğrencilerin çoğunun istemediği; mühendislik alanındaki meslekleri ise hem kız hem de erkek öğrencilerin çoğunun mühendislik alanında bir kariyer sahibi olmak istemedikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte FeTeMM Eğitimi Türkiye Raporu'nda sayısal alanlara yerleşen ilk 1000 öğrencinin FeTeMM alanlarına yerleşme yüzde oranlarında 2000 yılından 2014 yılına kadar bir düşüş yaşandığı belirtilmiştir (Akgündüz, Aydeniz, Çakmakçı, Çavaş, Çorlu, Öner ve Özdemir, 2015). Ayrıca ilk 1000'de yer alan ve FeTeMM alanlarını tercih etmeyen öğrencilerin özellikle Tıp Fakültelerini tercih ettiği belirlenmiştir. Öğrencilerinin meslek tercihlerini etkileyen faktörlerin incelendiği çalışmalarda; meslekle ilgili olumlu görüşlerin olması, anne eğitim düzeyinin ve mesleğinin, öğrencileri etkilediği belirtilmiştir (Sarıkaya ve Khorshid, 2009). Öğrencilerin doktorluk mesleğini tercih etme nedenleri ise okulda başarılı öğrenci olma ve hekimliğin saygın meslek olmasını düşünmeleridir (Genç, Kaya ve Genç, 2007). Bu bağlamda yapılan çalışmalarda FeTeMM uygulamalarının öğrencilerin FeTeMM meslek gruplarına olan ilgisini artıracığı (Gülhan ve Şahin, 2016; Haverlo, 2011; Honey ve ark., 2014; Hudson, English ve Dawes, 2012; Ricks, 2006; Saad, 2014; Tseng ve ark., 2013) belirtilirken, bu alanlara ilginin daha çok ilköğretim döneminde belirlendiği de ilgili çalışmalarda (Cotabish, Dailey, Robinson ve Hughes, 2013; English, 2017; Zollman, 2012) vurgulanmaktadır.

Çalışma sonucunda elde edilen bir diğer bulgu ise, öğrencilerin FeTeMM tutum düzeylerinin anne eğitim düzeyine göre değişiklik göstermesine karşın; baba eğitim düzeyine göre değişiklik göstermemesidir. Aydın ve arkadaşlarının (2017), 4-8. sınıf öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik tutumlarını inceledikleri çalışmalarında, öğrencilerin anne ve baba eğitim düzeyine göre FeTeMM tutumları arasında anlamlı bir farklılık elde edilmemiştir. Aydın ve arkadaşlarının (2018), 4-8. sınıf öğrencilerinin mühendislik bilgi düzeylerini inceledikleri başka bir çalışma da ise öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyi ve anne-baba eğitim düzeyi arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Anne ve baba eğitim düzeyine bağlı olarak, bireyin sorularına ve öğrenmelerine evde destek olabilecek kişiler olması, bireylerin bilgiye ulaşabilmesi için kaynak zenginliği (internet, kitap, araç-gereç, sosyal etkinliklere katılım) gibi etkenler bireylerin akademik başarısını etkileyebilmektedir (Aydın ve ark., 2018; Tamis-LeMonda, Luo, McFadden, Bandel ve Vallotton, 2019). Nitekim TIMMS 2015 sınavında, ev ortamında yüksek düzeyde öğrenme kaynaklarına sahip olan dördüncü sınıf öğrencilerinin (%18) fen bilimleri sınav puan ortalaması 567 olarak belirlenmiştir. Ayrıca ev ortamında öğrenme kaynakları çok sınırlı olarak sınava giren öğrencilerin, fen bilimleri puan ortalamaları 426'dır. Erken çocukluk döneminde çocuklarıyla birlikte okuma ve sayı öğrenme etkinlikleri için zaman geçiren ailelerin öğrencilerinin, dördüncü sınıf fen puan ortalaması 521 olarak belirlenirken, erken çocukluk dönemi okuma ve sayılar konusunda hiç destek alamayan öğrencilerin, dördüncü sınıf fen puanlarının 427 olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda, anne-baba eğitim düzeyinin, öğrencinin fen alanındaki başarısını etkilediği söylenebilir.

Elde edilen sonuçları genel olarak değerlendirdiğimizde ilkökul dördüncü sınıf öğrencileri; fen, mühendislik, matematik ve teknolojinin entegre edilerek uygulandığı herhangi bir FeTeMM uygulamasını deneyimlememiş olmalarına rağmen FeTeMM tutumlarının katılıyorum düzeyinde yani iyi seviyede olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin FeTeMM tutumlarının, cinsiyet, okul öncesi eğitim alma, meslek seçimi ve baba eğitim düzeyine göre farklılık göstermediği belirlenirken, anne eğitim düzeyine göre anlamlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Öğrencilerin FeTeMM alanına yönelik mesleklere ve derslere ilişkin olumlu tutumlara sahip olmaları, onların FeTeMM alanına yönelik meslek seçimlerine ve yapılacak eğitim-öğretim uygulamaları için motive edici ve önemli bir etkiye sahiptir.

5. Öneriler

İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin FeTeMM tutum düzeylerinin araştırıldığı bu çalışmada elde edilen sonuçlar, ilkokullarda FeTeMM eğitimi kapsamında yapılacak diğer araştırmalara bir zemin oluşturması açısından önem taşımaktadır. Bu ve benzeri çalışmalardan elde edilecek bulgular doğrultusunda fen, mühendislik, matematik ve teknolojinin entegre edilerek uygulandığı bir FeTeMM eğitim programı tasarlanabilir. Ayrıca bu çalışma orta sosyo-ekonomik düzeydeki dördüncü sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Benzer bir çalışma alt, orta ve üst sosyo-ekonomik düzeydeki öğrencilerle gerçekleştirilerek, karşılaştırmalı çalışmalar yapılabilir. Farklı bir çalışma olarak sınıf öğretmenlerinin FeTeMM eğitimine ilişkin tutumları incelenerek, ilkökul öğrencilerinin FeTeMM tutumları ile karşılaştırmalar yapılabilir.

Evaluation of Elementary School Fourth Grade Students' Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM) Attitudes in Terms of Various Variables

1. Introduction

With interdisciplinary studies gaining importance in today's developing information world, correspondingly innovative education approaches have been adopted in teaching programs. One of the innovative educational approaches is STEM education. STEM education is an educational approach that aims to provide individuals with systematic thinking, interdisciplinary interaction, research, inquiry, creativity, producing, gaining ethical values and problem-solving skills. Considered as an important constitution to develop and educate the future individuals, STEM education is an education approach combining science, technology, engineering and mathematics disciplines (Sanders, 2009).

STEM education is a means based on science, technology, engineering and mathematics and aimed at to train the human resources needed by today's developing information and finance world. Lacey and Wright (2009) point out that STEM education is important for a country to become competent and qualified in technology and science. Moreover, individuals should be provided with mathematics, science, technology and science literacy in order to train future scientists and engineers and to develop and produce science-based technology products (Miaoulis, 2009). In this context, the information and skills that STEM education will provide to students are as follows (Rogers & Porstmore, 2004; Wang, 2012):

- To enable students to make sense of their newly learned knowledge,
- To improve their ability to generate solutions by using their existing knowledge when they encounter a problem situation,
- To increase retention in their learning,
- To ensure that students have engineering thinking skills and relate these skills with other disciplines,
- To ensure that they generate creative and feasible solutions to the problems they face.

According to the K-12 STEM education reports published by the National Research Council (NRC) (2011) and the National Academy of Engineering (NAE), it is emphasized that STEM education should serve three important purposes (Honey, Pearson, & Schweingruber, 2014). These purposes are as follows:

- To expand the number of individuals pursuing a career in STEM fields
- Training STEM literate individuals
- Expand the STEM-capable workforce and broaden the participation in that workforce.

The achievement of students in science and mathematics disciplines is assessed by international exams. One of these is the TIMSS exam. TIMSS exam is a screening research conducted by the International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA) at four-year intervals, to evaluate the knowledge and skills acquired by 4th and 8th grade students in the fields of mathematics and science. Turkey participated in 1999 and 2007 TIMSS assessments only at 8th grade level, and participated in the 2011 and 2015 TIMSS assessments at both 4th grade and 8th grade levels. TIMSS mathematics and science international benchmark distributions (percentage) of Turkish 4th grade students by years are presented in Table 1 and Table 2.

Table 1. TIMSS 2011-2015 Percentages of Turkish 4th grade students in mathematics international benchmark levels

	International Benchmark Level (%)				
	Advanced Level	High Level	Intermediate Level	Low Level	Below Low Level
TIMSS 2011	4	17	29	26	24
TIMSS 2015	5	20	32	24	19

Table 2. TIMSS 2011-2015 Percentages of Turkish 4th grade students in science international benchmark levels

	International Benchmark Level (%)				
	Advanced Level	High Level	Intermediate Level	Low Level	Below Low Level
TIMSS 2011	3	15	30	28	24
TIMSS 2015	4	20	34	24	18

Analyzing Turkey's TIMSS performance in mathematics and science subjects by international benchmarks; It is seen that the vast majority of 4th grade students in mathematics and science have not yet reached the intermediate level of international benchmark.. On the other hand, when this distribution is analyzed in successful countries, the low number of students in the low-level category and the high number of students that are above this category draw attention. When these results are compared with the averages of other countries

participating in TIMSS 2011 and 2015, the high number of Turkish students with scores in the low international benchmark is noteworthy. This low international benchmark is expressed as “students have basic level knowledge on science and mathematics” according to TIMSS 2011 and 2015 international benchmarks (Ministry of Education, 2014; 2016). In addition, OECD (2017) report reveals that Turkey is ranked the last among 34 countries to lead the STEM professions in the future (OECD Education at a Glance, 2017). These studies' results show how important it is for elementary school students to develop their knowledge, interest, skills and attitudes towards science and mathematics.

In addition to international exams, the results obtained from educational research provide us with important information. In the Young people's science and career aspirations, age 10-14 report it is emphasized that although children are aware of the importance of science and like science, they do not pursue a career in science (Archer, Osborne, DeWitt, Dillon, Wong, & Willis, 2013). In a study by Spencer (2011), it was concluded that seventh grade students in secondary school did not even know which courses they should master in order to become engineers. Similarly, Aschbacher, Ing and Tsai (2014) stated that most of the secondary school students (78%) do not have science competence and beliefs. Aydın, Saka and Güzey (2017) reached the conclusion that students with a high attitude level of STEM at the 4-8. grade level prefer health-oriented nursing and physician professions instead of engineering-architecture. In this context, students' awareness of these fields should be improved in the years prior to high school education so that they can move towards careers in the STEM fields (Spencer, 2011). In addition, the studies emphasized that the students having advanced level knowledge about STEM fields will be effective in terms of their future career preferences (Becker & Park, 2011; Buxton, 2001).

STEM education has an important place in order to change the results obtained and to train the individuals needed in the future. In a sense, there is a need for individuals who can work in STEM fields for economic and scientific developments (PwcTürkiye and TÜSİAD, 2017). In this context, determining the attitudes of individuals towards STEM education and consequently increasing their interest towards STEM plays an important role in their participation in future professions (Knezek, Christensen, Tyler- Wood and Periathiruvadi, 2013). In order to guide students towards STEM related professions, a positive attitude towards STEM should be developed during elementary school period, education and training curricula should be revised and an awareness on this subjects should be instilled in the students at an early age (Aydın, Saka and Guzey, 2017; Gülhan & Şahin, 2016; Wyss, Heulskamp and Siebert, 2012). Tseng, Chang, Lou and Chen (2013) concluded that STEM based learning activities significantly impact students' positive attitudes towards engineering, science and mathematics. In this regard, attitudes acquired at an early age do not change easily, unless important circumstances and experiences are encountered (Freedman, Sears and Carlsmith, 1989), the elementary school period, being the student's first place of education, is a very dominant factor for the individual to build an attitude towards a situation. Moreover, STEM based education in elementary school is of great importance for individuals in further education periods (Lamb, Akmal and Petrie, 2015). Therefore, determining the levels of attitude towards STEM of elementary school students and planning education and training processes accordingly is considered to be important in order to influence their future STEM-oriented career plans to pursue professions in STEM fields and to raise awareness about STEM from an early age. In this context, the aim of the study is to determine the levels of attitude towards STEM of the fourth-grade elementary school students. For this purpose, answers to the following questions were sought:

1. What are STEM attitude levels of elementary school fourth grade students?
2. Do STEM attitude levels of elementary school fourth grade students differ according to gender?
3. Do STEM attitude levels of elementary school fourth grade students differ according to their pre-school education status?
4. Do STEM attitude levels of elementary school fourth grade students differ according to their professional preferences?
5. Do STEM attitude levels of elementary school fourth grade students differ according to mother and father education level?

2. Method

Descriptive survey design of the quantitative research methods was used to identify the STEM attitude levels of fourth grade elementary school students. Survey is a research method that helps measure attitudes, thoughts and beliefs, identify relationships between variables, make predictions, and determine how subgroups change using effective measurement tools (Christensen, Burke Johnson & Turner, 2015). Consequently, descriptive survey design was used in this study because it was aimed to identify the STEM attitude levels of the fourth-grade students and the relationships between the variables.

2.1. Study Group

The study was carried out in the spring semester of the 2018-2019 academic year. The study group comprises 322 fourth grade elementary school students enrolled in intermediate socio-economical group state schools

located in the south of Turkey. The study group of the study was selected by criterion sampling method. The basic understanding in this sampling method is to study all situations that meet a set of predetermined criteria. In this context, the main criterion is that the study group consists of fourth grade students in elementary school. Because the STEM Attitude Scale employed is designed for students at 4th, 5th, 6th, 7th and 8th grade (Aydın et al., 2017). Demographic information of the fourth-grade students participating in the study is presented in Table 3.

Table 3. Demographic information of the participating fourth grade elementary school students

Variables	Categories	f
Gender	Female	157
	Male	165
Pre-school education status	Completed pre-school education	254
	No pre-school education	68
Occupational preference	Healthcare	93
	Police Force, Military	68
	Teaching	39
	Engineering, Architecture	36
	Arts, Sports	34
	Law (Attorney, Prosecutor, Judge)	26
	Aviation (Pilot)	10
Mother education level	Elementary school	71
	Secondary school	62
	High school	119
	University	58
	Graduate	12
	PhD	-
Father education level	Elementary school	54
	Secondary school	45
	High school	130
	University	79
	Graduate	12
	PhD	2
Total		322

2.2. Data Collection Tools

STEM Attitude Scale and Personal Information form were used as data collection tools in the study. The STEM Attitude Scale was developed by Guzey, Harwell and Moore (2014) and adapted to our language by Aydın, Saka and Guzey (2017). STEM Attitude Scale consists of 28 five-point Likert type items. There is no reverse or negative item in the scale. The ranges related to the items in the scale were created on the basis of five ranges as “Strongly Disagree”, “Disagree”, “Undecided”, “Agree”, “Strongly Agree”. The scale consists of 4 sub-dimensions namely; “STEM’s personal and social applications”, “learning science and engineering and associating with STEM”, “learning mathematics and associating with STEM” and “using and learning technology”. There are 12 items in the first dimension, 10 items in the second dimension, 3 items in the third dimension and 3 items in the fourth dimension. Cronbach alpha reliability coefficient of the scale was calculated as 0.94. In addition, the Personal Information Form to collect the personal information of fourth grade elementary school students regarding gender, pre-school education status, occupational preference, mother and father education levels was created by the researchers.

2.3. Data Analysis

SPSS 22.0 Statistical Package Software was used for the statistical computations in the analysis of the data collected with the STEM Attitude Scale. Frequency, arithmetic mean, standard deviation techniques and difference tests were used to analyze the data. Accordingly, in order to determine the STEM attitude levels of the fourth-grade elementary school students, the arithmetic mean and standard deviation values were used; Difference tests were used to examine STEM attitude levels by independent variables. Table 4 presents the scale choices and scoring intervals of the STEM attitude scale used during the analysis of the data.

Table 4. Scale choices and score ranges taken as the basis for the evaluation of the data

Choices	Scores Attributed	Score Range
Strongly disagree	1	1.00-1.80
Disagree	2	1.81-2.60
Undecided	3	2.61-3.40
Agree	4	3.41-4.20
Strongly Agree	5	4.21-5.00

Kolmogorov-Smirnov test was used to determine whether the scores obtained from the scale show normal distribution. According to the results obtained, it was determined that the scores did not show a normal distribution. The normality test results for analysis selection with regard to the sub-problems are given in Table 5.

Table 5. Kolmogorov-Smirnov test results for the sub-problems of the study

Variable	Statistics	SD	p
Gender	0.063	322	.000
Pre-school education status	0.100	322	.000
Occupational preference	0.170	322	.000
Mother education level	0.184	322	.000
Father education level	0.160	322	.000

It was determined that normality could not be achieved in the analyzes made for the variables in the sub-problems of the scale. Therefore, Mann Whitney U-Test for Independent Samples and Kruskal Wallis H-Tests for independent samples were applied for nonparametric unrelated measurements.

3. Results

In this section, findings obtained are presented in line with the sub-problems of the study. In this context, firstly, findings related to sub-dimensions of the levels of attitudes towards STEM of fourth grade elementary school students are presented. Then, differentiation of the levels of attitude towards STEM of fourth grade elementary school students by gender, pre-school education, occupational preferences, mother education level and father education level variables are explained

3.1. STEM Attitude Levels of Fourth Grade Elementary School Students

The arithmetic means and standard deviation (SD) scores of the fourth grade elementary school students regarding STEM's personal and social application sub-dimension are presented in Table 6.

Table 6. Findings regarding STEM's personal and social application sub-dimension

	Sub-dimension	N	X	SD
	Personal and Social Applications of STEM			
Item	I need to be good at math and science to learn engineering.	322	4.22	3.00
	It is important to know science in order to get a good job.	322	3.97	1.21
	It is important to know mathematics in order to get a good job.	322	4.13	1.15
	It is important to know engineering in order to get a good job.	322	3.66	1.22
	It is important to know digital technology in order to get a good job.	322	3.86	1.21
	I would like to have a job in science, mathematics, engineering, technology.	322	3.72	1.26
	Professions involving science, mathematics, engineering, technology offer me the opportunity to succeed in life.	322	3.86	1.18
	Science, mathematics, engineering and technology improve the quality of our lives.	322	3.86	1.09
	The benefits of science, mathematics, engineering and technology are greater than the harm they can cause.	322	3.23	1.22
	Science, mathematics, engineering, technology are important for the future of our country.	322	4.13	1.20
	When something new is discovered/invented, I enjoy learning it right away.	322	4.18	1.20
	Science, technology, engineering and mathematics are very important for life.	322	4.14	1.19
	Total		322	3.91

As shown in Table 6, it was determined that the mean total score of fourth grade elementary school students for STEM's personal and social applications sub-dimension was 3.91 and the standard deviation value was 1.86. In this context, the inclinations of fourth grade elementary school students regarding STEM's personal and social applications sub-dimension generally falls into the "Agree" range. The arithmetic means and SD values of fourth grade elementary school students regarding learning science and engineering and associating with STEM sub-dimension are presented in Table 7.

Table 7. Findings regarding learning science and engineering and associating with STEM sub-dimension

Sub-dimension		N	X	SD
Learning Science and Engineering and Associating with STEM				
Item	I like learning science.	322	4.35	3.01
	I am good at science.	322	3.90	1.04
	Learning science also helps me learn math, technology and engineering.	322	3.71	1.14
	Learning math also helps me learn science, technology and engineering.	322	3.59	1.21
	I like learning engineering sciences.	322	3.45	1.31
	I am good at engineering sciences.	322	3.23	1.20
	Learning engineering sciences also helps me learn science, math, and technology.	322	3.87	3.07
	Using technology helps me learn math, science and engineering.	322	3.60	1.16
	I would like to take more courses in science.	322	3.83	1.24
	I would like to take more courses in engineering.	322	3.40	1.34
Total		322	3.69	2.35

As shown in Table 7, it was determined that the mean total score of fourth grade elementary school students for "learning science and engineering and associating with STEM" was 3.69 and the standard deviation value was 2.35. In this context, the inclinations of fourth grade elementary school students regarding "learning science and engineering and associating with STEM" sub-dimension generally falls into the "Agree" range. The results regarding learning mathematics and associating with STEM sub-dimension are presented in Table 8.

Table 8. Findings regarding learning mathematics and associating with STEM sub-dimension

Sub-dimension		N	X	SD
Learning Mathematics and Associating with STEM				
Item	I like learning math.	322	4.24	2.10
	I am good at math.	322	3.82	1.10
	I would like to take more courses in math.	322	4.00	1.18
Total		322	4.02	2.02

As shown in Table 8, it was determined that the mean total score of fourth grade elementary school students for "learning mathematics and associating with STEM" was 4.02 and the standard deviation value was 2.02. In this context, the inclinations of fourth grade elementary school students regarding "learning mathematics and associating with STEM" sub-dimension generally falls into the "I agree" range. The arithmetic means and standard deviation values of the participants regarding the use and learning of the technology sub-dimension are summarized in Table 9.

Table 9. Findings regarding the use and learning of the technology sub-dimension

Sub-dimension		N	X	SD
Using and learning technology				
Item	I like to learn how to use technology.	322	4.50	4.14
	I am good at using technology.	322	3.98	2.00
	I would like to take more courses in technology.	322	3.97	1.19
Total		322	4.15	2.44

As shown in Table 9, it was determined that the mean total score of fourth grade elementary school students for "using and learning technology" was 4.15 and the standard deviation value was 2.44. In this context, the inclinations of fourth grade elementary school students regarding "using and learning technology" sub-dimension generally falls into the "Agree" range. Descriptive statistics about scale sub-dimensions are presented in Table 10.

Table 10. Descriptive statistics about scale sub-dimensions

Sub-dimension	N	X	SD
STEM's personal and social applications	322	3.91	1.86
Learning science and engineering and associating with STEM	322	3.69	2.35
Learning mathematics and associating with STEM	322	4.02	2.02
Using and learning technology	322	4.15	2.44
Total	322	3.94	2.16

When Table 10 is examined, the mean total score of the fourth-grade elementary school students for STEM's personal and social applications, learning science and engineering and associating with STEM, learning mathematics and associating with STEM, and using and learning technology sub-dimensions was 3.94 and the standard deviation value was 2.16. Therefore, the mean score indicates that overall STEM attitude levels of the fourth-grade elementary school students are at the level of "agree".

3.2. STEM Attitude Levels of Fourth Grade Elementary School Students by Gender Variable

The results of the Mann-Whitney U test carried out to determine whether the STEM attitude levels differ in terms of the gender variable in the context of the study are presented in Table 11.

Table 11. Results regarding STEM attitude levels by gender of students

Gender	N	Mean rank	Sum of ranks	U	p
Female	157	152.61	23959.00	11556.00	.094
Male	165	169.96	28044.00		

In Table 11, the results showing whether the fourth-grade elementary school students' STEM Attitude Scale scores differ by gender variable are presented. According to the results obtained, it is observed that the gender variable does not cause a statistically significant difference in students' STEM attitude scores ($p > .05$).

3.3. STEM Attitude Levels of Fourth Grade Elementary School Students by Pre-school Education Status Variable

Analysis results regarding whether there is a variable for STEM attitude levels according to the pre-school education variable is as in Table 12.

Table 12. Mann-Whitney U test results regarding STEM attitude levels by pre-school education status of students

Pre-school education status	N	Mean rank	Sum of ranks	U	p
Completed pre-school education	254	164.04	41666.50	7990.500	.344
No pre-school education	68	152.01	10336.50		

In Table 12, the results showing whether the fourth-grade elementary school students' STEM Attitude Scale scores differ by pre-school education status variable are presented. According to the results obtained, it is observed that the pre-school education status variable does not cause a statistically significant difference in students' STEM attitude scores ($p > .05$).

3.4. STEM Attitude Levels of Fourth Grade Elementary School Students by Occupational Preference Variable

The findings obtained from STEM attitude levels according to the occupational preferences of the participants are presented in Table 13.

Table 13. Kruskal Wallis test results regarding STEM attitude levels by occupational preference of students

Occupational Preference	N	Mean rank	SD	X ²	p	Significant difference
Healthcare	93	143.19	7	10.167	.179	None
Police Force, Military	68	165.40				
Teaching	39	158.86				
Engineering, Architecture	36	187.33				
Arts, Sports	34	177.63				
Law (Attorney, Prosecutor, Judge)	26	182.81				
Aviation (Pilot)	10	152.55				
No answer	16	136.34				

As can be seen in Table 13, the occupational preference status variable does not create a statistically significant difference in students' STEM attitude scores, χ^2 (sd = 7, n = 322) = 10.167, $p > .05$. In this context, it is understood that STEM attitude levels of students do not differ meaningfully by their occupational preference status.

However, when we evaluate the descriptive values in order to better understand the information about the occupational preferences of the students, 93 of the students preferred occupations in healthcare, 68 in police force-military, 39 in teaching, 36 in engineering-architecture, 34 in arts and sports, 26 in law (attorney-prosecutor-judge) and 10 in aviation (pilot).

3.5. STEM Attitude Levels of Fourth Grade Elementary School Students by Mother Education Level Variable

The results of the analysis carried out to determine whether the level of mother education among the participants makes difference on STEM attitude level is presented in Table 14.

Table 14. Kruskal Wallis test results regarding STEM attitude levels by mother education level of students

Mother Education Level	N	Mean Rank	Sd	X ²	p	Significant Difference
Elementary school	71	172.49	4	11.723	.020	Secondary school-High school
Secondary school	62	191.42				
High school	119	146.06				
University	58	149.94				Secondary school-University
Graduate	12	150.88				
PhD	-	-				

According to the results obtained, it was determined that the students' scores on STEM Attitude Scale displayed a statistically significant difference by the mother education level, χ^2 (sd = 4, n = 322) = 11.723, $p < .05$. Therefore, it is understood that STEM attitude levels of students vary in relation to the mother education level. Mann-Whitney U test analysis results indicate that this difference was in favor of high school between secondary school-high school education levels and in favor of university between secondary school-university education levels.

3.6. STEM Attitude Levels of Fourth Grade Elementary School Students by Father Education Level Variable

The results of the analysis on whether the father's education level, which is considered as the last variable, makes a significant difference in STEM attitude levels are presented in Table 15.

Table 15. Kruskal Wallis test results regarding STEM attitude levels by father education level of students

Father Education Level	N	Mean Rank	SD	X ²	p	Significant Difference
Elementary school	54	165.72	5	.494	.992	None
Secondary school	45	165.41				
High school	130	161.88				
University	79	156.37				
Graduate	12	155.96				
PhD	2	170.50				

According to the results presented in Table 15, it is seen that the father education level variable does not create a statistically significant difference in students' STEM attitude scores, χ^2 (sd = 5, n = 322) = .494, $p > .05$. In this context, it is understood that STEM attitude levels of students do not differ meaningfully by the father education level.

4. Discussion and Conclusion

In the study where the levels of attitude towards STEM of the fourth grade elementary school students were investigated, it was determined that although the students did not have any experience about STEM where science, mathematics, engineering and technology were integrated, STEM attitudes were in "Agree" category, in other words, at a good level. Similarly, in the study conducted by Aydın, Saka and Guzey (2017), it was determined that the levels of attitude towards STEM of elementary school students were at a good level. Similarly, in the study conducted by Ceylan, Ermiş and Yıldız (2018), it was concluded that students had a positive attitude towards STEM education in general. Additionally, Ocak (2017) pointed out in his study that students' attitudes towards STEM are positive.

The present study presented that students' attitude towards STEM did not differ significantly by gender. In the related literature, the attitude towards STEM and the effects of the gender factor are discussed (Choi and Chang, 2009). While in previous studies it was addressed that women's presence in STEM environments is limited (Christensen & Knezek, 2017; Murphy, Steele, & Gross, 2007) and women have lower attitude towards technology and engineering dimensions of STEM applications (Mahoney, 2009; Modi, Schoenberg & Salmond, 2012), the present study concludes that, there was no difference at the gender level in STEM attitude. On the other hand the existing studies, achieving this result appears to be a gratifying situation. In a study by Liu (2008), it was stated that female students had better mathematics knowledge in school environment, but male students got higher scores in general exams. In another study conducted by Knezek, Christensen and Tyler-Wood (2011), it was stated that male students had higher interest in career in STEM fields. Karakaya and Avgın (2016), however, concluded in their study that STEM attitudes of girls are higher than boys. But there are also studies indicating that boys attitudes towards STEM are higher than girls (Christensen & Knezek, 2017; Dabney et al., 2012; Desy, Peterson, & Brockman, 2011; Kjaernsli & Lie, 2011; Kong, Dabney, & Tai, 2014; Maltese & Tai, 2010; Nazier, 2010). In addition, there are some studies expressing that gender did not affect students' attitudes towards STEM fields (Britner & Pajares, 2006; Brown, Concannon, Marx, Donaldson, & Black, 2016; Catsambis, 1994; Chen & Zimmerman, 2007; Fouad & Smith, 1996; Pajares, Britner, & Valiante, 2000) as concluded in the present study. There may be various reasons behind the fact that studies which examine the relationship between gender and attitudes towards STEM yielded controversial results. There are studies stating that the factors influencing students' attitudes towards mathematics and science are culture and gender role (Dasgupta & Stout, 2014; Diekman, Brown, Johnston, & Clark, 2010; National Science Foundation, 2003; Walker, 2001). There are also studies stating that another factor that influences students' attitudes towards mathematics and science is the attitude of parents (Dasgupta & Stout, 2014; Diekman, Brown, Johnston & Clark, 2010; Nosek, Banaji, & Greenwald, 2002).

Another result obtained in the present study is that students' attitudes towards STEM do not differ by the pre-school education status variable. However, the National Research Council [NRC] (2011) explicitly emphasizes the importance of providing STEM education from kindergarten to third grade for a successful STEM education at K-12 level. Chesloff (2013) expresses that curiosity, creativity, collaboration and critical thinking are the concepts at the heart of STEM, therefore argues that STEM education should start in the pre-school period. In the literature, it is stated in many studies, that providing children with STEM experience in pre-school period will make an important contribution in raising individuals who will create innovative solutions to complex problems encountered in the future and contribute to economic developments (Aronin & Floyd, 2013; Chesloff, 2013; DeJarnette, 2012). In line with the 2023 Education Vision of our country, early childhood education service (5 years of age will be included in the scope of compulsory education) is being expanded. Accordingly, the majority of students in our country receive pre-school education. It is thought that the vast majority of the students participating in the study having received pre-school education (n = 254) is the reason behind this result.

As a result of the present study, it was determined that students' attitudes towards STEM did not differ significantly by occupational preference. However, when we evaluate the occupational preferences of the students in general, it was seen that they preferred the professions in the field of healthcare more than science and mathematics fields. Similarly, in the study conducted by Aydın, Saka and Guzey (2017), it was concluded that students preferred professions in the field of healthcare. In their study, Karakaya, Avgın and Yılmaz (2018) stated that students' interests in science, technology, engineering and mathematics are at a moderate level. In another study conducted by Gülhan and Şahin (2018), it was concluded that while majority of female and male students preferred the professions in science and mathematics fields; majority of female students do not prefer technology professions and majority of both female and male students do not prefer to have a career in engineering. However, STEM Education in Turkey Report (2015), states that in the university exam the percentage of top 1000 students in numeric score category choosing STEM fields declined between the years of 2000 and 2014 (Akgündüz et al., 2015). In addition, it has been determined that the students in the first 1000 who do not prefer STEM fields prefer especially medical schools. The studies examining the factors influencing students' occupational preferences indicated that mothers' professions, positive opinions about the professions and the level of their education influence the students. (Sarıkaya & Khorshid, 2009). The reasons for the students to prefer the profession of physician are being successful students at school and their belief that medicine is a respected profession (Genç, Kaya and Genç, 2007). In this context, the studies show that STEM applications will increase students' interest in STEM professions (Gülhan & Şahin, 2016; Haverlo, 2011; Honey, Pearson, & Schweingruber, 2014; Hudson, English & Dawes, 2012; Ricks, 2006; Saad, 2014; Tseng, Chang, Lou, & Chen, 2013), and there are studies emphasizing the fact that the interest in these areas is determined mostly in elementary school period (Cotabish, Dailey, Robinson, & Hughes, 2013; English, 2017; Zollman, 2012).

Another finding obtained in the study is that while students' levels of attitude towards STEM differ by the mother education level; it does not differ by the father education level. In a study by Aydın, Saka and Guzey (2017), where they examined the science, technology, engineering and mathematics attitudes of 4-8. grade students, it was concluded that there was no significant difference in attitudes towards STEM by the mother and

father education level. . In another study carried out by Aydın, Saka and Guzey (2018), where they examined engineering knowledge levels of 4-8 grade students, a significant correlation was found between the students' engineering knowledge level and their parents' education level. Depending on the education level of parents, factors such as having people at home who can answer the individual's questions and support learning, and the wealth of resources (internet, books, equipment, participation in social activities) for individuals to access information can influence the academic success of individuals (Aydın, Saka, & Guzey, 2018; Tamis-LeMonda, Luo, McFadden, Bandel, & Vallotton, 2017). As a matter of fact, in the TIMMS 2015 exam, the fourth-grade students with high level learning resources in the home environment (18%), have been determined to have a science exam mean score of 567. In addition, students with very limited learning resources in the home environment have a science mean score of 426. While the fourth grade science score average of the students from families who spend time with their children for reading and number learning activities in early childhood is determined as 521, the fourth grade science score average of students who did not receive any support in reading and number learning in early childhood period was 427. In line with these results, it can be said that the education level of parents influences the student's success in science.

When we evaluate the obtained results in general, the fourth grade elementary school students although they have not experienced any STEM application in which science, engineering, mathematics and technology are integrated and implemented, attitudes towards STEM are determined to be at a good level. While it was determined that students' attitudes towards STEM did not differ by gender, pre-school education status, occupational preference and father education level, it was determined that there was a significant difference in students' levels of attitude towards STEM by the mother education level. The positive attitudes of students towards professions and courses in the STEM field have a motivating and important effect on their career choices and educational practices.

5. Recommendations

In this present study, the fourth-grade elementary school students' levels of attitude towards STEM were investigated. The findings of the study are important in terms of providing a basis for other studies to be carried out for STEM education in elementary schools. In line with the findings to be obtained from the present study and similar studies, a STEM education program can be designed in which science, engineering, mathematics and technology are integrated and implemented. In addition, the study was carried out with the fourth grade students at the intermediate socio-economic level. Comparative studies can be carried out by performing a similar study with students at lower, intermediate and upper socio-economic levels. As a different study, the attitudes of elementary school teachers towards STEM education can be examined and comparisons can be made with elementary school students' attitudes towards STEM.

Kaynaklar/References

- Akgunduz, D., Aydeniz, M., Cakmakci, G., Cavas, B., Corlu, M. S., Oner, T., & Ozdemir, S. (2015). *A report on STEM Education in Turkey*. Istanbul, Turkey: Aydın University.
- Archer, L., Osborne, J., DeWitt, J., Dillon, J., Wong, B., & Willis, B. (2013). *ASPIRES: Young people's science and career aspirations, age 10-14*. London: King's College.
- Aronin, S., & Floyd, K. K. (2013). Using an iPad in inclusive preschool classrooms to introduce STEM concepts. *Teaching Exceptional Children, 45*(4), 34-39.
- Aschbacher, P. R., Ing, M., & Tsai, S. M. (2014). Is science me? Exploring middle school students' STEM career aspirations. *Journal of Science Education and Technology, 23*(6), 735-743.
- Aydın, G., Saka, M., & Guzey, S. (2017). Science, technology, engineering, mathematic (STEM) attitude levels in grades 4th - 8th. *Mersin University Journal of the Faculty of Education, 13*(2), 787-802.
- Aydın, G., Saka, M., & Guzey, S. (2018). Engineering knowledge level measurement scale for students in grades 4 through 8. *Elementary Education Online, 17*(2), 750-768.
- 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: Innovations & Research, 12*(5-6), 23-37.
- 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). Exploring science-literacy-in-practice: Implications for scientific literacy from an anthropological perspective. *Electronic Journal of Literacy through Science, 1*(1), 1-36.

- 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.
- Ceylan, O., Ermis, G., & Yıldız, G. (2018, November). Attitudes of special talented students towards science, technology, engineering, mathematics (STEM) education. In G. Akkaya & P. Ertekin (Eds.), *Proceedings of the International Congress on Gifted and Talented Education* (pp. 64-75). Malatya: Inonu University.
- 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.
- Chesloff, J. D. (2013). STEM education must start in early childhood. *Education Week*, 32(23), 27-32.
- 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.
- Christensen, L. B., Johnson, R. B., & Turner, L. A. (2015). *Research methods design and analysis* (A. Aypay, Trans. Ed.). Ankara: Anı Publishing.
- 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.
- Cotabish, A., Dailey, D., Robinson, A., & Hughes, G. (2013). The effects of a STEM intervention on elementary students' science knowledge and skills. *School Science and Mathematics*, 113(5), 215-226.
- 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.
- Dasgupta, N., & Stout, J. G. (2014). Girls and women in science, technology, engineering, and mathematics: STEMING the tide and broadening participation in STEM careers. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, 1(1), 21-29.
- DeJarnette, N. (2012). America's children: Providing early exposure to STEM (science, technology, engineering and math) initiatives. *Education*, 133(1), 77-84.
- 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.
- Diekman, A. B., Brown, E. R., Johnston, A. M., & Clark, E. K. (2010). Seeking congruity between goals and roles: A new look at why women opt out of science, technology, engineering, and mathematics careers. *Psychological Science*, 21, 1051-1057.
- English, L. D. (2017). Advancing elementary and middle school STEM education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(1), 5-24.
- 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.
- Freedman, J. L., Sears, D. O., & Carlsmith, J. M. (1989). *Social psychology* (A. Donmez, Trans.). İstanbul: Ara Publishing.
- Genc, G., Kaya, A., & Genc, M. (2007). Factors affecting career choice of medical faculty students at Inonu University. *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 8(14), 49-63.
- Guzey, S. S., Harwell, M., & Moore, T. (2014). Development of an instrument to assess attitudes toward science, technology, engineering, and mathematics (STEM). *School Science and Mathematics*, 114(6), 271-279.
- Gulhan, F., & Sahin, F. (2016). The effect of science-technology-engineering-mathematics integration (STEM) on the perceptions and attitudes of 5th grade students in these fields. *International Journal of Human Sciences*, 13(1), 602-620.
- Gulhan, F., & Sahin, F. (2018). Why STEM education?: Investigation of middle school 5th grade students' career choices in STEM fields. *Journal of STEAM Education*, 1(1), 1-23.
- Haverlo, C. (2011). *STEM development: A study of 6th-12th grade girls' interest and confidence in mathematics and science* (Unpublished doctoral dissertation). Iowa State University, Iowa, the USA.
- Honey, M., Pearson, G., & Schweingruber, H. (2014). *STEM integration in K-12 education: Status, prospects, and an agenda for research*. Washington, D.C.: National Academies Press.
- Hudson, P., English, L. D., & Dawes, L. (2012, November). *Catapulting into STEM education: Female students' interactions within a middle school engineering project*. Paper presented at the 2nd International STEM in Education Conference, Beijing, China.
- Karakaya, F., & Avgin, S. S. (2016). Effect of demographic features to middle school students' attitude towards FeTeMM (STEM). *Journal of Human Sciences*, 13(3), 4188-4198.
- Karakaya, F., Avgin, S. S., & Yilmaz, M. (2018). Middle school students' interest in science-technology engineering and mathematics (STEM) professions. *Ihlara Journal Educational Research*, 3(1), 36-53.
- 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.
- Lacey, T. A., & Wright, B. (2009). Occupational employment projections to 2018. *Monthly Labor Review*, 132(11), 82-123.
- Lamb, R., Akmal, T., & Petrie, K. (2015). Development of a cognition-priming model describing learning in a STEM classroom. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(3), 410-437.
- Liu, F. (2008). Impact of online discussion on elementary teacher candidates' anxiety towards teaching mathematics. *Education*, 128(4), 614-630.
- Mahoney, M. P. (2009). *Student attitude toward STEM: Development of an instrument for high school STEM-based programs* (Unpublished doctoral dissertation). The Ohio State University, the USA.
- 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.
- Miaoulis, I. N. (2009). Engineering the K-12 curriculum for technological innovation. *IEEEUSA Today's Engineer Online*. Retrieved November 16, 2019 from <https://insight.ieeeusa.org/>.
- Ministry of National Education [MoNE]. (2014). *TIMSS 2011 national math and science report 4th graders*. Ankara: Innovation and Educational Technologies General Directorate.
- Ministry of National Education [MoNE]. (2016). *TIMSS 2015 national math and science report 4th graders*. Ankara: Innovation and Educational Technologies General Directorate.
- Modi, K., Schoenberg, J., & Salmond, K. (2012). *Generation STEM: What girls say about science, technology, engineering, and math. A Report from the Girl Scout Research Institute*. New York, NY: Girl Scouts of the USA.
- Murphy, M. C., Steele, C., & Gross, J. (2007). Signaling threat: How situational cues affect women in math, science, and engineering settings. *Psychological Science*, 18, 879-885.
- National Research Council [NRC]. (2011). *Successful K-12 STEM education: Identifying effective approaches in science, technology, engineering, and mathematics*. Washington, D.C.: National Academies Press.
- National Science Foundation [NSF]. (2003). *New formulas for America's workforce: Girls in science and engineering*. Arlington, VA: Author.
- Nazier, G. L. (2010). Science and engineering professors: Why did they choose science as a career? *School Science and Mathematics*, 93(6), 321-327.
- Nosek, B. A., Banaji, M. R., & Greenwald, A. G. (2002). Math = Male, Me = Female, Therefore Math ≠ Me. *Journal of Personality and Social Psychology*, 83, 44-59.
- Ocak, M. H. (2017). *Investigation of students' attitudes towards STEM and the relationships with career preferences* (Unpublished master's thesis). Yeditepe University, Institute of Educational Sciences, Istanbul.
- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2017). *Education at a Glance*. Retrieved November 16, 2019 from <http://www.oecd.org/education/educationataglance2017-countrynotes.htm>.
- 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.
- Turkish Industrialists and Businessmen Association [TÜSİAD]. (2017). *The STEM need in Turkey for 2023*. Retrieved November 16, 2019 from <https://tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/9735-2023-e-dog-ru-tu-rkiye-de-stem-gereksinimi>.
- Ricks, M. M. (2006). *A study of the impact of an informal science education program on middle school students' science knowledge, science attitude, STEM high school and college course selections, and career decisions* (Unpublished doctoral dissertation). The University of Texas, Texas, the USA.
- Rogers, C., & Portsmore, M. (2004). Bringing engineering to elementary school. *Journal of STEM Education*, 5(3), 17-28.
- Saad, M. E. (2014). *Progressing science, technology, engineering, and math (STEM) education in North Dakota with near-space ballooning* (Unpublished master's thesis). University of North Dakota, North Dakota.
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM education, STEMmania. *The Technology Teacher*, 68(4), 20-26.
- Sarikaya, T., & Khorshid, L. (2009). The investigation of the factors that affect university students' profession choice: University students' profession choice. *The Journal of Turkish Educational Sciences*, 7(2), 393-423.
- Spencer, M. E. (2011). *Engineering perspectives of grade 7 students in Canada* (Unpublished master's thesis). Queen's University Kingston, Ontario, Canada.
- Tamis-LeMonda, C. S., Luo, R., McFadden, K. E., Bandel, E. T., & Vallotton, C. (2019). Early home learning environment predicts children's 5th grade academic skills. *Applied Developmental Science*, 23(2), 153-169.
- Tseng, K. H., Chang, C. C., Lou, S. J., & Chen W. P. (2013). Attitudes towards science, technology, engineering and mathematics (STEM) in a project-based learning (PjBL) environment. *International Journal Technology Design Education*, 23, 87-102.
- Walker, M. (2001). Engineering identities. *British Journal of Sociology of Education*, 22, 75-89.
-

- Wang, H. (2012). *A New era of science education: science teachers' perceptions and classroom practices of science, technology, engineering, and mathematics (STEM) integration* (Unpublished doctoral dissertation). University of Minnesota, the USA.
- 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.
- Zollman, A. (2012). Learning for STEM literacy: STEM literacy for learning. *School Science and Mathematics*, 112(1), 12-19.