



<http://kefad.ahievran.edu.tr>

## Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi

ISSN: 2147 - 1037

### Sürdürülebilir Kalkınmaya Yönelik Tutum Ölçeğinin Türkçe'ye Uyarlanması

Zeynep Merve Demirel  
Semra Sungur

DOI:10.29299/kefad.2018.19.02.015

Makale Bilgileri

Yükleme:10/02/2018 Düzeltme:21/05/2018 Kabul:28/06/2018

#### Özet

Bu çalışmada üniversite öğrencilerinin sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutumlarını ölçmek için geliştirilen 20 madde ve 4 alt-boyuttan oluşan (çevre, ekonomi, toplum ve eğitim) Sürdürülebilir Kalkınmaya Yönelik Tutum Ölçeği'nin (SKTÖ) Türkçe'ye uyarlanması hedeflenmiştir. Bu amaçla, öncelikli olarak SKTÖ Türkçe'ye çevrilmiş ve 205 fen bilgisi öğretmen adayına uygulanarak bir pilot çalışma yapılmıştır. Pilot çalışmadan elde edilen bulgular doğrultusunda 2 maddenin içeriğe uyumlu olarak farklı şekilde ifade edilmesine karar verilmiştir. Bu değişiklik sonrası ölçek 281 fen bilgisi öğretmen adayına uygulanarak ana çalışma yapılmıştır. Doğrulayıcı faktör analizi sonuçları 4-faktörlü yapıyı desteklemiştir. Ayrıca, SKTÖ'nün Türkçe formunun aynılık ve ayırt edicilik geçerliğini destekleyen bulgular ortaya konmuştur. Güvenilirlik analizleri iç tutarlığın iyi düzeyde olduğunu göstermiştir. Ölçme değişmezliği analizi sonuçları ise, ölçeğin erkek ve kadın fen bilgisi öğretmen adayları için değişmezlik gösterdiğini ortaya koymuştur. Sonuç olarak, bu çalışma Kalkınmaya Yönelik Tutum Ölçeği'nin Türkçe formunun geçerli ve güvenilir bir ölçek olarak fen bilgisi öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutumlarını ölçmek için kullanılabileceğini göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Ölçek uyarlaması, Sürdürülebilir kalkınma, Doğrulayıcı faktör analizi

**Sorumlu Yazar:** Semra Sungur, Prof.Dr., Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Türkiye, ssungur@metu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-3372-6495

Zeynep Merve Demirel, Yüksek Lisans Öğrencisi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Türkiye, zmdemirel@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-5488-521X

## Giriş

Yaşamı destekleyen tek gezegen olan Dünya, sınırlı kaynaklara sahip kapalı bir sistemdir. Dolayısıyla bu sistemi oluşturan alt sistemlerden birinde meydana gelebilecek doğal veya insan kaynaklı herhangi bir değişim veya müdahale diğerlerini de etkileyecektir. Doğal kaynakların düşüncesizce kullanılmasıyla tabii sistemlerin bozulmasının yarattığı ilk etkiler 17. ve 18. yüzyıllarda ormanlık alanların azalması, nehir kirliliği ve hava kirliliği şeklinde kendini göstermeye başladı (Karabıçak ve Armağan, 2004). 20.yy içinde daha da kaçınılmaz hale gelen bu büyük sıkıntılar karşısında yüzyılın ikinci yarısında alarma geçilmiştir. Ülkelerin karşılaştığı ekolojik krizlerin giderek artması uluslararası görüşmeleri ve iş birliklerini ivmelendirmiştir; böylece 1972'de Birleşmiş Milletler Çevre Konferansı düzenlenmiş ve bir bildirme yayımlanmıştır. Bu olay çevre sorunlarının uluslararası düzeyde tanınması açısından dönüm noktasıdır. Konferansta, çevreyi geliştirme ve koruma amacıyla ülkelerin, toplulukların ve her seviyeden kurum ve kuruluşların iş birliğini gerektiren 26 ilke sunulmuştur. Eylem Planı'nı şekillendiren üç çeşit eylem önerilmiştir. Bunlar çevre değerlendirmesi, çevre yönetimi ve destekleyici önlemlerdir (UNCHE, 1972). İlerleyen yıllarda gerçekleştirilen kongreler ve konferanslarla sürdürülebilirlik, sürdürülebilir kalkınma, insan toplum ve çevre ilişkisinin çoklu yönleri gibi önemli konular incelendi ve geliştirildi (Bonn, 2009; Environmental Education and Training Congress, Moscow, 1987; Rio de Janeiro Conference, Agenda 21 (Chapter 36), 1992; Second UN Conference on Human Settlements, Istanbul, 1996; Tbilisi Conference, 1977; Thessaloniki Conference, 1997; UN Decade of Education for Sustainable Development (DESD), 2005-2014; World Conference on Education for Sustainable Development, 2014; World Summit on Sustainable Development, Johannesburg, 2002). Sürdürülebilir kalkınma hükümetler, çevreciler ve aktivistler gibi farklı yapıların ve bakış açıların yorumlamalarıyla ve bildirimlerde sunulan tanımlamalarla bakış açısına göre çeşitli anlamlara gelen ve farklı şekilde yorumlanabilen tartışmalı bir kavram haline geldi. (Giddings, Hopwood ve O'Brien, 2002). Öte yandan, çoğunlukla, birbirinden ayrı gibi gözüken toplum, çevre ve ekonomi üçlü yapısının aslında birbiriyle oluşturduğu bütüncül ve işbirlikçi ilişkisi olarak değerlendirilmiştir (Stevenson, 2007). Bunların üstünde, toplumsal ve bireysel olarak sürdürülebilir kalkınmanın benimsenmesinde eğitim önemli bir role sahiptir. Bu yüzden sürdürülebilir kalkınma ve eğitim arasındaki ilişki Sürdürülebilir Kalkınma için Eğitim (SKE) yaklaşımıyla gerçekleştirilmiştir (DESD, 2002; UNESCO, 2009). Gündem 21 (UNCED, 1992), DESD (2002), ve UNESCO (2009) sürdürülebilir kalkınma ilkelerini, değerlerini, düzenini ve uygulamasını yaygın, örgün ve informal eğitimin ve öğretiminin tüm seviyelerinde dahil edilmesini teşvik etmiştir. Sürdürülebilir kalkınma için bireylerin eleştirel düşünebilmesi, çevresel, sosyal ve ekonomik

sistemlerin kompleks yapısını ve aralarındaki ilişkiyi fark edebilmesi gerekir. Bu da eğitim yoluyla olabilir. Bu amaçla süreç içinde farklı bakış açıları, insan ve ekosistem arasındaki ilişki ve insanların bu ilişkideki yeri, etik ve neyin önemli olduğu tartışılmalı ve değerlendirilmelidir (Bowers, 1993; Jickling, 1994; Moore, 2005). Sürdürülebilir kalkınma özünde karmaşık ve tartışmalı konular barındırdığı için öğretmenler bu konunun önemini farkında olmalı ve SKE'yi etkili bir şekilde uygulayabilmek için yetkin olmalıdırlar (Bertschy, Künzli ve Lehmann, 2013). Bu doğrultuda ilk olarak öğretmenlerin SK'ya karşı tutumlarının belirlenmesine ihtiyaç vardır. Bu konuda Türkiye'de ve yurtdışında sürdürülebilir kalkınma ve bunun sosyal, ekonomik ve çevresel faktörleriyle birlikte öğretmen adaylarının, öğretmenlerin ve öğrencilerin bu konuya karşı davranış, tutum ve bilgilerini ölçen pek çok araştırma yapılmıştır (Corney 2007; Kilinc ve Aydın, 2013; Michalos ve diğerleri, 2012; Olsson, Gericke, Chang ve Rundgren, 2016; Sagdic ve Sahin, 2016; Thomas, Girenti ve Jackson, 2017; Tuncer, Sungur, Tekkaya ve Ertepinar, 2005). Ancak, bu çalışmalarda kullanılan ölçme araçlarında SK'nın sadece üç boyutu; ekonomi, çevre ve sosyal veya sadece eğitim boyutu değerlendirmeye alınmıştır. Sürdürülebilir Kalkınmaya Yönelik Tutum Ölçeği (Baisutti ve Frate, 2017) ile literatürdeki bu eksiklik üzerinde durulmuştur.

Bu çalışmada Baisutti ve Frate (2017) tarafından geliştirilmiş olan Sürdürülebilir Kalkınmaya Yönelik Tutum Ölçeği'nin Türkçe'ye uyarlanarak fen bilgisi öğretmen adayları için geçerliğinin sağlanması amaçlanmıştır. Bu ölçek sürdürülebilir kalkınmaya yönelik çevre, ekonomi ve toplum boyutlarının yanısıra eğitim boyutunu da içeriyor ve konuya daha bütüncül olarak yaklaşılmasına olanak veriyor. Bu ölçeğin fen bilgisi öğretmen adaylarına uygulanmasıyla elde edilecek veriler, öğretmen yetiştirme programları için önemli doğrular sağlayabilir. İleriki çalışmalarda ölçeğin hizmet içi öğretmenlerin tutumlarını belirlemek için geçerliği incelenebilir ve elde edilen verilere dayanarak uygun eğitim programları ve seminerler düzenlenebilir.

## **Yöntem**

### **Çalışma Grubu**

Çalışma Türk fen bilgisi öğretmen adayları ile gerçekleştirilmiştir. Sürdürülebilir Kalkınmaya Yönelik Tutum Ölçeği'nin (SKTÖ) geçerliliğini sağlamak için iki ayrı örneklem kullanılmıştır. Veri toplamak için uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Her iki örnekleme de Türkiye'de devlet üniversitelerinde eğitimine devam eden fen bilgisi öğretmen adayları oluşturmuştur. Birinci örneklem 205 fen bilgisi öğretmen adayından (167 kadın, 34 erkek, 4 cinsiyet belirtilmemiş) oluşmuştur. Bu örneklem, ölçeğin Türkçe versiyonunun faktör yapısı ve iç tutarlılığına yönelik ilk verileri elde etmek için kullanılmıştır. Katılımcılar 2. sınıf (n=101), 3. sınıf (n=65) ve 4. sınıf (n=34) öğrencilerinden oluşmuştur. Birinci örneklemden elde edilen verilerle doğrulayıcı faktör analizi, açıklayıcı faktör

analizi ve güvenilirlik analizi yapılmıştır. 281 fen bilgisi öğretmen adayından (194 kadın, 86 erkek, 1 belirtmemiş) oluşan 2. örneklem ise SKTÖ Türkçe versiyonunun psikometrik niteliklerini detaylıca incelemek için kullanılmıştır. Katılımcılar 1. sınıf (n = 114), 2. sınıf (n = 79), 3. sınıf (n = 45) ve 4. sınıf (n = 43) öğrencilerinden oluşmuştur ve tekrar faktör analizi ve güvenilirlik analizleri gerçekleştirilmiştir. Doğrulamalı faktör analizinde örüntü ve yapı katsayıları elde edilmiş ve cinsiyetler arasında değişmez olduğu görülmüştür. Ek olarak SKTÖ Türkçe versiyonunda daha ayrıntılı geçerlilik sağlamak için cinsiyetler arasındaki farka alt boyutlarda da bakılmıştır.

### Veri Toplama Aracı

**Sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutum ölçeği (SKTÖ).** Baisutti ve Frate (2017), üniversite öğrencilerinin sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutumlarını ölçmek için SKTÖ'yü geliştirmiştir. Ölçek 20 maddelik 5'li Likert tipi bir ölçektir. Maddeler 1'den (kesinlikle katılmıyorum) 5'e (kesinlikle katılmıyorum) kadar derecelendirilmiştir. SKTÖ 4 alt-boyuttan oluşmaktadır. Bunlar çevre (örn., "Çevrenin korunması endüstriyel büyümeden daha önemlidir", n = 5,  $\alpha = .743$ ), ekonomi (örn., "Dünyadaki yoksulluğu ve açlığı azaltmak, sanayileşmiş ülkelerin ekonomik refahlarını artırmasından çok daha önemlidir", n = 5,  $\alpha = .737$ ), toplum (örn., "Toplumlar, kendilerini oluşturan bireylerin ve ailelerin refahında sorumluluk sahibi olmalıdır", n = 5,  $\alpha = .660$ ), ve eğitimidir (örn., "Öğretmenler, yerel ve küresel sorunlar arasındaki bağlantının kurulmasını teşvik etmelidir", n = 5,  $\alpha = .757$ ).

Ölçek geliştirilirken ilk olarak literatür taraması yapılmış ve madde havuzu oluşturulmuştur. Bu maddeler kapsam geçerliliği için 2 sürdürülebilir kalkınma eğitim uzmanı tarafından incelenmiş ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Daha sonra 20 maddelik ölçek 484 üniversite öğrencisine uygulanmıştır. Verilerin yarısı rastgele seçilip açıklayıcı faktör analizine (AFA), diğer yarısı ise doğrulamalı faktör analizine (DFA) tabi tutulmuştur. AFA ve DFA analizlerinin ikisi de 4 boyutlu yapıyı desteklemiştir. Uyum indeksleri şöyledir: RMSEA =.041, SRMR = .053, CFI = .97, NNFI = .97 ve IFI =.97.

Önerilen faktör yapısının geçerliliği sağlandıktan sonra, iç tutarlılığı hesaplamak için her maddenin Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır. Elde edilen değerler .660 ve .757 arasında değişkenlik göstermiştir ki bu da ölçeğe ait alt boyutların yeterince yüksek iç tutarlılığa sahip olduğunu göstermiştir. Ölçeğin tamamının güvenilirlik katsayısı .854 bulunmuştur. Son olarak ölçeğin kararlılığı 97 kişiden oluşan alt grupta iki kez test edilmiştir. Çoklu grup değişmezlik analizlerinden elde edilen veriler testin kararlılığını göstermiştir.

SKTÖ ölçeğinin uyarılama aşamasında ilk adım olarak Türkçe'ye çevrilmiştir. Fen eğitimi, çevre eğitimi alanında uzmanların görüşlerine başvurulmuş ve Türkçe ve İngilizce dil uzmanları

tarafından incelenmiştir. Bu süreç boyunca uyarlanan versiyonun içerik ve anlam olarak orijinal formuyla eşdeğerliğini sağlamak için ölçeği geliştiren araştırmacılarla da iletişime geçilmiş ve görüşleri alınmıştır. Son aşamada 205 fen bilgisi öğretmen adayı ile pilot çalışma gerçekleştirilmiştir. Pilot çalışmadan elde edilen veriler üzerinden gerekli düzenlemeler yapılmış ve Sürdürülebilir Kalkınmaya Yönelik Tutum Ölçeği Türkçe versiyonu 281 fen bilgisi öğretmen adayına uygulanarak ana çalışma gerçekleştirilmiş ve psikometrik nitelikleri incelenmiştir.

## Bulgular

### Pilot Çalışma

SKTÖ'nün Türkçe versiyonu öncelikle 205 fen bilgisi öğretmen adayına uygulanmıştır (Örneklem 1). Uyarlanan versiyonun orijinal versiyonla aynı faktör yapısına sahip olup olmadığına bakmak için LISREL 8.80 kullanılarak doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır (Jöreskog ve Sörbom, 2007). Sonuçlar model uyumunun yeterli düzeyde olduğunu göstermiştir ( $\chi^2/n = 1.37$ ; RMSEA = .043; SRMR = .044; CFI = .99; ve NNFI = .99, ve IFI = .99). Tablo 1'de SKTÖ'nün alt boyutlarının standardize edilmiş Lambda-Ksi (örüntü katsayıları) gösterilmiştir. Tabloda görüldüğü gibi, açıklayıcı faktör analizindeki faktör yüklerine benzeyen, Lambda-X değerlerinin 4. madde (örn., Çevrenin korunması yapılaşmadan daha önemlidir) hariç tüm maddeler için yüksek ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur. 4. maddenin örüntü katsayısı -.02 çıkmıştır. Tüm alt boyutların madde toplam korelasyon değeri hesaplandığında 4. maddenin testin geçerliliğine iyi katkı sağlamadığı ve iç tutarlılığı düşürdüğü gözlenmiştir. Nitekim bu maddenin çıkarılmasıyla SKTÖ'nün çevre alt-boyutunda maddeler arası korelasyon katsayı ortalamasının .24'ten .38'e yükseldiği görülmüştür. Robinson, Shaver ve Wrightsman (1991), maddeler arası korelasyon değerinin .20 ile .29 arasında kapsamlı, .30 ve üzerinin ise çok yetkin düzeyde iç tutarlılık sağladığını söyler. Öte yandan, 1. Maddeye ait (örn., İnsanlar çevreye müdahale ettikleri zaman çoğunlukla felakete sebep olurlar) faktör yükünün her ne kadar anlamlı bulunsa da diğer maddelerle karşılaştırıldığında nispeten daha düşük Lambda-X (.38) değerine sahip olduğu gözlemlenmiştir. Tüm maddeler ele alındığında çevre alt-boyutu için alfa katsayı değeri .60, ekonomi .81, toplum .86 ve eğitim .84 olarak bulunmuştur. 4. maddenin atılması çevre alt-boyutunun alfa değerini .70'e yükseltmiştir.

Tablo 1. Pilot çalışmadaki Lambda-ksi değerleri (örüntü katsayıları)

Alt boyutlar	Maddeler	Pilot çalışma LX değerleri
Çevre	q1	.38
	q2	.80
	q3	.88
	q4	-.02
	q5	.43
Ekonomi	q6	.58
	q7	.67
	q8	.80
	q9	.72
	q10	.69
Toplum	q11	.76
	q12	.65
	q13	.77
	q14	.75
	q15	.77
Eğitim	q16	.62
	q17	.83
	q18	.52
	q19	.78
	q20	.84

Bu iki maddenin (1. Madde ve 4. Madde) varlığında alternatif faktör yapılarının varlığını test etmek için açıklayıcı faktör analizinin (AFA) yapılmasına karar verilmiştir. Varimax döndürme yöntemi ile 20 maddede AFA analizi yapılmıştır. Kaiser-Meyer-Olkin Örneklem Yeterliliği Testi (KMO) örneklem uygunluk katsayısı .943 ile örneklemin analiz için yeterli olduğunu göstermiştir. Nitekim Field'e (2009) göre de KMO değeri .90'dan yüksek olan değerlerin mükemmel olduğunu belirtir. Ayrıca Berlett Küresellik testi,  $\chi^2(190) = 2070,870$ ,  $p < .001$ , maddeler arası korelasyonun, analiz için uygun olduğunu göstermektedir. Sonuçlar özdeğeri 1'i geçen 3 faktörün varlığına işaret etmiştir. Özdeğeri .991 olan bir diğer dördüncü faktör de bulunmuştur. 1'den büyük özdeğere sahip 3 faktör, varyansın %56,57'sini açıklamaktadır. Bununla birlikte Jolliffe (1986) özdeğerlik değeri sadece 1'den büyük olan faktörlerin tutulmasının çok katı olduğunu ve .70'den büyük özdeğerliğe sahip faktörlerin de tutulabileceğini söylemiştir. Bu öneriyi göz önünde bulundurarak, bu çalışmada hem 3 faktör yapıda hem de 4 faktörlü yapı incelenmiştir. Ancak AFA bazı maddelerin ilgili faktörlere yeterince güçlü yüklenmediğini veya bazılarını birden çok faktöre yüklendiğini, dolayısıyla faktörlerin güvenilir olmadığını göstermiştir. Dolayısıyla, AFA sonuçları 3 faktörlü veya 4 faktörlü yapıyı desteklememiştir.

3 faktörlü yapıyı test etmek için DFA uygulandığında ortaya çıkan uyum indeksleri şöyledir:  $\chi^2/n = 1.36$ ; RMSEA = .042; SRMR = .045; CFI = .99; ve NNFI = .99, ve IFI = .99. 3 faktörlü ve 4 faktörlü yapı için DFA sonuçları birbirine yakındır.

Sonuç olarak, DFA ve AFA sonuçları ve SKTÖ alt boyutlarının iç tutarlılıkları göz önüne alındığında, 4 maddenin diğer maddelerle daha uyumlu hale getirilerek, yeniden düzenlenmesi ve “Yapılaşmadan ziyade çevrenin korunmasına öncelik verilmelidir” olarak ifade edilmesine karar verilmiştir. Ayrıca, her ne kadar 1. maddeye ait Lambda-X değeri çok düşük olmayıp, istatistiksel olarak anlamlı olsa da diğer maddelere kıyaslandığında daha düşük bir değere sahip olduğu için, bu madde de düzenlenip tekrar şöyle ifade edilmiştir: “İnsanların çevreye müdahalesi çoğu zaman olumsuz sonuçlara yol açar”.

### Ana Çalışma

Psikometrik açıdan sorun çıkaran 2 madde içeriğe sadık kalınarak yeniden ifade edildikten sonra, 281 fen bilgisi öğretmen adayı (2. Örneklem) ile ana çalışmada gerçekleştirilmiştir. Varimax döndürme ile AFA yapılmıştır. Kaiser-Meyer-Olkin Örneklem Yeterliliği Testi (KMO) katsayısı .949 çıkmıştır. Ayrıca Berlett küresellik testi,  $\chi^2 (190) = 2893,525$ ,  $p < .001$ , maddeler arası korelasyonun analiz için uygun olduğunu göstermektedir. Sonuçlarda, özdeğeri 1’den büyük 3 faktör ve özdeğeri 1’e yakın 4. bir faktör (.95) çıkmıştır. Jolliffe’nin (1986) önerisini izleyerek dört faktörlü (özdeğeri 1’den büyük üç faktör ve .95 özdeğerli olan 4. faktör) ve üç faktörlü yapı incelenmeye karar verilmiştir. Tablo 2 ve Tablo 3’te 3 faktörlü ve 4 faktörlü yapıların faktör yükleri sırasıyla gösterilmiştir.

Tablo 2. 3 faktörlü yapı için AFA sonuçları

	Faktör 1 Çevre-Toplum	Faktör2 Ekonomi	Faktör 3 Eğitim
a1	.05		
a2	.45		
a3	.60		
a4	.76		
a5	.76		
a6		.35	
a7		.68	
a8		.69	
a9		.65	
a10		.64	
a11	.58		
a12	.49		
a13	.49		
a14	.68		
a15	.64		
a16			.35
a17			.43
a18			.71
a19			.61
a20			.60

Tablo 2’de gösterildiği üzere 3 faktörlü yapı incelendiğinde 1. Maddenin ilgili faktörde çok zayıf bir yüke sahip olduğu bulunmuştur. Ortalama olarak, faktör yüklerinin 4 faktörlü yapı için daha yüksek çıktığı göze çarpmıştır. (Tablo 3’e bakınız).

Tablo 3. 4 faktörlü yapı için AFA sonuçları

	Faktör 1 Çevre	Faktör 2 Ekonomi	Faktör 3 Toplum	Faktör 4 Eğitim
q1	.20			
q2	.32			
q3	.48			
q4	.77			
q5	.80			
q6		.57		
q7		.62		
q8		.68		
q9		.58		
q10		.38		
q11			.76	
q12			.76	
q13			.57	
q14			.65	
q15			.67	
q16				.45
q17				.56
q18				.74
q19				.67
q20				.66

Stevens’e (2002) göre eğer örneklem sayısı 200 ise, .01 (çift kuyruk testi)’de anlamlı kabul edilebilmesi için faktör yükü .364’ten daha fazla olmalıdır. Katılımcı sayısı 300’den fazla ise bu değer .298’dir. Tablo 3’te Stevens’in önerisi göz önüne alındığında 1. madde hariç diğer tüm faktör yükleri yeterince yüksektir. 1. maddenin diğer hiçbir faktörde de yük değeri yüksek değildir.

3 faktörlü ve 4 faktörlü yapıların doğrulayıcı faktör analiz sonuçları şöyledir: 3 faktörlü yapı için;  $\chi^2/n = 1.43$ ; RMSEA = .069; SRMR = .046; CFI = .98; ve NNFI = .98, ve IFI = .98, ve 4 faktörlü yapı için;  $\chi^2/n = 1.43$ ; RMSEA = .049; SRMR = .044; CFI = .99; ve NNFI = .99, ve IFI = .99. Tüm Lambda-Ksi değerleri (örüntü katsayıları) istatistiksel olarak anlamlıdır. Ölçeğin orjinal versiyonuyla tutarlı olarak, AFA ve DFA sonuçları birlikte değerlendirildiğinde 4 faktörlü yapıya ait uyum indeksleri ve faktör yük değerlerinin daha iyi durumda olduğuna karar verilmiş ve 4 faktörlü yapı daha detaylı incelenmiştir. Tablo 4 de, 4 faktörlü yapının örüntü ve yapı katsayıları gösterilmiştir.



Tablo 4. Ana çalışmadaki örüntü ve yapı katsayıları

Madde	Çevre	Ekonomi	Toplum	Eğitim
q1	.37	.30	.32	.32
q2	.67	.55	.57	.58
q3	.81	.66	.69	.70
q4	.76	.62	.65	.66
q5	.70	.57	.60	.61
q6	.47	.57	.48	.44
q7	.57	.70	.59	.54
q8	.54	.66	.56	.51
q9	.54	.66	.56	.51
q10	.57	.69	.58	.54
q11	.66	.65	.77	.68
q12	.65	.64	.76	.67
q13	.54	.53	.63	.55
q14	.69	.69	.81	.71
q15	.69	.69	.81	.71
q16	.61	.54	.62	.70
q17	.69	.62	.70	.80
q18	.48	.43	.48	.55
q19	.66	.59	.67	.76
q20	.62	.55	.62	.71

*Not:* İtalik olmayan sayılar, her bir madde için ait olduğu faktörü ile birlikte örüntü katsayılarıdır. İtalik sayılar, her bir öge için, ait olmadığı faktörleri ile yapı katsayısıdır.

Tablo 4'te gösterildiği gibi, 1. madde (İnsanların çevreye müdahalesi çoğu zaman olumsuz sonuçlara yol açar) hariç, Lambda-Ksi değerleri (örüntü katsayıları) .50'den yüksektir. Hair, Black, Babin ve Anderson'a (2010) göre .50 veya daha yüksek standardize değerler, aynılık geçerliliği sağlamaktadır. Ayrıca, her faktör için hesaplanan, ortalama açıklanan varyans (AVE) .44 ve .56 arasında değişkenlik göstermektedir. Buna ek olarak, aynılık geçerliliğin göstergesi olarak da kullanılabilen güvenilirlik katsayıları (Hair ve diğerleri, 2010) yeterince yüksek çıkmıştır: Alfa katsayıları çevre alt grubu için .78, ekonomi alt grubu için .79, toplum alt grubu için .87, eğitim alt grubu için .83'tür. Maddeler arası korelasyon ortalamasının .43 ile .57 arasında değişkenlik göstermesi iç tutarlılığın sağlandığını göstermiştir. Ayrıca yapısal eşitlik modellerinde çoğunlukla kullanılan yapı güvenilirlik değerleri de çevre alt boyutu için .66, ekonomi alt boyut .63, toplum alt boyutu .80, ve eğitim alt boyutu için .72 olarak hesaplanmıştır. Hair ve diğerleri, (2010) yapı güvenilirliği .70 ve üzeri olan değerler iyi güvenilirlik ve .60 ve .70 arası ise kabul edilebilir değerler olduğunu söylemiştir.

Tablo 4'te maddelerin, çoğunlukla, ait oldukları faktörlerle (italik olmayan sayılar) yüksek korelasyona sahip oldukları ve aynı zamanda ait olmadıkları faktörlerle de (italik sayılar) daha düşük de olsa ilişkili oldukları bulunmuştur. Ait olmadıkları faktörle aralarındaki korelasyonun ayırt edicilik geçerliliği açısından bir tehdit oluşturup oluşturmadığını belirlemek için phi katsayılarına ait güven aralıkları incelenmiştir. İki alt boyut (phi) arasındaki korelasyon etrafında olan hiçbir güven aralığının

( $\pm 2$  standart hata) 1'i içermiyor olması, ayırt edicilik geçerliği için bir kanıt sağlamıştır (Anderson ve Gerbing, 1988). Maksimum phi katsayısı .88 bulunmuştur ve bu katsayıya ait güven aralığı .82 ve .94 arasındadır.

### Cinsiyetler Arası Ölçme Değişmezliği

Model uyumu ve geçerlilik delillerini sunduktan sonra cinsiyetler arası ölçme değişmezliği incelenmiştir. Gruplar arası ölçme değişmezliğinin gösterilmesi, ölçeğin genellenebilirliğine dair bugular sağlar. Değişmezlik sorgulaması için öncelikle temel model test edilmiştir. İkinci olarak gruplar arası değişmezlik faktör yükünde metrik (zayıf) değişmezliği test edilmiştir. Daha sonra faktör yüklerinin yanında faktör kovaryansları değişmez olarak ayarlanıp test edilmiştir. Ki-kare testinin örneklem büyüklüğünden etkilenmesi dolayısıyla, bu çalışmada cinsiyetler arası değişmezlik ölçümü için ki-kare değerleri farkları ( $\Delta\chi^2$ ) yerine CFI'daki değişimler incelenmiştir. (Chen, 2007; Cheung ve Rensvold, 2002). Tablo 5'te görüldüğü gibi  $\Delta CFI \leq 0.01$  kesim değeri kullanıldığında, sonuçlar cinsiyet grupları arası değişmezliği desteklemiştir (Chen, 2007; Cheung ve Rensvold, 2002).

Tablo 5. Ölçme değişmezliği

Model	$\chi^2/df$	CFI
Temel	1.31	.985
Faktör yükü değişmezliği	1.25	.983
Faktör yükü ve faktör kovaryans değişmezliği	1.35	.983
Faktör yükü, faktör kovaryans ve faktör varyansların değişmezliği	1.35	.983

### Tartışma

Bu çalışmada SKTÖ'nin fen bilgisi öğretmen adayları için Türkçe'ye uyarlanması amaçlanmıştır. İlk olarak SKTÖ Türkçe'ye çevrilmiş ve fen eğitimi ve çevre eğitimi alanında uzmanlar tarafından kontrol edildikten sonra gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Çevirinin uygunluğundan emin olmak için Türkçe ve İngilizce dil uzmanlarına danışılmıştır. Bu süreçte orijinal ölçeği geliştiren araştırmacılarla iletişime geçilmiş uyarlanan versiyonun içerik ve amaç açısından İngilizce formuyla eşdeğer olduğundan emin olunmuştur. 205 fen bilgisi öğretmen adayıyla pilot çalışma yapılmış ve DFA sonuçları model uyumunu sağladığını göstermiştir. Tüm standardize edilmiş faktör yükleri istatistiksel açıdan anlamlı çıkmıştır. Ancak çevre altboyutuna ait 4. maddenin faktör yükü -.02 çıkmıştır. Güvenilirlik analizinde bu maddenin silinmesi bulunduğu altboyutun alfa katsayısını .60'tan .70'e yükselmiştir. Ayrıca maddenin silinmesi maddeler arası korelasyon ortalamasını da artırmıştır. Alternatif faktör yapılarının varlığını test etmek için AFA yapılmıştır. Sonuç, özdeğerleri 1'den yüksek 3 faktörün varlığına işaret etmiştir. Ancak Jolliffe'nin (1986) önerisi göz önünde

bulundurarak hem 4 faktörlü ve hem de 3 faktörlü yapı değerlendirilmiştir. Ancak AFA sonucu ne 3 faktörlü yapıyı ne de 4 faktörlü yapıyı desteklemiştir. Diğer taraftan DFA ve güvenilirlik analizlerine göre, diğer maddelerle daha tutarlı hale getirilerek 4. maddenin düzenlenmesine ve tekrar ifade edilmesine karar verilmiştir. Çevre altboyutunda olan 1. madde için de düzenleme yapılması kararlaştırılmıştır. 1. madde için faktör yükü anlamlı olsa da .50'den küçük olduğu için aynılık geçerliliği tehdit edicidir. Bu yüzden bu madde tekrar ifade edilmiştir. İki maddesinde (4. madde ve 1. madde) gerekli düzenlemeler yapılan ölçek, ana çalışmada 281 fen bilgisi öğretmen adayına uygulanmıştır. AFA sonuçları, pilot çalışma sonuçlarıyla uyumlu olarak 3 faktörün varlığını önermiştir. Ancak Jolliffe'nin (1986) önerisini göz önünde bulundurarak 4 faktörlü yapının varlığı da incelenmiştir. 3 faktörlü yapıda 1. maddenin ilgili faktörde çok zayıf bir yüke sahip olduğu bulunmuştur. Ortalama olarak, 4 faktörlü yapının faktör yükü daha yüksektir. AFA, 4 faktörlü yapı için daha iyi sonuçlar çıkarmıştır. 4 faktörlü yapının faktör yükleri daha detaylı incelendiğinde 4. Maddede yapılan düzenlemeyle psikometrik analizi daha iyi sonuç vermiş ve standardize edilmiş faktör yükü bu madde için .76 olarak çıkmıştır. Güvenilirlik açısından da toplam geçerliliğe katkı sağladığı görülmüştür. Ancak 1. maddede yapılan düzenlemenin faktör yüküne olumlu etki sağlamadığı görülmüştür ve faktör yükü .37 olarak tespit edilmiştir. Netemeyer, Bearden ve Sharma'ya (2003) göre bir madde istatistiksel olarak birtakım kritere uymuyor olsa bile, içerik geçerliliğine katkısı varsa ölçme aracında tutulabilir. Bu yüzden 1. maddenin içerik geçerliliğine katkısı düşünüldüğünde ölçekten çıkarılmamasına karar verilmiştir. 1. maddenin bulunduğu çevre altboyutuna ait AVE değeri .46 olarak hesaplanmıştır. Bu da ortalama faktör yükünün .68 olduğunu göstermektedir. Genel olarak bakılırsa 1. madde hariç ölçekteki tüm faktör yüklerin .50'den yüksek olması aynılık geçerliliği için bir kanıt sağlamıştır (Hair ve diğerleri, 2010). Buna ek olarak her bir altboyut için hesaplanan AVE değerleri ortalama faktör yükünün .66 ile .75 arasında değiştiğini ortaya koymuştur. Aynılık geçerliliği için bir gösterge olarak da değerlendirilen güvenilirlik analizi sonuçları da iç tutarlılığın iyi düzeyde olduğunu göstermiştir. Cronbach alfa katsayıları .78'den .87'ye çeşitlilik göstermiş ve maddeler arası korelasyon değeri iç tutarlılık için mükemmel kanıt sağlamıştır. Bu çalışmada yapı güvenilirlik değerleri de hesaplanmıştır çünkü yapı güvenilirliği genellikle SEM modelleri için rapor edilir (Hair ve diğerleri, 2010). Hair ve diğerlerine (2010) göre .60 ve .70 arasındaki değerler kabul edilebilir değerlerdir. SKTÖ'nün Türkçe versiyonu için yapı güvenilirlik değerleri .63 ve .80 arasında değişmektedir. Bu noktada, güvenilirlik değerleri hesaplanırken madde sayısının göz önünde bulundurulması önemlidir. Daha uzun ölçekler genellikle daha yüksek güvenilirlik sağlar (Netemeyer, Bearden ve Sharma, 2003). Her altboyuttaki madde sayısının artırılması iç tutarlılığa katkı sağlayabilir.

Ayırt edicilik geçerliği açısından katsayıları incelendiğinde maddelerin ait olmadıkları faktörlerle de ilişkili oldukları görülmüştür. Gözlemlenen bazı yüksek korelasyon katsayıları ayırt edicilik geçerliğinin zayıf olduğuna işaret edebilir. Yine de phi katsayılarına ait hiçbir güven aralığının 1'i içermiyor olması, ayırt edicilik geçerliği için bir kanıt sağlamıştır.

Cinsiyetler arası ölçme değişmezliği analiz sonuçları, faktör yükleri, kovaryanslar, ve varyansların kadın erkek fen bilimleri öğretmen adayları arasında değişmez olduğuna işaret etmektedir. Sonuçlar 4 faktör yapılı SKTÖ Türkçe formunun iki cinsiyet içinde benzer şekilde işleyeceğini önermiştir. Bu yüzden, kadın ve erkeklerden elde edilen veriler sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutumları açısından eşit derecede geçerli sonuçlar verdiği öngörülmüştür.

Genel olarak, bu çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutumlarını ölçen SKTÖ Türkçe versiyonun geçerli ve güvenilir ölçüm yaptığı belirtilmiştir. Pilot çalışmadaki AFA sonuçları 4 faktörlü yapıda maddelerin ilgili faktörlere yeterince güçlü yüklenmediğini gösterse de ana çalışmadaki AFA ve DFA sonuçları 4 faktörlü yapıyı desteklemiştir. Bunun sebebi örneklem sayısı olabilir. Comrey ve Lee'ye göre (1992) (aktaran Tabachnick ve Fidell, 2007) faktör analizi için örneklem sayısı için 200 kişi orta, 300 kişi iyi ve 500 kişi çok iyidir. Pilot çalışmada örneklem sayısı yaklaşık 200, ana çalışmada ise 300'e yakındır. Corney ve Lee'yi (1992) baz alırsak pilot çalışmadaki katılımcı sayısı orta olsa bile daha büyük örnekleme çalışılan ana çalışmadaki sonuçlar daha geçerli sonuç verebilir.

Fen bilgisi öğretmen adayları için geçerliliği sağlanan SKTÖ, öğretmen yetiştirme programları için önemli doğurgalar içerebilir. Öğretmenlerin tutumları onların sınıf içi uygulamalarına yansıdığı için, öncelikli olarak öğretmenlerin tutumlarının belirlenmesi önemlidir. SKTÖ'nin uygulanmasıyla elde edilen sonuçlar sürdürülebilir kalkınmaya yönelik olumlu tutuma sahip nesiller yetiştirebilmek nihai hedefi doğrultusunda daha etkin öğretmen yetiştirme programlarının geliştirilmesine yardımcı olabilir. Buna göre düzenlenen öğretmen eğitim yetiştirme programları sayesinde öğretmen adayları sürdürülebilir kalkınmaya yönelik öğrencilerin ve toplumun ihtiyaçlarını karşılamada daha istekli ve hazır olabilirler ve sınıflarında uygun stratejileri uygulayabilecek gerekli bilgi ve beceriyle donanmaları sağlanabilir. Endüstrileşmenin artarak ilerlediği bir ülkede büyüyen çevre sorunları göz önüne alındığında (Tuncer ve diğerleri, 2009) öğretmenlerin bu yetkinliklere sahip olması zaruridir.

## Kaynakça

- Afacan, Ö. ve Demirci Güler, P. M. (2011). *Sürdürülebilir çevre eğitimi kapsamında tutum ölçeği geliştirme çalışması*. Proceedings of International Conference on New Trends in Education and Their Application, 904-913. Antalya.
- Bertschy, F., Künzli, C. ve Lehmann, M. (2013). Teachers' competencies for the implementation of educational offers in the field of education for sustainable development. *Sustainability*, 5, 5067-5080. doi:10.3390/su5125067.
- Biasutti, M. ve Frate, S. (2017). A validity and reliability study of the attitudes toward sustainable development scale. *Environmental Education Research*, 23(2), 214-230. doi: 10.1080/13504622.2016.1146660.
- Bowers, C. A. (1993). *Education, cultural myths, and the ecological crisis*. Albany, NY: State University of New York Press.
- Chen, F.F. (2007). Sensitivity of goodness of fit indexes to lack of measurement invariance. *Structural Equation Modeling*, 14(3), 464-504.
- Cheung, G. W. ve Rensvold, R. B. (2002). Evaluating goodness-of-fit indexes for testing measurement invariance. *Structural Equation Modeling*, 9(2), 233-255.
- Corney, G. ve Reid, A. (2007). Student teachers' learning about subject matter and pedagogy in education for sustainable development, *Environmental Education Research*, 13(1), 33-54. doi: 10.1080/13504620601122632.
- Creel, L. (2003). *Ripple effects: Population and coastal regions*. Population Reference Bureau.
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS*. (3rd ed.). London: Sage.
- Giddings, B., Hopwood, B. ve O'Brien, G. (2002). Environment, economy and society: Fitting them together into sustainable development. *Sustainable Development*, 10, 187-196. doi: 10.1002/sd.199.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J. ve Anderson, R. E. (2010). *Multivariate data analysis*. NJ: Prentice-Hall.
- Jickling, B. (1994). Why I don't want my children to be educated for sustainable development, *Trumpeter*, 11(3), 114-116.
- Jolliffe, I.T. (1986). *Principle component analysis*: New York: Springer.
- Karabıçak, M. ve Armağan, R. (2004). Çevre sorunlarının ortaya çıkış süreci, çevre yönetiminin temelleri ve ekonomik etkileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(2), 203-228.

- Kaya, M. F. (2013). Sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutum ölçeği geliştirme çalışması. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 28, 175-193.
- Kilinc, A. ve Aydın, A. (2013). Turkish student science teachers' conceptions of sustainable development: A phenomenography. *International Journal of Science Education*, 35(5), 731-752, doi: 10.1080/09500693.2011.574822.
- Michalos, A. C., Creech, H., Swayze, N., Kahlke, P., M., Buckler, C. ve Rempel, K. (2012). Measuring knowledge, attitudes and behaviors concerning sustainable development among tenth grade students in Manitoba. *Social Indicators Research*, 106, 213-238.
- Moore, J. (2005). Barriers and pathways to creating sustainability education programs: Policy, rhetoric and reality. *Environmental Education Research*, 11(5), 537-555.
- Netemeyer, R. G., Bearden, W. O. ve Sharma, S. (2003). *Scaling procedures: Issues and applications*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Olsson, D., Gericke, N. ve Chang Rundgren, S.-N. (2016). The effect of implementation of education for sustainable development in Swedish compulsory schools –assessing pupils' sustainability consciousness. *Environmental Education Research*, 22(2), 176-202. doi: 10.1080/13504622.2015.1005057.
- Robinson, J. P., Shaver, P. R. ve Wrightsman, L. S. (1991). Criteria for scale selection and evaluation. İçinde Robinson, J. P., Shaver, P. R. and Wrightsman, L. S. (Eds.), *Measures of Personality and Social Psychological Attitudes* (pp. 1-16). San Diego: Academic Press.
- Sagdıç, A. ve Şahin, E. (2015). Sürdürülebilir kalkınma eğitimine yönelik inançlar: Ölçek geliştirme çalışması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi* 16(3), 161-180.
- Sagdıç, A. and Şahin, E. (2016). An assessment of Turkish elementary teachers in the context of education for sustainable development. *International Electronic Journal of Environmental Education*, 6(2), 141-155.
- Stevens, J.P. (2002). *Applied multivariate statistics for the social sciences* (4th ed.). Hillsdale, NJ:Earlbaum.
- Stevenson, R B. (2007). Schooling and environmental education: Contradictions in purpose and practice. *Environmental Education Research*, 13(2), 139-153. doi:10.1080/13504620701295726.
- Tabachnick, B. G. ve Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics*. New York: HarperCollins.
- Thomas, L., Girgenti, S. ve Jackson, C. (2017). Pre-service teachers' attitudes toward education for sustainability and its relevance to their learning: Implications for pedagogical practice. *Environmental Education Research*, 23(3), 324-347. doi:10.1080/13504622.2015.1109065.
- Tuncer, G., Sungur, S., Tekkaya, C. ve Ertepinar, H. (2005). Young attitude on sustainable development: A case study. *Hacettepe Üniversitesi. Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1),187-193.

Tuncer, G., Tekkaya, C., Sungur, S., Cakiroglu, J., Ertepinar, H. ve Kaplowitz, M. (2009). Assessing pre-service teachers' environmental literacy in Turkey as a mean to develop teacher education programs. *Journal of Educational Development*, 29, 426-436.