

İSTATİSTİĞE YÖNELİK ÖZ-YETERLİK ÖLÇEĞİNİN GELİŞTİRİLMESİ

Oktay MERCİMEK, Murat PEKTAŞ

Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Türkiye

İlk Kayıt Tarihi: 01.12.2012

Yayına Kabul Tarihi: 27.02.2013

Özet

Bu çalışmada, öğretmen adaylarının istatistiğe yönelik öz-yeterlik algılarını ölçmek için 5'li Likert tipi bir ölçek geliştirilmesine amaçlanmıştır. 214 öğretmen adayından oluşan örneklem üzerinde yapılandırıcı faktör analizinin sonucunda Cronbach alfa katsayısı 0,94 olan 48 maddelik İstatistiğe Yönelik Öz-Yeterlik Ölçeği geliştirilmiştir. Ölçekte bulunan 48 madde herhangi bir mantıksal problem teşkil etmeden 7 faktöre toplanmıştır. Bu faktörler sırasıyla Genel İstatistik Becerileri (Cronbach alfa = 0,93), Araştırma Becerileri (Cronbach alfa = 0,88), SPSS Becerileri (Cronbach alfa = 0,85), Zaman Yönetimi ve Ders Çalışma Davranışları (Cronbach alfa = 0,82), Bilgisayar Kullanma Becerileri (Cronbach alfa = 0,79), Matematik Becerileri (Cronbach alfa = 0,74) ve Ders Dinleme Becerileri (Cronbach alfa = 0,81) olarak adlandırılmıştır. Sonuç olarak, ölçeğin, öğretmen adaylarının istatistiğe yönelik öz-yeterliklerinin belirlenmesinde güvenle kullanılabilirliği tespit edilmiş ve ölçek ile ilgili bazı öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Ölçek geliştirme, İstatistik, Öz-yeterlik.

DEVELOPMENT OF SELF-EFFICACY SCALE TOWARDS STATISTICS

Abstract

In this study, a five item Likert type scale to measure the teacher trainees' self-efficacy perception towards statistics was aimed. As the result of the exploratory factor analysis done on the sample of 214 teacher trainees a 48 item Self-Efficacy towards Statistics Scale with a 0,94 Cronbach Alfa coefficient. The 48 items in the scale has been gathered in 7 factors without constituting a logical problem. These factors were named as General Statistics Skills (Cronbach alfa = 0,93), Research Skills (Cronbach alfa = 0,88), SPSS Skills (Cronbach alfa = 0,85), Time Management and Lecture Study Behaviours (Cronbach alfa = 0,82), Computer Usage Skills (Cronbach alfa = 0,79), Mathematics Skills (Cronbach alfa = 0,74) and Lecture Listening Skills (Cronbach alfa = 0,81). As a result, the scale has been identified as reliable for usage to evaluate the teacher trainees' self-efficacy towards statistics and some suggestions were offered.

Keywords: Scale development, Statistics, Self-efficacy.

1. Giriş

Bandura, 1986 yılında yayınladığı “SocialFoundations of Thoughtand Action: A SocialCognitiveTheory” adlı kitabında insan zihninin işleyişini açıklamak için yeni ve daha gelişmiş bir model olan Sosyal-Bilişsel Kuramı ortaya atmıştır. Bu kuramda insan zihnindeki uyum ve değişiminin bilişsel, temsili, öz-düzenleyici ve öz-yansıtıcı işlemlerin merkezi bir role sahip olduğunu belirtmiştir. Pajares (2002) ise insan zihninin işleyişini etkileyen bütün düşüncelerin sebebi olarak, Sosyal-Bilişsel Kuramın merkezinde bulunan öz-yeterliği işaret etmiştir.

Bandura (1986) tarafından öz-yeterlik, bireyin belirli davranışları uygulamak veya belirli performans sonuçlarına ulaşmak için sahip olması gereken yeteneklerine olan güvenlerinin seviyesi olarak tanımlanmaktadır. Bireyler yeteneklerine olan bu güvenlerini, genellikle geçmişte yaşadıkları tecrübelerinin sonucuna bağlı olarak oluştururlar. Bireylerin yeteneklerine olan güvenlerini etkileyen unsurlardan bir tanesi de başkalarından edindikleri bilgilerdir. Bireyler, akranlarının bir görevi başarıyla yerine getirdiğini gördüğünde kendinde de bu kapasitenin olduğuna inanırlar (Schunk, 1989). Öz-yeterlik ve sonuç beklentisinin motivasyonu etkileyen iki unsur olduğu (Schunk, 1991; Zimmerman, 2000) düşünülmesine rağmen öz-yeterlik daha önemli bir role sahiptir. Çünkü bireyin sonuç beklentisi çoğunlukla, karşılaşılan durumda ne kadar iyi bir performans sergileyecekleri kanısına bağlıdır (Bandura, 1986).

Öz-yeterlik çalışmaları, akademik koşullarda genellikle iki temel alanda yoğunlaşmaktadır (Pajares, 1996). Bunlardan birincisinde öz-yeterlik inançlarının, özellikle fen ve matematik alanlarıyla ilgili kariyer seçimleriyle olan bağlantısı araştırılmıştır. Yapılan araştırmalar lisans öğrencilerinin matematik öz-yeterlik inançlarının, öğrencilerin matematik ilgilerini ve matematikle ilgili ders ve kariyer seçimlerini tahmin etmede önceki matematik başarıları ve matematikle ilgili sonuç beklentilerinden daha iyi olduğunu göstermiştir. İkincisinde ise öz-yeterlik inançlarının akademik motivasyon ve başarı ile olan ilişkisine bakılmaktadır.

İstatistikle ilgili kavramlar her ne kadar genelde matematik programlarının içinde yer alsada, öğrencilerin istatistikle ilgili algılarının oluşmasında okul içi ve dışındaki faktörlerin etkisi büyüktür. Dolayısıyla istatistik matematik programında bir konu veya matematiğin altında yer alan bir konu olmaktan daha da ötedir. Gerçekte istatistikte kullanılan metotlarla matematikte kullanılan metotlar birbirinden bağımsızdır (Cobb&Moore, 1997). Matematik içerikten yapılar çıkararak soyutlamaya giderken istatistik içerikten anlam çıkartmaya çalışır.

İstatistiğin önemi, diğer alanlarda olduğu gibi eğitim alanında yapılan çalışmalarda da her geçen gün artmaktadır. Mevcut öğretmen yetiştirme programlarında istatistik öğretmen adaylarının bilgi sahibi olması gereken temel bir disiplin olarak öne çıkmaktadır. Fakat gerek lisans öğrencileri gerekse lisansüstü eğitim gören öğrencilerin istatistik becerilerinin istenilen seviyeye gelmediği görülmektedir. Yapılan araş-

tırmalar lisansüstü eğitim yapan öğrencilerin bile istatistik korkusuna sahip olduğunu göstermektedir (Bali, 2000; Peterson, 1991).

Bilindiği üzere lisansüstü öğrencilerinin yaptığı istatistiksel analizlerin temeli lisans öğrenimi sırasında atılmaktadır. Fakat lisans eğitimi alan öğretmen adaylarının istatistik konusunda ne tür eksiklerinin olduğu ve istatistik başarısının nasıl artırılacağı konusunda kısıtlı bilgiye sahibiz. Büyüköztürk (2000) tarafından eğitim yönetimi ve planlaması alanında lisans öğrenimi gören öğrenciler üzerinde yapılan bir çalışmada SPSS kullanımının istatistik başarısına olumlu etkisinin olduğu görülmüştür. Beden eğitimi öğrencileri üzerine yapılan bir araştırmada ise (Lane, Hall&Lane, 2004), istatistik başarısı ve öz-yeterliğin birbirini yordama durumları incelenmiş ve öz-yeterliğin istatistik başarısını açıklamada önemli etkiye sahip olduğu bulunmuştur. Ayrıca istatistik okur-yazarlığı öz yeterliğinin istatistiğe karşı ilgiyle de bağlantılı olduğu saptanmıştır (Carmichael, Callingham, Hay & Watson, 2010).

Öğretmen adaylarının istatistik öğrenme motivasyonlarının nasıl artırılacağı ile ilgili yapılan araştırma sonucunda, öncelikle yapılması gerekenin öğretmen adaylarının mevcut durumunun betimlenmesi olduğu görülmüştür. Bu amaçla da öğrencilerin istatistiğe yönelik öz-yeterlik algılarının araştırılmasının gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Öğretmen adaylarının istatistiğe yönelik öz-yeterlik algılarının ölçülmesinde kullanılacak geçerli ve güvenilir bir Türkçe ölçek bulunmadığından bu amaçla kullanılacak bir ölçek geliştirilmesine karar verilmiştir.

2. Yöntem

2.1. Örneklem

Araştırmanın örneklemini okulöncesi öğretmenliğinden 96 ve fen bilgisi öğretmenliğinden 138 öğrenci olmak üzere toplam 234 eğitim fakültesi üçüncü sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Bütün öğrenciler çalışmaya katılmayı kabul ettiği halde toplam 214 (86 okulöncesi, 128 fen bilgisi) öğrenci verilen formları eksiksiz doldürmüştür.

2.2. Ölçeğin adaptasyonu ve geliştirilmesi

İstatistiğe yönelik öz-yeterlik ölçeği Lane, Hall& Lane (2004) tarafından İngiltere’de bir üniversitede geliştirilmiştir. Ölçek, 44 yeteneğe özel madden oluşmuştur. Maddeler mantıksal bölümlere ayrılmış ve bu ayrım altı faktörü ortaya çıkarmıştır: ders davranışı (4 madde), bilgi teknolojileri kullanımı (6 madde), motivasyon davranışı (6 madde), zaman yönetimi (6 madde), istatistiksel teori (16 madde) ve genel yetenek (6 madde).

Araştırmada istatistiğe yönelik öz-yeterlik ölçeği olarak kullanılan STSQ (Self-Efficacy Toward Statistics) ölçeğinin maddelerini kaynak dilden Türkçeye çevirme ve çevirinin değerlendirilmesi aşamasında matematik eğitiminde doktorasını yapan

bir araştırma görevlisi, bir İngilizce okutmanı ve fen eğitiminde doktorasını tamamlamış bir öğretim elemanı olmak üzere toplam üç kişi tarafından Türkçeye çevrilmiştir. Daha sonra bu çeviriler araştırmacılar tarafından incelenerek ölçeğin Türkçe taslak formu oluşturulmuştur. Daha sonra Türkçe taslak formu iki İngilizce öğretmeni tarafından tekrar İngilizceye çevrilmiştir (Hambleton, 2005). Bir İngilizce okutmanı, bir Türk Dili okutmanı ve araştırmacılar tarafından orijinal ölçek ve İngilizceye çevrilen ölçek incelemiş, bu inceleme sonucunda birbirine uyuşmayan maddeler üzerinde gerekli düzeltmeler yapılarak ölçeğin Türkçe ikinci taslak formu oluşturulmuştur.

Hazırlanan bu taslak formun Türk eğitim sistemine uygunluğunu kontrol etmek amacıyla, taslak istatistik alanında iki uzmana gönderilmiştir. Uzmanlar ölçekte adı geçen ve Türkiye’de kullanımı çok yaygın olmayan WOLF istatistik paket programı yerine SPSS paket programının kullanımının gerekliliği ile ilgili görüş bildirmişlerdir. Uzmanlar ayrıca Türkiye’deki öğrencilerin istatistik dersindeki başarısını etkileyebilecek diğer bazı yeteneklerin olduğunu belirtmişlerdir. Bunlar içinde öne çıkanlardan bazıları SPSS kullanımı ile alakalıdır.

Bu noktada SPSS İngilizce bir program olduğundan, öğrencilerin bu programı başarılı bir şekilde kullanmaları mevcut İngilizce düzeyleri ile ilişkilidir. Bu sebeplerden dolayı ikinci taslak formun gözden geçirilmesine ve eksik olduğu düşünülen yeteneklerin eklenmesine karar verilmiştir (Reise, Waller&Comrey, 2000; West & Finch, 1997).

İstatistik uzmanlarının ifade ettiği eksiklikler daha başka eksikliklerinde olabileceğini akla getirmiştir. Bu nedenle istatistik dersini almış 42 öğrenci üzerinde taslak formun pilot çalışması yapılmıştır. Ayrıca istatistik dersinde başarılı olmaları için ölçekte belirtilmeyen başka hangi tür yeteneklerin olması gerektiği kompozisyon formatında sorulmuştur. Öğrencilerin yazdığı kompozisyonlar üzerinde yapılan içerik analizi ve uzman görüşlerinin değerlendirilmesi sonucunda ortaya çıkan maddeler ölçeğe eklenerek 61 madde içeren üçüncü taslak form oluşturulmuştur. Uygulamaya hazır hale gelen bu taslak formun pilot çalışması 57 dördüncü sınıf öğrencisi üzerinde yapılarak test güvenilirliği için Cronbach alfa katsayısı 0,87 bulunmuştur. Bulunan güvenilirlik katsayısı ölçeğin hedef örneklem üzerinde uygulanması için yeterli bulunmuştur (Nunnally, 1978, s. 245).

2.3. Veri analizi

İstatistiğe yönelik öz-yeterlik ölçeğinin Türkçe versiyonunun yapısını incelemek amacıyla SPSS 11.5 paket programı kullanılarak faktör analizi yapılmıştır. Faktör analizinden önce Cronbach alfa katsayısı hesaplanmış ve 0,95 bulunmuştur. Ayrıca maddelerin hiç birinin güvenilirliği düşürmediği saptanmıştır.

Faktör analizi yaparken gerekli varsayımların kontrolü için öncelikle örneklem büyüklüğüne bakılmıştır. Faktör analizi yaparken gerekli olan örneklem büyüklüğü için çeşitli düşünceler bulunmaktadır. Yapılan araştırmalarda örneklem büyüklüğünün

değişken sayısına oranı için 3:1'den 20:1'e kadar çeşitli görüşler mevcuttur. Fakat yapılan son araştırmalarda değişken sayısının tek başına düşünüldüğü kadar önemli olmadığı faktör sayısının da minimum örneklem büyüklüğünü belirlemede önemli bir etken olduğu bulunmuştur (Mundfrom, Shaw & Ke, 2005). Yapılan çalışmada başlangıçtaki değişken sayısının beklenen faktör sayısına oranı yaklaşık olarak 9'dur ve bu oran için Mundfrom v.d. (2005) tarafından tavsiye edilen örneklem büyüklüğü yaklaşık olarak 100 kişidir. Çalışmada 214 öğrenciden veri toplandığı için örneklem büyüklüğü varsayımı sağlanmıştır.

Faktör analizinin diğer bir varsayımı verinin dağılımının faktör analizi yapmaya uygun olup olmadığını belirten Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) katsayısıdır. SPSS tarafından rapor edilen KMO katsayısı 0,808 bulunmuştur. Bu değer faktör analizi yapmak için oldukça iyi bir değerdir (Pett, Lackey & Sullivan, 2003, s. 78; Büyüköztürk, 2004). Faktör analizinin diğer bir varsayımı ise korelasyon matrisinin birim matris olmadığıdır. Barlett küresellik testi korelasyon matrisinin birim matris olup olmadığını test etmek için kullanılır ve bu testin sıfır hipotezi korelasyon matrisinin birim matris olduğudur. Yapılan analizde Barlett küresellik testi için $p < 0,05$ bulunduğundan sıfır hipotezi reddedilir ve korelasyon matrisinin birim matris olmadığı kabul edilebilir. Sonuç olarak yapılan çalışmada elde edilen veriler faktör analizi yapmak için bütün varsayımları sağlamıştır.

2.4. Oransal Ortak Etken Varyans (Communality) Değerlerinin Analizi

Communality değerleri bütün faktörlerin ortaklaşa açıkladıkları varyansın yüzdesi olarak tanımlanabilir. Communality değerlerinin analizinde 0,4 ve üzeri olan değişkenler faktör analizine alınmıştır (Costello & Osborne, 2005) ve değerler 0,407 ile 0,800 arasında değişmektedir (Tablo 1).

Tablo 1. Oransal Ortak Etken Varyans (Communalities)

Madde	Extraction	Madde	Extraction	Madde	Extraction	Madde	Extraction
1	0,619	13	0,553	25	0,537	37	0,769
2	0,624	14	0,453	26	0,556	38	0,708
3	0,596	15	0,567	27	0,533	39	0,670
4	0,479	16	0,615	28	0,528	40	0,637
5	0,651	17	0,627	29	0,567	41	0,722
6	0,617	18	0,484	30	0,508	42	0,578
7	0,662	19	0,663	31	0,688	43	0,676
8	0,753	20	0,425	32	0,568	44	0,610
9	0,482	21	0,449	33	0,526	45	0,574
10	0,605	22	0,594	34	0,588	46	0,416
11	0,572	23	0,679	35	0,571	47	0,630
12	0,632	24	0,407	36	0,800	48	0,561

2.5. Faktör Sayısının Belirlenmesi

Faktör analizinin önemli adımlarından birisi de faktör sayısının belirlenmesidir. Faktör sayısına karar vermek için kullanılan iki yaygın metot bulunmaktadır: Kaiser Kriteri ve Scree Testi

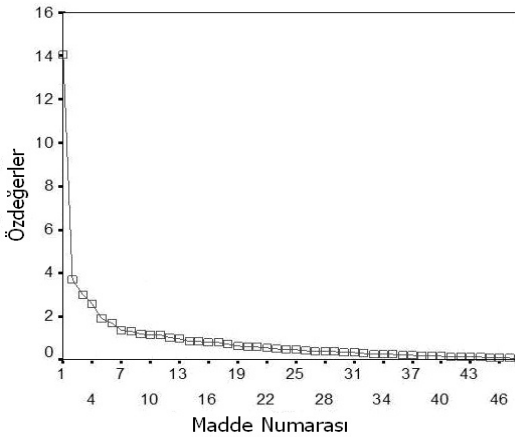
Kaiser Kriteri en çok tercih edilen yöntemlerden birisidir ve faktör sayısını belirlemede SPSS programı tarafından varsayılan yöntemdir. Bu kriterde 1'den büyük olan öz-değerler (eigenvalues) faktör sayısını belirler (Stevens, 2002). SPSS, Kaiserkriteri kullanarak 12 faktör ortaya çıkarılmasını hesaplamıştır. Fakat asıl sorun yapılan çalışma için 12 faktörün iyi bir tahmin olup olmadığıdır. Çeşitli çalışmalar bu metodun doğruluğunu tartışmış ve bu yöntemin aşağıdaki durumlarda uygun olduğunu rapor etmişlerdir:

- Değişken sayısı 30'dan az ve ortalama communalıty 0,7'den büyükse
- Veya örneklem büyüklüğü 250'den fazla ve ortalama communalıty 0,6'den büyükse (Field, 2005).

Değişken sayısı 40'tan fazla ve communalıty değerleri 0,4 civarlarında olduğunda Kaiserkriteri faktör sayısını olması gerekenden fazla tahmin etmektedir (Stevens, 2002).

Yapılan çalışmanın verisi için değişken sayısı 48 ve ortalama communalıty değeri 0,590'dır. Bu durumda faktör sayısını belirlemek için Kaiserkriterini kullanmak uygun değildir ve 12 faktör yapılan çalışmanın verisi için olması gerekenden fazladır.

Faktör sayısının belirlenmesinde ikinci yaygın bir yöntem Cattell(1966, akt. Stevens, 2002) tarafından ortaya atılan Scree Testidir.



Şekil 1. Scree Testi için Öz-değer Grafiği

Bu yöntemde öz-değerler y-ekseninde ve bu değerlerin sıra numaraları x-ekseninde gösterilir. Faktör sayısını belirlemek için grafiğin dirsek şeklini aldığı nokta referans alınır. Bu nokta aynı zamanda grafiğin düz bir çizgiye benzemeye başladığı noktadır. Başlangıç faktör analizi için Scree Testi grafiği Şekil 1’de gösterilmiştir.

Yapılan çalışma için Kaiser Kriteri tarafından önerilen 12 faktör uygun görülmemiş ve Scree Testi tarafından önerilen 7 faktör uygun görülmüştür.

3. Sonuçlar

3.1. Faktör Analizi

Faktör analizi, SPSS 11.5’te Temel Bileşen Analizi (Principle Component Analysis) kullanılarak ve ortaya çıkacak sonuç 7 faktöre sabitlenerek yapılmıştır. Ayrıca faktör yüklerini daha iyi yorumlamak için Varimax dikey döndürme seçeneği kullanılmıştır. Faktör analizinin 7 faktör çözümü sonucunda açıklanan toplam varyans Tablo 2’te gösterilmiştir

Sonuçlar varyansın %58,979’unun 7 faktör tarafından açıklandığını göstermektedir. Faktör yüklerini yorumlayabilmek için döndürülmüş bileşen matrisi (rotated-componentmatrix) kullanılmıştır. SPSS faktör yüklerini azalan sırada rapor ettiği için değişkenleri ilgili faktörlere kolayca atanabilir.

Faktör yüklerine bakıldığında bu yüklerin 0,402 ile 0,857 arasında olduğu ortaya çıkmıştır. Bir maddenin yükünün mutlak değeri, bir faktör üzerine 0,60’tan daha büyük olursa, madde en çok yüklendiği faktöre atanmıştır. Bir maddenin yükünün mutlak değeri, bir faktör üzerine 0,40 ile 0,50 arasında olur ve diğer faktörler üzerine 0,40’tan az olursa madde yine en çok yüklendiği faktöre atanmıştır (Gable, 1986). Bir madde iki faktör üzerine neredeyse eşit şekilde yüklendiyse, bu madde daha sonra analiz edilmek üzere iki faktöre de atanmıştır (Gable&Wolf, 1993). Ayrıca yaygın kaniya göre herhangi bir faktöre 0,30’ten daha az yüklenen maddeler önemsiz görülmektedir (Haris, 2001).

İnceleme sonrasında yukarıda verilen nedenlerden dolayı 13 madde ölçekten çıkarılmıştır. Kalan 48 madde herhangi bir mantıksal problem teşkil etmeden 7 faktöre Ek 1’de görüldüğü gibi yüklenmiştir.

Tablo 2. Açıklanan Toplam Varyans (Principal Component Analysis)

Madde	Özdeğerler			Yüklerin Kareleri Toplamı			Döndürülmüş Yüklerin Kareleri Toplamı		
	Toplam	Varyans	Toplamalı	Toplam	Varyans	Toplamalı	Toplam	Varyans	Toplamalı
		(%)	(%)		(%)	(%)		(%)	(%)
1	14,053	29,277	29,277	14,053	29,277	29,277	7,026	14,637	14,637
2	3,695	7,697	36,974	3,695	7,697	36,974	5,548	11,559	26,196
3	3,012	6,275	43,249	3,012	6,275	43,249	3,666	7,637	33,833
4	2,599	5,414	48,663	2,599	5,414	48,663	3,639	7,582	41,415
5	1,891	3,940	52,603	1,891	3,940	52,603	3,425	7,136	48,551
6	1,683	3,507	56,109	1,683	3,507	56,109	2,728	5,683	54,234
7	1,378	2,870	58,979	1,378	2,870	58,979	2,278	4,745	58,979

3.2 İç Tutarlılık

Yapılan çalışmada 48 maddeye ait iç tutarlılık katsayısı Cronbach alfa = 0,94, faktörlere ait iç tutarlılık katsayıları ise sırasıyla Genel İstatistik Becerileri için Cronbach alfa = 0,93, Araştırma Becerileri için Cronbach alfa = 0,88, SPSS Becerileri için Cronbach alfa = 0,85, Zaman Yönetimi ve Ders Çalışma Davranışları için Cronbach alfa = 0,82, Bilgisayar Kullanma Becerileri için Cronbach alfa = 0,79, Matematik Becerileri için Cronbach alfa = 0,74 ve Ders Dinleme Becerileri için Cronbach alfa = 0,81 bulunmuştur. Alfa katsayıları, madde sayısı ve maddeler arası korelasyondan etkilenmektedir ve bu nedenle en düşük Cronbach alfa değeri Ders Dinleme Becerileri faktöründe ortaya çıkmıştır.

36-Görel ve Toplamalı görel frekansı hesaplama	
37-Aralıkları belirleme	
38-Gerçek sınırları hesaplama	
41-Gövde-yaprak grafiği oluşturma ve yorumlama	
40-Frekans poligonu oluşturma ve yorumlama	Genel İstatistik Becerileri
35-Verinin frekanslarını belirleme	
22-Histogram grafiği oluşturma ve yorumlama	
45-Ortanca hesaplama	
26-Daire grafiği oluşturma ve yorumlama	
44-Aritmetik ortalamayı hesaplama	
13-Yüzdeler hesaplama	
09-Mod hesaplama	
19-Verinin ne gösterdiğini anlama	

16-Bulduğunuz sonuçların içinden önemli olanları seçebilme	
31-Çalışmalarınızda mantıklı bir yol izleme	
25-Doğru şekilde veri toplama	
29-Farklı araştırma yöntemleri kullanma	Araştırma Becerileri
15-Araştırmada kullanılan farklı yöntemleri anlama	
21-Doğru olsun ya da olmasın bir karar verme ve verdiğiniz karar üzerinde ısrar etme	
18-Verileri doğru şekilde toplama ve analiz etme	
14-Kitaplardan ve makalelerden gereken bilgiyi alma	
30-Ne yaptığımızın doğru olduğunu bilme	
24-Problem çözerken mantıklı düşünme	
43-SPSS'te histogram çizme	
08-SPSS istatistik programını kullanma	
17-SPSS'te ortalama, mod, ortanca, varyans ve standart sapma hesaplama	SPSS Becerileri
10-Veri hakkındaki bilgileri bilgisayarda hesaplama	
34-SPSS'te değişkenleri belirleme ve verileri girme	
01-Zamanınızı verimli bir şekilde planlama	
33-Ders zamanları dışında çalışmak için kendinizi motive etme	
32-Çalışmalarınızda istekli kalma	
27-Her dersin sonunda öğrendiğiniz konuyu tekrar etme	Zaman Yönetimi ve Ders Çalışma Davranışları
20-Bir konuyu tamamen anlamasanız bile çalışmaya devam etme	
02-Bilgileri iyi bir sırada ve planda düzenleme	
03-Verilen ödevleri açık ve anlaşılır bir şekilde planlama	
04-Bulduğunuz sonuçları diğer kişilerle paylaşma	
28-İşleri zamanında tamamlama	
07-İngilizce olan bilgisayar programlarını kullanma	
06-Temel Windows programlarını kullanma	Bilgisayar Kullanma Becerileri
12-Derse katkısı olabilecek internet sitelerine erişme	
11-Grafikleri, Word ve Excel gibi programları kullanma	
42-Yandaki grafiği yorumlama	

48-Şekildeki altı noktaya en yakın şekilde olacak doğruyu çizme	Matematik Becerileri
47-Genel olarak tablolardan değer okuma	
46-İki bağımsız olayın olduğu durumda olasılık hesaplama	
39-Dersin süresi boyunca ders içeriğine odaklanmadaki	Ders Dinleme Becerileri
05-Dersin süresi boyunca dersi dinleme ve önemli noktaları yakalama	
23-Ders süresi boyunca not alma ve sürekli dikkatli kalma	

Şekil 2. Faktör Yapıları Ve Faktörlerin İsimlendirilmesi

4. Tartışma

Bu çalışma İstatistiğe Yönelik Öz-yeterlik Ölçeği geliştirmek amacıyla yapılmıştır. Ölçek geliştirme sürecinde İngiltere’de geliştirilen STSQ (Lane, Hall&Lane, 2004) izin alınarak kullanılmıştır. Tablo 3’te belirtilen maddeler STSQ’da yer almasına rağmen geliştirilen ölçekten yük değerleri nedenleri ile çıkarılmıştır.

Tablo 3. STSQ’da Yer Alıpta Bu Çalışmanın Ölçeğinden Çıkarılan Maddeler.

Madde	Açıklama
Q2	Daha sonra kullanmak üzere araştırma yeteneği
Q3	Bir konu hakkında fazladan araştırma yapmada kendinizi motive etme yeteneği
Q8	Ödevleri son teslim tarihinde bitirme yeteneği
Q9	Derslere eksiksiz gelme
Q21	Eksenler üzerindeki rakamların gerçekten ne anlama geldikleri anlama yeteneği
Q22	İstatistiksel teorileriyle başa çıkma yeteneği
Q23	Sayılar üzerinde çalışma yeteneği
Q24	Dersler sırasında kullanılan terimleri anlama yeteneği
Q28	Gurup olarak çalışma yeteneği
Q30	Bu dersi geçme kendi yeteneğine güvenme
Q35	Bir şey konusunda emin olmadığınızda sorma ve söz alma yeteneği
Q40	Sadece derste gördüklerinize bağlı kalmadan ve yalnız başınıza çalışma yeteneği

Ayrıca geliştirilen ölçeğe Tablo 4’te belirtilen maddeler eklenmiştir.

Tablo 4. Ölçeğe Eklenen Maddeler.

Madde	Faktör
36-Görel ve Toplamalı görel frekansı hesaplama 37-Aralıkları belirleme 38-Gerçek sınırları hesaplama 41-Gövde-yaprak grafiği oluşturma ve yorumlama 40-Frekans poligonu oluşturma ve yorumlama 35-Verinin frekanslarını belirleme 22-Histogram grafiği oluşturma ve yorumlama 45-Ortanca hesaplama 26-Daire grafiği oluşturma ve yorumlama 44-Aritmetik ortalamayı hesaplama 13-Yüzdeler hesaplama 09-Mod hesaplama	Genel İstatistik Becerileri
43-SPSS'te histogram çizme 08-SPSS istatistik programını kullanma 17-SPSS'te ortalama, mod, ortanca, varyans ve standart sapma hesaplama 34-SPSS'te değişkenleri belirleme ve verileri girme	SPSS Becerileri
27-Her dersin sonunda öğrendiğiniz konuyu tekrar etme	Zaman Yönetimi ve Ders Çalışma Davranışları
07-İngilizce olan bilgisayar programlarını kullanma	Bilgisayar Kullanma Becerileri
42-Yandaki grafiği yorumlama 48-Şekildeki altı noktaya en yakın şekilde olacak doğruyu çizme 47-Genel olarak tablolardan değer okuma 46-İki bağımsız olayın olduğu durumda olasılık hesaplama	Matematik Becerileri

Bu durum İngilizce bilgisayar yazılımlarının ve SPSS'in öğretmen adayları tarafından çok önemli görüldüğünü göstermektedir. Bu sebeple SPSS ile ilgili beceriler STSQ ölçeğinde sadece bir maddede yer almasına rağmen bu çalışmanın ölçeğinde SPSS ile ilgili beceriler kendi başına bir faktör oluşturacak kadar kuvvetli çıkmaktadır.

Aynı zamanda on iki madde STSQ ölçeğinde bulunmayan Genel İstatistik Becerileri faktörünü oluşturmaktadır. Bu faktörde ortalama madde yüklerinin çok yüksek olması Türk öğretmen adaylarının istatistik dersinde başarılı olabilmeleri için hesaplama gerektiren becerileri de oldukça önemsedğini göstermektedir.

5. Sonuç ve Öneriler

İstatistik öz-yeterlik ölçeğinin Türkçe formu, Türk öğretmen adaylarının istatistik dersinden başarılı olabilmeleri için neleri önemli gördükleri açısından önemli kanıtlar sunmaktadır. Öğretmen adayları genellikle bilgisayar yazılımı aracılığı ile istatistik öğrenmek için İngilizce bilmenin önemini işaret etmektedir. İstatistikte Türkçe bilgisayar yazılımlarının eksikliği ve SPSS yazılımının kullanım kolaylığı. SPSS yazılımını ana öğretim araçlarından biri haline getirmiştir. Bu yazılıma gösterilen önem,

ölçekte bir faktör olarak ortaya çıkmasına sebep olmuştur.

Diğer taraftan derslere katılmak ve dersleri dikkatli şekilde dinlemek öğrenciler tarafından istatistik dersinde başarılı olabilmek için önemli becerilerden birisi olarak ifade edilmiştir. Öğrenciler defalarca bir konuyu anlamama sebeplerini o konunun öğretildiği gün derse katılamamaları olduğunu belirtmişlerdir. Bu düşünce istatistiğe karşı öz-yeterlik üzerinde etkisini çok iyi göstermektedir. Ders dinleme becerileri faktörü üç maddeden oluşmasına rağmen çok yüksek güvenilirlik katsayısına sahiptir.

Bundan sonraki çalışmalar ülke çapında ve farklı disiplinlerdeki öğrenciler üzerinde yapılarak istatistiğe yönelik öz-yeterliğin yapısı daha detaylı olarak ortaya konulabilir. Ayrıca istatistiğe yönelik öz-yeterliğin istatistik başarısını nasıl etkilediği ve bu başarıyı tahmin etmede nasıl kullanılabileceği ile ilgili çalışmalar da yürütülebilir.

6. Kaynaklar

- Bali, G.Ç. (2000). *An assessment of the educational statistics courses with respect to certain student characteristics*.(Unpublished doctoral dissertation).Middle East Technical University, Ankara, Turkey.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: Freeman.
- Bandura A. (2006). Guide for constructing self-efficacy scales. In Pajares, F., &Urdan, T. (Eds.), *Self-efficacy beliefs of adolescents* (pp. 307-337). Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Büyüköztürk, Ş. (2000).SPSS uygulamalıbilgisayardestekliistatistiköğretiminiistatistiğeyöneliktutumlaraveistatistikbaşarısınaetkisi.*EğitimAraştırmalarıDergisi*, 1, 13-20.
- Büyüköztürk, Ş. (2004).*Verianalizi el kitabı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Carmichael, C., Callingham, R., Hay, I. & Watson J. (2010). Statistical Literacy in the Middle School: The Relationship Between Interest, Self-Efficacy and Prior Mathematics Achievement. *Australian Journal of Educational & Developmental Psychology*,10, 83-93.
- Cobb G. W.,& Moore D. S. (1997) Mathematics, Statistics, and Teaching.*The American Mathematical Monthly*, 104(9), 801-823.
- Costello, Anna B.,& Osborne, Jason W. (2005). Best practices in exploratory factor analysis: four recommendations for getting the most from your analysis. *Practical Assessment Research & Evaluation*, 10(7), 1-9.
- Field A. P. (2005). *Discovering statistics using SPSS (Second Edition)*. London: Sage.
- Gable, R. K. (1986). *Instrument Development in the Affective Domain*. Boston: Kluwer-NijhoffPublishing.
- Gable, R. K.,& Wolf, M. B. (1993).*Instrument Development in the Affective Domain: Measuring Attitudes and Values in Corporate and School Settings (2nd Ed.)*. Boston, MA: Kluwer Academic Publishers.
- Hambleton, R. K., (2005). Issues, Designs, and Technical Guidelines for Adapting Tests Into

- Multiple Languages and Cultures. Hambleton, R. K., Merenda, P., & Spielberger, C. D. (Edt), *Adapting educational and psychological tests for cross-cultural assessment* (pp. 3-38). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Haris, R. J. (2001). *A Primer of Multivariate Statistics (3rd Ed.)*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Lane, A., Hall, R., & Lane, J. (2002). Development of a measure of self-efficacy specific to statistics courses in sport. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education*, 1(2), 47-56.
- Lane A., Hall R., & Lane J. (2004). Self-efficacy and statistics performance among Sport Studies students. *Teaching in Higher Education*, 9(4), 435-448.
- Mundfrom, D. J., Shaw, D. G., & Ke, T. L. (2005). Minimum sample size recommendations for conducting factor analyses. *International Journal of Testing*, 5(2), 159-168.
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory (2nd ed.)*. New York: McGraw-Hill.
- Pajares F. (1996). Self-Efficacy Beliefs in Academic Settings. *Review of Educational Research*, 66(4), 543-578.
- Pajares F. (2002). Overview of social cognitive theory and of self-efficacy. <http://www.emory.edu/EDUCATION/mfp/eff.html> sitesinden 25 Mart 2010 tarihinde alınmıştır.
- Peterson, I. (1991). Pick a sample. *Science News*, 140, 56-58.
- Pett M. A., Lackey N. R., & Sullivan J. J.. (2003). *Making sense of factor analysis: The use of factor analysis for instrument development in health care research* (Illustrated Edition). Sage.
- Pintrich, R.R., & Schunk, D. H. (2002). *Motivation in education (2nd ed.)*. NJ: Prentice Hall.
- Reise, S. P., Waller, N. G., & Comrey, A. L. (2000). Factor analysis and scale revision. *Psychological Assessment*, 12, 287-297.
- Schunk, D. H. (1989). Self-efficacy and cognitive skill learning. In C. Ames & R. Ames (Eds.), *Research on motivation in education: Vol. 3. Goals and cognitions* (pp. 13-44). San Diego: Academic.
- Schunk, D. H. (1991). Self-efficacy and academic motivation. *Educational Psychologist*, 26, 207-231.
- Stevens, J. (2002). *Applied multivariate statistics for social sciences* (Fourth edition). London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- West, S. G., & Finch, J. F. (1996). Personality measurement: Reliability and validity issues. In R. Hogan, J. Johnson, & S. Briggs (Eds.), *Handbook of personality psychology* (pp. 143-164). San Diego, CA: Academic Press.
- Zimmerman, B. J. (2000). Self-efficacy: An essential motive to learn. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 82-91.

EXTENDED ABSTRACT

Self-efficacy is defined as the levels of confidence individuals have in their ability to execute courses of action or attain specific performance outcomes (Bandura, 1986). Self-efficacy and outcome expectations hypothesized to affect motivation (Zimmerman, 2000), but self-efficacy would play a larger role because one's outcome expectation is largely depend on their judgments of how well they will be able to perform in given situations (Bandura, 1986).

The participants were 234 third year pre-service teachers (96 preschool and 138 science) who are enrolled in statistics course. Although all students agreed to participate in the study, 214 students (86 preschool and 128 science major) completed the survey. All students were fulltime students. All students entered the university from same university entrance system. Science teachers' entrance exam scores computed mainly from science and mathematics questions, and they graduated high school with science majors. Preschool teachers' entrance exam scores computed mainly from literacy and mathematics questions, and they graduated high school with majoring in science, mathematics-literacy or social sciences. The average age were 20 years ranging from 19 to 22 years.

Self-efficacy Toward Statistics Questionnaire (STSQ) developed by Lane A., Hall R. & Lane J. (2004) at a university in England. The questionnaire consisted of 44 competency specific items. Items grouped into logical units, leading to six factors: lecture behavior (4 items), using information technology (6 items), motivated behavior (6 items), time management (6 items), statistical theory (16 items), and general competencies (6 items).

The STSQ translated into Turkish by three researchers, a mathematics educator, a science educator and an English educator. Then combination of these translations was discussed with translators, and first draft of the questionnaire was constructed. After that, two English teachers constructed back translation of the form (Hambleton, 2005). An English lecturer, a Turkish lecturer and researchers examined the translations and constructed the second draft.

The second draft of the questionnaire was sent to two statistics experts. Experts commented on WOLF statistics package usage and they recommend to use SPSS instead of WOLF. Experts also stated that there are additional competencies which may affect Turkish students' achievement. Some of them related to SPSS usage. Since SPSS has an English interface, English knowledge competencies are important for successful SPSS usage. Therefore researchers decided to revise the second draft, and add missing competencies to questionnaire (Reise, Waller & Comrey, 2000; West & Finch, 1997).

For this purpose, an open-ended question on how a student can be successful on

statistics course asked to fourth year science and preschool teachers in a paper-pencil format for identifying additional competencies which are thought to be important to succeed in statistics course by Turkish students. Then content analysis carried out on completed surveys to identify important competencies to succeed in the statistics course. From frequency analysis, several additional competencies identified and added to questionnaire. We also added competencies that are recommended by statistics experts. The resulting questionnaire was third draft, and consisted of 61 items. Cronbach alpha reliability coefficient was found 0.87 on 57 senior students.

SPSS 11.5 statistics package has been used to execute factor analysis. Items that have communality value lower than 0.4 have been removed from the questionnaire. The remaining 48 items have communality values between 0.407 and 0.800. Researchers decided to use Scree Test to identify the number of factors and the decision was to extract 7 factors. Seven factors have explained the 58,979 percent of the total variance when Principal Component Analysis conducted. Factor loadings were between 0.402 and 0.807 for rotated component matrix.

This study is conducted to adapt a statistics-self efficacy questionnaire (STSQ) to Turkish culture. The questionnaire constructed for English children, and allowed us to compare statistics competencies factor differences between English and Turkish cultures. Some items which included in original questionnaire had to be removed from the Turkish version of the questionnaire. Table 5 shows the items that have been added to Turkish version of the questionnaire. This items shows that using computer software in English language and SPSS usage are thought to be very important competencies by pre-service teachers. Therefore SPSS program was conclusive enough to be a stand alone factor while SPSS only constitutes an item in English form of the questionnaire. It is also apparent that Turkish pre-service teachers highly value computational competencies to be successful in statistics. Eleven items constitutes General Statistics Competencies factor and the average item loadings are very high for this factor.

The Turkish form of the Statistics questionnaire provides evidences about what Turkish students think, and what is important to be successful in statistics. They generally state that English language is a very important concern for learning statistics through computer software. The lack of Turkish computer software for statistics and simple click and run properties of the SPSS software make lecturers to use SPSS as a primary teaching medium. Importance of this software shows itself as a solid factor in questionnaire. It is also worth to note that attending lectures and listening carefully always stated as a very important competency to be successful in statistics by students. Students recursively state that the reason they don't understand a topic is because they couldn't join the lecture for that particular day the class learned the topic. This reasoning shows its effect very well on statistics self-efficacy. Lecture Behavior is consisted of three items and has a very high reliability for a factor that has three items. The study is limited with a small number of the students because of the structure of the faculty that study conducted. Therefore, studies with larger number of students have

to be done to investigate the structure of the statistics self-efficacy. Future studies are needed to understand how statistics self-efficacy is related to statistics achievement, and how can we extend the content of the statistics self-efficacy for predicting statistics achievement.

Ek 1. Döndürülmüş Bileşen Matrisi ve Faktör Yükleri

	Bileşen						
	1	2	3	4	5	6	7
36-Görel ve Toplamalı görel frekansı hesaplama	,857						
37-Aralıkları belirleme	,835						
38-Gerçek sınırları hesaplama	,793						
41-Gövde-yaprak grafiği oluşturma ve yorumlama	,748						
40-Frekans poligonu oluşturma ve yorumlama	,726						
35-Verinin frekanslarını belirleme	,725						
22-Histogram grafiği oluşturma ve yorumlama	,654						
45-Ortanca hesaplama	,647						
26-Daire grafiği oluşturma ve yorumlama	,616						
44-Aritmetik ortalamayı hesaplama	,573						
13-Yüzdeler hesaplama	,516						
09-Mod hesaplama	,488						
19-Verinin ne gösterdiğini anlama		,716					
16-Bulduğunuz sonuçların içinden önemli olanları seçebilme		,696					
31-Çalışmalarınızda mantıklı bir yol izleme		,645					
25-Doğru şekilde veri toplama		,605					
29-Farklı araştırma yöntemleri kullanma		,596					
15-Araştırmada kullanılan farklı yöntemleri anlama		,593					
21-Doğru olsun ya da olmasın bir karar verme ve verdiğiniz karar üzerinde ısrar etme		,571					
18-Verileri doğru şekilde toplama ve analiz etme		,568					
14-Kitaplardan ve makalelerden gereken bilgiyi alma		,563					
30-Ne yaptığının doğru olduğunu bilme		,523					
24-Problem çözerken mantıklı düşünme		,506					
43-SPSS'te histogram çizme			,805				
08-SPSS istatistik programını kullanma			,745				
17-SPSS'te ortalama, mod, ortanca, varyans ve standart sapma hesaplama			,720				
10-Veri hakkındaki bilgileri bilgisayarda hesaplama			,704				
34-SPSS'te değişkenleri belirleme ve verileri girme			,698				
01-Zamanınızı verimli bir şekilde planlama				,675			
33-Ders zamanları dışında çalışmak için kendinizi motive etme				,644			
32-Çalışmalarınızda istekli kalma				,610			
27-Her dersin sonunda öğrendiğiniz konuyu tekrar etme				,604			
20-Bir konuyu tamamen anlamasanız bile çalışmaya devam etme				,600			
02-Bilgileri iyi bir sırada ve planda düzenleme				,547			
03-Verilen ödevleri açık ve anlaşılır bir şekilde planlama				,441			
04-Bulduğunuz sonuçları diğer kişilerle paylaşma				,420			
28-İşleri zamanında tamamlama				,402			
07-İngilizce olan bilgisayar programlarını kullanma					,776		
06-Temel Windows programlarını kullanma					,710		

12-Derse katkısı olabilecek internet sitelerine erişme					,672	
11-Grafikleri, Word ve Excel gibi programları kullanma					,659	
42-Yandaki grafiği yorumlama						,695
48-Şekildeki altı noktaya en yakın şekilde olacak doğruyu çizme						,678
47-Genel olarak tablolardan değer okuma						,616
46-iki bağımsız olayın olduğu durumda olasılık hesaplama						,498
05-Dersin süresi boyunca dersi dinleme ve önemli noktaları yakalama						,668
39-Dersin süresi boyunca ders içeriğine odaklanmadaki						,631
23-Ders süresi boyunca not alma ve sürekli dikkatli kalma						,611