Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi - Mersin University Journal of the Faculty of Education

"Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2017; 13(2): 787-802"
DOI: http://dx.doi.org/10.17860/mersinefd.290319

4 - 8. Sınıf Öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik (STEM=FETEMM) Tutumlarının İncelenmesi

Science, Technology, Engineering, Mathematic (STEM) Attitude Levels In Grades 4th - 8th

Ganime AYDIN*, Mehpare SAKA **, Selcen GUZEY ***

Öz: Bu araştırmanın amacı, 4 - 8. sınıf öğrencilerine yönelik fen, teknoloji, mühendislik, matematik (STEM= FeTeMM) tutum ölçeğinin Türkçe 'ye uyarlanması ve bu öğrencilerin STEM tutum düzeylerinin bazı demografik verilere göre farklılık gösterip göstermediği tespit edilmeye çalışılmıştır. Tarama modelinde olan çalışma, İstanbul, Edirne, Denizli, Antalya ve Kahramanmaraş illerinde 4. -5.- 6.- 7. ve 8. sınıf düzeyinden 964 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Çalışmada veri toplama aracı olarak, Guzey, Harwell ve Moore (2014) tarafından geliştirilen ve bu araştırma kapsamında Türkçe 'ye uyarlaması yapılan 28 maddeden oluşan STEM tutum ölçeği kullanılmıştır. Veri analizlerinde Lisrel870 ve SPSS 17 programları kullanılarak, ölçek adaptasyonunda doğrulayıcı faktör analizi, farklılıkların olup olmadığını tespit etmek 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 kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre örneklem grubu öğrencilerinin STEM tutum düzeylerinin katılıyorum seviyesinde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, öğrencilerin STEM tutum düzeylerinin cinsiyet, özel veya devlet okulu, anne -baba eğitim durumu değişkenleri açısından farklılık göstermediği bulunmuştur. Ancak, sınıf düzeyi ($\chi 2$ (sd=4, n=964) = 54.49, p<.05), yaşadıkları şehir ($\chi 2$ (sd=3, n=964) = 13.10, p<.05) ve meslek tercihleri ($\chi 2$ (sd=7, n=964) = 7.77, p>.05) STEM tutum düzeylerinde anlamlı farklılığa neden olmuştur. Çalışma ölçeğin alanda kullanımı, ilk ve ortaokul öğrencilerimizin STEM uygulamalarına hazır bulunuşluk düzeyini göstermesi açısından önemlidir.
Anahtar Kelimeler: STEM tutum ölçeği, fen eğitimi, ilkokul öğrencisi, STEM tutum düzeyi

Abstract: The aim of the current study was to adapt science, technology, engineering, mathematic (STEM) attitude scale and to retain whether there was differences or not on the 4-8 grade student's STEM attitude by applying scale on them. The study employed a descriptive survey model and data was collected from 964 students educated at 4th to 8th grades from Istanbul, Denizli, and Antalya and Kahramanmaras cities. As data collection tool, STEM attitude scale consisting 28 –items that was developed by Guzey, Harwell and Moore (2014) employed. At the beginning of the research, scale was adapted into Turkish by the researchers and Lisrel870 and SPSS 17 programs were used to analysis of large data set and factor analysis was used to test the adaptation of scale and Mann-Whitney U-Test for Independent Samples and Kruskal Wallis H-Tests for independent samples were employed to test the differences on the level of STEM attitudes of students depending on same demographic variables. As a results of data analysis, the STEM attitude level of students who were not experienced before was at intermediate level. Further, gender, public or private school, education level of parents have no effects on the student's STEM attitudes. But, grade levels ($\chi 2$ (sd=4, n=964) = 54.49, p<.05), location of schools (($\chi 2$ (sd=3, n=964) = 13.10, p<.05), and profession choices ($\chi 2$ (sd=7, n=964) = 7.77, p>.05) have meaningful effects on student's STEM attitudes. The research providing usage of scale in the area and indicating student's readiness of STEM implementations was important.
Key words: STEM attitude scale, science education, elementary students, STEM attitude levels

Giriş

Bilim ve teknolojinin hızlı bir şekilde ilerlemesi bireysel farklılıkların ön plana çıkması ve beraberinde yaratıcılık, eleştirel ve analitik düşünme, araştırma, sorgulama, karar verebilme ve

*Yrd.Doç.Dr., İstanbul Aydın Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İstanbul- Türkiye, e-posta: ganime31@gmail.com
** Arş.Gör.Dr., Trakya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Edirne- Türkiye, e-posta: mehparesaka@gmail.com
***Yrd. Doç.Dr., Purdue Universitesi, Eğitim Fakültesi,Indiana- USA, e-posta: sguzey@purdue.edu

Gönderi Tarihi: 06.02.2017 - Kabul Tarihi: 17.08.2017

problem çözme, işbirlikçi çalışmalar şeklinde sıralanan 21. yüzyıl becerilerine sahip olunmasını gerektirmektedir. Son yıllarda önemli bir çalışma alanı olan STEM öğretim sistemiyle bu beceriler, disiplinler arası ve uygulamaya yönelik yaklaşımı içeren fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) gibi dört önemli alanın birbirleriyle bütünleşmesini sağlayarak gerçekleştirilebilir. STEM eğitimi, öğrencilerin kendilerine güvenme, problem çözme, yaşam deneyimi kazanma, yenilikçi, uzamsal beceri ve mucit olma, eleştirel düşünme gibi birçok özelliğin gelişmesini sağlamaktadır (Baenninger ve Newcombe, 1989; Morrison, 2006; Wai, Lubinski ve Benbow, 2010). STEM yaklaşımının temelini oluşturan fen, teknoloji, matematik ve mühendislik disiplinlerinin ayrı ayrı öğretiminin yerine, STEM uygulamaları bu disiplinlerin birleştirilip birbirleri ile bağlantılarını sağlayarak öğretimi gerçekleştirmeyi hedeflemektedir. Bunun yanında entegre edilmiş STEM eğitiminin yapılan bazı çalışmalarda öğrencilerin derslere karşı olumlu tutum geliştirmelerini sağladığı belirtilmektedir (Furner ve Kumar, 2007; Stinson, Harkness, Meyer ve Stallworth, 2009).

STEM eğitimi, öğrencilerin gerçek dünya problemlerini öğrenmelerini ve gelecekte karşılaşacakları problemi çözmelerini sağlayarak (Beane, 1995; Burrows, Ginn, Love ve Williams 1989; Capraro ve Slough, 2008; Jacobs, 1989; Childress, 1996; Sweller, 1989) öğrencilerin, bilgiyi daha bütünsel ve organize bir şekilde edinebilmelerini, öğrendikleri bir bilgiyi farklı disiplinlere aktarabilmelerini ve erken yaşta farklı alanları ve farklı becerileri kullanarak üretime geçirebilmelerini amaçlamaktadır. Ulusal Mühendislik Akademisi (National Academy of Engineering [NAE]) ve Ulusal Araştırma Konseyi (National Research Council [NRC]) (2014) tarafından yayımlanan K-12 STEM eğitim raporuna göre, STEM'in üç temel amaca hizmet etmesi gerektiği belirtilmektedir. Bu amaçlardan ilki STEM alanlarında kariyer yapmak isteyenlerin sayısını arttırmak, ikincisi STEM okuryazarlığını gerçekleştirmek ve üçüncü amaç ise STEM iş sahalarına katılımı arttırmak ve yaygınlığını kazandırmaktır.

STEM alanındaki meslekler, bir ülkenin ekonomik büyüme, küresel rekabet, inovasyon ve yaşam standartlarının artmasını sağlayabilecek geleceğin popüler meslekleri olabileceği belirtilmektedir (Langdon, McKittrick, Beede, Khan ve Dom, 2011). STEM tabanlı öğretimle, ilgili alanlardaki iş gücü potansiyeli artırılarak, ekonomiye katkı sağlamak amaçlanmaktadır. STEM öğretimiyle amaç sadece ders alanlarındaki başarı ya da başarısızlık değil, aynı zamanda ekonomik anlamda da güçlü olmanın ve ülkeler arası yarışta geri kalmamayı hedeflemektedir. Günümüz toplumlarında ekonomik kalkınma, teknolojik yeniliklerle doğru orantılı olarak değişmektedir. Önümüzdeki on yılda, son 200 yılda şekillenen sanayi döneminin bitişi ile "bireysel sanayi" döneminin başlangıcı gerçekleşecektir. Bu dönüşüm sürecinde, yüzyıllardır toplumların sadece çok küçük bir bölümünde olması yeterli olan "yaratıcılık", "eleştirel düşünme", "problem çözme", "işbirliği yapabilme" gibi beceriler 21. yüzyılda hayatta kalabilmek için bir tür "evrensel okuryazarlık" olacaktır (Akgündüz, Ertepınar, Ger, Sayı ve Türk, 2015). Dolayısıyla geleceğin fen bilimi uzmanlarını, mühendislerini yetiştirerek, bilim ve teknoloji okuryazarlığını yaygınlaştırmak oldukça önemlidir (Miaoulis, 2008; Yamak, Bulut & Dündar, 2014). STEM okuryazarlığının artması ve öğrencilerin STEM alanlarındaki olumlu tutumlarının gelişmesi, öğrencilerin fen bilimleri, matematik, mühendislik ve teknolojinin birbirleri ile karşılıklı olan ilişkilerini bilmeleriyle mümkün olabilir (Sahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014; Sullivan, 2008).

Mühendisliğin STEM öğretim modeline entegre edilmesiyle, öncellikle öğrencilere günlük yaşamdan bir problem sorulması ve bilim insanın bu problemin çözümünü nasıl bulduğu ve cevapladığı üzerinde durularak K-12 düzeyine doğrudan temel konularla ilgili bilimsel araştırma yapabilecek, mühendislik tasarım projeleri gerçekleştirebilecek düzeye gelmeleri beklenmektedir. Mühendislik tasarım temelli STEM eğitimi modeli, öğrencileri bir mühendis gibi farklı disiplinler arasında bir iş birliğine yönelterek, iletişime açık, sistematik düşünebilen, yaratıcı, etik değerlere sahip ve problemlere en uygun çözümü bulabilecek, bilim okuryazarı, takım çalışmasında ve mühendislikte tasarım projelerinde başarılı bireyler olarak yetiştirmeyi amaçlar (Guzey, Thank, Wang, Roehrig ve Moore, 2014; Mann, Mann, Strutz, Duncan ve Yoon, 2011; Rogers ve Porstmore, 2004).

Mühendislik derslerinin içeriği öğrencileri motive ederek, eleştirel düşünme yeteneklerini geliştirerek ve problem çözme becerileri kazandırarak, matematik ve fen öğrenmeyi de destekleyici özelliğe sahip olup aynı zamanda pedagojik açıdan da, mühendislik ve fen bilimlerini birbirine bağlamaktadır (Brown ve Borrego, 2013; Katehi, Pearson, ve Feder, 2009). Mühendislik kavramını öğrenciler için bilinir hale getirme, onların mühendislik becerilerini açığa çıkarmak için harcanan çabalar, aynı zamanda STEM olarak bilinmeye başlayan, birleşik öğrenme ve öğretmeyi de öğrencilerle tanıştırmaya destek sağlayacaktır (Bagiati ve Evangelou, 2015). Diğer taraftan STEM, mühendislik bağlamında, öğrencilere daha fazla materyal kullanarak, birçok duyularını harekete geçirerek öğretmeyi amaçlamakta ve matematik ile fenin birleştirilmiş uygulama alanı olarak görülmektedir (Bagiati ve Evangelou, 2015).

STEM entegrasyonun farkında olan kişi, öğrendiği bilgileri, bilim ve bilimin doğasını, kendisinde var olan şemaların süzgecinden geçirerek kullanır. Yani, günlük hayatında karşılaştığı problemleri çözerek, düşünceleri üzerinde planlamalar, yorumlar ve değerlendirmeler yapar. STEM uygulamalarının, öğrencilerin derslerine olan tutumlarına pozitif etki yapan, öğrencileri doğrudan öğrenmeleri konusunda cesaretlendiren, onları hayallerine ulaştıran ve öğrendiklerini de yeni ve farklı problemlere transfer etmelerini sağlayan bir yaklaşım olduğu belirtilmektedir (Yıldırım, 2013).

Tutum, bir bireye atfedilen ve onun bir psikolojik obje ile ilgili düşünce, duygu ve davranışlarını düzenli bir biçimde oluşturan bir eğilim olarak tanımlanırken aynı zamanda bir duruma karşı takınılan olumsuz tutumun, bireyin durumu reddetmesi yüzünden durumu irdelemede, bilgi ve becerilerini eylemleri için kullanmada öğrenmeye karşı hazır bulunuşluk ve güdülenmede olumsuz yönde etkili olan bir engel olduğu belirtilmektedir (Kagıtçıbası, 1988; Pehlivan, 2008). Erken yaşlarda edinilen tutumlarda, önemli deneyim ve olaylar olmadığı sürece tutumun kolay kolay değişmediği dikkate alınırsa (Freedman, Sears ve Carlsmith, 1989; Kagıtçıbası, 1988) özellikle ailenin ve öğretimde ilk karşılaştığımız ilkokul öğretmenlerinin bireyin bir duruma yönelik tutum oluşturmasında oldukça etkili olduğu söylenebilir. STEM eğitiminde de entegre yaklaşımı savunan araştırmacılar, güncel hayatta karşılaşılan problemleri içeren konularla öğrencinin derse olan ilgi, motivasyon ve başarılarının arttırıla bilineceğini, dolayısıyla bu durumun STEM ile ilgili kariyer planlayan öğrenci sayısındaki artışa neden olacağını ileri sürmektedirler (Gülhan ve Sahin, 2016; Honey Pearson ve Schweingruber, 2014). Dolayısıyla, öğrencilerin kariyer planlarına etki edilerek, temelde öğrencilerin STEM'e karşı olumlu tutum geliştirmeleri, STEM odaklı meslekler edindirmek için, eğitim sistemlerinin gözden geçirilmesi ve öğrencilerin erken yaşlarda konuyla ilgili bilinçlendirilmeleri sağlanmalıdır (Gulhan ve Sahin, 2016; Wyss, Heulskamp ve Siebert, 2012). STEM eğitimine küçük yaşlarda başlamak, öğrencilerin ilgilerini çekme anlamında etkilidir ve STEM e yönelik ilginin oluşabilmesi için öncelikli olan başarı değil, eğlenerek öğrenmedir. K-5 anlamında içerik kavrama ve etkileyici bir sonuç alınması adına STEM'in birleştirilmiş öğretim programlarına dayalı olarak yapılan araştırmalarda, erken yaşlarda ve ilkokul seviyesindeki çocuklarda, STEM'in birleştirilmiş öğrenmeye dayalı eğitimi, ilerleyen eğitim seviyeleri için ciddi önem taşımaktadır (Lamb, Akmal ve Petrie, 2015). Tseng, Chang, Lou ve Chen (2013) STEM'e entegre edilmiş proje tabanlı öğrenme etkinliklerinin öğrencilerin özellikle mühendisliğe karşı olumlu tutumlarını önemli ölçüde etkilediğini gözlemlerken, ortaya çıkan olumlu tutumun en çok mühendislik, sonra fen, üçüncü olarak teknoloji ve son olarak da matematik şeklinde sıralandığını belirtmişlerdir. Ülkemizde yapılan birkaç çalışmada öğrencilerin STEM tutum düzeyleri incelenmiş (Gülhan ve Şahin, 2016; Yenilmez ve Balbağ, 2016) ancak yapılan çalışmalar hem sınırlı sayıda ve belli bir düzeydeki öğrenci grubunu dikkate almakla birlikte farklı değişkenlerin etkisi fazla incelenmemiştir. Bu doğrultuda araştırmanın problemi, "4., 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin STEM tutum düzeyleri nedir?" ve alt problemleri ise:

1. İlköğretim 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin STEM tutum düzeyleri cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?
2. İlköğretim 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin STEM tutum düzeyleri okul türüne göre farklılaşmakta mıdır?

3. İlköğretim 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin STEM tutum düzeyleri eğitim gördükleri sınıf düzeyine göre farklılaşmakta mıdır?
4. İlköğretim 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin STEM tutum düzeyleri yaşadıkları kente göre farklılaşmakta mıdır?
5. İlköğretim 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin STEM tutum düzeyleri anne eğitim düzeyine göre farklılaşmakta mıdır?
6. İlköğretim 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin STEM tutum düzeyleri baba eğitim düzeyine göre farklılaşmakta mıdır?
7. İlköğretim 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin STEM tutum düzeyleri mesleki seçimlerine göre farklılaşmakta mıdır?

Yöntem

Çalışma, araştırma problemi kapsamında 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin STEM tutum düzeylerini ve bazı demografik bilgilerine göre STEM tutum düzeylerini tespit etmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma geniş bir kitle içinden alınan bir grup üzerinde o gruba ait özellikleri belirlemek amacıyla gerçekleştirilen tarama (Karasar, 1995; Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2009) türündedir.

Çalışma Grubu

Araştırma 2015- 2016 eğitim öğretim yılı bahar döneminde gerçekleştirilmiştir. Araştırma grubunu Türkiye'nin 4 farklı kentinde okuyan 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıf düzeyinden 964 öğrenci oluşturmaktadır. Bu kentlerin 2 si büyük şehir özelliğinde olup diğer iki şehir bu özelliğe sahip değildir. Araştırmaya dâhil olan öğrencilerin bazı demografik bilgileri Tablo.1 ve Tablo 2.de sunulmuştur.

Tablo1. *Çalışma Grubunun Demografik Bilgileri*

Kategori	Sınıflama	f	Kategori	Sınıflama	f
Cinsiyet	Kız	512	Okul Türü	Özel	113
	Erkek	452		Devlet	851
Sınıf Düzeyi	4. Sınıf	52	Yaşadığı Kent	Edirne	166
	5. Sınıf	204		Kahramanmaraş	392
	6. Sınıf	292		Antalya	174
	7. Sınıf	233		İstanbul	232
	8. Sınıf	183			
Anne Eğitim Düzeyi	Okuma Yazma Yok	144	Baba Eğitim Düzeyi	Okuma Yazma Yok	91
	İlkokul	318		İlkokul	235
	Ortaokul	237		Ortaokul	286
	Lise	126		Lise	191
	MYO	87		MYO	104
	Üniversite	31		Üniversite	49
	Master	4		Master	4
	Doktora	17		Doktora	4

Tablo 2. *Çalışma Grubunun Demografik Bilgileri*

Kategori	Sınıflama	f
Öğrenci Meslek Seçimi	Doktor, Hemşire, Veteriner vd.	316
	Öğretmen	158
	Avukat-Savcı-Hâkim Bankacı	60
	Polis-Asker	130
	Mühendis-Mimar	144
	Sanat-Spor	95
	Pilot	25
	Cevapsız	41

Veri toplama araçları

Araştırmada Guzey, Harwell ve Moore (2014) tarafından geliştirilen STEM tutum ölçeği kullanılmıştır. Tutumları ölçmek için en çok başvurulan ölçek geliştirme yöntemlerinden biri Likert tipi ölçeklerdir (Tezbasaran, 1996) Likert ölçekte soru sorulmaz, açık bir cümle yapısı oluşturularak, katılımcıya oluşturulan cümlenin onun görüşlerini yansıtıp yansıtmadığı sorulur. Bu araştırma için kullanılan STEM tutum ölçeği 28 maddeden oluşmakta olup ters yönde olumsuz madde bulunmamaktadır. Ölçek, STEM in kişisel ve sosyal uygulamaları, Fen ve mühendisliği öğrenme ve STEM le ilişkilendirme, Matematiği öğrenme ve STEM le 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. Beşli Likert tipinde olan ölçek "Kesinlikle Katılmıyorum", "Katılmıyorum", "Kararsızım", "Katılıyorum" ve "Kesinlikle Katılıyorum" şeklinde sıralanmaktadır.

Araştırma problemi ve alt problemler doğrultusunda analizler yapılmadan önce ölçeğin Türkçe adaptasyonu yapılmıştır. Bunun için öncelikle e-mail yoluyla iletişim kurularak ölçeği geliştiren gruptan ölçeğin uyarlanması konusunda izin alınmıştır. Kültürel farklılıklardan kaynaklı yapılan ölçek uyarlamasında özellikle başka bir dile çevrilmelerde titizlikle davranılması gerekmektedir. Bu bağlamda ölçeğin Türkçe'ye çevrilme sürecinde farklı dil becerileri ve uzmanlıklar dikkate alınmaya çalışılmıştır. Ölçeğin Türkçe'ye çevrilme aşamasında öncelikle 5 İngilizce' ye hâkim öğretim üyesi uzman tarafından Türkçe'ye çevrilmiştir. Öğretim üyeleri, İngilizce Öğretmenliği ve İngiliz Dili ve Edebiyatı bölümlerinde görev yapmakta olan, 2 Yabancı uyruklu (İngiliz ve İrlanda), 1 yabancı uyruklu (İran), 2 Türk den oluşmaktadır. Yine aynı öğretim üyeleri tarafından dilbilgisi ve anlatım açısından düzeltmeler yapılmış ve deneme Türkçe form elde edilmiştir. Elde edilen Türkçe form öncelikle bir Türkçe dil uzmanı ve bir ölçme değerlendirme alan uzmanı tarafından kontrol edilmiştir. Son olarak ölçek 3 alan uzmanı tarafından alana uygunluğu açısından kontrol edilerek ölçeğe son hali verilmiştir.

Son şekli verilen ölçeğin geçerlik ve güvenirlik çalışmalarına başlamadan önce STEM tutum ölçeğinin Türkçe ve İngilizce formu arasındaki tutarlılığı belirlemek amacıyla dilsel eşdeğerlik analiz çalışması uygulanmıştır. Bu amaçla öncelikle İngilizce daha sonra Türkçe form ikişer hafta arayla her iki dile de hâkim 33 ortaokul öğrencisine (FMV Işık Ortaokulu İngilizce öğretmenlerinin seçtiği öğrenciler) uygulanmış ve analizler gerçekleştirilmiştir. Tablo.3'de yapılan dilsel eşdeğerlik analiz sonuçları görülmektedir.

Tablo.3'de görüldüğü gibi ölçeğin bütünü ve alt boyutları için yapılan dilsel eşdeğerlik analizleri sonuçlarının iyi düzeyde olduğu tespit edilmiş ve geçerlik ve güvenirlik analizlerinin yapılabileceğine karar verilmiştir. Dilsel eşdeğerlik çalışması yapılan STEM tutum ölçeğinin yapı geçerliği için çalışma grubunun dışında 187 öğrenciden elde edilen verilere Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) uygulanmıştır. Analize dâhil edilen veriler toplanırken her sınıf seviyesinden mümkün olduğunca yakın sayıda veri toplanmasına dikkat edilmiştir. Ölçeğin orijinal formunda bulunan faktörler ve bu faktörlerin ait olduğu alt boyutların doğrulanması

amacıyla yapılan DFA sonucunda elde edilen modelin uyum indeksleri incelenmiş ve ki kare/ df= 530.97/344=1.54 (p<.001) olarak hesaplanmış ve elde edilen değerin iyi uyum gösterdiği belirlenmiştir. Yine DFA i sonucunda RMSEA= .082 uyum indeksi değerinin kabul edilebilir düzeyde, NFI=.77, CFI=.89 ve NNFI= .88, GFI= .86 uyum indeksi değerlerinin ise düşük düzeyde uyum verdiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca modele ilişkin faktör yüklerinin 0.41 ile 0.80 aralığında olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3. *STEM Tutum Ölçeği Dilsel Eşdeğerlik Analiz Sonuçları*

Faktör	Uygulama	X	Ss	r
STEM in kişisel ve sosyal uygulamaları	Türkçe form	48.66	7.38	.80
	İngilizce form	49.57	6.75	
Fen ve mühendisliği öğrenme ve STEM le ilişkilendirme	Türkçe form	35.96	6.40	.80
	İngilizce form	36.42	5.61	
Matematiği öğrenme ve STEM le ilişkilendirme	Türkçe form	12.12	2.74	.74
	İngilizce form	12.06	2.89	
Teknolojinin kullanımı ve öğrenme	Türkçe form	11.48	2.61	.71
	İngilizce form	11.69	2.45	
STEM tutum ölçeği (toplam)	Türkçe form	108.24	15.23	.88
	İngilizce form	109.75	13.23	

Geçerlik çalışmalarının ardından yapılan Cronbach güvenirlik analizlerde STEM tutum ölçeğinin bütününün güvenirliği 0.94, STEM in kişisel ve sosyal uygulamaları alt boyutunun 0.91, Matematiği öğrenme ve STEM le ilişkilendirme alt boyutunun. 86, Teknolojinin kullanımı ve öğrenme alt boyutunun 0.80 ve Teknoloji kullanımı ve öğrenme alt boyutunun ise 0.79 olarak hesaplanmıştır. Yapılan analizler sonucunda uygun geçerlik ve güvenirlik düzeyine sahip olduğu belirlenen STEM Tutum ölçeği araştırmanın ana ve alt problemleri doğrultusunda kullanılmıştır. Elde edilen ölçekten alınabilecek en yüksek puan 140, en düşük puan ise 28 dir.

Verilerin analizi

Veri analizlerinde SPSS 17 paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiş olup adaptasyonu yapılan STEM tutum ölçeğinin alt boyutlarının da analizi yapılmış olmasına karşın bu çalışmada yer verilmemiş, ölçeğin bütününe göre analizler gerçekleştirilmiştir. Araştırma çerçevesinde öncelikle öğrencilerinin STEM tutum ölçeğinden elde edilen puanların; önce z puanı, sonra da T puanı hesaplanarak, ham puanlar standartlaştırılıp eşit aralığa dönüştürülmüştür. Yapılan istatistiksel analizlerde T puanları kullanılmıştır. Tablo 4' de verilerin analizi sırasında kullanılan ölçek seçenekleri ve puanlama aralıkları sunulmuştur.

Tablo 4. *Verilerin Değerlendirmesinde 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, tek örneklem Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmış ve basıklık-çarpıklık değerleri histogram grafiği çizilerek yorumlanmıştır. Elde dilen sonuçlara göre, STEM tutum ölçeğinin

normal dağılım göstermediği belirlenmiştir. Yine 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	Z	P
Cinsiyet	11.09	.000
Okul türü	16.29	.000
Sınıf düzeyi	5.32	.000
Yaşadığı kent	8.08	.000
Anne eğitim düzeyi	6.27	.000
Baba eğitim düzeyi	5.72	.000
Öğrenci meslek seçimi	6.46	.000

Yapılan analizlerde ölçeğin alt problemlerdeki değişkenler doğrultusunda yapılan analizlerde normallik sağlanamadığı 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.

Bulgular

Araştırmanın ana problemi doğrultusunda ilkokul ve ortaokul öğrencilerinin STEM tutumlarının düzeylerine ilişkin ölçek sonuçlarından elde edilen veriler Tablo 6' de verilmiştir.

Tablo 6. *Öğrencilerin STEM Tutum Düzeyleri*

	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart sapma
STEM tutum ölçeği (toplam)	1.00	4.82	3.61	21.78

Tablo.6 de elde edilen ortalama değere göre öğrencilerin STEM tutum düzeylerinin katılıyorum (bkz. Tablo 3) seviyesinde olduğu görülmektedir.

Araştırmanın birinci alt problemi doğrultusunda, STEM tutum düzeylerinin cinsiyet değişkenine göre değişim durumlarını belirlemek amacıyla madde düzeyinde Mann-Whitney U-Testi uygulanmış ve analiz sonucunda elde edilen bulgular Tablo 7' da verilmiştir.

Tablo 7. *Öğrencilerin Cinsiyet Değişkenine Göre STEM Tutum Düzeylerine İlişkin Mann-Whitney U-Testi Karşılaştırma Sonuçları*

Cinsiyet	n	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	P
Kız	512	476.84	244140.50	112812.500	.501
Erkek	452	488.91	220989.50		

Öğrencilerin STEM Tutum ölçeğinden aldıkları puanların cinsiyet değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığını gösteren sonuçlar Tablo 7' de görülmektedir. Elde edilen sonuçlara göre cinsiyet değişkeninin öğrencilerin STEM tutum puanları arasında anlamlı bir farklılık oluşturmadığı görülmektedir (p> .05).

Araştırmanın ikinci alt problemi doğrultusunda, STEM tutum düzeylerinin okul türü değişkenine göre değişim durumlarını belirlemek amacıyla madde düzeyinde Mann-Whitney U-Testi uygulanmış ve analiz sonucunda elde edilen bulgular Tablo 8' de verilmiştir.

Tablo 8. *Öğrencilerin Okul Türü Değişkenine Göre STEM Tutum Düzeylerine İlişkin Mann-Whitney U-Testi Karşılaştırma Sonuçları*

Okul türü	n	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	P
Devlet	851	486.70	414183.50	44505.500	.198
Özel	113	450.85	50946.50		

Öğrencilerin STEM tutum ölçeğinden aldıkları puanların okul türü değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığını gösteren sonuçlar Tablo 8' de verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre okul türü değişkeninin öğrencilerin STEM tutum puanları arasında anlamlı bir farklılık oluşturmadığı görülmektedir (p> .05).

Araştırmanın üçüncü alt problemi doğrultusunda öğrencilerin STEM tutum puanlarının okudukları sınıf düzeyine göre anlamlı bir fark oluşturup oluşturmadığını belirlemek için parametrik olmayan ilişkisiz ölçümler için Kruskal Wallis H-Testi (Kruskal Wallis H-Tests for independent samples) kullanılmıştır. Bulgular Tablo 9' da verilmiştir.

Tablo 9. *Öğrencilerin Sınıf Düzeyi Değişkenine Göre STEM Tutum Düzeylerine İlişkin Kruskal Wallis Testi Karşılaştırma Sonuçları*

Sınıflar	n	Sıra Ortalaması	sd	χ^2	p	Anlamlı Fark
4.Sınıf	52	535.65	4	54.49	.000	4-6,4-8
5.Sınıf	204	596.29				5-6, 5-7,5-8
6.Sınıf	292	450.58				7-8
7.Sınıf	233	472.25				
8. Sınıf	183	404.52				

Analiz sonuçları, öğrencilerin STEM tutum ölçeğinden aldıkları puanların, sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılık yarattığını göstermektedir, χ^2 (sd=4, n=964) = 54.49, p<.05. Elde edilen bulgular ışığında öğrencilerin STEM tutum düzeylerinin sınıflara göre değişiklik gösterdiği anlaşılmaktadır. Yapılan Mann- Whitney U analizleri sonucu ortaya çıkan bu farklılığın ise 4., 6. ve 8. sınıflar arasında 4. sınıflar lehine, 5., 6., 7. ve 8. sınıflar arasında 5. sınıflar lehine, 7. ve 8. sınıflar arasında 7. sınıflar lehine olduğu görülmektedir.

Araştırmanın dördüncü alt problemi doğrultusunda öğrencilerin STEM tutum puanlarının yaşadıkları kente göre anlamlı bir fark oluşturup oluşturmadığını belirlemek için parametrik olmayan ilişkisiz ölçümler için Kruskal Wallis H-Testi (Kruskal Wallis H-Tests for independent samples) kullanılmıştır. Bulgular Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10. *Öğrencilerin Yaşadıkları Kent Değişkenine Göre STEM Tutum Düzeylerine İlişkin Kruskal Wallis Testi Karşılaştırma Sonuçları*

Yaşadığı Kent	n	Sıra Ortalaması	sd	χ^2	p	Anlamlı Fark
Edirne	166	515.02	3	13.10	.004	Edirne- İstanbul
Kahramanmaraş	392	500.24				KMaraş- İstanbul
Antalya	174	485.54				Antalya- İstanbul
İstanbul	232	426.98				

Analiz sonuçları, öğrencilerin STEM tutum ölçeğinden aldıkları puanların, yaşadıkları şehre göre anlamlı bir farklılık yarattığını göstermektedir, χ^2 (sd=3, n=964) = 13.10, p<.05. Elde edilen bulgular ışığında öğrencilerin STEM tutum düzeylerinin öğrencilerin yaşadıkları kente göre değişiklik gösterdiği anlaşılmaktadır. Bu farklılığın yapılan Mann- Whitney U analizleri sonucu Edirne ve İstanbul, Kahramanmaraş ve İstanbul, Antalya ve İstanbul arasında olduğu ve STEM tutum puanlarının sıra ortalamaları dikkate alındığında Edirne, Kahramanmaraş ve Antalya lehine olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmanın beşinci alt problemi doğrultusunda öğrencilerin STEM tutum puanlarının anne eğitim düzeyine göre anlamlı bir fark oluşturup oluşturmadığını belirlemek için parametrik olmayan ilişkisiz ölçümler için Kruskal Wallis H-Testi (Kruskal Wallis H-Tests for independent samples) kullanılmıştır. Bulgular Tablo 11'da verilmiştir.

Tablo 11. *Öğrencilerin Anne Eğitim Düzeyi Değişkenine Göre STEM Tutum Düzeylerine İlişkin Kruskal Wallis Testi Karşılaştırma Sonuçları*

Anne eğitim düzeyi	n	Sıra Ortalaması	sd	χ^2	p	Anlamlı Fark
Okuma yazma yok	141	471.27				
İlkokul	318	470.26				
Ortaokul	237	480.19	7	7.77	.353	YOK
Lise	126	513.85				
Meslek yük. Okulu	87	447.84				
Üniversite	31	530.98				
Yüksek lisans	4	638.38				
Doktora	17	571.97				

Analiz sonuçları, öğrencilerin anne eğitim düzeylerinin STEM tutum ölçeğinden aldıkları puanlarda anlamlı bir farklılık yaratmadığını göstermektedir, χ^2 (sd=7, n=964) = 7.77, p>.05. Elde edilen bulgular ışığında öğrencilerin STEM tutum düzeylerinin öğrencilerin annelerinin eğitim düzeyine göre değişiklik göstermediği anlaşılmaktadır.

Araştırmanın altıncı alt problemi doğrultusunda öğrencilerin STEM tutum puanlarının baba eğitim düzeyine göre anlamlı bir fark oluşturup oluşturmadığını belirlemek için parametrik olmayan ilişkisiz ölçümler için Kruskal Wallis H-Testi (Kruskal Wallis H-Tests for independent samples) kullanılmıştır. Bulgular Tablo 12' de verilmiştir.

Tablo 12. *Öğrencilerin Baba Eğitim Düzeyi Değişkenine Göre STEM Tutum Düzeylerine İlişkin Kruskal Wallis Testi Karşılaştırma Sonuçları*

Baba eğitim düzeyi	n	Sıra Ortalaması	sd	χ^2	p	Anlamlı Fark
Okuma yazma yok	91	430.90	7	6.52	.048	YOK
İlkokul	235	497.15				
Ortaokul	286	482.22				
Lise	191	484.23				
Meslek yük. Okulu	104	466.17				
Üniversite	49	519.62				
Yüksek lisans	4	639.88				
Doktora	4	412.38				

Analiz sonuçları, öğrencilerin baba eğitim düzeylerinin STEM tutum ölçeğinden aldıkları puanlarda anlamlı bir farklılık yaratmadığını göstermektedir, χ^2 (sd=7, n=964) = 6.52, p>.05. Elde edilen bulgular ışığında öğrencilerin STEM tutum düzeylerinin öğrencilerin babalarının eğitim düzeyine göre değişiklik göstermediği anlaşılmaktadır.

Araştırmanın yedinci alt problemi doğrultusunda öğrencilerin tercih ettikleri meslek seçimlerinin STEM tutum puanlarında anlamlı bir fark oluşturup oluşturmadığını belirlemek için parametrik olmayan ilişkisiz ölçümler için Kruskal Wallis H-Testi (Kruskal Wallis H-Tests for independent samples) kullanılmıştır. Bulgular Tablo.13' de verilmiştir.

Tablo 13. *Öğrencilerin Öğrenci Meslek Seçimi Değişkenine Göre STEM Tutum Düzeylerine İlişkin Kruskal Wallis Testi Karşılaştırma Sonuçları*

Öğrenci meslek seçimi	n	Sıra Ortalaması	sd	χ^2	p	Anlamlı Fark
1. Sağlık (doktor, hemşire, veteriner vs.)	316	519.95	7	26.31	.000	1-2, 1-4, 1-8
2. Öğretmen	158	451.60				2-5, 2-8, 3-8
3. Avukat, savcı, Hâkim	60	503.39				4-5
4. Polis, asker	130	426.23				5-8
5. Mühendis, mimar	139	528.62				6-8
6. Sanat, spor	95	459.87				
7. Pilot	25	484.94				
8. Cevapsız	41	355.37				

Tablo 13'deki bulgulara göre STEM tutum düzeylerinin öğrencilerin mesleki tercihlerine göre değişiklik gösterdiği anlaşılmaktadır, χ^2 (sd=6, n=964) = 17.78, p<.05. Yapılan Mann- Whitney U analizleri sonucu ortaya çıkan bu farklılığın ise 1, 4 ve 8 arasında 1 lehine olduğu görülmektedir. STEM tutum puanı yüksek olan öğrencilerin çoğunluğu meslek olarak doktor, veteriner, hemşire gibi meslekleri tercih etmektedir.

Tartışma / Sonuç ve Öneriler

4., 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin STEM tutum düzeylerinin araştırıldığı çalışmada, öğrencilerin fen, mühendislik, matematik, ve teknolojinin entegre edilerek uygulandığı herhangi bir STEM uygulamasını deneyimlememiş olmalarına rağmen STEM tutumlarının *katılıyorum* düzeyinde yani iyi seviyede olduğu belirlenmiştir. STEM tutumlarının cinsiyet ve okul türü değişkenine göre farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Özellikle STEM uygulamalarının mühendislik ve teknoloji kısmında kadınların daha düşük bir tutuma sahip oldukları (Mahoney, 2009), kadınların STEM ortamlarında daha az bulundukları (Murphy, Steele ve Gross,2007), STEM ortamında maskulen objelerin yer aldığı (Cheryan, Plaut, Davies ve Steele, 2009) belirtilirken, bu araştırmanın sonucunda STEM tutumunda cinsiyet düzeyinde fark elde edilmemiştir. Yapılan çalışmaların tersine bu sonucun elde edilmesinin nedeni örneklem grubunda yer alan öğrencilerin yaşça küçük olmaları olabilir. Else-Quest, Mineo ve Higgins (2013) dört farklı etnik grupla yaptığı araştırmada, erkek öğrencilerin matematikle ilgili olumlu tutuma sahip olmalarının, onların matematikte başarılı olmalarını sağladığı, kadın öğrencilerin fende daha çok olumlu tutuma sahip olduklarını ortaya çıkarırken, etnik gruplar açısından cinsiyette anlamlı bir fark elde edilememiştir. Betz ve Sekaquaptewa (2012) yaptıkları uygulamalarla, altıncı ve yedinci sınıfa devam eden kadın öğrencilerin matematik ilgi, tutum ve başarı beklentilerini artırmışlardır. Ancak STEM çalışmalarının kadın öğrencileri STEM alanlarından uzaklaştırabileceği uyarısında da bulunmuşlardır. Okul türü değişkenine göre öğrenciler arasında STEM tutumu açısından farkın ortaya çıkmaması örneklem grupta az sayıda

özel okul öğrencisinin yer alması ve tüm okullarda ortak öğretim programının uygulanması neden olabilir. Bu sonuç eğitiminde fırsat eşitliğinin sağlanması açısından sevindiricidir.

Örneklem gruptaki 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin STEM tutum puanlarının özellikle 4. ve 5. sınıflar lehine anlamlı bir farklılık yarattığı belirlenmiştir. Bu durum, öğrencilerin küçük yaşlarda fen, matematik, mühendislik ve teknoloji alanlarına ilgisinin daha fazla olduğu, STEM uygulamalarına hazır bulunuşluk düzeylerinin büyük yaştaki öğrencilere göre daha üst düzeyde olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Bu sonuç, Mahoney (2009), Unfried, Faber, Stanhope ve Wiebe, (2015), Lamb, Akmal ve Petrie (2015) yaptığı çalışmaların sonucuyla da örtüşmektedir. Yine bu sonuç, TIMSS 2015 sınav sonuçlarına göre açıklanabilir. Sınava giren 4. sınıf öğrencilerinin %79 oranında matematik öğrenmeyi çok sevdikleri ifadesiyle Türkiye ilk sırada yer alırken, fen öğrenmeyi çok seviyorum ifadesiyle % 81 oranıyla ikinci sırada yer almaktadır. Ancak bu oranlar 8. sınıf düzeyinde düşmektedir. 8 sınıflarda sınava katılan öğrencilerimizin % 52 oranında fen öğrenmekten çok hoşlanırım ifadesini kullanmışlar ve listede bu ifadeyle 3. sırada yer alırken, matematik öğrenmekten çok hoşlanırım ifadesi %28 oranında kullanmış ve bu ifadeyle Türkiye 11. sırada yer almıştır (TIMSS, 2016).

Öğrencilerinin STEM tutum puanlarının yaşadığı kente göre karşılaştırıldığında İstanbul' a göre Edirne, Kahramanmaraş ve Antalya'nın anlamlı düzeyde farklılık yarattığı görülmektedir. İstanbul'a göre, diğer şehirlerin öğrencilerin okul dışında doğal ortamda fen, matematik, mühendislik alanlarında hayattın içinden örneklere daha çok tanık olmasını veya örnek olayların içinde yer alma olasılıklarını artırdığı varsayımını düşündürmektedir. Edirne, Kahramanmaraş ve Antalya'nın, informal öğrenme ortamının (bahçe, mahalle, tarla gibi) öğrencinin liderliğinde bilginin yapılandırılmasına imkân tanıması, araştırma-sorgulamaya dayalı, eleştirel düşünme ve problem çözmeyi içine alan öğrenci merkezli bir öğrenme ortamını sağlamasıdır (Ricks; 2006). Ayrıca araştırmanın yapıldığı illerdeki sınıf mevcutları, okul donanımları, okulların lokasyonu (şehir merkezi, ilçe, köy vs.), öğretmen performans düzeyleri, öğrencilerin fen ve matematik derslerindeki akademik başarıları ve illere göre anne baba eğitim düzeyleri boyutunda karşılaştırılması sonuçların daha güvenilir bir şekilde tartışılması için gerekmektedir.

Öğrencilerin anne ve babalarının eğitim düzeyleriyle STEM tutumları arasında anlamlı bir farklılık elde edilmemiştir. Bu durum kendi içinde birçok değişkeni barındırsa da yine TIMSS (2016) sonuçlarına göre yorumlarsak, öğrencilerimizin gerek okul öncesi eğitim durumu gerekse ev ortamı kaynaklarının matematik ve fen öğrenmedeki durumunun tersine 4. sınıf öğrencimizin %82 'si ailelerinin matematik ve fen öğrenmelerinde olumlu tutuma sahip olduklarını belirtmişlerdir.

Araştırma sonuçlarına göre, örneklem grupta yer alan 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin STEM tutum düzeyleri mesleki seçimlerine göre değişmektedir. STEM tutum düzeyi yüksek öğrenciler, mühendislik mimarlık mesleğinden çok ileride yine fen ve matematik derslerinin ağırlıkta olduğu doktorluk, veterinerlik, hemşirelik gibi meslekleri seçmek istediklerini belirtmişlerdir. 9-12 yaş aralığındaki bireylerin meslek tercihi veya kariyer bilinci çerçevesinde mesleğin zorluk derecesi ve toplumdaki prestiji anlamında tercih yaptıkları, 14 yaş civarında ise genç bireylerin kendi akademik başarısı, ilgi, değer ve beceri durumlarına göre tercih yaptıkları (Gottfried, 1990) sonucunu değerlendirdiğimizde örneklem gruptaki öğrencilerin yaşlarına göre toplumda saygı duyulan prestijli meslekleri tercih ettiği söylenebilir. Üniversite öğrencilerinin meslek seçimini etkileyen faktörlerin incelendiği araştırmalarda; meslekle ilgili olumlu görüşleri olması, aldığı puanın, puan türünün, tercih sırasının, anne eğitim düzeyinin ve mesleğinin etkilediği bulunmuştur (Sarıkaya ve Khorshid,2009). Hemşirelik mesleğini tercihte dershanelerin etkili olduğu (Tunc, Akansel ve Ozdemir 2007), doktorluk mesleğini tercih etme nedenleri olarak sırasıyla, hastalara yardım isteği, okulda başarılı öğrenci olma, tıbba ilgi duyma, hekimliğin saygın meslek olduğunu düşünme ve tıbba yeteneği olduğunu düşündüğü (Genc, Kaya ve Genc, 2007) şeklindedir. STEM uygulamalarının öğrencilerin STEM meslek gruplarına olan ilgisinin artıracağı (Gulhan ve Sahin, 2016; Honey ve diğerleri, 2014; Tseng ve diğerleri, 2013) belirtilirken, bu alanlara ilginin daha çok lise yıllarında belirlendiği de Maltese ve Tai'nin (2011) çalışmasında öne çıkmıştır. Elde edilen

sonuçları genel olarak değerlendirdiğimizde ilkokul ve ortaokul öğrencilerimizde STEM ile ilgili herhangi bir uygulamanın içinde yer almamalarına rağmen STEM alanındaki derslere ve mesleklere karşı olumlu tutuma sahip olmaları bu alanda yapılacak eğitim programı ve uygulamalarındaki değişiklikler için motive edici ve hızlandırıcı etkiye sahiptir. Bu araştırmada, Türkçe 'ye uyarlaması gerçekleştirilen STEM tutum ölçeğinin farklı düzeylerde uygulamalı araştırmalarda kullanılmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Katkısı Olanlar
Zeynep Türk, Ergun Karahasanoğlu, Sacide Aydın Gürbüz, Gamze Aydın Kuzu, Yıldız Yıldırım, Aynur Uludağ'a katkılarından dolayı sonsuz teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Akgündüz, D., Ertepınar, H., Ger, A. M., Kaplan Sayı, A. ve Türk, Z. (2015). *STEM eğitimi çalıştay raporu: Türkiye STEM eğitimi üzerine kapsamlı bir değerlendirme. [The report of STEM education workshop: An assessment on STEM education in Turkey]*. Erişim adresi: http://www.aydin.edu.tr/belgeler/IAU-STEM-Egitimi-Turkiye-Raporu-2015.pdf

Baenninger, M. ve Newcombe, N. (1989). The role of experience in spatial test performance: A meta-analysis. *Sex Roles, 20*(6), 327-344.

Bagiati, A. ve Evangelou, D. (2009). An examination of web-based P-12 engineering curricular: Issues of pedagogical and engineering content fidelity. *2009 Research in Engineering Education Symposium*, 20-23 July 2009, Palm Cove, Queensland, Australia.

Bagiati, A. ve Evangelou, D. (2015). Engineering curriculum in the preschool classroom: the teacher's experience, *European Early Childhood Education Research Journal*, *23*(1), 112-128. doi: 10.1080/1350293X.2014.991099

Beane, J. (1995). Curriculum integration and the disciplines of knowledge. *Phi Delta Kappan, 76*(8), 616-622.

Betz, D. E. ve Sekaquaptewa, D. (2012). My fair physicist? Feminine math and science role models demotivate young girls. *Social Psychological and Personality Science*, *3*(6), 738-746.

Brown, P. ve Borrego, M. (2013). Engineering efforts and opportunities in the national science foundation's math and science partnerships (MSP) program. *Journal of Technology Education. 24*(2), 41- 54.

Burrows, S., Ginn, D. S., Love, N. ve Williams T. L. (1989). A strategy for curriculum integration of information skills instruction, *Bulletin of the Medical Library Association, 77*(3), 245-251.

Büyüközturk, S., Kılıç, Cakmak, E., Akgün, O. E., Karadeniz, S. ve Demirel, F. (2009). *Bilimsel arastirma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.

Capraro, R. M. ve Slough, S. W. (2008). *Project-based learning: An integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) approach.* Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers.

Chen, X. (2009). Students who study science, technology, engineering, and mathematics (STEM) in postsecondary education. Stats in Brief. NCES 2009-161. *National Center for Education Statistics*. Erişim adresi: http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED506035.pdf

Cheryan, S., Plaut, V. C., Davies, P. G. ve Steele, C. M. (2009). Ambient belonging: How stereotypical cues impact gender participation in computer science. *Journal of Personality and Social Psychology, 97*, 1045– 060. doi: 10.1037/a0016239

Childress, V. W. (1996). Does integration technology, science, and mathematics improve technological problem solving: A quasi-experiment. *Journal of Technology Education, 8*(1), 16-26. doi.org/10.21061/jte.v8i1.a.2

Corbett, K. S. ve Coriell, J. M. (2014). STEM explore, discover, apply – A middle school elective (curriculum exchange). *ASEE Annual Conference*, June 15-18 2014, Indianapolis, Indiana. Erişim adresi: from https://peer.asee.org/23034

Else-Quest, N. M., Mineo, C. C. ve Higgins, A. (2013). Math and science attitudes and achievement at the intersection of gender and ethnicity. *Psychology of Women Quarterly*, *37*(3), 293-309.

Feldman, R. S. (1993). *Understanding psychology*. (3 th Ed). New York: McGraw-Hill Inc.

Freedman, J. L., Sears, D. O. ve Carlsmith, J. M. (1989). *Sosyal psikoloji.* A. Dönmez (Çev.). Ankara: Ara Yayınları.

Furner, J. ve Kumar, D. (2007). The mathematics and science integration argument: A stand for teacher education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology, 3*(3), 185-189. Erişim adresi:https://pdfs.semanticscholar.org/1337/5b67deed17583dcbf0accb18cc074b436fa7.pdf

Genç, G., Kaya, A. ve Genç, M. (2007). İnönü üniversitesi tıp fakültesi öğrencilerinin meslek seçimini etkiyen faktörler. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *8*(14), 49–63.

Gottfried, A. E. (1990). Academic intrinsic motivation in young elementary school children. *Journal of Educational Psychology*, *82*, 525-538

Gülhan, F. ve Şahin, F. (2016). Fen-teknoloji-mühendislik-matematik entegrasyonunun (STEM) 5. sınıf öğrencilerinin bu alanlarla ilgili algı ve tutumlarına etkisi. *International Journal of Human Sciences*, *13*(1), 602-620. doi:10.14687/ijhs.v13i1.3447

Guzey, S. S., Harwell, M. ve 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. doi: 10.1111/ssm.12077

Guzey, S. S., Tank, K., Wang, H. H., Roehrig, G. ve Moore, T. (2014). A high-quality professional development for teachers of grades 3–6 for implementing engineering into classrooms. *School Science and Mathematics*, *114*(3), 139-149. doi: 10.1111/ssm.12061

Honey, M., Pearson, G. ve Schweingruber, H. (Yay. haz). National Academy of Engineering and National Research Council (2014). *STEM integration in K-12 education: Status, prospects, and an agenda for research.* Washington D.C.: The National Academies Press.

Jacobs, H. H. (1989). *Interdisciplinary curriculum: Design and implementation*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Kagıtcıbası, Ç. (1985). *İnsan ve insanlar*. İstanbul: Sermet Matbaası.

Karasar, N. (1995). *Bilimsel araştırma yöntemi: kavramlar, ilkeler, teknikler*. Ankara: 3A Araştırma, Eğitim, Danışmanlık Ltd. Şti.

Katehi, L., Pearson, G. ve Feder, M. (Eds.) (2009). *National Academy of Engineering and National Research Council Report: Engineering in K-12 education*. Washington, D.C.: The National Academies Press.

Kaufman, D., Moss, D. ve Osborn, T. (2003). *Beyond the boundaries: A trans-disciplinary approach to learning and teaching*. Westport, CT: Praeger.

Lamb, R., Akmal, T. ve 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. doi: 10.1002/tea.21200.

Langdon, D., McKittrick, G., Beede, D., Khan, B. ve Dom, M. (2011). STEM: Good jobs now and for the future. *U.S. Department of Commerce Economics and Statistics Administration, 3*(11), 2.

Lipsett, L. (1962). Social factors in vocational development. *The Personnel and Guidance Journal, 40* (5), 432-437.

Little, R., Poth, R., Gilbert, R. ve Barger, M. (2005, June). Adapting the engineering design process for elementary education applications. *Paper presented at 2005 Annual Conference*, Portland, Oregon. Erişim adresi: https://peer.asee.org/15533

Mahoney, M. P. (2009). *Student attitude toward STEM: Development of an instrument for high school STEM-based programs.* (Unpublished PhD thesis). The Ohio State University.

Maltese, A. V. ve Tai, R. H. (2011). Pipeline persistence: Examining the association of educational experiences with earned degrees in STEM among US students. *Science Education*, *95*(5), 877-907.

Mann, E. L., Mann, R. L., Strutz, M. L., Duncan, D. ve Yoon, S. Y. (2011). Integrating engineering into K-6 curriculum developing talent in the STEM disciplines. *Journal of Advanced Academics, 22* (4), 639-658.

Miaoulis, I. N. (2008). Engineering the K-12 curriculum for technological innovation. *National Science and Technology Summit.* August 18–19, 2008, Oak Ridge, TN. http://legacy.mos.org/NCTL/docs/MOS_NCTL_White_Paper.pdf

Moore T. ve Richards L. G. (2012). P-12 engineering education research and practice. *Introduction to a Special Issue of Advances in Engineering Education, 3(2),* 1-9.

Morrison, J. (2006). *TIES STEM education monograph series, attributes of STEM education.* Baltimore, MD: TIES.

Murphy, M. C., Steele, C. ve Gross, J. (2007). Signaling threat: How situational cues affect women in math, science, and engineering settings. *Psychological Science, 18,* 879-885. doi: 10.1111/j.1467- 9280.2007.01995.x

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.

Pehlivan, K. B. (2008). Sınıf öğretmeni adaylarının sosyo-kültürel özellikleri ve öğretmenlik mesleğine yönelik tutumları üzerine bir çalışma. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *4*(2), 151- 168.

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 PhD thesis. Texsas: the Faculty of the Graduate School. The University of Texas. Erişim adresi: https://www.lib.utexas.edu/etd/d/2006/ricksm81757/ricksm81757.pdf

Rogers, C. ve Portsmore, M. (2004). Bringing engineering to elementary school. *Journal of STEM Education*, *5*(3), 17-28.

Sahin, A., Ayar, M. C. ve Adıgüzel, T. (2014). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*. *14*(1), 1-26. doi: 10.12738/estp.2014.1.1876

Sarıkaya, T. ve Khorshid, L. (2009). Üniversite öğrencilerinin meslek seçimini etkileyen etmenlerin incelenmesi: Üniversite öğrencilerinin meslek seçimi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 7*(2), 393-423. Erişim adresi: http://www.tebd.gazi.edu.tr/index.php/tebd/article/download/272/255

Stinson, K., Harkness, S., Meyer, H. ve Stallworth, J. (2009). Mathematics and science integration: models and characterizations. *School Science and Mathematics, 109*(3), 153-161. doi:10.1111/j.1949-8594.2009.tb17951.x

Stout, J. G., Dasgupta, N., Hunsinger, M. ve McManus, M. A. (2011). STEMing the tide: using in group experts to inoculate women's self-concept in science, technology, engineering, and mathematics (STEM). *Journal of Personality and Social Psychology, 100*(2), 255. Erişim adresi: http://dx.doi.org/10.1037/a0021385

Sullivan, F. R. (2008). Robotics and science literacy: Thinking skills, science process skills and systems understanding. *Journal of Research in Science Teaching, 45*(3), 373–394. doi: 10.1002/tea.20238

Sweller, J. (1989). Cognitive technology: Some procedures for facilitating learning and problem solving in mathematics and science. *Journal of Education Psychology, 81*(4), 457-466. Erişim adresi: http://dx.doi.org/10.1037/0022-0663.81.4.457

Tezbaşaran, A. A. (1996) *Likert tipi ölçek geliştirme klavuzu*. Türk Psikologlar Derneği Yayınları.

TIMSS (Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu [International Association for the Evaluation of Educational Achievement). (2016). *TIMSS 2015 and TIMSS advanced 2015 Internatıonal results.* Erişim adresi: http://timssandpirls.bc.edu/

Tseng, K. H., Chang, C. C., Lou, Ş. J. ve 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. doi:10.1007/s10798-011-9160-x

Tunç, Ç. G., Akansel, N. ve Özdemir, A. (2010). Hemşirelik ve sağlık memurluğu öğrencilerinin meslek seçimlerini etkileyen faktörler. *Maltepe Üniversitesi Hemşirelik Bilim ve Sanatı Dergisi*, *3*(1), 24-31. Erişim adresi: http://hemsirelik.maltepe.edu.tr/dergiler/cilt3sayi1/24-31.pdf

Unfried, A., Faber, M., Stanhope, D. S. ve Wiebe, E. (2015). The development and validation of a measure of student attitudes toward science, technology, engineering, and math (S-STEM). *Journal of Psychoeducational Assessment*, *33*(7), 622- 639. doi: 0734282915571160.

Wai, J., Lubinski, D. ve Benbow, C.P. (2010). Accomplishment in science, technology, engineering, and mathematics (STEM) and its relation to STEM Educational Dose: a 25-year longitudinal study. *Journal of Educational Psychology, 102*(4), 860-871. Retrieved August 26, 2015 from http://dx.doi.org/10.1037/a0019454

Wyss, V. L., Heulskamp, D. ve Siebert, C. J. (2012). Increasing middle school student interest in STEM careers with videos of scientists. *International Journal of Environmental Science Education, 7 (4),* 501-522. Erişim adresi: http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ997137.pdf

Yamak, H., Bulut, N. ve Dündar, S. (2014). 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *34*(2), 249-265. Erişim adresi: http://dergipark.ulakbim.gov.tr /gefad/article/view/5000078351

Yenilmez, K. ve Balbağ, M. Z. (2016). Fen bilgisi ve ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının Stem'e yönelik tutumları. *Journal of Research in Education and Teaching. 5*(4), 301- 307.

Yıldırım, B. (2013). *STEM Eğitimi ve Türkiye.* IV. Ulusal İlköğretim Bölümleri Öğrenci Kongresi, 08- 09 Kasım 2013, Nevşehir.

Extended Abstract

Introduction

Rapid developing science and technology bring out the importance of the individual differences and in the meantime it is expected individuals to have skills as creativity, critical and analytic thinking, research, and inquiry, problem solving and deciding. STEM reveals as an instructional system which covers these skills and developing technology and also one of the most important study fields of recent years. STEM as an instructional system provides the integration of these skills and 4 important fields' science technology, engineering and mathematics (STEM) that covers interdisciplinary and practice based approach. Besides, STEM instructional system provides students to improve their qualities in self-confidence, problem solving, real life experiences, innovative and spatial skills, critical thinking (Baenninger and Newcombe, 1989; Morrison, 2006; Wai, Lubinski and Benbow, 2010). Instead of individual teaching science, technology, engineering and mathematics which is the basis of STEM approach, the aim of STEM instructions is to teach these disciplines by combining and linking up them.

Likewise, researches state that with integrated STEM instruction students show positive attitude toward lessons (Furner and Kumar, 2007; Stinson, et al., 2009). Person who aware STEM integration use the information within the frame of science, nature of science and the schema of his own. In other words, student solves the problems of his daily life by interpreting, evaluating and planning his thoughts. STEM is stated as an approach that has a positive effect on students' attitude on their lessons, motivates them to learn, convey them to their dreams and helps transfer their knowledge to new and different problems (Yıldırım, 2013). In this manner, the aims of this study were to adapt the STEM attitude scale and to detect the attitudes levels toward STEM of 4^{th} 5^{th} 6^{th} 7^{th} and 8^{th} grade students who have not taken STEM instruction before. Gender, school, grade level, school location, parental education level and professional

choices were chosen as demographic variables and examined for students' attitudes toward STEM.

Method

In this research, descriptive survey method was employed. 964 student from 4th - 8th grades participated to the study. STEM attitude scale that was developed by Guzey, Harwell and Moore (2004) adapted to Turkish was used as data collection tool. The scale consists of 28 items without any reverse item. The scale has 4 factors; social and personal applications of STEM, learning and integration of science and engineering, learning mathematic and connects with STEM and learning and usage of technology.

The items were answered on a five-point Likert scale *(*1= strongly disagree, 2= disagree, 3= neutral, 4= agree, 5= strongly agree). The maximum point of scale is140 and minimum point is 28. Confirmatory factor analysis was performed using the Lisrel 860 program in the adaptation of the STEM attitude scale to Turkish. SPSS 17 program was used to determine the main and sub-problems of the study. Normality test was performed according to each demographic variable and it was determined that normality was not provided. For this reason, the Mann Whitney U-Test (Kruskal Wallis H-Test for Independent Samples) and the Kruskal Wallis H-Tests (Kruskal Wallis H-Tests for Independent Samples) tests were applied for nonparametric irrelevant measurements.

Results

According to the results of the data analysis, STEM attitude level of students was at agree level. These results didn't show differences depending on their gender, school type, and parental education level. But there were meaningful differences between STEM attitude level and their grade levels ($\chi 2$ (sd=4, n=964) = 54.49, $p<.05$), home-cities ($\chi 2$ (sd=3, n=964) = 13.10, $p<.05$) and professional choices ($\chi 2$ (sd=7, n=964) = 7.77, $p>.05$). the students having high level of STEM attitude want to be doctor, veterinarian, nurse and engineer. The young students (4 and 5 grade levels) have high level of STEM attitudes than older students (6,7, 9 grade levels). The home cities in other words location of schools affect the STEM attitude level of students. In this research student's STEM attitudes were put into order from high to low as Edirne, Kahramanmaras, Antalya and İstanbul.

Conclusion

4th and 5th grade students have higher level of motivation to learn science, mathematics, engineering and technology than other grades have high level of STEM attitude that would be inferable from the results. The one of the surprise results of the research is that the students who live in small cities have higher STEM attitude level than the students who live in metropolis. In that case, we need to check school environment and teachers' proficiencies of sample groups. This finding can be justified as students living in the small cities have opportunities student-centered learning environment that allows learners to structure their knowledge in the natural environment and informal learning, research-based inquiry, critical thinking and improving their problem-solving skills (Richardson and Houston; 2006). The difference in STEM attitudes according to the professional choices of the students seems to be favored by professions such as medicine, veterinary medicine and nursing where the subjects of science and mathematics are emphasized. The fact that the students in the sampling group prefer mostly science and mathematics oriented professions which is very important data in terms of the future of our country as students at this age group prefer professions depending on their prestige in society (Gottfried, 1990). Consequently, 4th - 8th grade students have positive attitudes towards the courses and professions in the field of STEM, although they did not attend any practice related to STEM. This may motivate and accelerate effects of changes in new curriculum.