



JOURNAL OF RESEARCH
IN EDUCATION AND SOCIETY
EĞİTİM VE TOPLUM
ARAŞTIRMALARI DERGİSİ
e-ISSN:2458-9624



Cilt: 9 Sayı: 1 Sayfa Aralığı: 55-65 e-ISSN: 2458-9624 DOI: 10.51725/etad.1025884

RESEARCH

Open Access

ARAŞTIRMA

Açık Erişim

7. ve 8. Sınıf Öğrencilerine Yönelik STEM Etkinlikleri Güdülenme Ölçeğinin Uyarlanması

Adaptation of the Stem Activities Motivation Scale For 7th and 8th Grade Students

Faruk Şimşek, Ergin Hamzaoğlu

ÖZ

Bu araştırmada Luo, Wang, Liu ve Zhou (2019) tarafından geliştirilen STEM etkinliklerine yönelik güdülenme ölçeğinin Türk kültürüne uyarlanması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda orijinal ölçek uzman görüşüne başvurulmuş, Türk dil ve kültürüne uygunluğu sağlanmış, ardından Osmaniye ili Düziçi ilçesinde tesadüfi örneklem ile seçilen ve iki ortaokulda öğrenim gören 359 öğrenciye ölçek uygulanmıştır. Ölçeğin yapı geçerliğini tespit etmek amacıyla doğrulayıcı faktör analizi yapılmış elde edilen bulgularda uyum değerlerinin istenilen düzeyde olduğu ve ölçeğin yapı geçerliği sağlandığı tespit edilmiştir. Ölçeğin güvenirlik değerlerini belirlemek amacıyla Cronbach Alpha değerine bakılmıştır. Bu değer fen alt faktörü için .82, teknoloji alt faktörü için .71, mühendislik alt faktörü için .81, matematik alt faktörü için .80 ve tamamı için .91 hesaplanmıştır. Ölçek fen, teknoloji, mühendislik ve matematik olmak üzere dört alt boyut ve 25 maddeden oluşmaktadır. Ölçekten elde edilen ölçümlerin geçerli ve güvenilir olduğu söylenebilir. Ölçekten alınabilecek minimum puan 25, maksimum 100'dür.

ABSTRACT

In this research, it is aimed to adapt the motivation scale for STEM activities developed by Luo, Wang, Liu and Zhou (2019) to Turkish culture. In this direction, the original scale was ensured to be suitable for Turkish language and culture by referring to the expert opinion, and then the scale was applied to 359 students who were selected by random sampling and who were studying in two secondary schools in Osmaniye province Düziçi district. In order to determine the construct validity of the scale, confirmatory factor analysis was performed and it was determined that the concordance values were at the desired level and the construct validity of the scale was ensured. In order to determine the reliability values of the scale, the Cronbach Alpha value was checked. This value was calculated as .82 for the science factor, .71 for the technology factor, .81 for the engineering factor, .80 for the mathematics factor and .91 for the whole scale. The scale consists of four sub-dimensions, namely science, technology, engineering, and mathematics, and 25 items. It can be said that the measurements obtained from the scale are valid and reliable. The minimum score that can be obtained from the scale is 25, and the maximum is 100.

Yazar Bilgileri

Faruk Şimşek

Doktora Öğrencisi, Gazi Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE

faruksimsekfs@gmail.com

Ergin Hamzaoğlu

Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE

erginhamzaoglu@gazi.edu.tr

Makale Bilgileri

Anahtar Kelimeler

STEM güdülenme
Fen eğitimi
Ölçek uyarlama

Keywords

STEM motivation
Science education
Scale adaptation

Makale Geçmişi

Geliş: 19/11/2021

Kabul: 23/03/2022

Atıf için: Şimşek, F. ve Hamzaoğlu, E. (2022). 7. ve 8. sınıf öğrencilerine yönelik STEM etkinlikleri güdülenme ölçeğinin uyarlanması. *JRES*, 9(1), 55-65. <https://doi.org/10.51725/etad.1025884>

Etik Bildirim: Bu çalışma Gazi Üniversitesi Etik Kurulu'nun 30/10/2020 tarih ve 80287700-302.08.01- sayılı onayı doğrultusunda gerçekleştirilmiştir.

Giriş

Okullarda öğrenmenin nitelikli olmasının şartlarından birisi, yürütülen eğitim ve öğretim faaliyetlerinin belirli bir plan doğrultusunda icra edilmesidir. Bu amaçla eğitim sistemi, belirli hedefleri yerine getirmek üzere inşa edilmiştir. Hedefler uzak, yakın ve özel olmak üzere üçe ayrılmaktadır. Özel hedefler bilişsel, psikomotor ve duyuşsal olmak üzere üç kategoride sınıflandırılmaktadır (Kablan, 2017). Bilişsel hedefler daha çok zihinsel faaliyetlerin ön planda olduğu ve daha çok zihinsel öğrenmenin ön plana çıktığı alandır. Psikomotor hedefler, bireyin zihin ve kas yetilerini birlikte kullandığı bir alandır. Duyuşsal hedefler ise, korku, kaygı, sevgi ve istek-güdülenme gibi alanlardır (Demirel, 2012). Eğitim sürecinde hedeflenen davranışların gerçekleşip gerçekleşmediğini, gerçekleşme düzeyinin ne kadar olduğunu, öğrenme eksikliklerinin olup olmadığını doğru ve güvenilir ölçmek, eğitim planlanması açısından son derece önemlidir. Çünkü bu doğrultuda ölçme işlemleri yapılmaktadır. Bilişsel ve psikomotor davranışların ölçme süreçlerinde önceden belirlenen kriterler ile hazırlanan cevap anahtarları ölçme işlemi kolaylaştırırken, duyuşsal davranışların ölçülmesi bu kadar kolay olmamaktadır. Çünkü duyuşsal davranışlar, yapısı gereği karmaşık ve değişkendir. Bunu kontrol altına almak zor ve zahmetli bir süreçtir (Tahiroğlu ve Çetin, 2019).

Duyuşsal hedeflerden birisi olan güdülenme öğrencilerin öğrenme becerileri üzerine önemli bir yere sahiptir (Bacanlı ve Şahinkaya, 2011). Güdülenme, genel bir tanım olarak belirli bir amaç ve hedef doğrultusunda yapılan eylemlerin toplamıdır (Baymur, 1994; Ergül, 2005). Güdülenme öğretim ortamında ihmal edilmemesi gereken temel unsurlardan biridir (Dede ve Yaman, 2008). Güdülenme düzeyi yüksek olan öğrencilerin akademik başarısının daha yüksek olması beklenir (Waltermann, 2005). Çünkü güdülenme bireyi hedefleri doğrultusunda harekete geçirebilecek güçlü etkenlerden birisidir. Nitekim yurt içinde ve yurt dışında yapılan birçok çalışmada güdülenme ile akademik başarı arasında pozitif yönde bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir (Demir, Öztürk ve Dökme, 2012; Karlı, 2015; Tseng, Tuan ve Chin, 2009). Bu yüzden mevcut öğretim programlarının güdülenme açısından etkisini belirlemek amacıyla, öğrencilerin güdülenme düzeylerinin ölçülmesi önem arz etmektedir.

Günümüz eğitim sisteminin yeni bir uygulaması olarak öğretim programına dahil olan STEM'in, güdülenme açısından ölçülmesi, fen bilimleri dersi açısından önemlidir. STEM, her bir harfi İngilizce olarak sırasıyla fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerine karşılık gelmektedir. STEM eğitimi genel bir şekilde fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarının okul öncesi eğitimden yüksek öğretime kadar okul içi ve/veya okul dışı alanlarda uygulanması şeklinde tanımlanmaktadır (Gonzalez ve Kuenzi, 2012). STEM eğitiminde adı geçen dört disiplinden iki veya ikiden fazlasının bir araya gelmesinin de yeterli olacağını düşünen araştırmacılar da vardır (Scott, 2009). STEM eğitiminin temelinde gerçek yaşam problemlerinin eğitim ortamına taşınarak, çeşitli çözüm önerilerinin sunulması söz konusudur (Breiner, Harkness, Johnson ve Koehler, 2012).

STEM eğitimi üç temel amaç üzerine inşa edilmiştir. Bunlar iş alanına yönelik kalifiyeli işçi, STEM okuryazar bireylerin yetiştirilmesi ve STEM kariyer alanında daha fazla birey yetiştirilmesidir (National Research Council, 2011). STEM okuryazarından bireylerin günlük yaşamda karşılaştığı sorunları STEM alanlarını uygulayarak çözüm öneri sunabilmesi ve STEM alanın özelliklerini anlayabilmesi beklenir (Bybee, 2013). Ayrıca STEM eğitiminin farklı alanlara entegre edilmiş modelleri de mevcuttur. Bunlar, STEM+A sanat (Maeda, 2013), STEM+E girişimciliğin (Deveci, 2018) ve STEM+C hesaplama (Johnson, Adams Becker, Estrada ve Freeman, 2015) şeklindedir.

STEM eğitimi Milli Eğitim Bakanlığı 2018 fen bilimleri dersi öğretim programında fen, mühendislik ve girişimcilik adı altında yer aldığı görülmektedir. Bu bağlamda öğrencilerden konuların

işlenmesi esnasında günlük yaşamla ilişkilendirerek problemleri tanımlamaları beklenmektedir. Öğrencilerden mevcut problemler doğrultusunda alternatifler üreterek en uygun çözümü seçmeleri beklenir. Girişimcilik becerisi ise öğrencilerin yaptıkları ürünü pazarlayabilme kabiliyetlerini ortaya koydukları alandır (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018).

İlgili literatürde STEM eğitimi üzeri yurt içinde ve yurt dışında birçok çalışma yapılmıştır (Aslan-Tutak, Akaygun ve Tezsezen, 2017; Bozkurt Altan, Yamak ve Buluş Kırıkkaya, 2016; Condon ve Wichowsky, 2018; Ercan 2014; Tseng, Chang, Lou ve Chen, 2013; Schnittka ve Bell, 2011). Bu çalışmalarda tam öğrenme, işbirlikli öğrenme, tasarım temelli öğrenme gibi çeşitli öğretim yöntemlerinin kullanıldığı görülmektedir. Eğitimde yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanılan STEM'in öğrencilerin güdülenme düzeylerine etkisinin ortaya çıkarılması da önem arz etmektedir. Çünkü güdülenme düzeyi yüksek olan bireyler öğrenmeye daha yatkın öğrencilerdir. Bu aşamada öğrencilerin STEM güdülenme düzeyleri belli aralıklarla kontrol edilerek düşük çıkması hâlinde gerekli önlemler alınmalıdır. Bu bağlamda, çalışmanın amacı ortaokul 7 ve 8. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin STEM güdülenme düzeylerini belirlemeye yönelik Luo, Wang, Liu ve Zhou (2019) tarafından geliştirilen ölçeğin geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılarak Türk kültürüne uyarlamaktır.

Yöntem

Bu araştırmanın amacı, STEM etkinlikleri güdülenme ölçeğini Türk kültürüne uyarlamaktır. Bu doğrultuda ölçeğin Türk kültürüne uyarlama süreci ve veri analiz yöntemi aşağıda ifade edilmiştir.

Evren ve Örneklem

Araştırmanın evreni 2020-2021 eğitim öğretim yılında, Osmaniye ili Düziçi ilçesinde bulunan Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı ortaokullarda öğrenimine devam eden 7 ve 8. sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Çalışmanın örneklemini ise Osmaniye ili Düziçi ilçesinde Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından izin verilen iki ortaokulda öğrenim gören 7 ve 8. sınıf öğrencileridir. Çalışmanın örneklemini tesadüfi örneklem ile belirlenmiştir. Örneklem büyüklüğünün alt sınırı, ölçekte bulunan 25 maddenin en az on katı olması gerektiğinden yola çıkarak en az 250 öğrenciye ulaşılması hedeflenmiştir (Nunnally, 1978). Bu doğrultuda ölçek 375 öğrenciye uygulanmıştır. Öğrencilerin ölçeği okuyarak cevap verip vermediğini tespit etmek ve güvenirliği arttırmak amacıyla ölçeğin 17. maddesine "Bu maddeyi boş bırakınız ve 18. maddeden devam ediniz." şeklinde bir madde eklenmiştir. 375 öğrenciden gelen cevaplar incelenerek uç değer, boş bırakılan maddelere ait kağıtlar ve 17. maddeyi işaretleyen 16 adet cevaplanmış kâğıt değerlendirmeye alınmamıştır. Bu doğrultuda 171'i 7. sınıf, 188'i 8. sınıf olmak üzere 359 katılımcı değerlendirmeye alınmıştır. Değerlendirmeye alınan katılımcıların demografik özellikleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Ölçeği Cevaplandıran Öğrencilerin Demografik Özellikleri

Sınıf	Cinsiyet	N	%	Sınıf Toplam	Toplam
7. sınıf	Kız	82	23	171	359
	Erkek	89	25		
8. sınıf	Kız	84	23	188	
	Erkek	104	29		

Etik Bildirim

Bu çalışma Gazi Üniversitesi Etik Kurulu'nun 30/10/2020 tarih ve 80287700-302.08.01- sayılı onayı doğrultusunda gerçekleştirilmiştir.

Ölçeğin Orijinal Yapısı

Bu araştırmada Luo, Wang, Liu ve Zhou (2019) tarafından geliştirilen orijinal adı "Development and application of a scale to measure students' STEM continuing motivation" olan STEM güdülenme ölçeği Türk kültürüne uyarlanmıştır. Ölçek 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin STEM güdülenme düzeylerini ölçmek amacıyla geliştirilmiştir.

STEM güdülenme bir davranışı ve belirli görevleri aktif olarak yerine getirmek amacıyla davranışlarını devam ettirme eğilimidir. STEM güdülenme ölçeğinin geliştirilme amacı, STEM güdülenme ile ilgili çok az çalışmanın olmasıdır. Bu durum geçerliği ve güvenilirliği sağlanmış bir STEM güdülenme ölçeğine olan ihtiyacın bir göstergesidir. Bir diğer durum cinsiyet ve sınıf düzeyinde STEM güdülenmelerini belirlemektir. Böylece öğrencilerin STEM güdülenme düzeylerine bakarak onların gelecekteki çabaları kolaylaştırılabilir, ilgi ve kariyerleri tespit edilebilir.

Ölçeğin maddeleri oluşturulurken hem disiplin hem de disiplinlerarası ilişkiyi ifade edecek maddelerin seçimi yapılmıştır. Madde seçiminde ilgili literatür taranmış, STEM raporları, STEM okuryazarlığı, STEM üzerine yazılan makaleler ve müfredata uygun standartlar göz önüne alınmıştır. Bu kapsamda 47 maddelik madde havuzu oluşturulmuştur. Ardından iki ortaokuldan seçilen iki yedinci ve dört sekizinci sınıf öğrencileri ile yapılan görüşmeler neticesinde 28 maddeden oluşan taslak ölçek geliştirilmiştir.

Geliştirilen ölçek, 103 öğrenci üzerinde pilot uygulama yapılmış ve diğer maddelerle daha düşük korelasyona sahip maddeler ile alt faktörler revize edilmiştir. Pilot uygulaması tamamlanan ölçek iki okulda öğrenim gören 135'i yedinci, 330'u sekizinci sınıf olmak üzere toplam 465 Çinli öğrenciye uygulanmıştır. Ölçek, çok boyutlu Rasch modeli kullanılarak doğrulanmıştır. Elde edilen analiz sonucunda model uyumu ve güvenilirliği arttırmak amacıyla üç madde ölçekten çıkarılmıştır. Ayrıca model-veri uyumunun iyi olduğu sonucuna da ulaşılmıştır.

Ölçek 25 maddeden oluşmuş olup asla (1), nadiren (2), sık sık (3) ve her zaman (4) olmak üzere 4'lü likert tipindedir. Ölçekten alınabilecek puan en az 25, en fazla 100'dür. Ölçekte bulunan maddelerden ikisi olumsuz maddedir. Bu maddeler puanlama esnasında ters çevrilerek hesaplanmıştır. Ölçek dört alt boyuttan oluşmaktadır. Bunlar; fen (8 madde), teknoloji (5 madde), mühendislik (5 madde) ve matematik (7 madde) boyutu şeklindedir. Ölçeğin EAP/PV güvenilirliği tümü için .91, fen .83, teknoloji .79 mühendislik .86 ve matematik .75 şeklinde hesaplanmıştır. Ölçek tek boyutlu ve çok boyutlu bir araç olarak kullanılabilir uyuma sahiptir.

Ölçeğin Türkçeye Uyarlanması ve Uygulanması

Ölçeği Türk kültürüne uyarlamak amacıyla sorumlu yazar ile e-posta vasıtasıyla iletişime geçilmiş ve sorumlu yazardan gerekli izin alınmıştır. Ölçek Gazi Üniversitesi etik kurul komisyonu tarafından etik açıdan değerlendirilmiş ve ölçeğin etik açıdan uygunluğuna onay vermiştir. Ardından üç İngilizce öğretmenine STEM güdülenmelerine ait 25 madde e-posta yoluyla gönderilmiş ve gelen cevaplar dikkate alınarak ortak bir paydada Türk diline çevrilmiştir. Ölçeğin dil yönünden tutarlılığını incelemek amacıyla bir İngilizce öğretmeni tarafından tekrar İngilizceye çevrilmiş ve elde edilen tutarlık

incelenmiştir. Sonuçlar, ölçeğin İngilizce ve Türkçe maddeleri arasında yüksek oranda tutarlık olduğunu göstermektedir.

Türk diline çevrilen ölçeğin Türk kültürüne ve öğrencilerin seviyelerine uygunluğunu tespit etmek amacıyla Gazi Üniversitesinde Fen Bilimleri Bilim Dalında akademisyen olarak görev yapan biri profesör, üçü doçent olmak üzere dört uzmana ölçeğin Türkçe formu e-posta aracılığıyla iletilmiş, gelen görüşler doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılmış ve ölçeğin son hâlinin alması sağlanmıştır.

Son olarak ölçeğin öğrencilerin seviyesine uygunluğunu tespit etmek amacıyla 28'i yedinci ve 25'si sekizinci sınıfta öğrenim gören toplam 53 öğrenciye ölçek uygulanmış, öğrencilerden maddeleri anlayıp anlamadıklarını, anlamadıkları varsa da açıklama bölümüne not alarak işaretlemeleri istenilmiştir. Öğrencilerden alınan dönütler doğrultusunda STEM güdülenme ölçeği son hâlini almıştır.

Verilerin Analizi

Çalışmanın verilerini analiz etmek amacıyla SPSS 21.0 ve LISREL 8.80 paket programı kullanılmıştır. Verilerin toplanmasıyla birlikte veriler SPSS'e yüklenmiş, olumsuz maddeler tersine çevrilmiş, ardından LISREL 8.80 paket programı ile doğrulayıcı faktör analizi yapılarak ölçeğin yeni yapısı test edilmiştir.

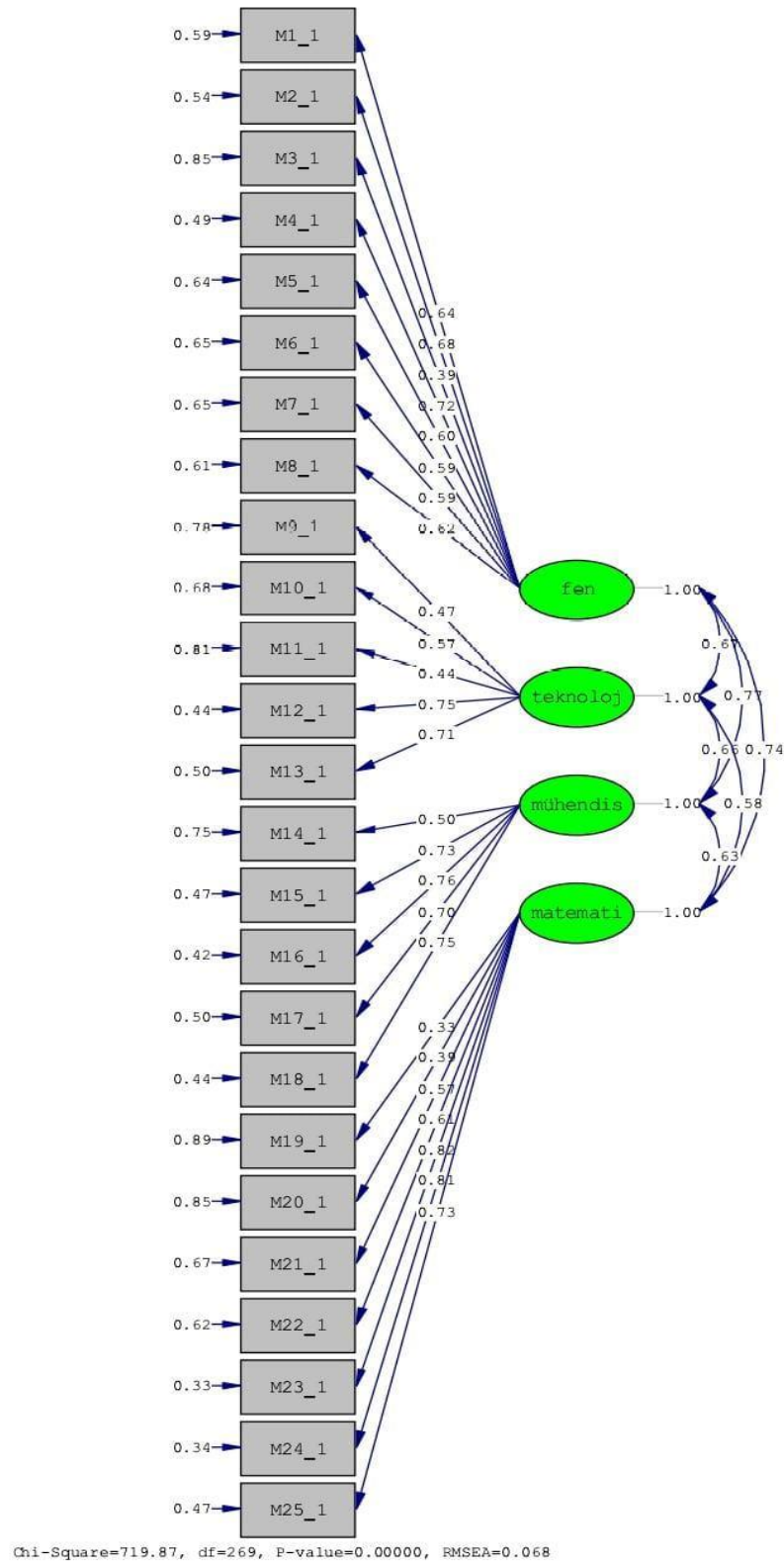
Bulgular

Ölçeğin orijinali ile Türk kültürü arasındaki uygunluğu belirlemek amacıyla doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Analiz sonucu elde edilen t-değerleri Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3. Maddelere Ait t Değerleri

Madde	t-değeri	Madde	t-değeri	p değeri
Madde 1	12.01	Madde 13	13.74	
Madde 2	11.71	Madde 14	12.69	
Madde 3	13.04	Madde 15	15.13	
Madde 4	11.34	Madde 16	14.42	
Madde 5	12.27	Madde 17	11.30	
Madde 6	12.36	Madde 18	10.72	
Madde 7	12.35	Madde 19	13.16	P<.01
Madde 8	12.14	Madde 20	13.06	
Madde 9	12.44	Madde 21	12.51	
Madde 10	11.83	Madde 22	12.29	
Madde 11	12.61	Madde 23	12.22	
Madde 12	14.74	Madde 24	15.17	
Madde 25	11.36			

Tablo 3 incelendiğinde tüm maddelere ait t değerlerinin .01 düzeyinde anlamlı olduğu ve uyarlanan ölçeğin kabul edilebilir düzeyde olduğu görülmektedir (Schumacker ve Lomax, 2004). Ölçeğin, orijinali ile Türkçe'ye ve Türk kültürüne uygunluğunu belirlemek amacıyla DFA yapılmıştır. Sonuçlar, Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. STEM Güdülenme Ölçeğine Ait Doğrulayıcı Faktör Analiz Sonuçları

Şekil 1 incelendiğinde maddelere ilişkin standartlaştırılmış faktör yük değerlerinin .33 ile .82 arasında, hata varyanslarının ise .33 ile .89 arasında olduğu görülmektedir. Ayrıca, doğrulayıcı faktör analizinin

sonucunda STEM güdülenme ölçeğinin dört faktörlü yapısının olduğu ve 25 maddeden oluştuğu doğrulanmıştır. DFA'ya ait yapılan analiz ve sonuçları Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. Uyum Düzeyleri ve Araştırma Sonucu Elde Edilen Değerler
(Brown, 2006; Bryne, 2001; Hu ve Bentler, 1999; Kelloway, 1998; Kline, 2005; Stevens, 1996)

Uyum Ölçütleri	Mükemmel Uyum	Kabul Edilebilir Uyum	Araştırmanın Uyum Değerleri	Sonuç
RMSEA	$0 \leq RMSEA \leq .05$	$.05 < RMSEA \leq .08$	.068	Kabul Edilebilir Uyum
SRMR	$0 \leq SRMR \leq .05$	$.05 < SRMR \leq .10$	.062	Kabul Edilebilir Uyum
X^2/sd	$0 \leq X^2/sd \leq 2$	$2 < X^2/sd \leq 5$	2.67	Kabul Edilebilir Uyum
NFI	$.95 \leq NFI \leq 1.00$	$.90 \leq NFI < .95$	.94	Kabul Edilebilir Uyum
NNFI	$.97 \leq NNFI \leq 1.00$	$.95 \leq NNFI < .97$	.96	Kabul Edilebilir Uyum
CFI	$.97 \leq CFI \leq 1.00$	$.95 \leq CFI \leq .97$	.96	Kabul Edilebilir Uyum
GFI	$.95 \leq GFI \leq 1.00$	$.90 \leq GFI < .95$	.92	Kabul edilebilir uyum
AGFI	$.90 \leq AGFI \leq 1.00$,	$.85 \leq AGFI < .90$	.85	Kabul Edilebilir Uyum

Tablo 4 incelendiğinde RMSEA, X^2/df , CFI, SRMR, NFI, NNFI, GFI ve AGFI'ye ait değerlerin kabul edilebilir uyum düzeyinde olduğu görülmektedir (Bryne, 2001; Hu ve Bentler, 1999; Kelloway, 1998; Stevens, 1996). Bu sonuçlar modelin iyi bir uyum sergilediğini ve uygulanabilir düzeyde olduğunu göstermektedir (Brown, 2006; Kline, 2005).

Elde edilen veriler SPSS 21.0 paket programına yüklendikten sonra maddelerin güvenilirliğini belirlemek amacıyla Cronbach Alpha katsayısı incelenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5. Ölçeğin Alt Faktörlerine ve Tamamına Ait Cronbach Alpha Katsayı Değerleri

Alt faktörler/Tamamı	Madde sayısı	Cronbach Alpha değeri
Fen	8	.82
Teknoloji	5	.71
Mühendislik	5	.81
Matematik	7	.80
Tamamı	25	.91

Tablo 5 incelendiğinde STEM ölçeğinin alt boyutlarına ait Cronbach Alpha değerlerinin fen alt faktörü için .82, teknoloji alt faktörü için .71, mühendislik alt faktörü için .81, matematik alt faktörü için .80 ve tamamı için .91 olduğu görülmektedir. Ölçek ve alt faktörlere ait Cronbach Alpha değerleri .70'in üzerinde olduğu için ölçek güvenilirdir (Baş, 2013; Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2014).

Ölçeğin alt boyutları arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmak amacıyla Pearson Korelasyon ile faktörler arasındaki ilişki incelenmiş, elde edilen veriler Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6. Pearson Korelasyon ile Faktörler Arasındaki İlişki

Faktörler	Fen	Teknoloji	Mühendislik	Matematik
Fen	1.00	.549**	.627**	.629**
Teknoloji		1.00	.689**	.465**
Mühendislik			1.00	.519**
Matematik				1.00

** p< .001

Tablo 6 incelendiğinde ölçeğin alt faktörleri arasındaki korelasyon değerleri için fen ile teknoloji arasında .549, fen ile mühendislik arasında .627, fen ile matematik arasında .629, teknoloji ile mühendislik arasında .689, teknoloji ile matematik arasında .465 ve mühendislik ile matematik arasında .519 korelasyon olduğu ve tüm alt boyutlar arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir.

Rasch Analizi

Türk kültürüne uyarlanan ölçeğin geliştirilmesi Rasch analizi ile yapılmıştır. Bu nedenle Cronbach Alpha ile beraber madde tepki kuramında kullanılan EAP/PV güvenilirlik değeri hesaplanmıştır. Bu doğrultuda dört alt ölçeğe ait EAP/PV değerleri için fen .73, teknoloji .70, mühendislik .80 ve matematik için .79 hesaplanmıştır. Bu veriler, Türk kültürüne uyarlanan ölçeğin alt boyutlarının güvenilir olduğunu göstermektedir (Luo, Wang, Liu, ve Zhou, 2019).

Sonuç ve Öneriler

STEM güdülenme ölçeğinin Türk kültürüne uyarlandığı bu çalışmada, elde edilen bulguların ölçeğin orijinalinden elde edilen bulgular ile uyumlu olduğu tespit edilmiştir. Ölçeğin 4'li likert tipinde ve 4 faktörden oluşan bir yapıya sahip olduğu görülmektedir. Bu faktörler fen, teknoloji, mühendislik ve matematik şeklindedir.

Ölçeğin Türk kültürüne uyumunu incelemek amacıyla doğrulayıcı faktör analizi yapılmış ve uyum değerlerine bakılmıştır. Bu bağlamda uyum indekslerinden RMSEA, SRMR, χ^2/df , NFI, NNFI, CFI, GFI ve AGFI değerlerin kabul edilebilir uyum düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Bu şartlarda elde edilen veriler ölçeğin iyi bir uyuma sahip olduğunu göstermektedir. Ölçeğin alt boyutlarından fen, teknoloji, mühendislik ve matematik arasından pozitif yönde anlamlı bir fark bulunmuştur.

Ölçeğin güvenilirlik katsayıları olan Cronbach Alpha incelendiğinde alt faktörlerin .71 ile .82 arasında bir değer aldığı görülmektedir. Ölçeğin tamamı için ise Cronbach Alpha katsayısı .91 olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca madde tepki kuramına göre hesaplanan EAP/PV güvenilirlik değerleri fen .73, teknoloji .70, mühendislik .80 ve matematik .79 şeklindedir. Orijinal ölçekte ise bu değerler sırasıyla fen .83, teknoloji .79, mühendislik .86 ve matematik .75 şeklindedir. Orijinal ölçek ve uyarlanan ölçeğin EAP/PV değerlerinin istenilen düzeyde olduğu ve uyumlu olduğu görülmektedir. Bu veriler doğrultusunda güvenilir bir ölçek elde edilmiştir.

Bu hâliyle ölçek, ortaokul 7 ve 8. sınıflarda eğitim gören öğrencilerin STEM güdülenme düzeylerini açığa çıkarmak amacıyla kullanılabilir. Ölçekten alınabilecek puan en az 25, en fazla 100'dür. Ölçekte iki adet olumsuz madde bulunmaktadır.

Öneriler

STEM eğitiminin öğretim müfredatımıza girmesi ile beraber her geçen gün öneminin biraz daha anlaşıldığı ve artan bir ivme ile literatürde yer aldığı görülmektedir. Bu noktada, 7 ve 8. sınıf öğrencilerin STEM'e yönelik farklı demografik değişkenler açısından araştırılması yapılabilir.

STEM güdülenme ölçeği, farklı sınıf seviyelerinde de geliştirilerek öğrencilerin STEM güdülenme düzeyleri tespit edilebilir. Buradan elde edilen dönütlere göre eksiklikler tespit edilerek gerekli düzeltmeler yapılabilir.

Kaynaklar

- Aslan-Tutak, F., Akaygun, S. ve Tezsezen, S. (2017). İşbirlikli FeTeMM (fen, teknoloji, mühendislik, matematik) eğitimi uygulaması: Kimya ve matematik öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalıklarının incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(4), 794-816.
- Bacanlı, H. ve Sahinkaya, O. (2011). The adaptation study of academic motivation scale into Turkish. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 12, 562-567.
- Baş, T. (2013). *Anket*. Ankara: Seçkin.
- Baymur, F. (1994). *Genel psikoloji*. İstanbul: İnkilap.
- Bozkurt Altan, E., Yamak, H. ve Buluş Kırıkkaya, E. (2016). Hizmetöncesi öğretmen eğitiminde FeTeMM eğitimi uygulamaları: Tasarım temelli fen eğitimi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 212-232.
- Breiner, J. M., Harkness, S. S., Johnson, C. C. ve Koehler, C. M. (2012). What is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships. *School Science and Mathematics*, 112(1), 3-11.
- Brown, T. A. (2006). *Confirmatory factor analysis for applied research*. New York: Guilford.
- Bryne, B. M. (2001). *Structural equation modeling with AMOS Mahwah*. NJ: Lawrence.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. Arlington: NSTA.
- Condon, M. ve Wichowsky, A. (2018). Developing citizen-scientists: Effects of an inquiry-based science curriculum on STEM and civic engagement. *The Elementary School Journal*, 119(2), 196-222.
- Dede, Y. ve Yaman, S. (2008). Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(1), 19-37.
- Demir, R., Öztürk, N. ve Dökme, İ. (2012). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine yönelik motivasyonlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(23), 1-21.
- Demirel, Ö (2012). *Eğitimde program geliştirme*. Ankara: Pegem Akademi.
- Deveci, İ. (2018). Fen bilimleri öğretmen adaylarının sahip oldukları FeTeMM farkındalıklarının girişimci özellikleri yordama durumu. *Kastamonu Education Journal*, 26(4), 1247-1256. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.356829>.

- Ercan, S. (2014). *Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: Tasarım temelli fen eğitimi*. Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ergül, H. F. (2005). Motivasyon ve motivasyon teknikleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(14), 67-79.
- Gonzalez, H. B. ve Kuenzi, J. J. (2012). *Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: A primer*. Washington DC: Congressional Research Service, Library of Congress.
- Hu, L. ve Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1-55.
- Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V. ve Freeman, A. (2015). *NMC Horizon report: 2015 K-12 edition*. Texas: The New Media Consortium.
- Kablan Z. (2017). *Eğitimde program geliştirme: Kavramlar, yaklaşımlar*. Ankara: Anı.
- Karşlı, G. (2015). *ARCS motivasyon yönteminin 8. sınıf hücre bölünmesi ve kalıtım ünitesinde öğrencilerin motivasyonu başarısı ve tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ağrı.
- Kelloway, E. K. (1998). *Using LISREL for structural equation modeling*, Thousand Oaks. CA: Sage.
- Kline, R. B. (2005). *Principles and practice of structural equation modeling*. New York: Guilford.
- Luo, T., Wang, J., Liu, X. ve Zhou, J. (2019). Development and application of a scale to measure students' STEM continuing motivation. *International Journal of Science Education*, 41(14), 1885-1904.
- Maeda, J. (2013). STEM + art = STEAM. *The STEAM Journal*, 1(1). <https://doi.org/10.5642/steam.201301.34>.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=325> sayfasından erişilmiştir.
- National Research Council. (2011). *Successful K-12 STEM education: Identifying effective approaches in science, technology, engineering, and mathematics*. Washington, DC: National Academies.
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory*. New York: McGrawHill.
- Schnittka, C. ve Bell, R. (2011). Engineering design and conceptual change in science: Addressing thermal energy and heat transfer in eighth grade. *International Journal of Science Education*, 33(13), 1861-1887.
- Schumacker, R.E. ve Lomax, R.G. (2004). *A beginner's guide to structural equation modeling*. New Jersey: Taylor & Francis.
- Scott, M. C. (2009). Message from the TECC president STEM (science, technology, engineering, and mathematics). *A Journal for Elementary School Technology Education*, 14(1), 3.
- Stevens, J. (1996). *Applied multivariate statistics for the social sciences*. NJ: Lawrence.
- Tahiroğlu, M. ve Çetin, T. (2019). Sosyal bilgiler dersinde değerler eğitimi ve diğer duyuşsal süreçlerde ölçme ve değerlendirme: Sorunlar ve çözüme yönelik etkinlik örnekleri. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 17(38), 295-331.
- Tseng, C. H., Tuan, H.L. ve Chin, C. C. (2009). Investigating the influence of motivational factors on conceptual change in a digital learning context using the dual-situated learning model. *International Journal of Science Education*, 1-23.

- Tseng, K. H., Chang, C. C., Lou, S. J. ve Chen, W. P. (2013). Attitudes towards science, technology, engineering and mathematics (STEM) in a project-based learning (PjBL) environment. *International Journal of Technology and Design Education*, 23(1), 87-102.
- Walterman, A. S. (2005). When effort is enjoyed: Two studies of intrinsic motivation for personally salient activities. *Motivation and Emotion*, 29(3), 165-188.

Yazarların Katkı Oranı Beyanı

Bu araştırmanın tasarım, literatür tarama, veri toplama, analiz ve makale yazım süreçleri birinci yazar tarafından, fikir ve denetleme süreci ikinci yazar tarafından yapılmıştır.

Destek ve Teşekkür Beyanı

Bu çalışmada herhangi bir kurum, kuruluş ya da kişiden destek alınmamıştır.

Çatışma Beyanı

Araştırma ile ilgili diğer kişi ve kurumlarla herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması yoktur.

Etik Bildirim

Bu çalışma Gazi Üniversitesi Etik Kurulu'nun 30/10/2020 tarih ve 80287700-302.08.01- sayılı onayı doğrultusunda gerçekleştirilmiştir.