

# İSTATİSTİK ÖZ YETERLİLİK İNANÇ ÖLÇEĞİNİN TÜRKİYE ÖRNEKLEMİNE UYARLANMASI

**Nur Esra SEVİMLİ<sup>1</sup>**

**Emin AYDIN<sup>2</sup>**

**Öz:** Bu çalışmanın amacı, orijinali Finney ve Schraw tarafından 2003 yılında geliştirilen istatistik öz yeterlilik inanç ölçeğinin Türk dili ve kültüründe geçerlik ve güvenilirlik çalışmasını yapmaktır. 6'lı likert tipinde hazırlanan ölçek 14 maddeden oluşmakta olup; Türkçe formu, olasılıklı örnekleme tekniğine göre seçilen iki farklı üniversitedeki toplam 102 matematik öğretmen adayına uygulanmıştır. Ölçeğin geçerlik sınavında dil ve yapı geçerliği; güvenilirlik sınavında ise test-yarılama ve iç tutarlılık analizlerine başvurulmuştur. Çalışma bulguları, ölçeğin üç faktörlü bir yapıya sahip olduğunu ve bu faktörlerin toplam varyansın %63.2'sini açıkladığını göstermiştir. Ölçeğin iç tutarlılık katsayısının .87, test-yarılama güvenilirliğinin ise .81 olduğu saptanmıştır. Elde edilen sonuçlar, ölçeğin Türk dili ve kültüründe geçerli ve güvenilir olarak kullanılabileceğini göstermiştir.

**Anahtar sözcükler:** Matematik eğitimi, istatistik eğitimi, öz yeterlilik inancı, ölçek uyarlama

## Giriş

İstatistik ve veri analizi konuları uzun yıllar boyunca, Türkiye’de yapılan matematik müfredat geliştirme çalışmalarında ihmal edilen konular arasındadır. Matematik öğretim programı içinde ilkökul seviyesinde dört, ortaokul seviyesinde beş, lise seviyesinde üç temel öğrenme alanından biri istatistikle ilgilidir (MEB, 2009; 2013a; 2013b; 2017). Bu sebeple istatistik konusu ile ilgili kavramsal eksiklikler, öğretmen eğitimi sürecine de yansiyarak devam etme eğilimindedir. Uluslararası platformlarda yapılan tartışmalar, temel matematik eğitimi kadar önemli olan bir diğer başlığın istatistik eğitimi olduğunu göstermiştir (Garfield ve Ben-Zvi, 2008). İstatistik dersinin öğretim sistemindeki yeri kadar, ders başarısını etkileyen bileşenlerin neler olduğu ve süreçte karşılaşılan bilişsel zorlukların nasıl giderilebileceği de tartışılmalıdır. İstatistik dersindeki başarıyı etkileyen faktörlerden biri, öğrencilerin istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inançlarıdır (Finney ve Schraw, 2003). İstatistik eğitimine yönelik olumlu tutum geliştirmek ve bilişsel yeterlikleri gerçekleştirilebilmek için öz yeterlilik önemlidir (Sevimli, 2010). Öğrencilerin istatistik dersine ilişkin inançlarını belirlemek, istatistik kavramlarını ve süreçlerini daha iyi anlamak açısından, istatistiğe yönelik öz yeterlilik inançlarını belirleyebilecek bir ölçeğin geliştirilmesi veya hâlihazırda var olan farklı dildeki bir ölçeğin

1) Doktora Öğrencisi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, enyengin@hotmail.com

2) Doç. Dr., Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, eaydin@marmara.edu.tr

Türkçe literatüre kazandırılması oldukça önemlidir. Bu çalışmanın amacı Finney ve Schraw (2003) tarafından öğrencilerin istatistik dersi öz yeterlilik inanç düzeylerini ölçmek amacıyla geliştirilen “İstatistik Öz Yeterlilik Ölçeği”nin Türk dili ve kültürüne geçerli ve güvenilir bir şekilde adaptasyonunu sağlamaktır.

### ***İstatistik dersine ilişkin öz yeterlilik inancı***

Öz yeterlilik, ilk kez 1977’de Sosyal Öğrenme Kuramının bir yapısı olarak Albert Bandura tarafından tanımlanmıştır. Bandura (1968) Sosyal Öğrenme Kuramını karşılıklı belirleyicilik, sembolleştirme kapasitesi, öngörü kapasitesi, dolaylı öğrenme kapasitesi, ön düzenleme kapasitesi ve öz inanç, algı veya yargılama kapasitesi ilkeleri üzerinden açıklamaktadır. Öz inanç kavramı literatürde sıkça öz yeterlik inancı şeklinde geçmekte olup belirli bir görevi yerine getirmek için gerekli olan yeteneklerin duruma özel olarak değerlendirilmesidir (Pajares, 1996). Ford (1992) tarafından yapılan bir diğer tanımda öz yeterlilik algısı, insanların güven içinde başarması ve başardıklarını uygulamaya dökebilmesi için gerekli olan yeteneğe dönük inançlar olarak tanımlanmıştır. Öz yeterlilik tanımlarında asıl önemli olan kendi becerilerine olan güvendir. Öz yeterlilik inançları bireylerin hislerini, düşüncelerini, motive oluş biçimlerini ve davranışlarını belirler (Akkoyunlu vd., 2005). Öz yeterlilik algısındaki gelişimin yüksek olması başarı için önemli bir husustur ve tersine başarı da öz yeterlilik algısını geliştirebilir. Risk almak ve zor görevleri yapmaya istekli olmak öz yeterliliği yüksek olan öğrencilerde sık görülen özelliklerdir.

Öz yeterlilik alanında yapılan çalışmalar konu alanına göre çeşitlilik göstermektedir. Bu bağlamda öz yeterlilik inançlarını belirlemeye yönelik geliştirilen veya farklı bir dilden uyarlanan çok sayıda ölçeğin literatürde yer aldığı görülebilir. Öz yeterlilik algısıyla ilgili Türkiye’de yapılan araştırmalar incelendiğinde bu çalışmaların matematik öz yeterlilik algısı, fizik öz yeterlilik algısı, bilgisayar öz yeterlilik algısı ve öğretmen öz yeterlilik algısı gibi konulara odaklandığı görülmektedir (Çalışkan vd., 2010; Taşdemir, 2012, Yenice vd., 2013; Yenilmez, 2016). Bu ölçekler arasında, matematikle ilişkili olan bazı konu alanları için öz yeterlilik algısının ölçülmesine yönelik çalışmalar yapılmıştır (Cantürk-Günhan ve Başer, 2007; Paksu, 2013). Öz yeterlilik alanında yapılan çalışmalar örnekleme türüne göre de çeşitlilik göstermekte olup, ilkokuldan (Aslan, 2012) lisansüstü öğretime (İpek vd., 2010; Akpınar vd., 2011) kadar geniş çerçevede araştırma içerikleri mevcuttur. Özellikle istatistik ve matematik gibi başarısızlık kaygısının ön planda olduğu bilim dalları açısından, öz yeterlilik inançlarının belirlenmesi son derece önemlidir (Pajares, 1996). Matematik öğretmen adaylarının istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inançları, bireyin bu derste başarıyla birlikte öğretim pratiğine ilişkin algısını da açıklayabilir. Öz yeterlilik algısının öğretim pratiğindeki yansımalarını değerlendirmek üzere, öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilen çalışmalara daha çok önem verilmiştir (Uysal ve Kösemen, 2013; Aydın vd., 2014). Lisans düzeyindeki öğrenciler ile yürütülen çalışmalarda Bandalos vd. (1995) öz yeterlilik ile

istatistik başarısı arasında herhangi bir ilişki bulmazken; Finney ve Schraw (2003) istatistiğe giriş dersindeki ön ve son öz yeterlilikler arasında iki standart sapmalı bir gelişme tespit etmiştir. İki çalışma arasındaki fark, ilk çalışmada kullanılan öz yeterlilik ölçeğinin genel olması, ikinci çalışmada konu alanına özgü bir ölçme aracının kullanılmış olmasıdır. Buna göre istatistik dersine yönelik öz yeterliliklerin, alan bilgisine bağlı olarak değişebileceği iddia edilmiştir. Genel tutum, inanç ya da öz yeterlilik testleri belirli bir alandaki duyuşsal nitelikleri yeterince sınamayabilir.

Öğrenci ve öğreticilerin istatistik dersine ilişkin öz yeterliliği, istatistik öğrenimi için önemli bir kavramdır. İstatistik dersine özel olarak geliştirilen ve öğrenci veya öğreticilerin bu derse ilişkin öz yeterlilik inançlarını değerlendiren çeşitli ölçekler mevcuttur. Uluslararası alanda kabul gören ve birçok araştırmacı tarafından kullanılan ölçeklerden biri Kranzler ve Pajares'in matematik öz yeterlilik inanç ölçeği (Pajares ve Kranzler, 1997) temel alınarak Finney ve Schraw tarafından 2003 yılında geliştirilen *İstatistik Öz Yeterlilik İnanç Ölçeği*'dir. Ölçek geliştirilirken, alana özel terminolojilerin kullanımına dikkat edilmiştir ve güncel istatistik öz yeterliliği ve istatistik öğrenme öz yeterliliği alt başlıklarını kapsamaktadır. Güncel istatistik öz yeterliliği; istatistik konusuna özel problemleri çözebilme yeteneğine ilişkin güveni açıklarken, istatistik öğrenme öz yeterliliği, istatistik ile ilgili problemleri çözmek için gerekli becerileri öğrenme güvenini açıklamaktadır (Finney ve Schraw, 2003). Bu ölçek, istatistik dersi öğretim üyesi tarafından öğretim içeriklerini düzenlemek ve öğrenci başarısının artması yönünde yapılması gerekenleri tespit etmek amacıyla bir tür ön-son test olarak kullanılabilir. İstatistik alanında öz yeterlilik inançlarının ölçülmesinde kullanılacak Türkçe ölçme araçlarına ilişkin önemli eksiklikler bulunmaktadır. Bu çalışma kapsamında, Finney ve Schraw (2003) tarafından geliştirilen ölçeğin Türkçe'ye uyarlanması yapılarak alan yazına katkıda bulunulması amaçlanmıştır.

## Yöntem

### *Evren ve örneklem*

Bir ölçeğin bir başka dil ve kültüre uyarlanması sürecinde geniş örneklemelere ulaşmak önemlidir. Bu araştırma, genel tarama modelinde gerçekleştirilmiştir. Örneklem büyüklüğünü belirlemek için kullanılacak iki tür yaklaşım göze çarpmaktadır. Bu yaklaşımlarda, örneklem büyüklüğü için bazı kritik değerler dikkate alınmış olup ilk yaklaşıma göre örneklem büyüklüğü için 100 zayıf, 200 orta, 300 iyi ve 500 çok iyi olarak nitelendirilmiştir (Comrey ve Lee, 1992). İkinci yaklaşım, örneklem büyüklüğünü ölçeğin içerdiği madde sayısının katları ile ilişkilendiren yaklaşımdır. Faktör analizinde örneklem sayısının büyüklüğü ile ilgili farklı yaklaşımlar bulunmaktadır. Örneğin, Nunally (1978), madde sayısının 10 katına denk gelen; Gorusch (1983) ise 15 katına denk gelen örneklem büyüklükleri ile çalışılması sonucunda daha güvenilir sonuçlara ulaşabileceğini belirtmektedir. Örneklem büyüklüğünün madde sayısının beş katı civarında olması gerektiğini belirten araştırmacılar da mevcuttur (Bryman

ve Cramer, 2001). Bu çalışmadaki kullanılan ölçekteki madde sayısı 14 olup Bryman ve Cramer'in ölçütüne göre, örneklem büyüklüğünün beş katı olan 70 kişilik bir örneklem sayısının zayıf da olsa yeterli olduğu söylenilebilir. Araştırma, İstanbul ilinde bir devlet ve bir vakıf üniversitesindeki toplam 102 matematik öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Örneklem cinsiyete göre dağılımı incelendiğinde erkek ve kız öğretmen adaylarının oranı sırasıyla %49 ve %51'dir. Ölçeğin Türkçeye uyarlanması sürecinde takip edilen işlem basamaklarına yer verilmeden önce ölçeğin orijinal versiyonunun özellikleri ve geçerlik-güvenirlik bulguları paylaşılacaktır.

### ***İstatistik öz yeterlilik inanç ölçeği***

Güncel istatistik öz yeterliliği; istatistik konusuna özel problemleri çözebilme yeteneğine ilişkin güveni açıklarken, istatistik öğrenme öz yeterliliği, istatistik ile ilgili problemleri çözmek için gerekli becerileri öğrenme güvenliğini açıklamaktadır (Finney ve Schraw, 2003). Ölçeğin özgün formu, 6'lı likert tipinde 14 madde içermektedir. Likert dereceleri ve değerlendirme maddeleri sırasıyla şu şekildedir: (1) Kendime kesinlikle güvenmiyorum, (2) Kendime çok az güveniyorum, (3) Kendime biraz güveniyorum, (4) Kendime güveniyorum, (5) Kendime çok güveniyorum, (6) Kendime tamamen güveniyorum. Orijinal ölçeğin geliştirilmesi sürecinde güvenilirlik katsayılarını hesaplamak için Cronbach Alpha değeri dikkate alınmış olup, ölçeğin geneli için Cronbach Alpha değeri .91 olarak bulunmuştur (Finney ve Schraw, 2003).

### ***İstatistik öz yeterlilik inanç ölçeği'nin uyarlanması süreci***

İÖİÖ'nün İngilizce olarak hazırlanmış olan formu akademik dil bilgisi ve alan bilgisine sahip uzmanlar tarafından önce Türkçeye, sonra Türkçe formu tekrar İngilizceye çevrilerek hedef dil ile orijinal dil arasındaki uyumluluk ve anlamsal bütünlük sınanmıştır. Uzmanlardan ikisi, doktora eğitimini yurtdışındaki üniversitelerde yapmış olan ve matematik eğitimi alanında ihtisaslaşmış akademisyenlerdir. Elde edilen çevirilerdeki her bir madde, çevirinin orijinal metin ile uyumluluğu açısından matematik ve eğitim bilimleri bölümlerindeki üç ayrı uzman akademisyen tarafından değerlendirilmiş, uzmanlar, geçerlik ve güvenilirlik analizlerinin yapılacağı nihai forma görüş birliği ile karar vermişlerdir. Bir ölçme aracının geliştirilmesi veya adaptasyonu sürecinde uzmanlar tarafından yapılan incelemeler, içerik ve yapı geçerliklerinin tespitinde de bir ön inceleme olarak kullanılabilir (Aydın, 2002). Bu anlamda uzmanlardan alınan görüşler sonucunda ortaya çıkan ölçek, anlaşılabilirliği ve uygulanabilirliğinin belirlenebilmesi amacıyla deneme çalışmasına alınabilir. Yapı geçerliği ve güvenilirlik analizlerinden önce Türkçe çevirisi sağlanan ölçek, ön deneme çalışmasına alınmış ve soruların öğrenciler tarafından anlaşılıp anlaşılmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Ortaöğretim matematik öğretmenliği 3. sınıf programına kayıtlı 50 kişilik bir öğrenci gurubu ile deneme çalışmaları yürütülmüştür. Alınan uzman görüşleri ve ön deneme sonuçları doğrultusunda ölçeğe son şekli verilmiştir.

### ***Verilerin analizi***

Bu çalışmanın amacı bir hipotezi test etmek değil, bir ölçeğin adaptasyonu sürecinde çeviri test ile özgün formun faktör yapısı ve kültürel normları arasındaki uyumluluk düzeyini belirlemektir. Bu sebeple ölçme aracıyla ölçülmesi hedeflenen faktörlerin doğasını anlamak için yapı geçerliği türlerinden biri olan açımlayıcı faktör analizinden yararlanılmıştır. Ölçeğin Türkçe formuna verilen yanıtlar bir istatistik paket programı yardımıyla değerlendirilmiş, açımlayıcı faktör analizi üzerinden, ilgili ölçeğin içerdiği tüm maddeler arasında dikkate değer anlamlı ilişkilerin olup olmadığı korelasyon matrisi incelenerek araştırılmıştır. Finney ve Schraw (2003) tarafından geliştirilen ana ölçeğin özgün formundaki 14 maddenin faktör yapısı, Varimax rotasyonu kullanılarak her bir maddenin toplam korelasyonları verilmiş ve temel bileşenler yöntemiyle analiz edilmiştir. Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı ile ölçeğin her bir faktörü ve ölçeğin geneli için güvenilirlik hesapları yapılmıştır.

### **Bulgular ve yorum**

#### ***Yapı geçerliğine ilişkin bulgular***

Hazırlanan ölçme aracının hedeflenen özellikleri ne derece doğru ölçtüğü sorusu, yapı geçerliği ile ilgilidir. Bunun için, iç tutarlılık analizi, faktör analizi, ve hipotez testi teknikleri kullanılabilir. Bir ölçeğin yapı geçerliğinin incelenmesinde yapılan ilk işlem faktör analizidir. Bu çalışmada Açımlayıcı Faktör Analizi ile, ilgili ölçeğin içerdiği tüm maddeler arasında korelasyon matrisi incelenerek dikkate değer anlamlı ilişkilerin olup olmadığına bakılmıştır. Kaiser-Meyer Olkin (KMO) ve Barlett testi istatistiksel olarak anlamlı olursa verilerin faktör analizine uygun sayılır (Büyüköztürk, 2006). Çalışma bulguları Kaiser-Meyer Olkin (KMO) katsayısının .84 olduğunu göstermiş, bu sonuç faktör analizinin yapılabilmesi için gerekli olan sınır değerinin ( $KMO \geq .50$ ) üzerinde olduğundan geçerli kabul edilmiştir. Ayrıca Bartlett testi anlamlı bulunduğundan örneklem büyüklüğünün yeterli olduğu kabul edilmiştir (569.17, sd: .91, p: .00).

Açımlayıcı Faktör Analizinde en sık başvurulan analiz yöntemi “temel bileşenler” (principal components) yöntemidir. Temel bileşenler analizinden sonra kavramsal anlamlılığın sağlamadığı durumlarda “döndürme” (rotation) yöntemlerine başvurulabilmektedir. Bu yöntemler içinde de en yaygın kullanılanı “Varimax rotasyonu” yöntemidir (Büyüköztürk, 2006). Bu bağlamda, Finney ve Schraw (2003) tarafından ölçeğin faktör yapısı temel bileşenler yöntemi içinde Varimax rotasyonu yoluyla analiz edilmiştir. Açıklanan varyans oranının yüksek olması, ölçeğin istatistik öz yeterlilik inançlarıyla ilgili kavramları büyük oranda kapsadığını gösterecektir. Bu noktada, ölçekteki maddelerin hangi boyutlar altında ve kaç boyutta toplandığının belirlenmesi gereklidir. Özdeğeri 1 ve daha yüksek maddeler önemli faktörler sayılırlar. Faktörün tanımladığı maddeyi ölçmesi için faktör yük değerinin .45 ve daha yüksek olması uygundur (Tavşancıl, 2006). Maddelerden hiçbirinin yük değeri

.30'un altında olmadığından ve birden fazla faktörde yüksek yük değerine sahip madde olmadığından herhangi bir madde çıkarma işlemi yapılmamıştır.

**Tablo 1.** Temel Bileşenler Analizi Sonuçları

Madde no	Faktör 1	Faktör 2	Faktör 3	Ortak varyans
Madde 11	.791			.663
Madde 3	.765			.640
Madde 13	.748		.351	.683
Madde 7	.715	.393		.665
Madde 9	.690	.414		.649
Madde 1	.510	.381	.384	.552
Madde 8		.782		.623
Madde 6		.736	.269	.618
Madde 5	.366	.695		.631
Madde 4	.358	.694		.616
Madde 10	.251	.518	.217	.378
Madde 14		.236	.894	.863
Madde 12		.201	.871	.805
Madde 2	.402		.536	.464
Öz değerler	5.749	1.761	1.339	
Açıklanan varyans oranı	41.065	12.582	9.568	
Toplam açıklanan varyans	41.065	53.648	63.215	

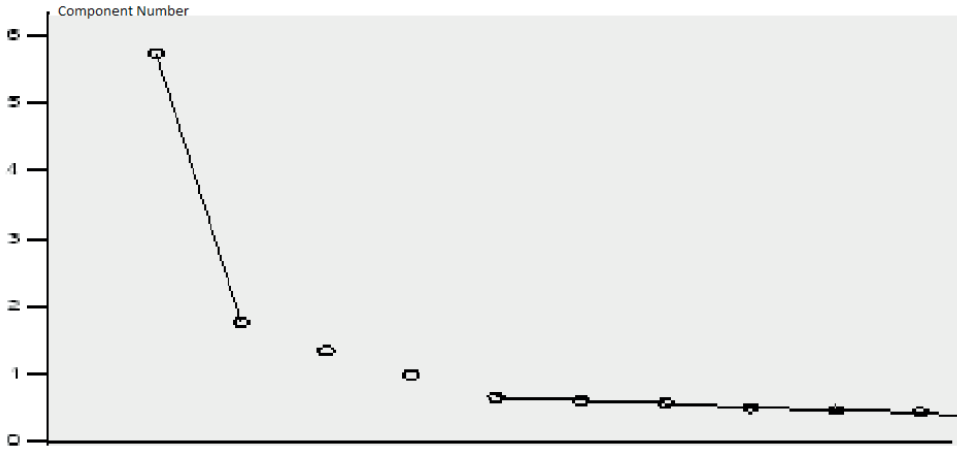
\* 0.20'den düşük yük değerleri tabloda gösterilmemiştir.

İÖİÖ'nün Türkçeye çevrilen formundaki 14 madde, Varimax rotasyonu kullanılarak temel bileşenler analizine tabi tutulmuş, bulgular ölçeğin üç faktör altında toplanabileceğini göstermiştir. Tablo 1'de görülebileceği üzere özdeğeri 1'den büyük ilk faktörün özdeğeri 5.74; ikinci faktörün özdeğeri 1.76 ve üçüncü faktörün özdeğeri 1.33'tür. Varimax döndürme sonrası maddelerin ortak varyansı .37 ile .86 arasında, yük değerleri ise .51 ile .89 arasında toplanmıştır. Faktör yük değerinin .45 ve daha yüksek olması gerekliliğine göre incelenen maddelerin tamamının bu şartı sağladığı belirlenmiştir. Buna göre, üç faktörün ölçeğe ilişkin açıkladıkları varyans miktarı toplam varyansın %63.21'idir. 6 maddeden oluşan birinci faktör, ölçeğin toplam varyansının %41.06'sını açıklamakta olup, faktör yükleri .51 ile .79 arasında değişmektedir. 5 maddeden oluşan ikinci faktör, ölçeğin toplam varyansının

%12.5'ini açıklamakta olup, faktör yükleri .51 ile .78 arasında değişmektedir. Son olarak, 3 maddeden oluşan üçüncü faktör, ölçeğin toplam varyansının %9.5'ini açıklamakta olup, faktör yükleri .53 ile .89 arasında değişmektedir.

Şekil 1'de birinci faktörden sonra hızlı bir düşüş görülmektedir. Faktör öz değerlerine ilişkin kırılma noktası grafiğindeki hızlı ve yüksek ivmeli düşüşler önemli faktör sayısına işaret eder (Büyüköztürk, 2006). Açıklanan varyans sayısının birbirine yakınlığını gösteren grafiksel bileşen ise yatay çizgilerdir. Öz değeri 1'in üzerinde olan üç nokta gözlenmektedir. Bu durum, ölçeğin üç faktörlü olabileceğini doğrulamaktadır. Benzer sonuçlar ölçeğin orijinalinde de ortaya çıkmaktadır.

**Şekil 1:** Faktör Öz Değerlerine İlişkin Kırılma Noktası Grafiği



Bu araştırmada korelasyon katsayıları kullanılarak ilişki de araştırıldığı için verilerin normalliği ve varyans homojenliğinin incelenmesi önem taşımaktadır. Bu bağlamda, Kolmogorov-Smirnov testiyle örneklem grubunun ölçek puanlarının normal dağılıma uygun olup olmadığı ve Levene F testi ile varyansların homojen olup olmadığı kontrol edilmiştir. Tablo 2'deki p değeri incelendiğinde, örneklem grubunun ölçekten elde edilen puanlarının dağılımının normal dağılıma uygun olduğu görülmektedir. Ayrıca, Levene F testi sonuçlarının istatistiksel olarak anlamsız olması ( $p_2=.31>.05$ ) varyansların homojen bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir.

**Tablo 2.** İstatistik öz yeterlilik inanç ölçeği'nin normallik ve varyans homojenliğinin incelenmesi

	N	Ortalama	Standart Sapma	Normal dağılım		Varyansların homojenliği	
				Kolmogorov-Smirnov Z	P <sub>1</sub>	Levene F istatistiği	P <sub>2</sub>
İÖİÖ	102	56.62	10.82	.83	.48	.57	.31

### Güvenirlğe ilişkin bulgular

Güvenirlk, bir ölçme aracının ölçme yaparken hatalardan ne derece arınmış olduğunun ölçüsüdür. Bir diğer ifadeyle güvenirlk; benzer zamanda, benzer araçlarla ve benzer gruplarda tekrarlanabilirlik ve tutarlık olarak da tanımlanabilir. Bu bağlamda, Finney ve Schraw (2003) tarafından tek boyutlu olduğu belirtilen ölçek maddelerinin, araştırmacı tarafından Türkçeye uyarlanmasının sağlanması sürecinde, iç tutarlılık katsayısının belirlenmesine gerek duyulmuştur. İç tutarlılık, ölçülen boyuttaki soruların tümünün aynı özelliği ölçtüğü fikrinden yola çıkar. Mevcut çalışmada, iç tutarlılığı ölçmek için Cronbach Alpha değerine ek olarak Test yarılama yöntemi ile de güvenirlk katsayısı araştırılmıştır. Cronbach Alpha; testteki tüm maddeler aynı değişkeni ölçme derecesinin ölçüsüdür.

**Tablo 3.** İstatistik Öz Yeterlilik İnanç Ölçeği' nin Güvenirlk Analizi

Madde Sayısı	Cronbach's Alpha	Sperman-Brown	GutmannTest Yarılama
14	.87	.81	.81

İstatistik Öz Yeterlilik İnanç Ölçeği'nin Cronbach Alpha güvenirlk katsayısı .87 olarak bulunmuştur (Tablo 2). Gutmann Test yarılama yönteminde uygulama sonrasında ikiye bölünen bir testin iki yarı arasındaki korelasyon katsayısının bulunması ile testin iç tutarlılığı tespit edilmeye çalışılır. Bu korelasyon katsayısıyla testin yarısının güvenirlği hesaplandıktan sonra "Sperman-Brown" formülü ile tüm testin güvenirlği hesaplanır. Test yarılama yönteminde; iki yarıya ayrılan testte her bir yarı aynı şeyi ölçmelidir. Bu bağlamda iki gruba ayrılan ölçeğin birinci grup için Alpha değeri .84; ikinci grup için ise .76 olarak bulunmuştur. Sonuçlar iki grubun güvenirlklerinin birbirine yakın ve yüksek olduğunu göstermektedir. Bu değerler maddelerin birbirini izleyen nitelikte düzenlendiğini ve benzer ölçümler yapabileceğini işaret ederler. İki grup arasında pozitif yönde doğrusal bir ilişki de bulunmuştur ( $r = .68$ ). Guttman Split Half, eşit ve eşit olmayan uzunluk Spearman-Brown katsayıları da test yarılama yöntemi ile yapılan güvenirlk analizi sonuçlarında gösterilmiştir (GuttmanTest yarılama = .81; Equal-length Spearman-Brown = .81; Unequal-length Spearman-Brown = .81). Sonuç olarak elde edilen değerler göz önüne alındığında, öğrencilerin istatistik dersine yönelik öz yeterliliklerini belirlemek için adaptasyonu sağlanan ölçeğin güvenirlğinin yüksek olduğu söylenebilir.

### Tartışma ve sonuç

Bu çalışmada Finney ve Schraw tarafından 2003 yılında orijinali İngilizce olarak hazırlanan İstatistik Öz Yeterlilik İnanç Ölçeği'nin Türkçeye çeviri çalışması yapılmış, geçerlik ve güvenirlk kanıtları incelenmiştir. Ölçeğin İngilizce orijinaline bağlı kalınarak, uzman görüşlerine ve ön uygulama sonuçlarına dayalı olarak ölçeğin Türkçeye uyarlanması yapılmıştır.

Türkiye’de üniversitelerde lisans seviyesinde istatistik dersi öğretilmekte, temel istatistik konuları, basitten karmaşığa bir yol izlenmek suretiyle, öğrencilere aktarılmaktadır. Böylece, öğrencilerin lisansüstü eğitimleri boyunca istatistik dersini öğrenmeleri ve başarılı olmaları bilimsel çalışmalarda kendilerine ışık tutacaktır. Bu durum istatistik dersini veren öğretim üyelerinin, öğretimlerinde dikkate almaları gereken çok sayıda etkenin varlığına işaret eder. Öz yeterlilik inançları, öğrencilerin verilen bir görevi tamamlamalarında kendilerine duydukları güven anlamında ve ileri düzey araştırmalara yönelmelerinde önemli bir rol oynamaktadır (Unrau ve Beck, 2004). Bu bağlamda, öğrencilerin istatistik dersi öz yeterlilik düzeylerinin belirlenmesi ve öz yeterlilik düzeylerinin eğitim-öğretim faaliyetlerinin düzenlenmesinde dikkate alınması, öğrenci başarısını olumlu yönde etkileyebilecektir. İÖİÖ istatistik dersi öğretim üyelerinin kullanabilecekleri önemli ölçeklerden biridir. İstatistik dersi veren öğretim üyeleri bu ölçekle belirledikleri öz yeterlilik düzeylerinin değişimindeki etkilerini ölçebilirler. Bu ölçek öğrenci öz yeterliliklerinin nasıl geliştirilebileceğini değerlendirmek amacıyla da kullanılabilir.

Türkçeye çevrilen ölçek, 50 öğrenciye anlaşılabilirliği ve uygulanabilirliğinin belirlenebilmesinin imkanını araştırmak için uygulanmıştır. Asıl uygulama ise 102 öğrenci ile yapılmıştır. Orijinal ölçekte 14 olan madde sayısının, Türkçe ölçekte de korunduğu anlaşılmıştır. (Ek 1). Faktör analizi sonuçları, Türkçe ölçeğin özgün ölçek gibi üç boyutlu olduğunu işaret etmiştir.

Varimax döndürme sonrası maddelerin ortak varyansı .37 ile .86 arasında, yük değerleri ise .51 ile .89 arasında toplanmıştır. Faktör yük değerinin .45 ve daha yüksek olması gerekliliğine göre incelenen maddelerin tamamının bu şartı sağladığı belirlenmiştir. Buna göre üç faktörün ölçege ilişkin açıkladıkları varyans miktarı toplam varyansın %63.2’sidir. 6 maddeden oluşan birinci faktör, ölçeğin toplam varyansının %41’ini açıklamakta olup, faktör yükleri .51 ile .79 arasında değişmektedir. 5 maddeden oluşan ikinci faktör, ölçeğin toplam varyansının %12.5’ini açıklamakta olup, faktör yükleri .51 ile .78 arasında değişmektedir. Son olarak 3 maddeden oluşan üçüncü faktör, ölçeğin toplam varyansının %9.5’ini açıklamakta olup, faktör yükleri .53 ile .89 arasında değişmektedir.

Sonuç olarak araştırma bulgularına göre; geliştirdiğimiz 14 madde içeren ölçeğin, dil yönünden Türkçeye uygun, geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğu söylenebilir. Bu sebeple, ölçek Türk dili ve kültüründe kullanılabilecek niteliktedir.

Uyarlaması yapılan ölçek Türkiye’de istatistik dersi eğitiminde öğrencilerin istatistik öz yeterlilik düzeylerinin belirlenmesine yönelik yeni araştırmaların yapılmasını teşvik edecektir. Yapılması düşünülen araştırmalarda istatistik dersine yönelik öz yeterliliğin istatistik dersindeki başarıyı nasıl etkilediği ve bu başarıyı öngörmeye ne şekilde kullanılabileceği farklı disiplinlerde ele alınabilir. Ayrıca istatistik başarısına yönelik etki ve bunun tahmini açısından hangi biçimde kullanılabileceği de bundan sonraki çalışmaların muhtemel ilgi alanları içinde sayılabilir.

## Kaynakça

- Akpınar, B., Dönder, A. ve Doğan, Y. (2011). *Lisansüstü öğrencilerinin bilgisayara ilişkin özyeterliliği ve kullanım becerilerinin çeşitli değişkenlere göre değerlendirilmesi (Fırat Üniversitesi örneği)*. 5th International Computer & Instructional Technologies Symposium. Fırat Üniversitesi. Elazığ.
- Aslan, A. (2012). İlköğretim öğrencilerinin öz yeterlik inancı kaynaklarının öğrenme ve performansla ilgili öz yeterlik inancını yordama gücü. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(3), 1907-1920.
- Aydın, E. (2002). *Mathematics Teachers' Perspectives on Internal School Assessment*. Unpublished PhD Thesis, The University of Leeds School of Education, Leeds, England
- Aydın, R., Ömür, Y. E. ve Argon, T. (2014). Öğretmen adaylarının öz yeterlik algıları ile akademik alanda arzularını erteleme düzeylerine yönelik görüşleri. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 40, 1-12.
- Bandalos, D. L., Yates, K. ve Thorndike-Christ, T. (1995). Effects of math self-concept, perceived self-efficacy, and attributions for failure and success on test anxiety. *Journal of Educational Psychology*, 87(4), 611-623
- Bandura, A. (1977). *Social Learning Theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Bandura, A. (1986). *Social Foundations of Thought and Action: A Social Cognitive Theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Bandura, A. (1994). Self-Efficacy. In V.S. Ramachandran (Ed), *Encyclopedia of Human Behavior*. (Vol. 4, pp.71–81). New York: Academic; Press.
- Bryman, A. ve Cramer, D. (2001). *Quantitative Data Analysis with SPSS Release 10 for Windows*. London: Routledge.
- Büyüköztürk, Ş. (2006). *Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı (6. baskı)*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Çalışkan, S., Selçuk, G. S. ve Özcan, Ö. (2010). Fizik öğretmen adaylarının özyeterlilik inançları: cinsiyet, sınıf düzeyi ve akademik başarının etkileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(2), 449-466.
- Comrey, A. L. ve Lee, H. L. (1992). *A First Course in Factor Analysis*. Hillsdale, New Jersey: Erlbaum.
- Garfield, J., ve Ben-Zvi, D. (2008). *Developing Students' Statistical Reasoning: Connecting Research and Teaching Practice*. Dordrecht, The Netherlands: Springer.
- Gorusch, R. L. (1983). *Factor Analysis*, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Finney, S. ve Schraw, G. (2003). Self-efficacy beliefs in college statistics courses. *Contemporary Educational Psychology*, 28(2), 161–186.
- İpek, C., Tekbıyık, A. ve Ursavaş, Ö. F. (2010). *Lisansüstü Öğrencilerinin Araştırma Öz-Yeterlilik inançları ve Bilgisayar Tutumları*. Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 9(1),127-145.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2009). *İlköğretim Matematik Dersi 1–5. Sınıflar Öğretim Programı*. Ankara: MEB.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2013a). *Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı*. Ankara: MEB.

- Milli Eğitim Bakanlığı (2013b). *Ortaöğretim Matematik Dersi (9, 10, 11, 12. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: MEB.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2017). *Ortaöğretim Matematik Dersi (9, 10, 11, 12. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: MEB.
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric Theory*. New York: McGrawHill.
- Pajares, F. (1996). Self-efficacy beliefs and mathematical problem-solving in gifted students. *Contemporary Educational Psychology*, 21(4), 325–344.
- Pajares, F. ve Miller, M. D. (1994). Role of self-efficacy and self-concept beliefs in mathematical problem-solving: A path analysis. *Journal of Educational Psychology*, 86(2), 193–203.
- Pajares, F. ve Graham, L. (1999). Self-efficacy, motivation constructs, and mathematics performance of entering middle school students. *Contemporary Educational Psychology*, 24(2), 124–139.
- Pajares, F. ve Kranzler, J. (1995). Self-efficacy beliefs and general mental ability in mathematical problem-solving. *Contemporary Educational Psychology*, 20(4), 426–443.
- Pajares, F. ve Kranzler, J. (1997). An exploratory factor analysis of the mathematics self-efficacy scale revised (MSES-R). *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 29(4), 215–228.
- Paksu, A. D. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının geometri hazırbulunuşlukları, düşünme düzeyleri, geometriye karşı özyeterlikleri ve tutumları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(1), 203–218.
- Sevimli, N. E. (2010) *Matematik Öğretmen Adaylarının İstatistik Dersi Konularındaki Kavram Yanılgıları; İstatistik Dersine Yönelik Özyeterlik İnançları ve Tutumlarının İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul-Türkiye.
- Taşdemir, C. (2012). Lise son sınıf öğrencilerinin matematik öz-yeterlik düzeylerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi (Bitlis İli Örneği). *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*, 2(6), 39-50.
- Tavşancıl, E. (2006). *Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Unrau, Y. ve Beck, A. (2004). Increasing research self-efficacy among students in professional academic programs. *Innovative Higher Education*, 28(3), 187-204.
- Uysal, İ. ve Kösemen, S. (2013). Öğretmen adaylarının genel öz-yeterlik inançlarının incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 217-226.
- Wood, R. ve Bandura, A. (1989). Social cognitive theory of organizational management. *The Academy of Management Review*, 14(3), 361–384.
- Yenice N., Saracaloğlu, A. S. ve Özden, B. (2013). Fen bilgisi, sosyal bilgiler ve sınıf öğretmeni adaylarının öğretmen özyeterlik algıları ile akademik kontrol odağı arasındaki ilişki. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 227-250.
- Yenilmez, K. (2016). Öğretmen adaylarının akademik öz-yeterlikleri ve matematik öğretimine yönelik öz-yeterliklerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(3), 316-323.

## **THE ADAPTATION OF THE “STATISTICS SELF-EFFICACY SCALE” TO THE TURKISH SAMPLE**

### **Extended abstract**

#### **Introduction**

Statistics and data analysis have been amongst the neglected subjects in the Turkish mathematics curriculum. The very first appearance of the subject was in the primary school mathematics teaching program in 2005. It became one of the five learning areas under the name of ‘probability and statistics’ afterwards. As a result of this gap, Turkish mathematics teachers’ knowledge of statistics is not at a satisfactory level. The sample of this study is among those who did not see the subject in their pre-university education. It is, therefore, important to study Turkish teacher candidates’ conceptions on statistics.

Given that the existing literature on the self-efficacy suggests a dynamic interaction between performance in a subject and self-efficacy levels, we intended to analyze performance in statistics within the framework of self-efficacy in statistics. To measure self-efficacy levels of the Turkish students, an instrument in Turkish language is needed. The aim of the study is to adapt “Statistics Self-efficacy Scale” into Turkish. The scale was developed by Finney and Schraw in 2003 to assess students’ confidence in their ability to complete specific statistics tasks in the present beliefs about mathematics and have been used by many researchers.

#### **Methodology**

The original form of scale consists of 14 items with a 6- Likert-type. In the development of this scale, Kranzler and Pajares’s (1995) scale was taken into consideration because of its emphasis in using domain specific terminology. This scale comprised of two subscales: current statistical self-efficacy and statistical learning self-efficacy. The Turkish version of the scale was applied to 102 pre-service mathematics teachers selected randomly from different universities in Istanbul. In the validity and reliability analysis of the Turkish version, bilingual equivalence, construct and criterion validity, and split half and internal consistency coefficients analyses were done. Firstly, the original form of the instrument was translated into Turkish by the researchers and this translation was later checked by three expert researchers. This form of the instrument was piloted with 50 teacher candidates to check for the understandability of the items by the respondents. Afterwards, the three researchers who had expertise on statistics and mathematics reviewed this form of the instrument once more for language problems that might hinder understanding of the items, after which the second piloting with 102 student teachers was done.

With the use of test retest reliability coefficient, Cronbach's Alpha correlations coefficient and Spearman-Brown, and Guttman methods were used for the reliability analysis. Item remainder and item power statistics were also used for the item based analyses. For the cross analysis of the subscales of the instrument, Pearson Product Moment correlation was used.

## **Findings**

### ***Construct validity***

Factor analysis which followed the removal of the items with factor load values less than 30 yielded three factors which had eigen values more than 1.00. Based on the factor analysis, the item of the scale did not change and the three factors explained 63.2% of the total variance together. The factor load of these three factors are as follows: Factor-1: 6 items between .79 and .51, Factor-2: 5 items between .78 and .51, Factor-3: 3 items between .89 and .53. The results of the principal component analysis suggested that 14 items that were analyzed were gathered under three main factors that had eigen values greater than 1.00. According to the results of the analyses, most of the items were gathered under the first main factor with an eigen value of 5.749. After the Varimax rotation, the common variances of the items changed between the values of .37 and .86. Moreover, factor load values changed between .51 and .89.

### ***Reliability***

For assessing the degree of the internal consistency of the scale, three measures of reliability were used. For this analysis, Cronbach's Alpha, Spearman-Brown, and Guttman split halves values were calculated. According to the results, the Cronbach's Alpha value was found to be .87 and Spearman-Brown and Guttman split halves values were both .81. Alpha values were also calculated for the two subscales of the instrument. The Cronbach's Alpha values were .84 and .76 respectively for the first and second subscales. All of these values are higher to be labeled as showing high degree of internal consistency.

## **Conclusion and discussion**

The results of the analyses indicated that the Turkish form of the "Statistics Self-efficacy Scale" is a valid and reliable measurement which can be used in the for using Turkish context. The use of this scale would help practitioners in the area of statistics to assess their students' levels of self-efficacy, which would help them to improve the quality of their teaching. Moreover, this instrument will present opportunities for further research in the area for measuring levels of self efficacy of the pre-service and practicing science and mathematics teachers.

**Keywords:** Mathematics education, Statistics education, Self-efficacy, Scale adaptation

**Ek 1****İstatistik öz yeterlilik inanç ölçeği**

Şu anki bilgi ve becerileriniz doğrultusunda, aşağıda verilen görevleri başarıyla tamamlayabilmek üzere kendinize olan güveninizi derecelendiriniz. Birim ölçek altı olası cevaba sahiptir. Güveninizi temsil edecek cevabı işaretleyiniz.

- (1) Kendime kesinlikle güvenmiyorum
- (2) Kendime çok az güveniyorum
- (3) Kendime biraz güveniyorum
- (4) Kendime güveniyorum
- (5) Kendime çok güveniyorum
- (6) Kendime tamamen güveniyorum

1.	Bir değişken için, ölçümün ölçeğini belirleyebilme	1	2	3	4	5	6
2.	Bir istatistiksel süreçten yola çıkarak, olasılık değerini (p) (anamlılık değeri) yorumlayabilme	1	2	3	4	5	6
3.	Merkezi eğilimin, üç ölçüsünün değeri (mod, medyan, aritmetik ortalama) verildiğinde, dağılımın hangi yöne eğri olduğunu belirleyebilme	1	2	3	4	5	6
4.	Bir araştırma sorusunu cevaplamak için, kullanılacak doğru istatistiksel metodu seçebilme	1	2	3	4	5	6
5.	Araştırma problemi açısından, istatistiksel yöntemin sonuçlarını yorumlayabilme	1	2	3	4	5	6
6.	Gücü (Power) etkileyen faktörleri belirleyebilme	1	2	3	4	5	6
7.	Ölçülen değişken değerleri açısından standart sapmanın değerinin ne anlama geldiğini açıklayabilme	1	2	3	4	5	6
8.	Hipotezi test ederken Tip 1 ve Tip 2 hataları arasındaki farkı ayırt edebilme	1	2	3	4	5	6
9.	Standart hatanın sayısal değerinin neyi ölçtüğünü açıklayabilme	1	2	3	4	5	6
10.	Betimsel ve anlam çıkarıcı istatistiksel yöntemler arasındaki farkı ayırt edebilme	1	2	3	4	5	6
11.	Merkezi eğilimin üç ölçüsü tarafından verilen bilgiler arasındaki farkı ayırt edebilme	1	2	3	4	5	6
12.	Evren parametresi ile bir örneklem istatistiği arasındaki farkı ayırt edebilme	1	2	3	4	5	6
13.	Ortalama, medyan ve mod'un merkezi eğilimin bir ölçüsü olarak ne zaman kullanılması gerektiğini belirleyebilme	1	2	3	4	5	6
14.	Örneklem dağılımı ve Evren dağılımı arasındaki farkı açıklayabilme	1	2	3	4	5	6