

BİLİM TUTUM ÖLÇEĞİ – KISA FORMU: GEÇERLİK VE GÜVENİLİRLİK ÇALIŞMASI

Feyzullah ŞAHİN

Sorumlu yazar: Yrd.Doç.Dr., Düzce Üniversitesi Eğitim Fakültesi Özel Eğitim Bölümü Üstün Zekalıların Eğitimi
ABD, e-mail: feyzullahsahin@duzce.edu.tr

Murat GENÇ

Yrd.Doç.Dr., Düzce Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği ABD, e-mail:
muratgenc@duzce.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmanın genel amacı, Moore ve Shutman (1970) tarafından geliştirilen ve Moore ve Foy (1997) tarafından revize edilen “Bilimsel Tutumlar Ölçeği”nin üstün zekalı lise öğrencilerine uyarlanmasıdır. Çalışma kapsamında, üç farklı liseden veri toplanmıştır. Katılımcılardan dönen ölçeklerden 482’si araştırmaya dahil edilmiştir. BTÖ–KF’nun faktör yapısının özelliklerini betimlemek amacıyla AFA yapılmıştır ve bulunan yapı ise DFA ile test edilmiştir. Faktör analizleri yapılırken çapraz geçirme prosedürü uygulanmıştır. AFA sonucu; 12 maddeden oluşan, bilişsel tutumlar ve duyuşsal tutumlar olarak isimlendirilen iki faktörlü bir yapı ortaya konulmuştur. DFA sonucu ise bu yapıyı doğrulamaktadır. Model uyum iyilik indeksleri $\chi^2= 112.04$ ($Sd= 53$, $p< .001$), $\chi^2/Sd= 2.11$, $RMSEA= .068$, $SRMR= .052$, $CFI= .97$ ve $GFI= .93$, olarak hesaplanmıştır. Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı, madde toplam korelasyonu ölçeğin alt boyutlarının ve ölçek toplamının güvenilir olduğunu ortaya koymuştur.

Anahtar kelimeler: Bilim tutum, bilişsel özellikler, duyuşsal özellikler, üstün zekalı öğrenciler, faktör analizi.

ABSTRACT

The overall objective of this study, developed by Moore and Shute bearing (1970), and revised by Moore and Foyer (1997) "Scientific Attitude Scale (SAS)" is adapted to the gifted high school students into Turkish culture. In the study, data was collected from three different high schools. 482 had returned to the scale of the participants were included in the study. In order to describe the characteristics of the structure of SAS-Sort Form and Explanatory Factor Analysis (EFA) has made the structure which has been tested by Confirmatory Factor Analysis (CFA). Factor analysis was applied while cross-validation procedure. EFA results; consisting of 12 items, two factors known as cognitive behavior and emotional attitudes are revealed structure. The CFA result confirms this structure. Model Chi-square goodness of fit index = 112.04 ($sd = 53$, $p <.001$), Chi-square / $sd = 2.11$ $RMSEA = .068$, $SRM = .052$, $CFI = .97$, and $GFI = .93$, is calculated. Cronbach alpha coefficient indicated the total scale and sub-factors are reliable.

Keywords: Science attitude, cognitive traits, emotional trait, gifted students, factor analysis.

1.GİRİŞ

Yurt içi alan yazında, fen alanında tutum ölçeği geliştirilmesine ilişkin oldukça zengin bir literatür mevcuttur. Farklı araştırmacılarca ilkokul öğrencilerinin bilim ve teknoloji dersine (Kaya, & Büyük, 2011; Kenar, & Balcı, 2012; Yaşar, & Anagün, 2009) ve çevreye yönelik (Aslan, Sağır, & Cansaran, 2008), lise öğrencilerinin ise fizik (Kurnaz, & Yiğit, 2010; Tekbıyık, & Akdeniz, 2010) ve kimya dersine yönelik (Şenocak, 2011) tutumlarını belirlemek üzere ölçek geliştirilmiştir. Aday öğretmenlerin, fen ve teknoloji dersi (Sarıtaş & Süral, 2008; Yamak, Kavak, Bilici, Bozkurt, & Peder, 2012), fizik dersi (Bozdoğan, & Yalçın, 2005), fizik laboratuvarları (Nuhoğlu, 2008; Nuhoğlu, & Yalçın, 2004; Tanrıverdi, & Demirbaş, 2012; Taşlıdere, & Korur, 2012), kimya dersi (Demircioğlu, Aslan, & Yadigaroglu, 2014; Kan & Akbaş, 2005) biyoteknolojiye (Darçın, & Güven, 2008) ve astronomiye karşı (Bilici, Armağan, Çakır, & Yürük, 2012) tutumlarının belirlenmesine yönelik ölçek geliştirme çalışmaları da gerçekleştirilmiştir. Bir başka grup çalışmada ise fen öğretmenlerini içeren ölçek geliştirme çalışmasıdır. Bu çalışmalarda ise fen ve teknoloji dersi (Balım, Sucuoğlu, & Aydın, 2009), bilim deneyleri (Yıldız, Akpınar, Aydoğdu, & Ergin, 2006) ve laboratuvar dersine karşı tutumların (Ekici, 2002) belirlenmesi hedeflenmiştir.

1.1 Problem Durumu

Yukarıda yer alan çalışmalar ağırlıklı olarak fen dersi altında yer alan bir alt alana yönelik tutumların belirlenmesi amacıyla hazırlandığı görülmektedir. Bilim alanda, öğrenciler genel tutumlarının belirlenmesi için disiplin alanı genelinin bütünsel olarak değerlendirildiği ölçme araçlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak, bu kapsamda geliştirilmiş çalışma oldukça sınırlıdır. Yurt dışı alan yazında ise bu kapsamda hazırlanmış çalışmalardan birisi, Liang'ın (2002) bir çalışmasında bilim alanındaki tutumları ölçmeye yönelik en çok kullanılan ölçme araçlarından birisi olarak belirttiği, Moore ve Shutman (1970) tarafından geliştirilen ve Moore ve Foy (1997) tarafından revize edilen "Bilim Tutum Ölçeği"dir. Söz konusu ölçek, Türkmen (2002) tarafından üniversitesi öğrencileri ve Demirbaş ve Yağbasan (2006) tarafından 6, 7 ve 8.nci sınıflara yönelik çalışmalarda kullanılmıştır.

Türkmen (2002) bir araştırmasında söz konusu aracın geçerlilik ve güvenilirliğinin sağlandığını belirtmektedir. Fakat, güvenilirlik değeri olarak .79 test – tekrar test sonucu verilmiştir. Uyarlanan aracın, diğer psikometrik özelliklerine ise değinilmemiştir. Demirbaş ve Yağbasan (2006) tarafından 6, 7 ve 8.nci sınıflara yönelik gerçekleştirilen uyarlama çalışmasında ise, ölçeğin Cronbach α iç tutarlılık katsayısı .76, Spearman Brown iki yarı test korelasyonu ise .84 olarak saptanmıştır. Yapı geçerliliği ise tek faktörlü olabileceği belirtilmiş, fakat faktör analizi çalışmaları tamamlanmadan sonuçlar 40 madde üzerinden raporlanmıştır.

Ayrıca, söz konusu her iki uyarlama çalışması da normal zeka aralığındaki bireylerle sürdürülmüştür. Shiyko, Rim ve Grimm (2012) ise -üstün zekalı öğrencileri de içeren- bazı alt grupların

genel ortalamadan farklı değerler kümesi oluşturabileceğini, bundan dolayı veri toplanan grubun homojen özellik sergilemesi gerektiğini belirtmektedirler. Araştırmacılar ise çoğu zaman karma (heterojen) gruplara ilişkin verilerin analiz edilmesinin problemlere yol açtığının farkında olamamaktadır. Hair, Hult, Ringle ve Sarstedt (2014) bunun önüne geçilebilmesi için örneklemdaki gözlemlenememiş karma grupların gözden geçirilmesini ve tanımlanması önermektedirler. Öte yandan, çalışma grubunda homojenliği bozabilecek olası alt gruplar yer aldığına ise bu alt grupların puanları ayrı hesaplanmalıdır (Bryne, 2010). Bu öneriler göz önünde bulundurularak, bu çalışmada homojenliğin(?) en üst düzeyde sağlanabilmesi için, bu çalışmanın üstün zekalı lise öğrencileriyle sürdürülmesinin daha uygun sonuçlar ortaya koyacağı düşünülmüştür. Bu çalışmanın amacı, Moore ve Shutman (1970) tarafından geliştirilen ve Moore ve Foy (1997) tarafından revize edilen “Bilim Tutum Ölçeği” Türkçe versiyonunun üstün zekalı lise öğrenci grupları üzerinde geçerlik ve güvenilirlik sonuçlarının incelenmesidir.

YÖNTEM

Çalışma grubu

Çalışmanın katılımcıları 2014–2015 eğitim–öğretim yılında üç farklı lisede eğitimini sürdüren 482 öğrenciden meydana gelmektedir. Öğrencilerin 230’u (%47.72) kadın (72’si dokuzuncu, 65’i onuncu, 52’si on birinci, 41’i on ikinci sınıftadır) ve 222’ü (%46.06) erkektir (70’i dokuzuncu, 56’sı onuncu, 49’u on birinci, 47’si on ikinci sınıftadır). Öğrencilerden 30’u (%6.22) cinsiyet veya sınıfını belirtmemiştir.

Veri Toplama Aracı

Moore ve Shutman (1970) tarafından geliştirilen “Bilimsel Tutumlar Ölçeği”, lise öğrencilerine yönelik hazırlanmış, zihinsel ve duygusal bilimsel tutumlardan oluşan, 60 maddeden oluşan bir ölçektir. Ölçeğin içerik geçerliliği, uzman kanısı ile sağlanmıştır. Yapı geçerliliği ise sağlanmamıştır. Moore ve Foy (1997) ölçeği revize etme kararı almışlardır. Ölçme aracının geçerlilik çalışması 557 lise öğrencisinden dönen veriler ile sürdürülmüştür. Maddelerin alt ve üst yüzdelik dilimlerinin ayırt edici geçerliliği sağladığı tespit edilmiştir. Kapsam geçerliliği ise DFA ve AFA analizleri ile incelenmiştir. Maddeler faktörleştirilirken farklı olasılıklar denenmiş, sonucunda beş faktörlü bir yapı ortaya atılmıştır. Fakat, mantıksal (content) geçerliliğin sağlanamadığı belirtilmiştir. Bunun üzerine, Moore ve Foy (1997) tarafından yapı geçerliliği göz önünde bulundurulmaksızın ölçeğin orijinal haline uygun olarak 40 madde olarak kullanılma kararı verilmiştir. Ölçekte, durum/ pozisyon olarak adlandırılan 6 farklı konu başlığında ölçüm yapılması hedeflenmektedir. Bunlardan 5’i fen biliminin doğası, bilim adamlarının çalışma biçimi, 1’i ise fen bilimleri hakkında öğrencilerin neler hissettiğini ile ilgili maddeleri içermektedir. Ölçeğin güvenilirlik analizleri test – yarı test yöntemi ile incelenmiş, Spearman Brown korelasyon katsayısı .81, Cronbach α iç tutarlılık katsayısı ise .78 olarak saptanmıştır. Maddeler beşli likert tipinde oluşturulmuş ve verilen yanıtlar “Kesinlikle Katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Kararsızım”, “Katılmıyorum”

ve “Kesinlikle Katılmıyorum” biçiminde sınıflandırılmıştır. Bu çalışmada ölçeğin 1997 revizyon versiyonu ile veri toplanmıştır.

İşlem

BTÖ – KF’nin için dil eşdeğerliği için hem İngilizce’yi hem de Türkçe’yi iyi derecede bilen ve çeviri konusunda deneyimli uzman üç kişi tarafından ölçek İngilizce’den Türkçe’ye çevrilmiştir. Daha sonra, yine çeviri konusunda deneyimli iki farklı uzmana Türkçeye çevrilmiş olan form İngilizce’ye çevrilmiştir. Bu çeviri formları fen alan uzmanı olan iki kişi tarafından karşılaştırılmıştır. Düzeltmeler sözcüklerin daha uygun eşanlamlılarla değiştirilmesi gibi küçük değişikliklerden oluşmuştur. Türkçe form; madde sayısı, madde sırası ve derecelendirme boyutlarında özgün formdaki düzeni korunmuştur.

BULGULAR

Ön Analizler

Veri grubu öncelikli olarak kayıp değerler ve normallik varsayımları incelenmiştir. Ölçek genelinde farklı deneklerce eksik girilmiş olan toplam 27 madde seri ortalamalarına göre tamamlanmıştır. Basıklık ve çarpıklık katsayılarının ± 2 sınırları içerisinde yer aldığı, dolayısıyla normal dağılım varsayımlarını karşıladığı görülmüştür (çarpıklık ranjı: .73–.04; basıklık ranjı: –1.09 – –.61).

Yapı Geçerliliği

BTÖ–KF’nun faktör yapısının özelliklerini betimlemek amacıyla AFA yapılmıştır ve bulunan yapı ise DFA ile test edilmiştir. AFA yapılırken çapraz geçiş prosedürü uygulanmıştır. Çapraz geçişlemenin amacı, bir örneklemden açıklayıcı faktör analizi sonucu elde edilen modelin, ikinci bir örneklemden de tekrarlanabilirliğinin gözlemlenmesidir (Byrne, 1998). Bu amaçla, araştırmaya dahil olan 482 öğrenci verisi rastgele ikiye bölünmüştür. Örneklemin birinci kısmıyla ($n= 241$, kalibrasyon örnekleme) AFA, ikinci kısmıyla da ($n= 241$, çapraz geçiş örnekleme) DFA yapılmıştır.

AFA: Öğrencilerden elde edilen verilerin faktör çözümlemesine uygunluğu Kaiser – Meyer Olkin katsayısı (KMO) ile, örneklem büyüklüğü yeterliliği ise Barlett Sphericity Testi ile incelenmiştir. AFA sonucu, veriler faktör analizi yapmaya uygun çıkmıştır (KMO değeri, .94; Barlett Sphericity, $\chi^2_{(105)}= 1925.81$, $p < .001$). Bu değerler, veri toplanan örneklemin büyüklüğünün AFA yapmak için yeterli ve uygun olduğuna işaret etmektedir. AFA işlemlerinde, ölçekte her bir bileşendeki maksimum varyansı ortaya çıkarmak için Temel Bileşenler Analizi yapılmıştır. Döndürme yöntemi olarak ise Varimax seçilmiştir. Sonucunda, öz değeri 1.00 üzeri olan iki bileşen bulunmuştur.

Daha sonra, faktöriyel yük değerleri .40’ın altında olan veya birden fazla faktör altında yer alan ve faktör yük değeri farkı .10 ve daha az olan maddeler sırası ile çıkartılmıştır. Nihayetinde, on bir

maddeden oluşan birinci faktör ve dört maddeden oluşan ikinci faktör ortaya çıkmıştır. Maddelerin yüklendikleri faktörler ve faktör yükleri Tablo 1’de sunulmuştur. Bir ve ikinci faktör sırası ile toplam varyansın %46.84 ve %11.69’unu olmak üzere toplam varyansın %58.54’ünü açıklayabilmektedir. Kline’a (1994, akt. Deniz, Özer, & Işık, 2013) göre bir ölçme aracında ortaya çıkan varyansın %40 ve üzerinde olması yapı geçerliliği için önemli bir göstergedir.

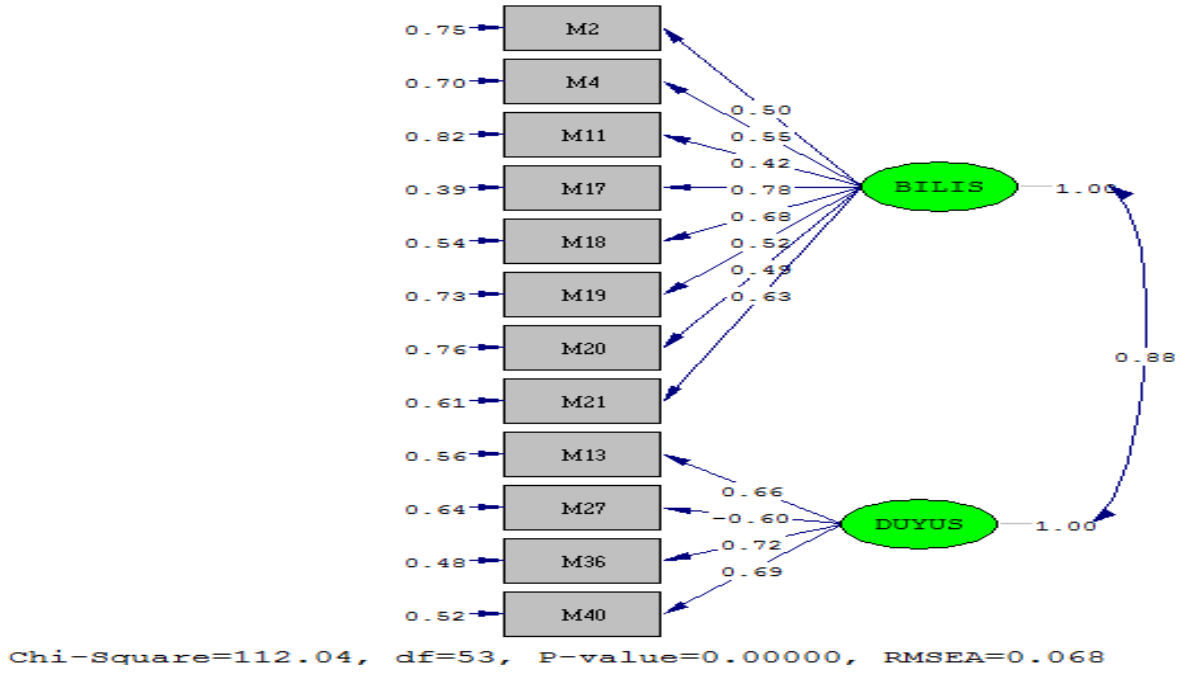
Tablo 1.BTÖ – KF’nun faktör yapıları, yükleri ve düzeltilmiş madde – toplam korelasyonları

	Faktör Ortak Varyansı	Faktörler		R(jx)*
		Bilişsel özellikler	Duyuşsal özellikler	
20	.634	.768		.683
17	.634	.762		.695
21	.625	.745		.699
18	.524	.724		.528
19	.448	.670		.321
2	.626	.667	.426	.597
11	.602	.660	.408	.703
4	.458	.602		.593
27	.674		.730	.522
36	.631		.720	.511
40	.642	.412	.687	.534
13	.528		.679	.329

*R(jx)= BTÖ – KF’nun düzeltilmiş madde korelasyonları.

Ölçeğin madde faktör yükleri .768–.602 aralığındadır. Ölçekte yer alan maddelerin faktör ortak varyansına katkısı ise .674–.458 aralığında yer almaktadır. Bu değerler, maddelerin faktör yüklerinin yeterli düzeyde olduğuna işaret etmektedir.

DFA: AFA ile ortaya çıkan yapının geçerliliğinin test edilmesi için DFA uygulanmıştır. DFA, Lisrel programı 8.80 sürümü yardımı ile gerçekleştirilmiş, ilgili yapıyı gösterir yol (path) diyagramı Şekil 1’de sunulmuştur. DFA yapılırken ilk olarak gözlenen ve gözlenemeyen değişkenlerine ait *t* değerleri incelenmiştir. Tüm değerlerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p < .01$). Ayrıca, ölçekte yer alan 12 maddenin her birisinin yol katsayılarının (R^2) .18–.61 aralığında değiştiği ve modele anlamlı olarak katkı verdiği saptanmıştır. Daha sonra, 12 maddeden oluşan iki faktörlü ölçeğin yapısına ilişkin olarak ise $\chi^2 = 112.04$ ($Sd = 53$, $p < .001$) değeri elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre, χ^2 değerinin anlamsız olması beklenmektedir. Ancak, bu değer örneklem büyüklüğüne oldukça duyarlıdır ve büyük örneklem gruplarında çoğunlukla anlamlı düzeyde çıkabilmektedir. Bu açıdan alternatif olarak hesaplanan χ^2 değerinin serbestlik derecesine bölümünden elde edilen normlaştırılmış (düzeltilmiş) χ^2 değerinin göz önünde bulundurulması önerilmektedir (Kline, 2011). Bu çalışmada bu oran $\chi^2/Sd = 2.11$ olarak hesaplanmıştır. Söz konusu değerin ≤ 2.50 olması model uyumunun iyi olduğunu göstermektedir (Kline, 2011). Elde edilen değere göre model uyumunun iyi düzeyde olduğu söylenebilir.



Şekil 1. BTÖ – KF’a ilişkin Path Diyagramı ve Faktör Yükleri.

Model uyum indeksleri, test edilen modelin kabul edilip edilmeyeceğini değerlendirmek için kullanılan diğer ölçütlerdir. Farklı araştırmacılara göre farklı uyum iyilik indeksleri önerilmektedir. Bu çalışmada Kline'nın (2011) önerdiği indeksler göz önünde bulundurulmuştur. İyilik Uyum indeksi (*GFI*) ve Karşılaştırmalı Uyum indeksi (*CFI*) değerlerinin $\geq .90$ (Hooper, Coughlan, & Mullen, 2008; Hu & Bentler, 1999), Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü (*RMSEA*) ve Standardize Edilmiş Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü (*SRMR*) değerlerinin $\leq .05$ olması mükemmel uyumu ve *RMSEA* için $\leq .06$ değeri iyi uyumu göstermektedir (Hu & Bentler, 1999). Bu çalışmada söz konusu indeksler *RMSEA*= .068, *SRMR*= .052, *CFI*= .97 ve *GFI*= .93 olarak hesaplanmıştır. *SRMR* değeri mükemmel uyumu, *SRMR*, *CFI* ve *GFI* değerleri ise iyi bir uyuma işaret etmektedir. Bu sonuçlar, 12 maddeden oluşan iki faktörlü BTÖ–KF'nun uygulandığı örnekleme iyi uyum gösterdiğine ilişkin önemli bir kanıt olarak değerlendirilebilir.

Maddelerin ayırt ediciliği geçerliliği de alt-üst dilim grup ortalamalar farkına dayalı madde analizi ile incelenmiştir. Bu yöntem uygulanırken öncelikle katılımcıların ölçek puanları büyükten küçüğe doğru sıralanmıştır. Bu sıralamaya göre 482 kişilik grubun ilk ve son %27'lik dilimine giren 130'ar öğrencinin puanları eşleştirilmiş *t* testi ile analiz edilmiştir.

Tablo 2. BTÖ – KF Maddelerinin Üst %27 ve Alt % 27 Gruplara Göre t-Testi Sonuçları.

	Grup	N	\bar{X}	SS	Sd	t	P*
Bilişsel	Alt %27	130	12.78	1.61	129	-66.051	.00
	Üst %27		31.08	4.66			
Duyuşsal	Alt %27	130	5.91	1.30	129	-137.409	.00
	Üst %27		15.72	1.91			

Toplam	Alt %27	130	19.87	2.53	129	-80.750	.00
	Üst %27		45.56	5.96			

* $p < .01$.

Tablo 2’den görüleceği üzere, alt ve üst %27’lik dilimlere giren öğrenci puanları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($t_{(129)} = -66.051, -137.409, -80.750, p < .01$). Farklar üst %27’lik dilimde yer alanların lehinedir. Bu sonuçlar, maddelerin yüksek puan alan öğrencilerde düşük puan alan öğrencileri anlamlı olarak ayırt ettiğinin bir göstergesidir.

Güvenilirlik

BTÖ–KF’nun iç tutarlılık güvenilirliği için Cronbach α iç tutarlılık katsayısı hesaplanmıştır. Söz konusu değerler bilişsel özellikler olarak isimlendirilen faktör için .86, duyuşsal özellikler .75 ve ölçek toplamı .88 olduğu saptanmıştır. Ortaya çıkan faktörlere ilişkin düzeltilmiş madde–toplam korelasyonları ise .699–.321 aralığında yer aldığı görülmektedir (Tablo 1). Söz konusu değerlerin .30 ve daha yüksek olması, bireyleri ölçülen özellikler bakımından iyi derecede ayırt ettiğinin bir göstergesidir (Çokluk, Şekercioğlu, & Büyüköztürk, 2012). Buna göre düzeltilmiş madde toplam korelasyonlarının yeterli düzeyde olduğu söylenebilir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Moore ve Sutman (1970) yılında öğrencilerin bilime karşı tutumlarının belirlenmesi için bir ölçek geliştirmiştir. Söz konusu ölçme aracı daha sonra, Moore ve Foy (1997) tarafından revize edilmiştir. Söz konusunu ölçme aracı bilimsel tutumları belirlemeye yönelik alan yazında en çok kullanılan ölçme araçları arasında yer almaktadır (Liang, 2002). Bu ölçme aracı, farklı çalışmalarda farklı örneklem grupları üzerinde Türkçeye uyarlanmaya çalışılmıştır. Fakat, ulaşılan sonuçlara ilişkin yeterli bilgi sunulmamıştır (Detay: Demirbaş & Yağbasan, 2006; Türkmen, 2002).

Çalışmada öncelikle dil eşdeğerliği ve dil geçerliği çalışmaları yapılmıştır. İngilizce ve fen alanında çalışan uzmanların görüşleri, ölçeğin hedef formunun özgün formu üst düzeyde temsil edebileceği kanaatini oluşturmuştur. Daha sonra, ölçeğin yapı geçerliliğinin belirlenmesi için AFA ve bunun sonucu ortaya çıkan yapının test edilmesi için DFA uygulanmıştır. Ölçeğin, 1970 yılında geliştirilen orijinal formunda ve 1997 revizyona uğrayan formunun yapı geçerliliği sağlanamamıştır. Ancak, beş faktör/ durum/ pozisyonu ölçtüğü varsayımı kabul edilmiştir. Bu çalışmada, ölçeğin yapı geçerliliğine ilişkin sonuçlar orijinal ve revize formuna ve Demirbaş ve Yağbasan’ın (2006) araştırma sonuçlarına paralel sonuçlar elde edilmiştir. Beş faktörlü yapı doğrulanamamıştır.

Bunun üzerine, veri setinden AFA sonucuna göre madde atılarak faktörleştirmeye yönelik analizler sürdürülmüştür. Bunun sonucu, on iki maddeden oluşan iki faktörlü bir yapı ortaya konulmuştur. Bu yapılar, bilişsel özellikler ve duyuşsal özellikler olarak isimlendirilmiştir. Bireylerin göre bir konuyla ilgili görüş, tutum ve davranışlar kültürden kültüre (Hambleton, 2005) veya ölçeğin geliştirildiği alt

gruplara (Bryne, 2010) göre farklılaşabilmektedir. Buna bağlı olarak, orijinal ölçeğin bir başka kültür ve örneklem grupta farklı faktörler ortaya koymuş olabileceği düşünülmüştür.

Bir ölçme aracında güvenilirlik düzeyinin .70 üzeri olması istenilir (Özgüven, 2004). Bu çalışmada ölçme aracı iç tutarlılık katsayısının bu sınırın üzerinde olduğu ($\alpha = .86, .75$ ve toplam ölçek .88), dolayısıyla ölçeğin güvenilirliğinin uygun sonuçlar vermek için yeterli düzeyde olduğu söylenebilir.

Güvenilirlik ve geçerlilik analiz sonuçları ölçme aracının bilimsel tutumların ölçülmesi amacıyla kullanılabilmesi söylenebilir. Bireysel özelliklerin ölçülmesinde öz değerlendirme yöntemi doğası gereği yanıtların itinasız doldurulması riskini barındırmaktadır (Silvia, Wigert, Reiter – Palmon, & Kaufman, 2012). Özellikle, bu durum soru sayısı arttığı ve yanıtlara verilmek için geçirilen süre uzadıkça daha fazla görülmektedir. Bu çalışma ile ortaya çıkan 12 maddelik kısa form öğrencilere ilişkin daha kısa zamanda, daha pratik ve daha doğru bilgi edinilmesini sağlayabileceği düşünülmüştür.

Ölçeğin bireysel veya gruba yönelik uygulanabilir. Ölçeğin alt boyutlarından ayrı ayrı veya toplam puan elde edilebilmektedir. Ölçek toplamından alınabilecek minimum puan 12, maksimum puan ise 60'tır. Ölçekten yüksek puan alınması bilimsel tutumların yükseldiğini, düşük puan alınması ise tam tersi durumu işaret etmektedir. Konuya ilgi duyan araştırmacıların farklı örneklem grupları veya kültürleri içeren çalışmalar sürdürmeleri, bilime karşı tutumların doğasına ilişkin daha detaylı bilgilere erişilmesini sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

- Aslan, O., Sağır Ş. U., & Cansaran, A. (2008). Çevre tutum ölçeği uyarlanması ve ilköğretim öğrencilerinin çevre tutumlarının belirlenmesi, Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi, 25, 283-295.
- Balım, A. G., Sucuoğlu, H., & Aydın, G. (2009). Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeğinin Geliştirilmesi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25(1), 33-41.
- Bilici, S. C., Armağan, F. Ö., Çakır, N. K., & Yürük, N. (2012). Astronomi Tutum Ölçeğinin Türkçe'ye Uyarlanması: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. Türk Fen Eğitimi Dergisi, 9(2), 116-127.
- Bozdoğan, A. E., & Yalçın N. (2005). İlköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi derslerindeki fizik konularına karşı tutumları, Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 6(1), 241-247.
- Bryne, B. M. (2010). Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications, and programming (2nd ed.), New York: Routledge Taylor & Francis Group.
- Darçın, E. S., & Güven, T. (2008). Development of an Attitude Measure Oriented to Biotechnology for the Pre-Service Science Teachers. Türk Fen Eğitimi Dergisi, 5(3), 72-81.
- Demirbaş, M., & Yağbasan, R. (2006). Fen bilgisi öğretiminde bilimsel tutumların işlevsel önemi ve bilimsel tutum ölçeğinin Türkçeye uyarlanma çalışması, Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 19(2), 271-299.
- Demircioğlu, G., Aslan, A., & Yadigaroğlu, M. (2014). Exploratory factor analysis study for the scale of high school students' attitudes towards chemistry. International Journal on New Trends in Education and Their Implications, 5(1), 38-45.

Ekici, G. (2002). Biyoloji öğretmenlerinin laboratuvar dersine yönelik tutum ölçeği, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Dergisi, 22, 62-66.

Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2014). A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM). Thousand Oaks, California: Sage publishing.

Hambleton, R. K. (2005). Issues, designs, and technical guidelines for adapting tests into multiple languages and cultures, In Hambleton R. K., Merenda, C. D., & Spielberger, C. D., (Eds), Adapting educational and psychological tests for cross-cultural assessment, (pg.3-38), New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

Hooper, D., Coughlan, J., & Mullen, M. (2008). Structural equation modelling: Guidelines for determining model fit. Electronic Journal of Business Research Methods, 6(1), 53-60.

Hu, L., & 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, DOI: 10.1080/10705519909540118.

Kaya, H., & Büyük, U. (2011). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine ve fen deneylerine karşı tutumları, TÜBAV Bilim, 4(2), 120-130.

Kan, A., & Akbaş A. (2005). A study of developing an attitude scale towards chemistry, Mersin University Journal of Education, 1(2), 227-237.

Kenar, İ., & Balcı, M. (2012). FEN ve teknoloji dersine yönelik tutum ölçeği geliştirme: İlköğretim 4 ve 5. sınıf örneği, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 34, 201-210.

Kline, R. B. (2011). Principles and practice of structural equation modeling (3rd ed.), New York: Guilford Press.

Kurnaz, M. A. & Yiğit, N. (2010). Physics Attitude Scale: Development, Validity and Reliability, Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 4(1), 29-49.

Liang, J. C. (2002). Exploring scientific creativity of eleventh grade students in Taiwan (Unpublished doctoral thesis). The University of Texas.

Nuhoğlu, H., & Yalçın, N., (2004). Fizik laboratuvarına yönelik bir tutum ölçeğinin geliştirilmesi ve öğretmen adaylarının fizik laboratuvarına yönelik tutumlarının değerlendirilmesi. Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 5(2), 317-327.

Nuhoğlu, H. (2008). The development of an attitude scale for science and technology course, Elementary Education Online, 7(3), 627-639.

Reid, N., & Skryabina, E. A. (2002). Attitudes toward physics, Research in Science and Technology Education, 20(1), 67-81.

Sarıtaş, E., & Süral, S. (2008). Fen ve teknoloji öğretimi dersine yönelik tutum ölçeği geliştirme çalışması, Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 1(2), 201-213.

Shiyko, M. P., Ram, N., & Grimm, K. J. (2012). An overview of growth mixture modeling a simple nonlinear application in openmx. In Hoyle, R. H. (Eds.) Handbook of structural equation modeling, (pg.532-546), New York: Guilford Press.

Silvia, P. J., Wigert, B., Reiter-Palmon, R., & Kaufman, J. C. (2012). Assessing creativity with self-report scales: A review and empirical evaluation. Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts, 6(1), 19-34.

Şenocak, E. (2011). A study on adaptation of the attitudes toward chemistry lessons scale into Turkish, Türk Fen Eğitimi Dergisi, 8(2), 114-129.

Tanrıverdi, G., & Demirbaş, M. (2012). Fizik laboratuvarına yönelik tutum ölçeği geliştirme: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması, Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 13(3), 83-101.

Taşlıdere, E., & Korur, F. (2012). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fizik laboratuvarına yönelik tutumları: Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi örneği, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakóltesi Dergisi, 12(23), 295- 318.

Tekbıyk, A., & Akdeniz, A. R. (2010). A contemporary physics attitude scale for secondary school students: Development, validity and reliability, Türk Fen Eğitimi Dergisi, 6(2), 43-54.

Yamak, H., Kavak, N., Bilici, S. C., Bozkurt, E., & Peder, Z. B. (2012). Fen bilgisi laboratuvarına yönelik tutum ölçeğinin geliştirilmesi: geçerlik ve güvenilirlik analizleri, Sözel bildiri, X. Ulusal Fen Bilimleri ve matematik Eğitimi Kongresi, 27-30 Haziran 2012, Nięde.

Yaşar, ř., & Anagün, ř. S. (2009). Reliability and validity studies of the science and technology course scientific attitude scale. Türk Fen Eğitimi Dergisi, 7(4), 134-144.

Yıldız, E., Akpınar, E., Aydoğdu, B., & Ergin, Ö. (2006). Science teachers' attitudes towards aims of the science experiments. Türk Fen Eğitimi Dergisi, 3(2), 2-6.