

Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik (STEM) Eğitimi Tutum Ölçeğinin Türkçe'ye Uyarlanması

Turkish Adaptation Of The Attitudes Toward Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education Scale

Hülya YILMAZ

Ege Üniversitesi, İzmir, Türkiye.

Melike YİĞİT KOYUNKAYA

Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, Türkiye.

Fulden GÜLER

Ege Üniversitesi, İzmir, Türkiye.

Selcen GÜZEY

Purdue Üniversitesi, USA.

Makale Geliş Tarihi: 23.04.2016

Yayına Kabul Tarihi:01.02.2017

Özet

Bu çalışmanın temel amacı, ortaokul öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik, matematik (FeTeMM, STEM) eğitimine karşı tutumlarını belirlemek için Guzey, Harwell ve Moore tarafından (2014) geliştirilen "Students' Attitudes toward Science, Technology, Engineering, Mathematics Education" ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanarak geçerlik-güvenilirlik çalışmasını yapmaktır. Ölçeğin Türkçe'ye çevirisi İngilizce dil yeterliliği olan bir uzman ve hem fen eğitimi alanında deneyimli hem de İngilizce yeterliliği olan iki kişi tarafından bağımsız olarak yapılmıştır. Daha sonra, bir İngilizce öğretmen tarafından geri çevirisi yapılmıştır. Son olarak, fen eğitimi ve matematik eğitimi alanlarında uzman iki öğretim üyesinden ve bir fen bilgisi öğretmeninden alınan uzman görüşü doğrultusunda ölçeğe son hali verilmiştir. Çevirilen ölçek, 5., 6., ve 7. sınıflarda eğitim görmekte olan 545 öğrenciye uygulanmıştır. Açıklayıcı faktör analizinden elde edilen bulgulara göre ölçeğin 24 madde ve dört faktörden oluştuğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca cronbach alfa değeri için tutarlılık katsayısı .89, test-tekrar test güvenilirlik katsayısı .86 olarak bulunmuştur. Türkçe'ye uyarlanması yapılan bu ölçeğin, 5., 6., ve 7. sınıf öğrencilerinin FeTeMM-STEM Eğitimi karşı tutumlarını belirlemede geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğu bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: STEM Eğitimi, Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik (FeTeMM) Eğitimi, STEM Tutum Ölçeği

Abstract

The purpose of the study is to adapt the "Students' Attitudes Toward Science, Technology, Engineering, Mathematics Education Scale", which was developed by Guzey, Harwell and Moore (2014), into Turkish and to examine the validity and reliability evidences of the

instrument. The instrument aims to investigate 5th, 6th and 7th grades students' attitudes toward Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education. It was translated into Turkish by one expert in the field of English language teaching and one expert in the field of science education independently. Then, back translation was done by one English teacher. At the end, based on the expert opinions taken from two experts in the science and mathematics education and one science teacher, the instrument was revised. The final form of the instrument was administered to 545 students who were in 5th, 6th and 7th grades. According to the results of exploratory factor analysis, the instrument consists of 24 items and four factors. Cronbach alpha value of was found as .89 and test-retest reliability coefficients was calculated as .86. The adapted instrument was found as valid and reliable instrument in order to examine 5th, 6th, and 7th grades students' attitudes toward STEM education, which has been developing rapidly in Turkey in recent years.

Keywords: Science Tecnology Engineering Mathematics (STEM) Education, STEM Attitudes Scale

1. Giriş

Bireylerin bir sorun ile karşılaştıklarında bu sorunu çözebilmek için yaratıcı, yenilikçi, tasarımcı ve eleştirel düşünebilme yeteneğine sahip olmaları, 21. yüzyıldaki teknolojiadaki gelişmelerin ve bu teknolojiyi uygulayabilmek için gerekli olan becerilerin bir gereksinimidir (Ulusal Araştırma Konseyi- National Research Coucil, (NRC), 2005, 2011). Bu durum, bireylerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında derinlemesine bilgiye ulaşabilmelerini ve bu bilgiyi günlük hayatlarında kullanmaya hazır olmasını gerektirir. Bu düşünceden hareketle, son yıllarda Amerika Birleşik Devletleri (ABD) başta olmak üzere Japonya, Kore, Çin ve birçok Avrupa Birliği ülkesi yenilikçi bir toplum oluşturmak için sağlam fen ve matematik temelini içeren STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) eğitimini okul öncesi, ilköğretim ve ortaöğretim seviyelerinde uygulamaya başlamıştır. STEM kelimesi, Fen (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematics) kelimelerinin baş harflerinden oluşmuş bir kısaltmadır ve dilimizde de Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinlerinin baş harfleri dikkate alındığında FeTeMM kısaltması ile kullanılmaya başlanmıştır.

Amerikan Hükümetinin desteği ve artan bir ilgi ile STEM eğitimi almış bireyler için sadece eğitim alanında değil, aynı zamanda diğer bilim dalları ve sanayi alanlarında da iş olanaklarının oluşturulması hedeflenmiştir (NRC, 2009). Örnek olarak, STEM eğitimi ne kadar fen, teknoloji ve matematik gibi temel bilimlerden oluşsa da ABD Göçmen ve Gümrük idaresi, STEM eğitimi almış bireylerin içerisinde biyokimya, robotik, astronomi, nano-teknoloji, biyomekanik gibi alanlarında bulunduğu yaklaşık otuz alanda iş bulma fırsatı yakalayacaklarını savunmaktadır. Aynı zamanda, ABD Çalışma Bakanlığı, sağlık, otomotiv, finans, inşaat, biyoteknoloji gibi sektörlerin de içinde olduğu 14 sektörde de işgücüne ihtiyaç duyulacağını ve bu kişilerin STEM eğitimi almış kişilerden oluşturulabileceğini belirtmektedir. Bu bağlamda, ABD'de birçok eyalette STEM eğitimi uygulanmakta ve bu bölgelerde birçok sektörün gelişmesine katkıda bulunabilecek bireylerin yetişmesinin sağlanacağı ve yeni

yeteneklerin ortaya çıkacağı tahmin edilmektedir (Amerika Başkanı Bilim ve Teknoloji Danışma Konseyi - President's Council of Advisors on Science and Technology, 2012).

Öğrencilerin STEM alt alanlarını ve bu alt alanlar arasındaki ilişkiyi öğrenmeleri, öğretim programları, ders-içi ya da okul sonrası gerçekleştirilen çeşitli etkinliklerle ilişkilidir. 'STEM eğitimi nedir?', 'STEM alt alanları nelerdir?' ve 'STEM eğitimi nasıl olmalıdır?' sorularının cevapları aranırken, STEM eğitim modeli ile ilgili iki tane yaklaşım sergilenmiştir (Guzey, Harwell, & Moore, 2014; Sanders, 2009; Thomas & Williams, 2010). Bunlardan birincisi *geleneksel STEM eğitimi (Traditional STEM Education)*, ikincisi ise *entegre edilmiş STEM eğitimi (Integrated STEM Education)*. Geleneksel STEM eğitimi, bugün bizim eğitim sistemimizde de kullanılan eğitim modelinden uzak bir yaklaşım değildir. Geleneksel STEM eğitimi, STEM eğitiminin alt alanları olan fen, teknoloji, mühendislik ve matematiği dört ayrı alan olarak kabul edip, bu alanların birbirinden bağımsız şekilde öğretilmesidir. Entegre edilmiş eğitim ise, öğrenim ve müfredatlar için teorik tabanı John Dewey'in 1900 yıllarının başında ilerleyici eğitim hareketleri ve yapılandırmacılık teorisi ile ilişkilidir (Moore vd., 2014). Genel olarak, STEM eğitimi en az iki STEM disiplininin (fen, teknoloji, mühendislik ve matematik) entegre edilerek işlenen konu ve gerçek hayat arasında bağlantılar kuran bir sınıf, ünite, ya da dersi birleştirime biçimidir. Disiplinlerin entegre edilmesi ile oluşturulan STEM eğitiminin amacı, disiplinleri bağlayan bütünsel bir yaklaşım olması ve öğrenmenin bu şekilde öğrenciler için bağlantılı, odaklanmış, anlamlı ve ilişkili hale gelmesidir (Smith & Karr-Kidwell, 2000, s. 22). STEM eğitimi ile ilgili son yıllarda yayımlanan çalışmalar, mühendislik eğitimi entegre edilmiş STEM eğitim modelinde anahtar bir rolü olduğunu vurgulamaktadır (NRC, 2009; Purzer, Strobel, Cardella, 2014; Thornburg, 2009). 21. yüzyılda gerekli ve geçerli olan eğitim ortamı ve beceriler üzerindeki vurgu ele alındığında ise, öğrencileri STEM disiplinlerini içeren karmaşık problemler üzerinde düşündürmenin öğrenci başarısı üzerinde etkili olduğu görülmektedir (Moore vd., 2014). Bu araştırmacılar, özellikle okul öncesi dönemden başlayıp lise eğitimini de kapsayan eğitim döneminde, mühendislik matematik ve fen kavramlarını öğrencilerin anlamlı şekilde öğrenmesi için bağlayıcı olarak rol alabileceğini düşünmektedir. Moore ve arkadaşlarına ek olarak, alan yazında var olan araştırmalar mühendislik tasarım temelinde geliştirilen aktivitelerin, öğrencilerin fen, matematik ve teknoloji bilgilerinin yanı sıra, problem çözme, yaratıcı düşünme ve iletişim becerilerini de geliştirdiği ve özellikle mühendisliğin disiplinler arası yaklaşımı desteklediğini göstermektedir (Douglas, Iversen, & Kalyandurg, 2004; NRC, 2009; Thornburg, 2009).

Türkiye'de hali hazırda yürürlükte olan Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) kaynaklarında, fen, teknoloji ve matematik programları mevcutken, STEM eğitiminde önemli faktör teşkil eden mühendislik eğitimi ile ilgili doğrudan bir program ya da bu programların içinde yer alan kazanımlar bulunmamaktadır. Başka bir deyişle, Türkiye'de STEM eğitimi ile ilgili çalışmalar yayılmaya başlamış olsa da STEM

eğitim modeli tam anlamıyla benimsenmeye ve kullanılmaya başlanmamıştır. Bunun en büyük sebeplerinden birisi de mühendislik eğitiminin ilköğretim ve ortaöğretim seviyelerinde verilmemesidir. Dolayısıyla, STEM eğitimi ile ilgili sağlam bir altyapının kurulması için, STEM eğitimini uygulayan ve geliştirmeye devam eden ülkelerde yapılmış araştırmaları ve hali hazırda var olan çalışmaları Türkçe'ye uyarlanmasının ve kullanılmaya sunulmasının faydalı olacağı düşünülmektedir. Ulusal alan yazını incelendiğinde STEM eğitimi ile ilgili bazı araştırmalara rastlanırken, öğretmenlerin ve araştırmacıların kullanabileceği geçerlik güvenilirliği yapılmış sadece bir tane (Yıldırım & Selvi, 2015) yayına rastlanmaktadır. Yıldırım ve Selvi (2015) tarafından yapılan çalışmada da öğrencilerin 21. yüzyıl becerileri, kariyer planları ve her bir STEM alt disiplinlerle yönelik düşüncelerine ait soruların bulunduğu bir ölçme aracının Türkçe geçerlik güvenilirlik çalışması yapılmıştır. Dolayısıyla ulusal alan yazınında STEM eğitiminin temel prensiplerinden biri olan STEM entegrasyonuna yönelik tutum ölçen ve STEM eğitime ilgi duyan araştırmacılara ve öğretmenlerin kullanabileceği bir ölçme aracına rastlanmamaktadır. Bu bağlamda, öğrencilerin veya öğretmenlerin STEM eğitime yönelik tutum, düşünce veya algılarını ölçecek bir aracın geliştirilmesinin veya var olan bir aracın Türkçe'ye uyarlanmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

Türkiye'deki STEM Eğitimi

Başta ABD olmak üzere, birçok gelişmiş ve gelişmekte olan ülkede STEM eğitim modelinin öğretim programlarında, standartlarda ve okul-ıç i ve okul-dışı aktivitelerde uygulaması başlamıştır. Ülkemizde de son 1-2 yıllık süreçte, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanmış olan öğretim programlarında açıkça yer almasa da, STEM eğitimi alanında yapılan çalışmalar ve uygulamalar hızla artmaktadır (Çorlu, 2014; Çorlu, Capraro, Capraro, 2014). 2014 yılında, Türkiye Sanayiciler ve İş adamları Derneği (TÜSİAD) STEM eğitiminin önemini ve STEM işgücüne duyulan ihtiyacı vurgulamak amacıyla *STEM Zirvesi*'ni düzenlemiştir. Bu toplantıya, sanayi alanında gelişmeler göstermiş kayda değer şirketlerin yanı sıra, araştırmacılar, öğretmenler ve öğrenciler de katılmışlardır. Bu toplantıda temel olarak ABD ve diğer ülkelerde olduğu gibi, STEM eğitim uygulamaları ile toplumun ekonomik ve refah düzeyini artırılabilmesi tartışılmıştır. Bu toplantının yanı sıra, bazı üniversitelerde ana teması STEM eğitimi olan konferanslar, seminerler ve öğretmen eğitimleri düzenlenmeye başlanmıştır. Bu konferanslar genellikle yurtdışındaki üniversiteler ile iş birliği yapılarak düzenlenmiştir. Birçok üniversitede STEM eğitim uygulamaları yapılmaya başlanmış, bu bağlamda çeşitli TÜBİTAK projeleri tamamlanmıştır.

Araştırmaların yanı sıra, *Vizyon 2023* Projesinin ana teması; bilim ve teknolojiye hakim, teknolojiyi bilinçli kullanan ve yeni teknolojiler üretebilen, teknolojik gelişmeleri toplumsal ve ekonomik faydaya dönüştürme yeteneği kazanmış bir "refah toplumu" yaratmak olarak belirlenmiştir (TÜBİTAK Vizyon 2023 Projesi Raporu, 2004). Ayrıca, MEB (2007), Bilim ve Sanat Merkezleri Yönergesinin program ilkeleri

bölümünde, özel yetenekleri geliştirmeye yönelik programların, disiplinler ve disiplinler arası ilişkiler dikkate alınarak derinlemesine veya kapsamı genişletilecek ileri düzeyde bilgi, beceri ve davranış kazandırma amacıyla hazırlanması gerektiği vurgulanmıştır. Tüm bunlardan yola çıkarak, ülkemizde de STEM eğitiminin gerekliliği gittikçe artan bir şekilde vurgulanmaktadır.

STEM Tutum Ölçeğine Yönelik Çalışmalar

Fen ve matematik alan yazını incelendiğinde, öğrencilerin fen ve matematiğe karşı tutumlarını ölçen kayda değer sayıda çalışma olduğu görülmektedir (Lovelace & Brickman, 2013; Ma & Kishor, 1997; Osborne, Simon, & Collins, 2003; Tapia & Marsh, 2004). Fakat alan yazınında öğrencilerin teknoloji ve mühendisliğe karşı tutumlarını ölçen çok az sayıda çalışmaya rastlanmaktadır. Öğrencilerin STEM eğitimine yönelik tutumlarını ölçmek, bu öğrencilerin STEM alt alanlarını öğrenmelerine ve STEM ile ilgili bir alanda kariyer planı yapıp yapmadıklarına yönelik kararlarını ve motivasyonlarını ölçmek için önemli bir faktördür. (Maltese & Tai, 2011). Yayımlanan tutum ölçeği çalışmalarında, STEM tutum ölçeğinden, öğrencilerin STEM'i oluşturan alt alanlarına karşı tutumları incelenmiştir (Czaja ve ark., 2006; Liu & Szabo, 2009; Lovelace & Brickman, 2013; Ma & Kishor, 1997; Osborne, Simon, & Collins, 2003; Pierse, Stacey, Barkatsas, 2007; Tabata & Johnsrud, 2008; Tapia & Marsh, 2004). Son yıllarda, sınırlı sayıda da olsa öğrencilerin STEM eğitimine karşı tutumlarını ölçen çalışmalar yapılmaya başlanmıştır (Faber ve ark., 2012; Oh ve ark., 2012; Sjaastad, 2012; Tyler-Wood ve ark., 2010). Ülkemizde de Faber ve arkadaşları (2014) tarafından geliştirilmiş olan STEM Tutum Ölçeğini (STEM Attitude Scale) Türkçeye uyarlama çalışması Yıldırım ve Selvi (2015) tarafından yapılmış ve bu ölçekte öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik, matematik alanlarına yönelik tutumları, 21. yüzyıl becerilerine ilişkin bilgileri ve gelecek kariyer planları ile ilgili sorular sorulmuştur. Var olan bu alan yazın incelendiğinde, geliştirilmiş olan tüm tutum ölçeklerinde, STEM eğitime dair STEM'in alt disiplinleri ile ilgili sorular yer alırken, STEM'in alt disiplinlerinin entegrasi ile ilgili tutumları ölçen soruların yer almadığı saptanmıştır.

Buradan hareketle, bu çalışmanın temel amacı Guzey ve arkadaşları (2014) tarafından geliştirilen ve öğrencilerin STEM eğitime yönelik tutumlarını ölçen tutum ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanarak geçerlik-güvenilirlik çalışmasını yapmaktır. Bu çalışmanın bulguları, ülkemizdeki öğrencilerin, dünyada yaygın olarak kullanılan ve hızla yayılmaya devam eden STEM eğitime karşı tutumlarını ölçmede faydalı olacaktır. Sadece öğrencilerin değil STEM alanında ve STEM alt alanları konusunda eğitim ve öğretim yapan öğretmenlere de kılavuzluk edecek bir çalışma olduğu düşünülmektedir. Bu öğretmenler STEM eğitimini uygulama öncesi ya da sonrasında, bu çalışmadaki ölçek soruları ve çalışmanın bulguları ile öğrencilerinin STEM eğitime karşı tutumları konusunda bilgi sahibi olabilir. Yapılan bu çalışma, var olan alan yazınına katkı sağlarken, Türkiye'de yayılmaya devam eden STEM eğitimi konusunda

kılavuz bir çalışma olacaktır. Özellikle, bu ölçek çalışması STEM eğitim çalışmaları yapan araştırmacıların yanı sıra, aynı zamanda MEB Öğretim Programları koordinatörleri ve yazım kurulu ve öğretmenler içinde önemli sonuçlar ve öneriler içermektedir. Türkiye’de gelişmekte olan STEM eğitim modeli ve bu alandaki alan yazınına, 5., 6., ve 7. sınıf öğrencilerinin STEM eğitimine ve STEM alt alanlarına karşı tutumlarını ölçerek katkı sağlaması beklenmektedir.

2. Yöntem

Öğrencilerin STEM eğitimine yönelik tutumlarını ölçmek amaçlı geliştirilen ölçeğin Türkçe’ye uyarlama çalışması nicel araştırma deseni benimsenerek gerçekleştirilmiştir. Bu doğrultuda, bu ölçek aşağıda detayları verilen gruba dile uyumluluğu sağlandıktan sonra uygulanmıştır.

Çalışma Grubu

Bu çalışmaya 2014-2015 bahar yarıyılında Manisa’nın Turgutlu ilçesinde iki farklı ortaokulda öğrenimlerine devam eden yaşları 10- 13 arasında değişen toplam 545 (% 53.76 kız, %46.24 erkek) öğrenci katılmıştır. Katılımcıların 177’si (% 32.5) 5. Sınıf, 226’sı (% 41.5) 6. Sınıf ve 142’si (% 26.0) 7. Sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Fen ve Matematik alanları için temel olan bilgiler, 5., 6., 7. sınıflar için geliştirilmiş olan öğretim programlarında yer aldığından dolayı, katılımcılar bu gruptan seçilmiştir.

Ölçme Aracı

Araştırmada kullanılan STEM Tutum Ölçeği, Guzey, Harwell ve Moore (2014) tarafından ortaokul öğrencilerinin STEM eğitimine karşı tutumlarını ölçmek amacıyla geliştirilmiştir. Ölçekte “hiç katılmıyorum” (1) ve “tamamen katılıyorum” (5) arasında değişen 5’li derecelendirme kullanılmıştır. Ölçek Amerika’da 4., 5. ve 6. sınıfa devam etmekte olan 662 öğrenciye uygulanmıştır. Ölçeğin orijinal formu 28 maddeden ve dört boyuttan oluşmakta olup, her boyutta yer alan madde sayıları şu şekildedir: STEM’in kişisel ve sosyal çıkarımları (13 madde), fen ve mühendislik öğrenimi ve STEM ile ilişkisi (11 madde), matematik öğrenimi ve STEM ile ilişkisi (3 madde) ve teknoloji öğrenimi ve kullanımı (3 madde). Ölçeğin Cronbach alfa güvenirlik katsayısı .91 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca oriinal ölçekte her bir boyuta ait güvenirlik katsayıları sırasıyla .87, .87, .80 ve .77 olarak bulunmuştur.

STEM Tutum Ölçeği’nin Türkçe’ye uyarlanması için ilk olarak ölçeği geliştiren araştırmacıardan gerekli izinler alınmıştır. Türkçe’ye uyarlama aşamasında Brislin ve arkadaşlarının (1973) önerdiği beş aşamalı teknik kullanılmıştır: (1) ilk çeviri; (2) ilk çeviriyi değerlendirme; (3) geri çeviri; (4) geri çeviriyi değerlendirme ve (5) uzman görüşü. İlk olarak, ölçeğin İngilizce’den Türkçe’ye çevirisi hem İngilizce dil yeterliliği olan bir uzman ve hem de her iki dili de iyi bilen, fen alanında deneyimli olan bir fen eğitimcisi tarafından birbirlerinden bağımsız olarak yapılmıştır. İkinci aşamada, elde edilen Türkçe ölçek, bu makalenin ilk üç yazarı tarafından değerlendirilmiştir.

Bu değerlendirmede, ilk üç yazar bir araya gelerek İngilizce çevirileri incelemiş ve anlam ve dil bilgisi açısından soruların anlaşılabilirliği gözden geçirmiştir. Değerlendirme aşamasında, nihai ölçekte olacak maddelere karar verirken, araştırmacılar ölçekte yer alabilecek en uygun ifadeleri fikir birliğine vararak Türkçe forma almışlardır ve orijinal ölçekte bulunan 28 maddenin de Türkçe çevirisinde yer alması gerektiğine dair fikir birliğine varmışlardır. Akabinde, ölçek maddelerindeki ifadeler açık bir dille yazıldığı için ölçek bir İngilizce öğretmeni tarafından tekrar İngilizce'ye çevrilmiştir. Elde edilen İngilizce ölçek, özgün haliyle karşılaştırılmıştır. Çeviri işlemi tamamlandıktan sonra bir Türkçe öğretmeninden yardım istenerek ölçeğin Türkçe'ye uygunluğu incelenmiştir. Maddelerde gerekli düzeltmeler yapıp ölçeğe son hali verildikten sonra Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı okullarda görev yapmakta olan bir fen bilgisi öğretmeninden ve fen ve matematik eğitimi alanında uzman iki öğretim üyesinden ölçeğin içerik olarak uygunluğunu belirlemek için uzman görüşü alınmıştır. Ölçeğin uygulanması için okullardan ve öğretmenlerden gerekli resmi izinler alındıktan sonra, ölçek sınıf ortamında uygulanmıştır. Ölçme aracının uygulanması yaklaşık 20-25 dakika sürmüştür.

Verilerin Analizi

STEM Tutum Ölçeği'nin yapı geçerliliği ve faktör yapısını incelemek için SPSS 20 programı kullanılarak 545 öğrenciden toplanan verilere Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) uygulanmıştır. AFA çok sayıda değişkenler arasından faktörler tanımlayıp değişkenlerin sayısını azaltarak aynı özelliklere sahip değişkenleri sınıflandırmayı amaçlar. Ayrıca Cronbach α ve test tekrar test yöntemi kullanılarak ölçek iç tutarlık yönünden incelenmiştir.

3. Bulgular

STEM Tutum Ölçeği'nin AFA Sonuçları

Örneklem büyüklüğünün AFA için uygun olup olmadığını belirlemek amacıyla Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Bartlett's testi kullanılmıştır. KMO değerinin .60'dan büyük olması (Kaiser, 1974, aktaran Pallant, 2010) verilerin faktör analizine uygun olduğunu göstermektedir. Bu çalışmada KMO değeri .89 olarak bulunmuştur. Ayrıca, Bartlett küresellik test sonucu da anlamlı çıkmıştır ($p < .01$). Bu durumda verilerin faktör analizi için uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Ölçeğin faktör yapısını incelemek amacıyla Temel Bileşenler Analizi kullanılmıştır. Temel Bileşenler Analizi faktörler oluşturarak değişkenlerin sayısını azaltmak için kullanılır (Tabachnick & Fidell, 2007). Faktörlerin yapısını belirlerken özdeğeri (eigenvalue) 1'den büyük olan boyutlar dikkate alınmıştır (Çokluk, Şekercioğlu & Büyüköztürk, 2014). Analiz sonuçlarına göre özdeğeri 1'den büyük olan dört faktör belirlenmiştir. Ayrıca uyarılama yapılan ölçeklerin toplam varyans oranının en az %40 olması (Kleine, 2011) ve ölçekte yer alan her bir faktörün toplam varyansın en

az %5'ini açıklaması beklenmektedir (Seçer, 2013). Dört faktörün açıkladığı toplam varyans oranı % 48.10 olarak bulunmuştur. İlk faktör toplam varyansın % 28.43'ünü, ikinci faktör %7.46'sını, üçüncü faktör %6.40'ını ve dördüncü faktör %5.80'ini açıklamaktadır. Bu nedenle ölçeğin dört faktörlü yapıda olduğu belirlenmiştir.

Faktörlerde yer alan maddeleri belirlemek için faktörlerin ilişkisiz olduğu varsayılarak Varimax döndürme yöntemi uygulanmıştır. Faktörlerde yer alacak maddeler belirlenirken üç ölçüt göz önüne alınmıştır. İlk olarak, Tabachnick ve Fidell (2007) her bir maddenin yük değerlerinin en az .32 olması gerektiğini vurgulamışlardır. Bu çalışmada kesme noktası .40 olarak belirlenmiş ve faktör yükleri .40'tan büyük olan maddeler göz önüne alınmıştır. Ayrıca iki faktörde birden yer alan maddelerin, faktör yüklerinin arasında en az .10 fark olması gerekmektedir (Büyükoztürk, 2014). Diğer bir ölçüt olarak, eğer maddelerin açıkladığı ortak varyans .10'dan küçükse, bu maddelerle ilgili problem olabileceği belirtilmiştir (Çokluk, Şekercioğlu & Büyükoztürk, 2014). Tablo 1 incelendiğinde ortak faktör varyanslarının .28 ve .62 arasında değiştiği görülmektedir. Bu ölçütler göz önüne alınarak orijinal ölçekten dört madde faktör yükleri .40'dan küçük olduğu için ölçekten çıkarılmıştır (örn: "Okulda ya da okul dışında daha fazla mühendislik ve tasarım ile ilgili eğitimler almak isterim", "Mühendislik ve tasarım hakkında bilgi sahibi olmak iyi bir iş bulmak için önemlidir"). Bu maddelerin çıkarılması orijinal ölçeği geliştiren araştırmacıların onayı alınarak yapılmıştır. Ölçeğin son formunda 24 madde bulunmaktadır. Döndürme işleminden sonra ölçeğin Türkçe formunda bulunan maddelerin faktör yükleri .41 ve .77 arasında değişmektedir (Tablo 1).

Tablo 1.STEM Tutum Ölçeği'ne İlişkin Faktör Yükleri

Madde No	STEM'in Kişisel ve Sosyal Çıkarımları	Matematik ve Fen Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi	Mühendislik Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi	Teknoloji Öğrenimi ve Kullanımı	Ortak Faktör Varyansı
21	.75				.58
24	.71				.55
20	.63				.49
22	.63				.49
16	.57				.39
19	.54				.38
23	.43				.35
14	.41				.28
5		.77			.62
4		.72			.58
15		.65			.50
2		.61			.45
13		.43			.36
1		.41			.37
7			.73		.65
9			.65		.57

Madde No	STEM'in Kişisel ve Sosyal Çıkarımları	Matematik ve Fen Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi	Mühendislik Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi	Teknoloji Öğrenimi ve Kullanımı	Ortak Faktör Varyansı
8			.62		.49
3			.62		.48
6			.61		.54
10			.51		.40
12				.71	.57
11				.70	.58
17				.64	.49
18				.50	.41
Toplam Varyans	%28.43	%7.46	%6.40	%5.80	

STEM Tutum Ölçeği'nin Türkçe formu için belirlenen faktör sayısının orijinal form ile aynı olduğu görülmektedir fakat faktörlerdeki madde dağılımları açısından bazı farklılıkların olduğu belirlenmiştir. Birinci faktör ölçeğin orijinal formunda olduğu gibi 'STEM'in kişisel ve sosyal çıkarımları olarak isimlendirilmiştir. Orijinal formdan farklı olarak Türkçe formunda bu faktörden beş madde çıkarılmıştır. Bunlardan dördü faktör yükleri .40'tan düşük olduğu için ölçekten tamamen çıkarılmış, geriye kalan bir tanesi ise original formdan farklı olarak dördüncü boyutta yer almıştır. Bunun dışında, ikinci ve üçüncü faktörler Türkçe formda original formdan farklı olarak adlandırılmıştır. İngilizce formda 'Matematik Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi' ikinci boyutta yer alırken, 'Fen ve Mühendislik Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi' boyutu üçüncü boyut olarak belirlenmiştir. Fakat yapılan analizler sonucunda ölçeğin Türkçe formunda 'fen' ve 'matematik' ile ilgili maddeler bir boyutta, 'mühendislik' ile ilgili maddeler ayrı olarak bir boyutta toplanmıştır. Bu durumun Türkiye'de ortaokul düzeyinde uygulanan 'mühendislik öğretim programı' olmamasından kaynaklandığı düşünüldükten ikinci faktör 'Matematik ve Fen Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi' olarak adlandırılırken, üçüncü faktörde sadece mühendislik ile ilgili maddelerin olduğu için 'Mühendislik Öğrenimi ve STEM ile ilişkisi' olarak adlandırmanın uygun olduğuna karar verilmiştir. Dördüncü faktör ise teknoloji öğrenimi ve kullanımı olarak adlandırılmıştır. Ölçeğin İngilizce formundan farklı olarak birinci faktörde bulunan bir madde Türkçe formunda bu boyutta yer almıştır (*dijital teknolojiler hakkında bilgi sahibi olmak iyi bir iş bulmak için önemlidir*). Alanyazın ve bu boyuttaki diğer maddeler göz önüne alındığında, eklenen bu maddenin bu faktörde kalmasının uygun olduğuna karar verilmiştir.

STEM Tutum Ölçeği'nin Güvenirliğine İlişkin Bulgular

Ölçeğin Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı SPSS 20 programı kullanılarak .89 olarak bulunmuştur. α değerinin .60-.70 arasında olması güvenilirliğin kabul edilebilir düzeyde, .80 ve üzerinde olması ise yüksek düzeyde olduğunu gösterir (Cronbach, 1951). Bu durumda ölçeğin güvenilirliğinin yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca Tablo 2'de göre STEM'in kişisel ve sosyal çıkarımları faktörü için Cronbach α katsayısı .81 ($n=8$), matematik ve fen öğrenimi ve STEM ile ilişkisi için .75 ($n=6$),

mühendislik öğrenimi ve STEM ile ilişkisi için $.76$ ($n=6$) ve teknolojinin öğrenimi ve kullanımı için $.70$ ($n=4$) olarak hesaplanmıştır.

Tablo 2. STEM Tutum Ölçeği'ne ait Faktörler ve Cronbach alfa Değerleri

Faktörler	Madde Sayıları	α
STEM'in Kişisel ve Sosyal Çıkarımları	8	.81
Matematik ve Fen Öğrenimi ve STEM ile İlişkisi	6	.75
Mühendislik Öğrenimi ve STEM ile İlişkisi	6	.76
Teknolojinin Öğrenimi ve Kullanımı	4	.70

Ayrıca, ölçek üç hafta ara ile “test tekrar test” yöntemi kullanılarak 64 ortaokul öğrencisine yeniden uygulanmıştır. Testin ikinci kez uygulanması sonucu hesaplanan güvenilirlik katsayısı $.86$ 'dır. Elde edilen bu sonuçların ölçeğin güvenilirliğine ilişkin kanıtlar sunduğu sonucuna varılmıştır.

4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmanın temel amacı, gelişmiş ve gelişen ülkelerde uygulanan ve son yıllarda etkilerinin oldukça fazla araştırıldığı STEM eğitime yönelik geliştirilen STEM Tutum Ölçeği'ni Türkçe'ye uyarlamak ve ölçeğin geçerlik güvenilirlik analizlerini yapmaktır. STEM Tutum Ölçeği'nin orijinal formunda olduğu gibi dört boyutlu bir yapıda olduğu ancak Türkçe formunun orijinalinden farklı olarak 24 maddeden oluştuğu ve boyutlarda bulunan maddeler açısından bazı farklılıklar olduğu görülmektedir. Orijinal formda fen ve mühendislik içeren maddeler bir boyutta toplanırken, matematik ile ilgili maddeleri içeren boyutlar ayrı bir boyutta toplanmıştır. Ölçeğin Türkçe formunda ise fen ve matematik ile ilgili maddeler bir boyutta toplanırken, mühendislik ile ilgili maddeler ayrı bir boyut olarak kalmıştır. Bu durumun kültürlerarası farklılık ve iki ülkede uygulanan öğretim programlarının farklı olmasından dolayı kaynaklandığı sonucuna varılmıştır. Türkiye'de ortaokul düzeyinde fen ve mühendislik entegrasyonuna yönelik bir fen eğitimi olmamakla birlikte ölçeğin orijinal formunun geliştirildiği Amerika'da mühendislik, fen eğitimi standartları arasına alınmıştır (NRC, 2012). Bahsedildiği üzere, var olan öğretim programlarında ve sisteminde mühendislik ve tasarım süreci ile ilgili açık olarak bilgi ve kazanımlar yer almadığından dolayı, bu konuda 5., 6., ve 7. sınıf öğrencilerinin sınırlı bir anlayışa sahip oldukları, dolayısıyla da tutum geliştiremedikleri düşünülmektedir. 24 madde ve dört boyuttan oluşan ölçek toplam varyansın % 48.10'unu açıklamaktadır. Maddelerin faktör yük değerleri $.41$ ve $.77$ arasında değişmektedir. Oluşan bu dört boyut ‘STEM’in sosyal ve kişisel çıkarımları, matematik ve fen öğrenimi ve STEM ile ilişkisi, mühendislik öğrenimi ve STEM ile ilişkisi ve teknoloji öğrenimi ve kullanımı olarak adlandırılmıştır. Elde edilen bu bulgular doğrultusunda ölçeğin 5., 6., ve 7. sınıf öğrencilerinin STEM'e karşı tutumlarını ölçmek için geçerli ve güvenilir olduğu sonucuna varılmıştır.

Yeni gelişmeye başlayan STEM eğitimi ile ilgili alan yazını incelendiğinde, öğrencilerin STEM eğitimine karşı tutumlarını ölçmek amacıyla yapılan, sadece bir çalışmaya (Yıldırım & Selvi, 2015) ulaşılabilmektedir. Bu çalışmada da öğrencilerin 21. Yüzyıl becerileri, kariyer planları ve her bir STEM alt alanına yönelik soruların yer aldığı saptanmıştır. Fakat, Yıldırım ve Selvi'nin (2015) çalışmasından farklı olarak, Türkçe geçerlik ve güvenilirliği yapılan bu çalışmada, öğrencilerin STEM eğitimine yönelik ve STEM in her bir alt alanının birbiri ile entegre edilmesine yönelik tutumları ölçülmüştür. Bu nedenle, bu çalışmanın, gelişmekte olan STEM eğitime, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik eğitime önemli katkılar yapacağı düşünülmektedir. Yapılan bu çalışmanın, öğrencilerin STEM eğitime ve STEM'in alt alanlarının entegre edilmesine karşı tutumlarını ölçmek için faydalı olacağı düşünüldürken, bu alana yönelik tutumlarını, STEM uygulamaları hakkındaki düşüncelerini ve STEM kariyer planlarını belirlemek amaçlı bu alanda çalışmalar yapmak isteyen öğretmenlere ve araştırmacılara yön vereceği de düşünülmektedir. Aynı zamanda, bu çalışma, STEM uygulamalarının öğrenciler üzerindeki etkisini incelemek isteyen araştırmacılara da faydalı olabilecektir. Ayrıca, ölçeğin araştırma grubu 5., 6., ve 7. Sınıf öğrencileridir. Dolayısıyla, bundan sonra ölçeğin modifiye edilerek geçerlik güvenilirliği için farklı örneklemeler üzerinde yapılacak çalışmalar kayda değer öneme sahiptir. Farklı yaş ve sınıf gruplarındaki öğrencilerin de STEM eğitime karşı tutumları ölçülerek STEM'in alt alanlarına dair ilgi ve yetenekleri saptanarak gelecek planlarından yönlendirmeler yapılabilmesi bakımından farklı örneklemeler üzerinde de benzer ölçeklerin uygulanmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

STEM tutum ölçeğinin geçerlik güvenilirlik çalışması, bu alanda çalışan ve çalışmak isteyen araştırmacılara yön gösterirken, aynı zamanda Milli Eğitim Bakanlığı Öğretim Programları koordinatörleri ve yazarları, yeni öğretim programlarını geliştirirken bu çalışmayı göz önünde bulundurarak, 5., 6., ve 7. Sınıf öğrencilerinin STEM eğitimine karşı tutumlarından faydalanabilirler. Özellikle, bu yaş ve sınıf grubundaki öğrencilerin STEM eğitime ve STEM'in alt dallarına yönelik tutumlarını inceleyerek var olan öğretim programlarını zenginleştirebilirler. Örnek olarak, bahsedildiği üzere, hali hazırda uygulanmakta olan öğretim programlarındaki mühendislik eğitimini entegre ederek, öğrencilerin ilgi ve yetenekleri doğrultusunda programları genişletebilir. Özet olarak, araştırmacılar bu çalışmanın, 5., 6., ve 7. sınıf öğrencilerinin STEM eğitimine karşı olan tutumlarını inceleyerek, var olan fen, matematik ve teknoloji alanlarındaki öğretim programlarının gelişmesine katkıda bulunurken, mühendislik öğretim programının oluşmasına da kılavuzluk edebileceğini düşünmektedirler. Özellikle, bu çalışmanın, STEM eğitimin temel amacı olan bu disiplinlerin entegre halde öğretilmesi düşüncesinde katkı sağlaması beklenmektedir.

5. Kaynakça

Brislin, Richard W. - LonnerWalter J. - Thorndike Robert M, (1973), Cross Cultural Research Methods, New York, John Wiley - SonsPub.

- Büyüköztürk, Ş. (2014). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (20. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G., & Büyüköztürk, Ş.** (2014). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik SPSS ve Lisrel Uygulamaları* (3. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Corlu, M. S., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2014). Introducing STEM education: Implications for educating our teachers in the age of innovation. *Education and Science*, 39(171), 74-85.
- Corlu, M. S. (2014). FeTeMM eğitimi makale çağrı mektubu [Call for STEM education research in the Turkish context]. *Turkish Journal of Education*, 3(1), 4-10.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297-334
- Czaja, S. J., Charness, N., Fisk, A. D., Hertzog, C., Nair, S. N., Rogers, W. A., & Sharit, J. (2006). Factors predicting the use of technology: findings from the Center for Research and Education on Aging and Technology Enhancement (CREATE). *Psychology and Aging*, 21(2), 333.
- Douglas, J., Iversen, E., & Kalyandurg, C. (2004). Engineering in the K-12 classroom: An analysis of current practices and guidelines for the future. *ASEE Engineering K12 Center*.
- Faber, M., Unfried, A., Wiebe, E. N., Corn, J. Townsend, L.W. & Collins, T. L. (2013). *Student attitudes toward STEM: The development of upper elementary school and middle/high school student surveys*. 120th ASSE Annual Conference & Exposition. Atlanta, GA.
- Guzey, S. S., Harwell, M., & Moore, T. (2014). Development of an instrument to assess attitudes toward science, technology, engineering, and mathematics (STEM). *School Science and Mathematics*, 114(6), 271-279.
- Kline, R. B. (2011). *Principal and practice of structural equation modeling* (3. Baskı). New York: The Guilford Press.
- Liu, Y., & Szabo, Z. (2009). Teachers' attitudes toward technology integration in schools: A four year study. *Teachers and Teaching: theory and practice*, 15(1), 5-23.
- Lovelace, M., & Brickman, P. (2013). Best practices for measuring students' attitudes toward learning science. *CBE-Life Sciences Education*, 12(4), 606-617.
- Ma, X., & Kishor, N. (1997). Assessing the relationship between attitude toward mathematics and achievement in mathematics: A meta-analysis. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(1), 27-47.
- Maltese, A. V., & Tai, R. H. (2011). Pipeline persistence: Examining the association of educational experiences with earned degrees in STEM among U.S. students. *Science Education*, 95(5), 877-907.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2007). *Bilim ve sanat merkezleri yönergesi*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Moore, T. J., Stohlmann, M. S., Wang, H.-H., Tank, K. M., & Roehrig, G. H. (2014). Implementation and integration of engineering in K-12 STEM education. In J. Strobel, S., Purzer, & M. Cardella (Eds.), *Engineering in precollege settings: Research into practice*. West Lafayette, IN: Purdue Press.
- National Research Council (U.S.), Donovan, S., Bransford, J., & National Research Council (U.S.). (2005). *How students learn*. Washington, D.C: National Academies Press.
- National Research Council. (2009). *Engineering in K-12 education: Understanding the status and improving the prospects*. Washington, DC: National Academies Press.
- National Research Council. (2011). *Successful K-12 STEM education: Identifying effective approaches in science, technology, engineering, and mathematics. Committee on highly successful science programs for K-12 science education. Board on science education and board on testing and assessment, division of behavioral and social sciences and education*. Washington, DC: National Academies Press.

- National Research Council. (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington, DC: National Academies Press.
- Oh, Y. J., Jia, Y., Lorentson, M., & Labanca, F. (2012). Development of the educational and career interest scale in science, technology, and mathematics for high school students. *Journal of Science Education and Technology*, December, 1–11.
- Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049–1079.
- Pallant, J. (2010). *SPSS, Survival manual: Step by step guide to data analysis using SPSS*. (4. Baskı). Maidenhead: Open University Press.
- Pierce, R., Stacey, K., & Barkatsas, A. (2007). A scale for monitoring students' attitudes to learning mathematics with technology. *Computers & Education*, 48(2), 285-300.
- President's Council of Advisors on Science and Technology (2012). *Report to the president. Engage to excel: Producing one million additional college graduates with degrees in science, technology, engineering, and mathematics*. http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast-executive-report-final_2-13-12.pdf adresinden alınmıştır.
- Purzer, S., Strobel, J., & Cardella, M. E. (2014). *Engineering in pre-college settings: synthesizing research, policy, and practices*. Purdue University Press.
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM Education, STEMmania. *The Technology Teacher*, December/January, 20–26.
- Seçer, İ. (2013). *SPSS ve LISREL ile pratik veri analizi: Analiz ve raporlaştırma*. Ankara: Anı Yayıncılık
- Simsek, Ö. F. (2007). *Yapısal eşitlik modellemesine giriş: Temel ilkeler ve LISREL uygulamaları*. Ankara: Ekinoks Yayıncılık.
- Sjaastad, J. (2012). Sources of Inspiration: The role of significant persons in young people's choice of science in higher education. *International Journal of Science Education*, 34(10), 1615-1636.
- Smith, J., & Kar-Kidwell, P. J. (2000). *The Interdisciplinary Curriculum: A Literary Review and a Manual for Administrators and Teachers*. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED443172.pdf> adresinden alınmıştır.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics* (5th ed.). Boston: Pearson Education, Inc./Allyn & Bacon.
- Tabata, L. N., & Johnsrud, L. K. (2008). The impact of faculty attitudes toward technology, distance education, and innovation. *Research in Higher Education*, 49(7), 625-646.
- Tapia, M., & Marsh, G. E. (2004). An instrument to measure mathematics attitudes. *Academic Exchange Quarterly*, 8(2), 16.
- Thomas, J., & Williams, C. (2010). The history of specialized STEM schools and the formation and role of the NCSSMST. *Roeper Review*, 32, 17-24.
- Thornburg, 2009. Five challenges in science education. <http://www.tcse-k12.org/pages/science.pdf> adresinden alınmıştır.
- TUBİTAK Vizyon 2023 Projesi Raporu (2004). <http://www.tubitak.gov.tr/tr/kurumsal/politikalar/icerik-vizyon-2023> adresinden alınmıştır.
- Tyler-Wood, T., Knezek, G., & Christensen, R. (2010). Instruments for assessing interest in STEM content and careers. *Journal of Technology and Teacher Education*, 18(2), 345–368.
- Yıldırım, B., & Selvi, M. (2015). Adaptation of STEM attitude scale to Turkish. *Turkish Studies-International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 10(3), 1107-1120.

Extended Abstract

Purpose and Significance: In the developing world, it is inevitable to teach the science and mathematics by connecting them with different disciplines and real life situations instead of teaching them theoretically. From this point of view, developed countries have used and applied STEM Education in recent years, which includes robust and core knowledge for science and mathematics courses, to constitute an innovator society. In recent years, researchers have started to work in this field in Turkey. The purpose of this study is to adapt "Students' Attitudes Toward Science, Technology, Engineering, Mathematics Education Scale", which was developed by Guzey, Harwell and Moore (2014) into Turkish and to present the validity and reliability evidences in order to examine lower secondary school students' attitudes toward Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education. When the existing literature in Turkey examined, it was found that studies focusing on students' attitudes about STEM education is rare. Study conducted by Yıldırım and Selvi (2015) adapted 'STEM Attitude Scale' developed by Faber et al. (2013); however, the main purpose of the instrument was to measure students' twenty-first century skills. Different from the Faber et al.'s (2013) study, the adapted instrument in the present study focused on to examine 5th, 6th, and 7th grades students' attitudes toward Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education. Therefore, it is assumed that this study extends the limited literature regarding Turkish students' attitudes regarding STEM education and make suggestions to researchers, teachers, coordinators of teaching program, curriculum developers and policy makers.

Methodology: Quantitative research methodology was used in this study. The original language of the instrument is in English, and it consists of four factors. It was translated into Turkish by one expert in the field of English language teaching and one expert in the field of science education independently. Then, back translation was done by one English teacher. At the end, based on the expert opinions taken from two experts in the field of science and mathematics education and one science teacher, the instrument was revised. Final form was administered to 545 elementary students (32.5 % of them 5th grade, 41.5 % of them 6th grade and 9 % of them 7th grade) from two different elementary schools in Manisa, Turkey. Exploratory factor analysis and reliability analyses were conducted by using SPSS 20.

Results: According to the results of exploratory factor analysis, the instrument has four factor structure and consists of 24 items. Four items were removed after exploratory factor analysis since their factor loadings were less than .04. Different from the original instrument, the factors labeled as 'social and personal implications of STEM', 'learning of mathematics and science and the relationship to STEM', 'learning of engineering and the relationship to STEM' and 'learning and use of technology'. The four factor structure explains the 48.10 % of the total variance and factor loadings ranged between .41 and .77. Moreover, Cronbach alpha reliability coefficient for the whole instrument was found to be .89 and test retest reliability as .86. Cronbach alfa values for the factors of the instrument was calculated as .81, .75, .76 and .70 respectively.

Discussion and Conclusion: It can be concluded that the instrument which aimed to examine middle school students' attitudes toward STEM education was adapted into Turkish and was found as valid and reliable in the present study. It is considered that the instrument could be significant for filling the gap regarding STEM education which is developing quickly in Turkey in recent years. Moreover, the instrument measures students' attitudes related to STEM education and its subdisciplines and it could also provide significant insights and suggestions to STEM education in Turkey. The current study could give a direction to the researchers from science, technology, engineering and mathematics education as well as teachers. The coordinators of the teaching programs could also examine this study in order to consider lower secondary school students' attitudes toward STEM education.