

Ortaokul Öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) Tutumlarının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi

Deniz KAYA, Milli Eğitim Bakanlığı, Türkiye, denizkaya38@gmail.com

Gökçe OK, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye, bilgi@gokceok.org

Öz

Bu çalışmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) tutumlarını çeşitli değişkenler açısından incelemektir. Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden tekil tarama ve nedensel karşılaştırma modelleri kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu devlet ortaokulunun altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf düzeyinden öğrenim gören toplam 228 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak FeTeMM tutum ölçeği kullanılmıştır. Nicel verilerin analizinde, betimsel istatistiksel teknikler, bağımsız örneklem t-testi ile tek yönlü varyans (ANOVA) analizi kullanılmıştır. Çalışma bulguları, ortaokul öğrencilerinin FeTeMM tutum düzeylerinin ortalamasının üzerinde olduğuna işaret etmektedir. Cinsiyet değişkenine göre, 21. yüzyıl becerileri arasında anlamlı bir farklılık varken matematik, fen, mühendislik ve teknoloji boyutlarında cinsiyete göre anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Diğer yandan ortaokul öğrencilerinin sınıf düzeyi ve yılsonu başarı puanı değişkenlerine göre FeTeMM tutumlarına ait tüm boyutlarda farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Anne eğitimi değişkeninde matematik ve fen boyutlarında, baba eğitimi değişkeninde ise matematik, fen ve 21. yüzyıl becerileri boyutlarında anlamlı farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Aile gelir durumu değişkenine göre FeTeMM tutumlarında anlamlı bir farklılık yokken kardeş sayısından ise matematik boyutunda anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Sonuç olarak, çalışmadan elde edilen bulgular ışığında birtakım önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: FeTeMM eğitimi, FeTeMM tutum düzeyi, ortaokul öğrencileri.

Abstract

The aim of this study is to examine the science, technology, engineering and mathematics (STEM) attitudes of middle school students in terms of various variables. Singular screening and causal comparison models, which are among the quantitative research methods, were used in the study. The study group of the research consists of a total of 228 students studying at the sixth, seventh and eighth grade level of public middle school. STEM attitude scale was used as a data collection tool in the study. In the analysis of quantitative data, descriptive statistical techniques, independent samples t-test and one-way variance (ANOVA) analysis were used. Study findings indicate that STEM attitude levels of middle school students are above average. According to the gender variable, while there was a significant difference between 21st century skills, no significant difference was found in terms of gender in mathematics, science, engineering and technology. On the other hand, it is determined that there are differences in all dimensions of STEM attitudes according to the grade level and year-end achievement score variables of middle school students. It was determined that there were significant differences in mathematics and science dimensions in mother education and mathematics, science and 21st century skills in father education. While there was no significant difference in STEM attitudes according to family income status variable, a significant difference was found in mathematics dimension from number of siblings. As a result, suggestions were made in the light of the findings obtained from the study.

Keywords: STEM education, STEM attitude level, middle school students.

Giriş

İçinde bulunduğumuz enformasyon çağında nitelikli insan gücü gereksinimini karşılayabilmek adına bireylerin sahip olması gereken 21. yüzyıl becerileri oldukça önemli bir hal almıştır. Özellikle teknolojinin gelişmesiyle birlikte bireysel farklılıkların öneminin artması bu beceriler ile donatılmış bireylere sahip olma ihtiyacını da her geçen gün artırmıştır. Bu bakımdan ülkelerin eğitim politikaları hem nitelik hem de nicelik yönünden sürekli sorgulanır hale gelmiş ve yeni nesil bireylerinden beklenen roller de önemli ölçüde değişikliğe gidilmiştir. Başta problem çözme olmak üzere akıl yürütme, yaratıcılık, iletişim, esneklik, uyum yeteneği, analitik düşünme gibi üst düzey yetkinliklerden oluşan 21. yüzyıl becerileri eğitim sistemlerinin odak noktası haline

gelmiştir (National Research Council [NRC], 2011). Bu bağlamda, özellikle öğrenilen bilgilerin ürünlere dönüştürüldüğü ve 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasının hedeflendiği ve fen, matematik, teknoloji ve mühendislik alanlarından oluşan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) eğitiminin önemi de daha belirgin bir hal almıştır. STEM eğitimin temel yaklaşımı ise bilim, matematik, teknoloji ve mühendislik alanlarının birlikteliğini sağlamak ve okul öncesinden yüksek öğretime kadar ki süreçleri bütüncül bir anlayışla sürdürmektir (Akgündüz et al., 2015). Bu anlayış ise istekli, sorgulama becerileri taşıyan ve yetenekli öğrencileri eğitimlerinin devamında fen, matematik, mühendislik ve teknoloji içerikli alanlara daha fazla yönlendirmekte ve teşvik etmektedir (MEB, 2016). STEM eğitimi bu yönüyle öğrencilere sorumluluklar yüklemekte, yaratıcı aynı zamanda girişimci özelliklerini etkin bir şekilde kullanmalarına kapı aralamaktadır (Çorlu, Capraro ve Capraro, 2014). Bilgi çağının en önemli eğitim anlayışını yansıtan STEM eğitimi; bireylerde var olan fakat zaman içerisinde körelmiş merak duygularını ön plana çıkararak sorgulamaya dayalı öğrenmeyi öncelemektedir (Altunel, 2018).

Ülkemizde Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik sözcüklerinin kısaltılmalarına bağlı olarak FeTeMM şeklinde isimlendirilen bu eğitim yardımıyla öğrencilerin yaşam ve eleştirel düşünme becerileri gelişmektedir (Çorlu ve Aydın, 2016; Yıldırım ve Altun, 2015). FeTeMM eğitiminin amaçlarından birisi de öğrenci bilgi ve birikimlerini toplumun yarına yönlendirmek ve öğrenme ürünlerinde devamlılığı sağlamaktır (MEB, 2016). Bu doğrultuda, disiplinler arası ayrım olmaksızın matematik, teknoloji, fen ve mühendisliğe ait içeriklerin bir araya getirilmesi hedeflenmektedir (Wyss, Heulskamp ve Siebert, 2012). Bu yönüyle FeTeMM, entegre bir yapıyı benimsemekte ve öğrenme süreçlerinde birçok fırsatı birlikte sunmaktadır (NRC, 2011). 2000 yılların başlarında popülerliğini artıran bu akım birçok ülkede olumlu karşılık bulmuştur. Ülkemizde de FeTeMM üzerine çok sayıda araştırmalar yürütülmüştür. Bütüncül bir anlayışla yola çıkan FeTeMM eğitiminin hedeflenen çıktıları dikkate alındığında nitelikli bir öğretim faaliyetinin yürütülmesinde ümit verici bir yaklaşım olarak nitelendirilmektedir (MEB, 2016). Nitekim ülkelerin uluslararası rekabet gücünü artırmada FeTeMM yaklaşımının stratejik bir öneme sahip olduğu sıklıkla dile getirilmektedir (Çorlu et al., 2014). Özellikle dünyadaki gelişmelere ayak uydurabilmek ve gelişmiş ülkeler seviyesine gelebilmek ve her şeyden önemlisi toplumsal refahı sağlayabilmek için FeTeMM alanlarına ilgili, inovasyon algısı yüksek, girişimci ve yaratıcı düşünebilen bir nesle her zamankinden daha fazla ihtiyaç duyulmaktadır (Bybee, 2010; Christensen ve Knezek, 2017; Kurt, 2019; MEB, 2016). Bu bağlamda öğrencilerin bilinçlendirilmesi ve ilgi düzeylerine göre yönlendirilmesi oldukça önemlidir. Owen ve Çapan'a (2017) göre, öğrencilerin FeTeMM ile ilgili alanları seçmeyi düşünme nedenlerinin başında ilgi ve tutum gelmektedir. Dolayısıyla öğrencilerde bu alanlara yönelik farkındalık oluşturmak için ülkemizde FeTeMM içerikli çalışmalara her geçen günden daha fazla ihtiyaç duyulduğu aşikârdır. Yürütülen çalışmanın da çıkış noktasını oluşturan bu temel anlayışın benzer türdeki çalışmalara katkı sağlaması umulmaktadır.

FeTeMM ile ilgili alanyazın incelendiğinde, öğrencilerin FeTeMM'e yönelik tutumlarının olumlu düzeyde olduğu aynı zamanda FeTeMM'e yönelik tutumları ile FeTeMM mesleklerine yönelik ilgilerinin pozitif yönde olduğu görülmektedir (Aydın, Saka ve Guzey, 2017; Balçın, Çavuş ve Topaloğlu, 2018; Murat, 2018; Yolagiden ve Bektaş, 2016). Erkek öğrencilerin FeTeMM'e yönelik tutumlarının kızlardan fazla olduğu ayrıca anne ve baba eğitim düzeyi ile sosyo ekonomik düzeyi arttıkça FeTeMM tutum düzeyinin de arttığı da belirlenmiştir (Azgın ve Şenler, 2019; Çakmak, 2019; Öner, 2019; Uğraş, 2019). Sınıf düzeyi düzeyi değişkenine göre küçük yaş grubu öğrencileri lehine anlamlı farklılıklara rastlanılmıştır (Aydın et al., 2017; Öner, 2019; Yolagiden ve Bektaş, 2018). Cinsiyet (Aydın et al., 2017; Balçın et al., 2018; Gümüş, 2019; Murat, 2018; Yolagiden ve Bektaş, 2018), anne ve baba eğitimine (Aydın et al., 2017) göre anlamlı farklılığın olmadığı çalışmalara da rastlanılmaktadır. Sınıf düzeyine göre anlamlı farklılığın bulunmadığı da tespit edilmiştir (Balçın et al., 2018). Ayrıca anne eğitim düzeyi arttıkça öğrencilerin FeTeMM tutumlarının arttığı ancak baba eğitim düzeyinin etki etmediği çalışma sonuçları da bulunmaktadır (Yolagiden ve Bektaş, 2018). Bunların yanı sıra ortaokul öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerinden bilişsel, duyuşsal ve sosyo-kültürel yönlerinin de arzu edilen seviyede olduğuna yönelik çalışma bulguları da bulunmaktadır (Karakas, 2015). Öğrencilerin 21. yüzyıl öğrenme becerileri dikkate alındığında; aktif öğrenme, problem çözme, öğrenmeyi öğrenme ile iletişim becerilerinin iyi seviyede bulunduğu tespit edilmiştir (Bozkurt ve Çakır, 2016). Ayrıca başarısı yüksek seviyede olan öğrencilerin düşük seviyeye sahip olan öğrencilere göre FeTeMM'e yönelik ilgi düzeylerinin daha fazla olduğu belirlenmiştir (Karakaya, 2017).

Sonuç olarak, bireylerin yaşam boyu etkili öğrenmeyi sürdürebilmeleri 21. yüzyıl becerilerine sahip olmaları ile mümkün kılınabilir. Çünkü 21. yüzyıl becerileri bireyler için gerekli olan becerileri ve yeterlilikleri bünyesinde barındırmaktadır. 21. yüzyıl becerilerini kazandırabilecek bütüncül bir bakış açısı ortaya koyduğu için FeTeMM eğitimi de bireylerin yaşam boyu öğrenmelerine önemli katkıları bulunmaktadır (Bybee, 2010). Bu bağlamda, etkili bir öğrenme ortamının oluşmasında ve öğrenme çıktılarının kalitesinin artırılmasında FeTeMM eğitimi önemli fırsatlar sunmaktadır. Çünkü FeTeMM, öğrencilerin disiplinler düşünmesine imkân tanıyan ve hem süreci hem de sonucu temsil eden yenilikçi bir yaklaşımdır. FeTeMM eğitiminin bu özelliklere sahip olması

21. yüzyıl becerileri ile ilişkisini ortaya koymaktadır. Bundan dolayı FeTeMM eğitimi üzerine yürütülecek çalışmalar hem teorik bilgilerin hayata geçirilmesi hem de bireylerin girişimciliğini desteklemesi açısından oldukça önemlidir. Tüm bu anlatımlar ışığında, ortaokul öğrencilerinin FeTeMM tutum düzeylerinin çeşitli değişkenler (cinsiyet, sınıf düzeyi, yılsonu başarı puanı, anne ve baba eğitimi, aile gelir düzeyi, kardeş sayısı) açısından incelemesi çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Bu kapsamda, ortaokul öğrencilerinin (i) FeTeMM tutum düzeylerinin, (ii) FeTeMM tutum düzeylerinin cinsiyete göre anlamlı farklılığının, (iii) FeTeMM tutum düzeylerinin sınıf düzeyine göre anlamlı farklılığının, (iv) FeTeMM tutum düzeylerinin yılsonu başarı puanına göre anlamlı farklılığının, (v) FeTeMM tutum düzeylerinin anne eğitim durumlarına göre anlamlı farklılığının, (vi) FeTeMM tutum düzeylerinin baba eğitim durumlarına göre anlamlı farklılığının, (vii) FeTeMM tutum düzeylerinin aile gelir düzeyine göre anlamlı farklılığının, (viii) FeTeMM tutum düzeylerinin kardeş sayısına göre anlamlı farklılığının belirlenmesi çalışmanın alt problemlerini oluşturmuştur.

Yöntem

Nicel bir yaklaşımının temel alındığı araştırmada; tekil tarama ve nedensel karşılaştırma modelleri birlikte birlikte işe koşulmuştur. Tekil tarama, ortaokul öğrencilerinin FeTeMM tutum düzeylerinin tespit edilmesinde kullanılmıştır. Tekil tarama; değişkenlerin tek tek ya da miktar olarak oluşumlarının tespit edilmesinde kullanılan bir modeldir (Karasar, 2013). Ayrıca öğrencilerin FeTeMM tutum düzeylerinin bağımsız değişkenler (cinsiyet, sınıf düzeyi, yılsonu başarı puanı, anne eğitimi, baba eğitimi, aile gelir düzeyi, kardeş sayısı) açısından farklılaşmadığı nedensel karşılaştırma ile araştırılmıştır. Nedensel karşılaştırma ise bireylerden oluşan gruplar arasındaki ayrımlılıkların sebeplerini ve elde edilen bulguları koşullar ve katılımcılar üzerinde herhangi bir müdahale olmaksızın tespit etmeyi amaçlar (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2014).

Çalışma Grubu

Araştırmanın evrenini Ege Bölgesi'nde yer alan bir ildeki ortaokulun altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf düzeyinde öğrenim görmekte öğrenciler; örneklemini ise zaman, para ve işgücü kaybı sınırlılıkları dikkate alınarak uygun örnekleme yöntemi kullanılarak ulaşılabilen 228 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışma grubunun oluşturulmasında seçkisiz olmayan uygun örneklem metodu kullanılmıştır. Seçkisiz olmayan uygun örneklem yöntemindeki çalışma grubunun belirlenmesinde belli bir bölge dikkate alınmıyorsa yakın çevrede bulunan ve ulaşılabileceği aynı zamanda araştırmada gönüllü olarak yer almak isteyen bireyler bulunur (Erkuş, 2011). Bu yüzden çalışma grubunun oluşturulmasında kolay ulaşılabileceği aynı zamanda ekonomik bir süreç izlenmiştir. Çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin demografik özelliklerine ait bilgiler aşağıda belirtilmiştir.

Tablo 1.

Ortaokul Öğrencilerinin Demografik Özelliklerine İlişkin Veriler

Değişkenler	Gruplar	N	%	Değişkenler	Gruplar	N	%
Cinsiyet	Kız	120	52.6	Anne Eğitim Durumu	Okuma-Yazma Yok	11	4.8
	Erkek	108	47.4		İlkokul	59	25.9
Sınıf	6. Sınıf	78	34.2	Baba Eğitim Durumu	Ortaokul	79	34.6
	7. Sınıf	60	26.3		Lise	57	25.0
	8. Sınıf	90	39.5		Üniversite ve üzeri	22	9.6
	0-44	6	2.6		Okuma-Yazma Yok	10	4.4
	45-54	13	5.7		İlkokul	57	25.0
Yılsonu Başarı Puanı	55-69	66	28.9	Aile Gelir Düzeyi	Ortaokul	63	27.6
	70-84	73	32.0		Lise	67	29.4
	85-100	70	30.7		Üniversite ve üzeri	31	13.6
Kardeş Sayısı	1 kardeş	24	10.5	Aile Gelir Düzeyi	750-1000 TL	27	11.8
	2 kardeş	73	32.0		1000-2000 TL	40	17.5
	3 kardeş	66	28.9		2000-3000 TL	90	39.5
	4 kardeş	40	17.5		3000-4000 TL	39	17.1
	5 kardeş ve üzeri	25	11.0		4000 TL ve üzeri	32	14.0

Veri Toplama Araçları

Öğrencilerin FeTeMM'e yönelik tutum düzeylerinin tespitinde, Friday Eğitimde Yenilikçilik Enstitüsü'nün (2012) geliştirdiği, Özcan ve Koca'nın (2019) dilimize uyarladığı FeTeMM'e Yönelik Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Dört faktörlü ölçeğin matematik boyutunda 8, fen boyutunda 9, mühendislik ve teknoloji boyutunda 9 ve 21. yüzyıl becerileri boyutunda ise 11 madde yer almaktadır. Ölçme aracının hesaplanan toplam Cronbach Alpha iç tutarlık katsayısı .70 olarak belirlenmiştir. Ölçme aracına ait boyutların iç tutarlık katsayıları sırasıyla; matematik faktörü için .86, fen faktörü için .87; mühendislik ve teknoloji faktörü için .86 ve 21. yüzyıl becerileri faktörü için

.88 olarak belirlenmiştir. Ölçeğin dört faktörlü yapısı için yapılan doğrulayıcı faktör analizi (DFA) sonucunda elde edilen uyum değerleri RMSEA=.05, NNFI=.96, RFI=.95, CFI=.96, IFI=.96, NFI=.96, SRMR=.05 olarak belirlenmiştir. Bu çalışma kapsamında da ölçeğe ait boyutların iç tutarlık katsayıları hesaplanmıştır. Buna göre; matematik için .87, fen için .86, mühendislik ve teknoloji için .83 ve 21. yüzyıl becerileri için .88 olarak hesaplanmıştır. Ölçme aracında kesinlikle katılmıyorum (1) ile kesinlikle katılıyorum (5) arasında değişen Likert bir derecelendirme yer almaktadır. Ölçme aracına ait örnek maddeler ise aşağıda sunulmuştur.

1. Matematikle ilgili bir kariyer seçmeyi düşünürdüm.
2. Feni bilmek hayatımı kazanmada bana yardımcı olacaktır.
3. Mühendislik alanında başarılı olabileceğimi düşünüyorum.

Öğrencilerin yılsonu başarı puanlarını belirlemek için uygulamanın yapıldığı dönemden önceki yılsonu ders notlarının ortalamaları dikkate alınmıştır. Puanlar, en çok 100 en az 0 olabilmektedir. Öğrencilerin yılsonu başarı puanı; sınavlar ile dönem içinde yaptıkları ödev, proje vb. etkinliklere dayalı performans puanlarının ortalaması ile hesaplanmaktadır. Öğrencilerin yılsonu başarı ortalaması 74.55, standart sapması 14.03, modu 68, medyanı 74 ve varyansı 196.89'dur. Diğer yandan öğrencilerin yılsonu başarı notu 1-44 arasında ise "bir", 45-54 arasında ise "iki", 55-69 arasında ise "üç", 70-84 arasında ise "dört", 85-100 arasında ise "beş" olarak sınıflandırılmıştır. Sınıflandırma yapılırken MEB ortaöğretim kurumları yönetmeliğinden yararlanılmıştır [URL-1].

Verilerin Analizi

Araştırmada betimsel istatistiksel teknikler, bağımsız örneklem t-testi ve tek yönlü varyans (ANOVA) analizi kullanılmıştır. Bu doğrultuda, öncelikle FeTeMM tutum ölçeğinin boyutlarına ait veri setinin normallik analizi yapılmıştır. Ölçme aracına ait boyutların çarpıklık değerleri -.18 ile -.97 arasında, basıklık değerleri ise 1.81 ile -.72 arasında değişmektedir. Çarpıklık ve basıklık katsayılarının, ± 2 sınırları içinde aynı zamanda 0'a daha yakın olması normal dağılımın varlığına işaret etmektedir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Veri setinin normal dağılım göstermesinden dolayı parametrik testlerden yararlanılmıştır. Diğer yandan verilerin her bir grupta normal dağılıma sahip olması ve gruplardan elde edilen varyansların birbirine eşit olmasından dolayı ($p > .05$) ANOVA uygulanmıştır. ANOVA sonucunda anlamlı farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek için çoklu karşılaştırma testi olan Bonferroni testi kullanılmıştır. Aynı zamanda tek yönlü varyans analizinde etki büyüklüğü eta-kare (η^2) olarak adlandırılan ilişki katsayısı da hesaplanmıştır. Belirlenen eta-kare değeri ANOVA tablosundaki, gruplar arası varyansın, toplam varyansa bölünmesiyle elde edilmiştir (Can, 2016). Kısmi eta kare değeri; $\eta^2 < .06$ düşük; $.06 \leq \eta^2 < .14$ orta ve $\eta^2 \geq .14$ ise yüksek olarak yorumlanmıştır (Cohen, 1988). Yapılan analizler de önem seviyesi .05 olarak belirlenmiştir. Verilerin analizinde SPSS 22 paket programı kullanılmıştır.

Bulgular

Bulgular bölümünde, çalışmanın amacına uygun olarak ortaokul öğrencilerinin FeTeMM tutum düzeyleri; cinsiyet, sınıf düzeyi, yılsonu başarı puanı, anne ve baba eğitim durumu, aile gelir düzeyi ve kardeş sayısı değişkenleri bağlamında incelenmiştir. Çalışmanın ilk alt problemi olan ortaokul öğrencilerinin FeTeMM tutum düzeylerinin belirlenmesi sorusuna cevap aranmış ve elde edilen sonuçlar aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Tablo 2.

Ortaokul Öğrencilerinin FeTeMM Tutumlarına Ait Betimsel Değerler

Boyutlar	N	Min.	Max.	Ortalama	Ortanca	Tepe Değer	Ss.	Toplam
Matematik	228	1.00	5.00	3.30	3.31	2.88	.98	752.25
Fen	228	1.22	5.00	3.89	3.88	3.44	.76	888.67
Mühendislik ve Teknoloji	228	1.00	5.00	3.73	3.77	3.44	.78	852.56
21. yüzyıl becerileri	228	1.00	5.00	3.99	4.00	4.00	.69	910.27

Tablo 2 incelendiğinde, ortaokul öğrencilerinin FeTeMM tutumları içerisinde en yüksek ortalama değer 21. yüzyıl becerileri boyutundan ($\bar{X}=3.99$), en düşük ortalama değer ise matematik boyutundan ($\bar{X}=3.30$) elde edilmiştir. Diğer yandan fen boyutu ($\bar{X}=3.89$) ile mühendislik ve teknoloji boyutuna ($\bar{X}=3.73$) ait değerler de dikkate alındığında öğrencilerin FeTeMM tutumları ortalamanın üzerinde yer almaktadır. Araştırmanın ikinci alt problemi olan ortaokul öğrencilerinin FeTeMM tutum düzeylerinin cinsiyet değişkenine göre anlamlı farklılık gösterip göstermediği sorusuna cevap aranmış ve elde edilen sonuçlar aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Tablo 3.*Ortaokul Öğrencilerinin FeTeMM Tutumlarının Cinsiyete Göre Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları*

Boyutlar	Cinsiyet	N	\bar{X}	Ss.	Sd.	t	p
Matematik	Kız	120	3.30	.96	226	.02	.97
	Erkek	108	3.29	1.02			
Fen	Kız	120	3.93	.68	226	.83	.40
	Erkek	108	3.85	.84			
Mühendislik ve Teknoloji	Kız	120	3.66	.68	226	-1.57	.11
	Erkek	108	3.82	.87			
21. yüzyıl becerileri	Kız	120	4.10	.64	226	2.62	.00*
	Erkek	108	3.86	.73			

*p<.05

Tablo 3 incelendiğinde, ortaokul öğrencilerinin FeTeMM tutumları 21. yüzyıl becerileri boyutunda cinsiyet değişkenine göre anlamlı düzeyde farklılık göstermektedir (p<.05). Ortalama değerler dikkate alındığında, kız öğrencilerin (\bar{X} =4.10), 21. yüzyıl becerileri boyutuna ait ortalama değeri erkek öğrencilerden (\bar{X} =3.86) daha fazla bulunmuştur. Diğer yandan ortaokul öğrencilerinin FeTeMM tutumları matematik, fen, mühendislik ve teknoloji boyutlarında cinsiyet değişkenine göre anlamlı bulunmamıştır (p>.05). Araştırmada üçüncü alt problemi olan ortaokul öğrencilerinin FeTeMM tutum düzeylerinin sınıf düzeyine göre anlamlı farklılık gösterip göstermediği sorusuna cevap aranmış ve elde edilen sonuçlar aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Tablo 4.*Ortaokul Öğrencilerinin FeTeMM Tutumlarının Sınıf Düzeyine Göre ANOVA Sonuçları*

Boyutlar	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd.	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark	η^2
Matematik	Gruplar arası	37.88	2	18.94	23.12	.00*	6>7	.17
	Grup içi	184.28	225	.81			6>8	
	Toplam	222.16	227				7>8	
Fen	Gruplar arası	9.81	2	4.90	8.99	.00*	6>7	.07
	Grup içi	122.76	225	0.54			6>8	
	Toplam	132.57	227				8>7	
Mühendislik ve Teknoloji	Gruplar arası	8.92	2	4.46	7.71	.00*	6>7	.06
	Grup içi	130.08	225	.57			6>8	
	Toplam	139.00	227				7>8	
21. yüzyıl becerileri	Gruplar arası	3.18	2	1.59	3.33	.03*	6>7	.02
	Grup içi	107.66	225	.47			6>8	
	Toplam	110.84	227				7>8	

*p<.05

Tablo 4 incelendiğinde, ortaokul öğrencilerinin FeTeMM tutumları matematik ($F_{(2,225)}=23.12$; p<.05), fen ($F_{(2,225)}=8.99$; p<.05), mühendislik ve teknoloji ($F_{(2,225)}=7.71$; p<.05) ile 21. yüzyıl becerileri ($F_{(2,225)}=3.33$; p<.05) boyutları sınıf düzeyi değişkenine göre anlamlı düzeyde farklı bulunmuştur. ANOVA sonucunda anlamlı bulunan matematik, fen, mühendislik ve teknoloji ile 21. yüzyıl becerileri boyutlarındaki farklılığın kaynağını belirlemek için Bonferroni testi uygulanmıştır. Bu testin sonuçlarına göre, genel olarak sınıf düzeyi azaldıkça öğrencilerin matematik, fen, mühendislik ve teknoloji ile 21. yüzyıl beceri düzeylerinin yükseldiği belirlenmiştir. Ancak 21. yüzyıl becerileri boyutunda yedinci sınıf öğrencilerinin beceri düzeyi sekizinci sınıf öğrencilerine göre daha fazla bulunmuştur. Ayrıca hesaplanan etki büyüklükleri; matematik boyutunda yüksek; fen, mühendislik ve teknoloji boyutunda orta; 21. yüzyıl becerileri boyutunda ise düşük düzey olarak bulunmuştur. Araştırmada dördüncü alt problemi olan ortaokul öğrencilerinin FeTeMM tutum düzeylerinin yılsonu başarı puanına göre anlamlı farklılık gösterip göstermediği sorusuna cevap aranmış ve elde edilen bulgular aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Tablo 5.*Ortaokul Öğrencilerinin FeTeMM Tutumlarının Yılsonu Başarı Puanına Göre ANOVA Sonuçları*

Boyutlar	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd.	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark	η^2
Matematik	Gruplar arası	48.89	4	12.22	15.73	.00*	5>4; 5>3; 5>2;	.22
	Grup içi	173.27	223	.77			5>1; 4>3	
	Toplam	222.16	227					
Fen	Gruplar arası	24.30	4	6.07	12.51	.00*	5>3; 5>2; 5>1;	.18
	Grup içi	108.27	223	.48			4>2; 3>2	

	Toplam	132.57	227					
Mühendislik ve Teknoloji	Gruplar arası	12.05	4	3.01	5.29	.00*	5>1; 4>1; 3>1	.08
	Grup içi	126.94	223	.56				
	Toplam	138.99	227					
21. yüzyıl becerileri	Gruplar arası	28.69	4	7.17	19.47	.00*	5>3; 5>2; 5>1; 4>3; 4>2; 4>1;	.25
	Grup içi	82.16	223	.36				
	Toplam	110.85	227				3>1	

*p<.05

Tablo 5 incelendiğinde, ortaokul öğrencilerinin FeTeMM tutumları matematik ($F_{(4,223)}=15.73$; $p<.05$), fen ($F_{(4,223)}=12.51$; $p<.05$), mühendislik ve teknoloji ($F_{(4,223)}=5.29$; $p<.05$) ile 21. yüzyıl becerileri ($F_{(4,223)}=19.47$; $p<.05$) boyutları yılsonu başarı puanına göre anlamlı bulunmuştur. ANOVA sonucunda anlamlı bulunan matematik, fen, mühendislik ve teknoloji ile 21. yüzyıl becerileri boyutlarındaki farklılığın kaynağını belirlemek için Bonferroni testi uygulanmıştır. Bu testin sonuçlarına göre, genel olarak yılsonu başarı puanı yükseldikçe öğrencilerin matematik, fen, mühendislik ve teknoloji ile 21. yüzyıl beceri düzeyleri de yükselmektedir. Ayrıca hesaplanan etki büyüklükleri; matematik, fen ve 21. yüzyıl becerileri boyutlarında yüksek, mühendislik ve teknoloji boyutunda orta düzey olarak bulunmuştur. Araştırmanın beşinci alt problemi ortaokul öğrencilerinin FeTeMM tutum düzeylerinin anne eğitim durumlarına göre anlamlı farklılık gösterip göstermediği sorusuna cevap aranmış ve elde edilen sonuçlar aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Tablo 6.*Ortaokul Öğrencilerinin FeTeMM Tutumlarının Anne Eğitim Durumuna Göre ANOVA Sonuçları*

Boyutlar	Varyansın Kaynağı	Kareler		Kareler		F	p	Anlamlı Fark	η^2
		Toplamı	Sd.	Ortalaması					
Matematik	Gruplar arası	28.81	4	7.20	8.30	.00*	5>3; 5>2; 5>1; 4>1; 4>2	.12	
	Grup içi	193.35	223	.86					
	Toplam	222.16	227						
Fen	Gruplar arası	5.82	4	1.45	2.56	.03*	5>1; 5>2	.04	
	Grup içi	126.75	223	.56					
	Toplam	132.57	227						
Mühendislik ve Teknoloji	Gruplar arası	4.20	4	1.05	1.74	.14	-	-	
	Grup içi	134.80	223	.60					
	Toplam	139.00	227						
21. yüzyıl becerileri	Gruplar arası	4.42	4	1.10	2.32	.06	-	-	
	Grup içi	106.42	223	.47					
	Toplam	110.84	227						

*p<.05; 1: Okuma-Yazma Yok; 2: İlkokul; 3: Ortaokul; 4: Lise; 5: Üniversite ve üzeri

Tablo 6 incelendiğinde, ortaokul öğrencilerinin FeTeMM tutumları matematik ($F_{(4,223)}=8.30$; $p<.05$) ile fen ($F_{(4,223)}=2.56$; $p<.05$) boyutları anne eğitim durumuna göre anlamlı bulunmuştur. Diğer yandan mühendislik ve teknoloji ($F_{(4,223)}=1.74$; $p>.05$) ile 21. yüzyıl becerileri ($F_{(4,223)}=2.32$; $p>.05$) boyutları anne eğitim durumuna göre anlamlı bulunmamıştır. ANOVA sonucunda anlamlı fark bulunan matematik ve fen boyutlarındaki farklılığın kaynağını belirlemek için Bonferroni testi uygulanmıştır. Bu testten elde edilen sonuçlara göre, matematik ve fen boyutlarında anne eğitim durumu yükseldikçe öğrencilerin FeTeMM tutum düzeylerinde yükseldiği belirlenmiştir. Ayrıca hesaplanan etki büyüklükleri; matematik boyutlarında orta, fen boyutunda ise düşük düzey olarak bulunmuştur. Araştırmanın altıncı alt problemi olan ortaokul öğrencilerinin FeTeMM tutum düzeylerinin baba eğitim durumlarına göre anlamlı farklılık gösterip göstermediği sorusuna cevap aranmış ve elde edilen sonuçlar aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Tablo 7.*Ortaokul Öğrencilerinin FeTeMM Tutumlarının Baba Eğitim Durumuna Göre ANOVA Sonuçları*

Boyutlar	Varyansın Kaynağı	Kareler		Kareler		F	p	Anlamlı Fark	η^2
		Toplamı	Sd.	Ortalaması					
Matematik	Gruplar arası	38.71	4	9.67	11.76	.00*	5>1; 5>2; 4>1; 3>1; 2>1	.17	
	Grup içi	183.45	223	.82					
	Toplam	222.16	227						
Fen	Gruplar arası	13.94	4	3.48	6.55	.00*	5>1; 5>2; 5>3; 4>3; 4>1	.10	
	Grup içi	118.63	223	.53					
	Toplam	132.57	227						

Mühendislik ve Teknoloji	Gruplar arası	3.51	4	0.87	1.44	.22	-	-
	Grup içi	135.49	223	.60				
	Toplam	139.00	227					
21. yüzyıl becerileri	Gruplar arası	6.77	4	1.69	3.62	.00*	5>1; 4>1	.06
	Grup içi	104.08	223	.46				
	Toplam	110.82	227					

*p<.05; 1: Okuma-Yazma Yok; 2: İlkokul; 3: Ortaokul; 4: Lise; 5: Üniversite ve üzeri

Tablo 7 incelendiğinde, ortaokul öğrencilerinin FeTeMM tutumları matematik ($F_{(4,223)}=11.76$; $p<.05$), fen ($F_{(4,223)}=6.55$; $p<.05$) ile 21. yüzyıl becerileri ($F_{(4,223)}=3.62$; $p<.05$) boyutları baba eğitim durumuna göre anlamlı bulunmuştur. Diğer yandan mühendislik ve teknoloji ($F_{(4,223)}=1.44$; $p>.05$) boyutu baba eğitim durumuna göre anlamlı bulunmamıştır. ANOVA sonucunda anlamlı fark bulunan matematik ve fen boyutlarındaki farklılığın kaynağını belirlemek için Bonferroni testi uygulanmıştır. Bu testten elde edilen sonuçlara göre, matematik, fen ve 21. Yüzyıl becerileri boyutlarında baba eğitim durumu yükseldikçe öğrencilerin FeTeMM tutum düzeylerinde yükseldiği belirlenmiştir. Diğer yandan hesaplanan etki büyüklükleri; matematik boyutlarında yüksek, fen ve 21. yüzyıl boyutlarında orta düzey bulunmuştur. Araştırmanın yedinci alt problemi olan ortaokul öğrencilerinin FeTeMM tutum düzeylerinin aile gelir düzeyine göre anlamlı farklılık gösterip göstermediği sorusuna cevap aranmış ve elde edilen sonuçlar aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Tablo 8.

Ortaokul Öğrencilerinin FeTeMM Tutumlarının Aile Gelir Düzeyine Göre ANOVA Sonuçları

Boyutlar	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd.	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark	η^2
Matematik	Gruplar arası	3.92	4	.98	1.00	.40	-	-
	Grup içi	218.23	223	.97				
	Toplam	222.15	227					
Fen	Gruplar arası	.97	4	.24	.41	.79	-	-
	Grup içi	131.59	223	.59				
	Toplam	132.56	227					
Mühendislik ve Teknoloji	Gruplar arası	.26	4	.06	.10	.98	-	-
	Grup içi	138.74	223	.62				
	Toplam	139.00	227					
21. yüzyıl becerileri	Gruplar arası	1.69	4	.42	.86	.48	-	-
	Grup içi	109.15	223	.48				
	Toplam	110.85	227					

p<.05

Tablo 8 incelendiğinde, ortaokul öğrencilerinin FeTeMM tutumları matematik ($F_{(4,223)}=1.00$; $p>.05$), fen ($F_{(4,223)}=.41$; $p>.05$), mühendislik ve teknoloji ($F_{(4,223)}=.10$; $p>.05$) ile 21. yüzyıl becerileri ($F_{(4,223)}=.86$; $p>.05$) boyutları aile gelir durumuna göre anlamlı bulunmamıştır. Elde edilen bulgulara göre, ortaokul öğrencilerinin FeTeMM'e yönelik tutumlarında aile gelirinin bir etkisinin olmadığı söylenebilir. Bir başka ifade ile ortaokul öğrencilerinin matematik, fen, mühendislik ve teknoloji ile 21. yüzyıl becerilerine yönelik tutum düzeylerine ailelerinin gelir durumunun etkisinin olmadığı ifade edilebilir.

Araştırmanın sekizinci ve son alt problemi olan ortaokul öğrencilerinin FeTeMM tutum düzeylerinin kardeş sayısına göre anlamlı farklılık gösterip göstermediği sorusuna cevap aranmış ve elde edilen sonuçlar aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Tablo 9.

Ortaokul Öğrencilerinin FeTeMM Tutumlarının Kardeş Sayısına Göre ANOVA Sonuçları

Boyutlar	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd.	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark	η^2
Matematik	Gruplar arası	15.80	4	3.95	4.27	.00*	3>1	.07
	Grup içi	206.35	223	.92				
	Toplam	222.15	227					
Fen	Gruplar arası	.93	4	.23	.39	.81	-	-
	Grup içi	131.63	223	.59				
	Toplam	132.56	227					
Mühendislik ve Teknoloji	Gruplar arası	3.65	4	.91	1.50	.20	-	-
	Grup içi	135.35	223	.60				
	Toplam	139.00	227					

21. yüzyıl becerileri	Gruplar arası	1.55	4	.38	.79	.53	-	-
	Grup içi	109.30	223	.49				
	Toplam	110.85	227					

*p<.05 Not: Kardeş sayısına kişinin kendisi de dâhil edilmiştir.

Tablo 9 incelendiğinde, ortaokul öğrencilerinin FeTeMM tutumları matematik ($F_{(4,223)}=4.27$; $p<.05$) boyutunda anlamlı bulunmuştur. Ancak fen ($F_{(4,223)}=.39$; $p>.05$), mühendislik ve teknoloji ($F_{(4,223)}=1.50$; $p>.05$) ile 21. yüzyıl becerileri ($F_{(4,223)}=.79$; $p>.05$) boyutları kardeş sayısına göre anlamlı bulunmamıştır. ANOVA testi sonucunda anlamlı bulunan matematik boyutundaki farklılığın kaynağını belirlemek için Bonferroni testi uygulanmıştır. Bu testin sonuçlarına göre, matematik boyutunda üç kardeş olanların tek kardeş olanlardan daha fazla FeTeMM tutum düzeyine sahip olduğu belirlenmiştir. Matematik boyutu için hesaplanan etki büyüklüğü ise orta düzey olarak bulunmuştur.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Çalışma kapsamında ortaokul öğrencilerinin FeTeMM tutum düzeyleri; cinsiyet, sınıf düzeyi, yılsonu başarı puanı, anne-baba eğitimi, aile gelir düzeyi, kardeş sayısı değişkenleri açısından ele alınmıştır. Bu doğrultuda, öncelikle ortaokul öğrencilerinin FeTeMM'e yönelik tutum düzeyleri incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, ortaokul öğrencilerinin FeTeMM tutum düzeylerinin ortalamasının üzerinde olduğu belirlenmiştir. Bu bulgular, alanyazında yer alan benzer çalışma sonuçları ile paralellik göstermektedir (Aydın et al., 2017; Balçın et al., 2018; Murat, 2018; Yolagiden ve Bektaş, 2016). Bu bulgulara göre, ortaokul öğrencilerinin FeTeMM tutum düzeylerinin olumlu yönde olduğu söylenebilir. Bu durumun nedeni olarak içinde bulunduğumuz bilgi çağında fen, matematik, mühendislik ve teknoloji içerikli alanların popülerliğinin artması ve her geçen gün bu alanlarda yürütülen çalışmaların günlük yaşamda karşılık bulması gösterilebilir. Ortaokul öğrencilerinin FeTeMM'e yönelik olumlu bir tutum içinde olmaları ders öğretmenlerine de önemli sorumluluklar/görevler yüklemektedir. Ders öğretmenleri öğrencilerinin FeTeMM yönelik ilgi ve tutum düzeylerini dikkate alarak onları yönlendirmeli ve bu yöndeki çabalarını desteklemelidir. Bu sayede öğrencilerin FeTeMM'e yönelik farkındalıkları artırılmış ve bu alanlara yönelik olumlu tutumları daha verimli bir şekilde değerlendirilmiş olur.

Araştırmanın bir diğer bulgusu ise ortaokul öğrencilerinin FeTeMM'e yönelik tutumlarının cinsiyet değişkenine göre 21. yüzyıl becerileri boyutunda farklılık göstermesi olmuştur. Kız öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerinin erkeklerden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin FeTeMM'e yönelik tutumlarını oluşturan fen, matematik ve mühendislik ve teknoloji boyutlarında ise anlamlı bir farklılığa rastlanılmamıştır. Bu bulguların bir kısmı, ilgili alanyazındaki çalışma sonuçları ile benzerlik göstermektedir (Aydın et al., 2017; Balçın et al., 2018; Gümüş, 2019; Murat, 2018; Yolagiden ve Bektaş, 2018). Ancak alanyazında erkek öğrencilerin FeTeMM'e yönelik tutum düzeylerinin kızlardan daha iyi olduğuna yönelik sonuçlar da bulunmaktadır (Azgın ve Şenler, 2019; Çakmak, 2019; Öner, 2019; Uğraş, 2019). Bu çelişkinin nedeni olarak öğrencilerin sahip olduğu imkânların farklılıklar göstermesi olabilir. Araştırmanın dikkat çekici bir diğer bulgusu ise sınıf düzeyi azaldıkça ortaokul öğrencilerin FeTeMM'e yönelik tutum düzeylerinin yükselmesidir. Bu bulgu ilgili alanyazındaki çalışma sonuçları ile benzerlik göstermektedir (Aydın et al., 2017; Öner, 2019; Yolagiden ve Bektaş, 2018). Aynı zamanda elde edilen bulgu, erken yaş grubu öğrencilerinde oluşturulacak FeTeMM farkındalığının önemine vurgu yapmaktadır. Nitekim bu duruma dikkat çeken Christensen ve Knezek'e (2017) göre, öğrencilerin FeTeMM içerikli alanlarda kariyer yapmalarında ve bu alanlara yönelik olumlu tutum geliştirmelerinde erken yaşlardaki farkındalığın önemli olduğunu belirtmektedir. Benzer şekilde, erken yaşlarda FeTeMM'e yönelik olumlu ilgi uyandırmanın ve farkındalık oluşturmalarının ülkemiz eğitim ve ekonomi seviyesi için önemli bir adım olacağı belirtilmektedir (Azgın, 2019). Ayrıca FeTeMM eğitimi ile ilgili gerek ulusal gerekse uluslararası değerlendirme raporlarında da teknolojiye erişim yaşının düştüğünü dolayısıyla erken yaşlardaki FeTeMM eğitiminin önemli bir hale geldiği belirtilmektedir (Altunel, 2018; Bybee, 2010; MEB, 2016; NAE ve NRC, 2014; Wyss et al., 2012).

Araştırmadan elde edilen bir diğer bulgu ise ortaokul öğrencilerinin yılsonu başarı puanı yükseldikçe FeTeMM tutum düzeylerinin de yükselmesi olmuştur. Bu bulgu, başarısı yüksek olan öğrencilerin FeTeMM'e yönelik ilgi düzeyleri de yüksektir sonucunu desteklemektedir (Karakaya, 2017). Bu bulguya göre, ortaokul öğrencilerinin başarısı arttıkça FeTeMM'e yönelik olumlu bir bakış açısı içinde olduklarını göstermektedir. FeTeMM eğitiminin öğrencilerin akademik başarılarına olumlu katkıları olduğu bilinmektedir (Yıldırım ve Altun, 2015). Dolayısıyla yılsonu başarı puanına bağlı olarak FeTeMM tutum düzeyinin arttığı düşünüldüğünde, bu öğrencilerin FeTeMM içerikli faaliyetlere yönlendirilmesi kendilerini daha fazla geliştirmelerine fırsat tanıyabilir. Araştırmanın bir diğer bulgusunda, öğrencilerin fen ve matematik boyutlarında anne eğitim durumu yükseldikçe öğrencilerin FeTeMM tutum düzeylerinde yükseldiği belirlenmiştir. Benzer şekilde, öğrencilerin fen, matematik ve 21. yüzyıl becerileri boyutlarında baba eğitim durumu arttıkça FeTeMM tutum düzeylerinin de yükseldiği belirlenmiştir. Bu bulgular, alanyazındaki benzer çalışma sonucu ile paralellik göstermektedir (Azgın ve Şenler,

2019). Ancak alanyazında anne ve baba eğitim düzeyinin ortaokul öğrencilerinin FeTeMM'e yönelik tutumları üzerinde etkili olmadığına yönelik çalışma bulgularına da rastlanılmaktadır (Aydın et al., 2017; Çakmak, 2019). Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, öğrencilerin FeTeMM'e yönelik tutumu anne ve baba eğitim düzeyine bağlı olarak değişim göstermektedir. Bu doğrultuda, ebeveynlerin eğitim düzeyinin çocuklarının FeTeMM'e yönelik tutumlarında da etkili olduğu söylenebilir. Bundan dolayı ailelerin eğitim seviyelerini yükseltmesi, çocuklarının ilgi duyduğu alanların farkında olması ve onların gelişimlerini desteklemesi oldukça önemlidir.

Araştırmadan elde edilen bir diğer bulgu ise ortaokul öğrencilerinin FeTeMM'e yönelik tutumunda aile gelirinin bir etkisinin olmadığıdır. Elde edilen bu bulguya göre, ortaokul öğrencilerinin gelir düzeyine bağlı olarak FeTeMM tutumlarının değişmediği söylenebilir. Bu durumun birçok sebebi olmak birlikte temel sebepler arasında çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin sosyo-ekonomik düzeylerinin genellikle benzer özellik göstermesidir. Nitekim uygulamanın yapıldığı okuldaki öğrencilerin sosyo-ekonomik düzeyi çoğunlukla orta düzeydedir. Bu durum çalışmanın bir sınırlılığı olmakla birlikte sahip olunan imkânların FeTeMM'e yönelik tutum üzerinde etkili olmadığını gösterebilir. Nitekim bilgisayara sahip öğrenciler ile bilgisayara sahip olmayan öğrencilerin FeTeMM kariyer ilgilerinde anlamlı bir farklılık olmadığı belirtilmektedir (Azgın ve Şenler, 2019). Araştırmanın sonucu bulgusunda, üç kardeş olanların tek kardeş olanlardan daha fazla FeTeMM'e yönelik olumlu bir tutum içinde oldukları görülmektedir. Bu bulguya göre, kardeş sayısı arttığında öğrencilerin FeTeMM'e yönelik matematik tutumunda anlamlı bir farklılığın olduğu söylenebilir. Bu durumun en önemli nedeni ise kardeşlerin FeTeMM farkındalıklarının birbirlerini olumlu yönde etkilemeleri olarak gösterilebilir.

Sonuç olarak, sorgulamaya dayalı öğrenci merkezli FeTeMM eğitiminin ülke ekonomisinin daha ileriye taşınması için eğitim sistemine transfer edilmesi gerektiği sıklıkla dile getirilmektedir (MEB, 2016; NRC, 2011; NAE ve NRC, 2014). Bu bakımdan nitelikli bir öğretim anlayışının oluşmasında FeTeMM eğitimi önemli bir noktada durmaktadır (Altunel, 2018). Çalışmadan elde edilen ortaokul öğrencilerinin FeTeMM'e yönelik tutumlarının olumlu düzeyde olması da öğrencilerin FeTeMM alanlarına yönelik tutumlarının iyi değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Tüm bu anlatımlar ışığında çalışmanın belirli sınırlıkları da bulunmaktadır. Çalışmanın en önemli sınırlılığı ise yılsonu başarı puanı değişkenini dikkate alındığı için çalışmanın tek bir kurumla sınırlı tutulmasıdır. Bu yüzden yürütülecek benzer çalışmalar da farklı kurum ve yerleşim yerleri dâhil edilebilir. Çalışmanın bir diğer sınırlılığı ise çalışmanın nicel verilerden oluşmasıdır. Benzer çalışmalar nitel verilerle de desteklenebilir.

Kaynakça

- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T., & Özdemir, S. (2015). *STEM eğitimi Türkiye raporu. Günün modası mı yoksa gereksinim mi?*. 15 Eylül 2020 tarihinde <https://www.aydin.edu.tr/tr-tr/akademik/fakulteler/egitim/Documents/STEM%20E%C4%9Fitimi%20T%C3%BCrkiye%20Raporu.pdf> adresinden alınmıştır.
- Altunel, M. (2018). *STEM eğitimi ve Türkiye: Fırsatlar ve riskler*. Siyaset, Ekonomi ve Toplum Araştırmaları Vakfı (SETA). 6 Eylül 2020 tarihinde <https://www.setav.org/?s=STEM+e%C4%9Fitimi> adresinden alınmıştır.
- Aydın, G., Saka, M., & Guzey, S. (2017). 4-8. sınıf öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik, matematik (STEM= FETEMM) tutumlarının incelenmesi. *Mersin University Journal of the Faculty of Education*, 13(2), 787-802.
- Azgın, A. O., & Şenler, B. (2019). İlkokulda STEM: Öğrencilerin kariyer ilgileri ve tutumları. *Journal of Computer and Education Research*, 7(13), 213-232.
- Azgın, A. O. (2019). *İlkokulda STEM: Öğrencilerin kariyer ilgileri ve tutumları ile öğretmenlerin yönelimleri*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla.
- Balçın, M. D., Çavuş, R., & Topaloğlu, M. Y. (2018). Ortaokul öğrencilerinin FeTeMM'e yönelik tutumlarının ve FeTeMM alanlarındaki mesleklere yönelik ilgilerinin incelenmesi. *Asya Öğretim Dergisi*, 6(2), 40-62.
- Bozkurt, Ş. B., & Çakır, H. (2016). Ortaokul öğrencilerinin 21. yüzyıl öğrenme beceri düzeylerinin cinsiyet ve sınıf seviyesine göre incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39, 69-82.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (17. Baskı). Ankara: Pegem Yayınları.
- Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM education: A 2020 vision. *The Technology And Engineering Teacher*, 70(1), 30-35.
- Can, A. (2016). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi* (4. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- 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.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

- Çakmak, B. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) algıları*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- Çorlu, M. S., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2014). Introducing STEM education: Implications for educating our teachers for the age of innovation. *Eğitim ve Bilim*, 39(171), 74-85.
- Çorlu, M., & Aydın, E. (2016). Evaluation of learning gains through integrated STEM projects. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 20-29.
- Erkuş, A. (2011). *Davranış bilimleri için bilimsel araştırma süreci* (3. Baskı). Ankara: Seçkin Yayınları.
- Gümüş, E. B. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin STEM eğitimine yönelik ilgi ve görüşlerinin belirlenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Karakaş, M. M. (2015). *Ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik 21. yüzyıl beceri düzeylerinin ölçülmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Karakaya, F. (2017). *Ortaokul öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) mesleklerine yönelik ilgi düzeyleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş.
- Karasar, N. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemi* (25. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kurt, M. (2019). *STEM uygulamalarının 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, problem çözme becerilerine ve STEM'e karşı tutumlarına etkisi üzerine bir araştırma*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2016). *STEM eğitimi raporu*. Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEĞİTEK), Ankara: SESAM Grup A. Ş. 12 Eylül 2020 tarihinde https://yegitek.meb.gov.tr/STEM_Egitimi_Raporu.pdf adresinden alınmıştır.
- Murat, A. (2018). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerileri yeterli algıları ile STEM'e yönelik tutumlarının incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- National Research Council (NRC) (2011). *Assessing 21st century skills: Summary of a workshop*. Washington, DC: The National Academies Press.
- National Academy of Engineering (NAE) and National Research Council (NRC) (2014). *STEM integration in K-12 education: Status, prospects, and an agenda for research*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Owen, F. K., & Çapan, B. E. (2017). Ortaöğretim öğrencilerinin fen teknoloji matematik ve mühendislik alanlarını seçmeyi düşünme nedenleri. *Yaşadıkça Eğitim*, 31(2), 23-40.
- Özcan, H., & Koca, E. (2019). STEM'e yönelik tutum ölçeğinin Türkçeye uyarlanması: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 387-401.
- Öner, G. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin FeTeMM'e yönelik tutum, algı, problem çözme ve sorgulayıcı öğrenme becerileri arasındaki ilişkilerin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6th Ed.). Boston MA: Pearson.
- Uğraş, M. (2019). Ortaokul öğrencilerinin STEM tutum ve öz yeterlik algılarının FeTeMM meslek ilgilerine olan etkisinin incelenmesi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(89), 279-292.
URL-1: <http://ogm.meb.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 03.07.2020).
- 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.
- Yıldırım, B., & Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi*, 2(2), 28-40.
- Yolagiden, C., & Bektaş, O. (2018). Ortaokul öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) tutumları ile STEM mesleklerine yönelik ilgileri arasındaki ilişki. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 6(77), 500-521.