

Öğretmen Adayları İçin Epistemolojik İnançlar Ölçeği Uyarlama Çalışması*

The Adaptation Study of the Epistemological Beliefs Scale for Pre-Service Teachers

DOI=[10.17556/jef.99043](https://doi.org/10.17556/jef.99043)

Behiye AKÇAY**, Seda USTA GEZER***, Hakan AKÇAY****

Özet

Bu çalışmanın amacı öğretmen adaylarının epistemolojik inançlarını ölçmeye yönelik üniversite seviyesinde geçerli ve güvenilir bir veri toplama aracı uyarlamaktır. Çalışmada orijinali Conley, Pintrich, Vekiri ve Harrison (2004) tarafından oluşturulan, Özkan (2008) tarafından Türkçe'ye çevrilen ve ilköğretim 7. sınıf öğrencilerine uyarlanan Epistemolojik İnanç Ölçeği kullanılmıştır. Çalışmaya İstanbul İli'nde bulunan bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde öğrenim gören 424 öğretmen adayı katılmıştır. Açıklayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri sonucunda 26 maddeden oluşan ölçek 19 maddeye indirilmiş ve bu maddeler 3 faktör altında toplanmıştır. Faktörler “Bilginin gerekelendirilmesi”, “Bilginin kaynağı/değişmezliği” ve “Bilginin gelişimi” olarak isimlendirilmiştir. Üç faktör toplamda varyansın %47.43'ünü açıklamaktadır. Ortaya çıkan bu yapı için doğrulayıcı faktör analizi yapılmış ve uyum değerlerinin modeli doğruladığı görülmüştür. Ölçeğin cronbach alfa katsayısı $\alpha=.853$ olarak bulunmuştur.

Anahtar Sözcük: öğretmen adayları, epistemolojik inançlar ölçeği, ölçek uyarlama

Abstract

The aim of this study is to adaptate epistemological beliefs scale which is a valid and reliable data collection tool for preservice teachers. In the study Conley, Pintrich, Vekiri and Harrison (2004) the Epistemological Beliefs Scale which was translated to Turkish by Ozkan (2008) and adapted to 7th grade students was used. The working group was 424 pre-service teachers who were educated in a state university's education faculty in Istanbul province. According to exploratory and

*Bu çalışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi Tarafından Desteklenmiştir. Proje Numarası: 31944.

**Doç. Dr., İstanbul Üniversitesi, e-posta: bakcay@istanbul.edu.tr

*** Araş. Gör. Dr., İstanbul Üniversitesi, e-posta: sedaustagezer@gmail.com

**** Doç. Dr, Yıldız Teknik Üniversitesi, e-posta: hakanakcay@gmail.com

confirmatory factor analysis of the scale items decreased from 26 items to 19 under 3 three factors. The factors were named as “Justification of knowledge”, “Source/certainty of knowledge” and “Development of knowledge”. Three factors explain 47.439's of the total variance. For the structure, confirmatory factor analysis was done and it was seen that the compliance value validate the model. Cronbach's alpha coefficient of the scale was found .853.

Keywords: epistemological beliefs scale, pre-service teachers, exploratory factor analysis, confirmatory factor analysis.

Giriş

Epistemoloji, bilimsel bilginin nasıl geliştiği, bilimsel çalışmaların nasıl yapıldığı, bilimsel bilgilere nasıl ulaşıldığı ve bilimsel bilginin nasıl değerlendirilmesi gerektiği konularını içerir (Driver, Newton ve Osborne, 2000). Epistemoloji insanın sorguladığı genel ve her yerde bulunabilen algısal bilgi ve çıkarım gibi öğeleri açıklamaya çalışır (Cruz, 2006). Ayrıca, bireyin kendi bilgisinin nasıl yapılandırılıp öznel görüşlerini oluşturduğu bilme ve öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini açıklayan felsefenin bir kolu olarak tanımlanmaktadır (Schommer, 1990; Tsai, 2000).

Epistemoloji ile ilgili çalışmalar ilk olarak 1960'lı yıllarda eğitim psikolojisi alanında yapılmış (Schraw, 2001) ve 1970'ler de eğitim konularıyla olan ilişkisi araştırılmaya başlanmıştır. Perry'ye (1968) göre kişisel epistemoloji tek boyutlu ve aşamaları sabit bir ilerleme ile gelişir. Perry, lisans öğrencilerinin dört yıllık eğitimleri süresince oluşan epistemolojik gelişimlerini araştırmayı hedefleyen bir çalışma yapmıştır. Öğrencilerle yaptığı mülakatlar sonucu birinci sınıf öğrencilerinin bilimsel bilgilerin değişmez, basit ve bir otorite tarafından öğretilmesi gerektiğine inandıklarını, son sınıfa geldiklerinde artık daha realist düşüncelere sahip olduklarını tespit etmiştir.

Karataş (2011) başlıca epistemolojik inanç modelleri olarak zihinsel ve ahlaki gelişim modeli, kadınların bilme yolları modeli, epistemolojik yansıtma modeli, yansıtıcı yargılama modeli ve Schommer'in çok boyutlu epistemolojik inanç sisteminden bahseder. Schommer, epistemolojik inançların tek bir boyutta açıklamak için çok karmaşık olduğunu savunur. Epistemolojik inançlar Schommer (1990) tarafından bilginin ne olduğu ile bilginin ve öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini anlamak şeklinde tanımlanmıştır. Schommer (1990)

Epistemolojik İnançlar Envanterini, kişisel epistemoloji sistemi olarak adlandırmış ve epistemolojik inançları beş boyutta incelemiştir:

- Bilgi basittir (Simple Knowledge): Bilgi basittir veya kompleksdir.
- Hızlı öğrenme (Quick Learning): Öğrenme hızlıdır veya yavaşdır.
- Bilgi kesindir (Certain Knowledge): Bilgi kesindir veya değişebilir.
- Herşeyi bilen bilgisi (Omniscient knowledge): Bilgi bir uzman ya da otorite tarafından sağlanır veya bilgi bir sebepten gelir.
- Doğuştan gelen yetenek (Innate Ability): Öğrenme kabiliyeti doğuştandır ya da sonradan edinilir.

Elliot ve Chan (1998) bu sınıflamayı bilginin organizasyonu, öğrenmenin hızı, bilginin kesinliği, bilginin kaynağı ve bilginin kontrolü olarak isimlendirir. Buehl ve Alexander'a (2001) göre gelişmemiş ya da olgunlaşmamış epistemolojik inançlara sahip olan bireyler bilginin basit, kesin ve değiştirilemez olduğunu; öğrenmenin hemen gerçekleştiğini; öğrenme yeteneğinin doğuştan olduğunu ve sonradan geliştirilemeyeceğini düşünürlerken; gelişmiş epistemolojik inançlara sahip bireylerin bilginin karmaşık olduğunu, değiştiğini, öğrenmenin zaman aldığını ve çaba gerektirdiğini düşündüklerini belirtmektedirler. Schommer'ın epistemolojik inançları tanımlarken kullandığı fixed ability (bilginin kaynağı) ve quick learning (hızlı öğrenme) ifadeleri eleştiri aldığı için Hofer ve Pintrich (1997) bu kavramları açıklamak için farklı bir kuramsal yapı oluşturmuşlardır. Onlara göre Fixed ability (bilginin kaynağı) epistemolojik inançların bir boyutu değil öğrenme ve öğretmen doğası içinde kabul edilmelidir çünkü bilginin doğası değil zekânın doğası ile ilgilidir.

Hofer'a (2001) göre bilginin nasıl edinildiği ve bilgi hakkındaki inançlar öğrenme ve anlama için öğrenme sürecince etkilidir. Pintrich (2002) epistemolojik inançların etkili biliş stratejileri, okuma algısı yeteneklerinin geliştirilmesi ve akademik performans ile ilişkili olduğunu belirtmiştir. Hofer ve Pintrich (1997), kişisel epistemolojiyi iki kategoride incelemiştir. Bunlardan ilki bilginin kesinliği (değişmezliğini) ve bilginin kaynağını içeren bilginin doğası, ikincisi ise bilginin gelişimi ve bilginin gerekçelendirilmesini içeren bilme

süresinin doğasıdır. Bilginin ve öğrenmenin doğası ile ilgili daha gelişmiş inançlara sahip öğrencilerin kavramsal değişimi daha kolay gerçekleşir (Qian ve Alvermann, 1995). Öğrencilerin bilgiye ilişkin inançları onların akademik performanslarını ve bilgi edinmelerini etkiler (Buehl ve Alexander, 2001). Tüm bu belirlemeler epistemolojik inançların eğitimdeki önemine ve çalışılmasına olan ihtiyaca dikkat çekmektedir (Başbay, 2013).

Epistemolojik inançların farklı alanlarla olan ilişkisi araştırmacılar tarafından çalışılmıştır. Problem çözme becerileriyle olan ilişkisi (Bendixen ve Hartley, 2003), yorumlama becerisi ile olan ilişkisi (Jehng, Johnson ve Anderson, 1993), ders materyallerinin anlamlı biliş materyali olarak kullanımı ile olan ilişkisi (Ravindran, Greene ve DeBacker, 2005), akademik başarısı ile olan ilişkisi (Bendixen ve Hartley, 2003), eleştirel düşünme ve üstbiliş ile ilişki (Başbay, 2013), öğretim teknikleri ve yaklaşımları ile ilişkisi (Valanides ve Angeli, 2005) üzerine yapılan çalışmalar literatürde mevcuttur.

Bu çalışma da öğretmen adaylarına yönelik uyarlaması yapılacak olan Epistemolojik İnançlar Ölçeği (EİÖ), 2004 yılında Conley, Pintrich, Vekiri, ve Harrison tarafından 5. sınıf öğrencileri için geliştirilmiştir. Ölçek 26 madde ve 5'li Likert sistemine göre derecelendirilmiştir (1=tamamen katılmıyorum, 5=tamamen katılıyorum) ve 4 alt boyuttan oluşmaktadır. Orijinal ölçeğe ait veriler Tablo 1'de görülmektedir.

Tablo 1. Epistemolojik İnançlar Ölçeği Alt Boyut Maddelerinin Dağılımı

Boyutlar	Maddeler	Cra	Total Cra
Bilginin kaynağı	1, 6, 10, 15, 19	.81	
Bilginin gerekçelendirilmesi	3, 5, 9, 11, 14, 18, 22, 24, 26	.65	.81
Bilginin değişmezliği	2, 7, 12, 16, 20, 23	.78	
Bilginin gelişimi	4, 8, 13, 17, 21, 25	.57	

Özkan (2008) Epistemolojik İnançlar Ölçeğini ilköğretim 7. sınıflar için uyarlamış ve geçerlilik güvenirlik çalışmaları sonrasında ölçeği 3 alt boyut şeklinde düzenlemiştir (Özkan, 2008; Kurt, 2009; Özkan ve Tekkaya, 2011). Özkan (2008), çevirdiği ölçeğin toplam

güvenirlilik değerini $\alpha=.76$ olarak tespit etmiştir. Kurt (2009); Özkan (2008) tarafından uyarlanan ölçeği ilköğretim 6., 8., ve 10. sınıflar için uyarlamıştır. Uyarlama sonucu ölçek 21 madde ve 4 alt boyuttan oluşturulmuştur (Kurt, 2009). Aydemir, Aydemir ve Boz'da (2013), Özkan'ın (2008) Türkçe'ye çevirdiği ölçeği ortaöğretim 9. ve 11. sınıflar için uyarlamıştır. Bu uyarlama sonucu ölçeğin madde sayısı değişmemiş fakat alt boyut sayısı 3 olarak tespit edilmiştir. Epistemolojik İnançlar Ölçeği'nin farklı sınıf seviyelerindeki öğrencilerle yapılmış uyarlama çalışmaları Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Epistemolojik İnançlar Ölçeği'nin Farklı Sınıf Seviyelerindeki Öğrencilerle Yapılmış Uyarlama Çalışmaları

Araştırmacı	Ölçek	Boyutlar	Cra	Total Cra
Özkan (2008)	Türkçe uyarlama 26 madde 3 boyut 7. sınıflar için	Bilginin gerekçelendirilmesi	.77	.76
		Bilginin gelişimi	.59	
		Bilginin kaynağı/değişmezliği	.70	
Kurt (2009)	Türkçe uyarlama 21 madde 4 boyut 6., 8., ve 10 sınıflar için	Bilginin kaynağı	.59	.83
		Bilginin gerekçelendirilmesi	.83	
		Bilginin değişmezliği	.59	
		Bilginin gelişimi	.61	
Aydemir, Aydemir & Boz (2013)	Türkçe uyarlama 26 madde 3 boyut 9. ve 11. Sınıf (lise) için	Bilginin gerekçelendirilmesi	.78	.85
		Bilginin gelişimi	.69	
		Bilginin kaynağı/değişmezliği	.85	

Son yıllarda yapılan araştırmalarda, ölçek geliştirme yerine ölçek uyarlama çalışmaları yaygınlaşmaktadır (Aksayan ve Gözüm, 2002; Bardakçı, 2010). Hambleton ve Patsula (1999) ölçek uyarlamasının faydalarını şu şekilde açıklamıştır: zaman ve kaynak tasarrufu sağlaması, kültürel ya da ulusal karşılaştırma yapılmasını kolaylaştırması, farklı örneklerde aynı teorik ve metodolojik alt yapının kullanılması ve genelleştirmeyi desteklemesi. Ülkemizde üniversite öğrencilerinin epistemolojik inançlarını belirlemek için bir ölçeğe ihtiyaç olduğu tespit edildiğinden bu çalışma da daha önce ilköğretim ve lise seviyelerinde Türkçe uyarlamaları yapılmış olan, aynı zamanda araş-

tırmanın yapıldığı dönemde en güncel Epistemolojik İnançlar Ölçeği olan Conley vd. (2004) Epistemolojik İnançlar Ölçeği'nin öğretmen adaylarına yönelik geçerli ve güvenilir bir veri toplama aracı olarak üniversite seviyesine uygun şekilde uyarlamasını yapmak amaçlanmıştır.

Yöntem

Çalışma Grubu

Çalışma 2013-2014 eğitim öğretim yılında İstanbul'da bulunan bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde öğrenim gören 424 ikinci ve üçüncü sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Çalışma grubunun özellikleri Tablo 3'te detaylı olarak gösterilmiştir.

Tablo 3. Çalışma Grubu

Bölüm	Cinsiyet	F	%
Sınıf Öğretmenliği	Kız	44	10.37
	Erkek	21	4.95
	Toplam	65	15.33
Fen Bilgisi Eğitimi	Kız	61	14.38
	Erkek	11	2.59
	Toplam	72	16.98
Matematik Öğretmenliği	Kız	67	15.8
	Erkek	19	4.48
	Toplam	86	20.28
Sosyal Bilgiler Öğretmenliği	Kız	41	9.67
	Erkek	27	6.36
	Toplam	68	16.03
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi	Kız	41	9.67
	Erkek	39	9.19
	Toplam	80	18.87
Üstün Zekalılar Eğitimi	Kız	38	8.96
	Erkek	15	3.53
	Toplam	53	12.5
GENEL TOPLAM		424	100

Verilerin Toplaması

Bu çalışma da yukarıda adı geçen ölçeğin öğretmen adayları için uyarlama çalışması yapılmıştır. Bu çalışma için Hambleton ve Patsula (1999) tarafından belirlenen ölçek uyarlama aşamaları esas alınmıştır. Buna göre uyarlama süreci üç temel aşamada

gerçekleştirilmektedir. Birinci aşamada ölçeğin kaynak dilden (İngilizce) hedef dile (Türkçe) çeviri işlemlerini kapsamaktadır. Bu işlem Özkan (2008) tarafından yapıldığı için bu aşama bu çalışmada yapılmamıştır.

İkinci aşamada, uzman görüşüne dayalı dilsel eşdeğerlik çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bu aşamada, Özkan (2008) tarafından ortaokul öğrencileri için uyarlanan ölçeğin, üniversite öğrencileri için uygunluğunun kontrolü için ölçeğin dilsel eşdeğerliğinin yapılması amaçlanmıştır. Bu amaçla, uzman değerlendirme formu hazırlanmış ve her iki dili ve kültürü de tanıyan ikisi Fen Bilgisi Eğitimi alanında, biri Türk Dili alanında olmak üzere toplam üç alan uzmanına formlar dağıtılmıştır. Alan uzmanlarından ölçekte yer alan ve ortaokul öğrencileri için Türkçe'ye çevrilmiş olan her bir maddenin uygulama yapılacak hedef kitlenin (üniversite öğrencileri) özelliklerini dikkate alarak anlamsal, deyimsel, kavramsal ve deneyimsel bakımdan özgün maddelerle olan eşdeğerliğini incelemeleri, uygun görmedikleri noktaları ve varsa önerilerini belirtmeleri istenmiştir. Uzman görüşlerinin analizleri sonucu ortaokul öğrencileri için Türkçe'ye uyarlanan ölçeğin 7, 19, 22 ve 23. maddelerinde kısmi değişiklik yapılmasına karar verilmiştir. Kısmi değişiklikler özellikle cümlelerin üniversite öğrencileri için daha uygun olması amacıyla yapılmıştır. Çalışmada örnek olarak “Bilimsel çalışma yapmanın en önemli kısmı, doğru yanıtı ulaşmaktır.” ifadesi yerine “Bilimsel çalışma yapmanın temel amacı, doğru yanıtı ulaşmaktır.”ifadesi kullanılmıştır.

Üçüncü aşamada, uyarlanan ölçeğin faktör yapısına ilişkin geçerlik ve güvenilirlik analizleri yapılmıştır. Bu amaç için ön deneme çalışması yapılmış ve ölçek sosyal bilgiler öğretmenliği (15 öğrenci) ve fen bilgisi öğretmenliği (35 öğrenci) üçüncü sınıf öğrencilerinden oluşan 50 kişilik bir gruba uygulanmıştır. Ön deneme uygulaması 7. Sınıf öğrencileri için Özkan (2008) tarafından uyarlanan ölçeğin anlamsal, kavramsal ve deneyimsel açıdan üniversite öğrencilerine uygunluğunu tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Bu sebeple öğretmen adaylarından istatistiksel bir veri toplanmamış, uyarlanacak ölçeğin maddelerinin anlaşılır olup olmadığının tespitinin yapılması hedeflenmiştir.

Verilerin Analizi

Çalışma grubundan elde edilen verilerin açıklayıcı faktör analizine uygun olup olmadığı, KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) katsayısı ve Barlett Sphericity testi ile açıklanabilir (Çokluk, Şekercioğlu, Büyüköztürk, 2012). KMO katsayısı .91 ve Barlett testi χ^2 değeri ise 3570.94 ($p < 0.05$) olarak bulunmuştur. Büyüköztürk'e (2007) göre KMO'nun .60'dan yüksek ve Barlett testinin anlamlı çıkması verilerin faktör analizi için uygun olduğunu gösterir.

Verilerin faktör analizi yapmaya uygun çıkması üzerine, Epistemolojik İnançlar Ölçeği'nin yapı geçerliği ve faktör yapısını incelemek amacıyla SPSS 20.0 programı ile açıklayıcı faktör analizi (AFA) yapılmıştır. Yapılan AFA ile belirlenen faktör yapısının, bu çalışmada elde edilen verilerle ne derecede uyum gösterdiğini tespit etmek amacıyla ise LISREL 8.7 programı ile doğrulayıcı faktör analizi (DFA) yapılmıştır.

Şimşek (2007) sağlam kuramsal temele sahip olmayan bir ölçeğin, açıklayıcı faktör analizinde çok iyi sonuç verse dahi aynı sonucun doğrulayıcı faktör analizinde elde edilemediğini belirtmektedir. Bu nedenle araştırmada hem açıklayıcı faktör analizi hem de doğrulayıcı faktör analizi kullanılmıştır.

Bulgular

Geçerlik İle İlgili Bulgular

AFA'ya ilişkin bulgular

Bu aşamada ilk önce madde analizi yapılmıştır. Ardından maddelere "Temel Bileşenler (Principal Component)" analizi uygulanarak ölçeğin doğal yapısının boyutları ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır (Akoyunlu, Orhan, ve Umay, 2005).

Madde analizi kapsamında başvuru olan yol, testin toplam puanlarına göre oluşturulan alt %27 ve üst %27'lik grupların (uç grupların) madde ortalama puanları arasındaki farkların ilişkisiz t-testi kullanılarak sınanmasıdır (Tunca ve Sağlam, 2013). Araştırmada uç grupların karşılaştırılması yöntemini kullanarak öğretmen adaylarının ölçekten aldıkları puanlar büyüklük sırasına göre dizilmiş, alt ve üst %27'lik gruplar ($n_{alt}=116$, $n_{üst}=116$) alınarak, bu grupların ölçekteki her bir maddeden aldıkları puan ortalamaları t-testi ile

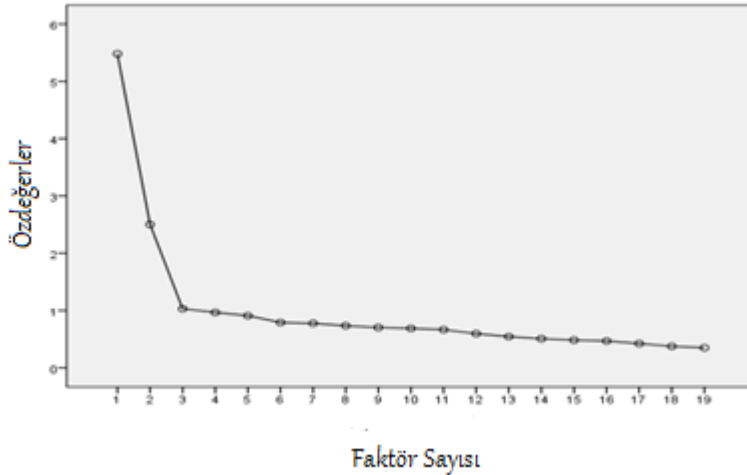
karşılaştırılmıştır. Toplam 232 bireyden oluşan alt ve üst grupların karşılaştırılması sonucunda ölçekteki 7. Maddenin t değerlerinin $p < .05$ düzeyinde anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Dolayısıyla madde eleme aşamasında 7. sorunun elenmesine karar verilmiştir. Tablo 6'da 7. maddeye ait madde analizi sonuçları görülmektedir.

Tablo 6. Madde Analizi Sonuçları

Madde	Grup	n	Ortalama	SS	t	Sd	P
S7	alt	116	2.9052	1.17198	1.480	230	.140
	üst	116	2.6897	1.04185			

Öğretmen adaylarının epistemolojik inançlarına ilişkin anlamlı bir yapıya ulaşabilmek, ölçek maddelerinin ölçtüğü ve faktör ya da bileşen adı verilen yapı ya da yapıları ortaya çıkarmak amacıyla yapı geçerliği için faktör analizi uygulanmıştır. Bu durumda her bir maddenin ölçmeyi amaçladığı özelliği bir başka özellik ile karıştırmadan ölçtüğü ispatlanmış ve içerik geçerliği sağlanmıştır. Orijinal ölçekte yer alan maddelerin uyarlamadan sonra hangilerinin ölçekte kalacak nitelikte olduğunu tespit etmek için Varimax döndürme tekniği kullanılmıştır. Tavşancıl'a (2006) göre analiz sonuçlarında birden fazla faktör altında toplanan ve iki faktör altına giren maddelerde yük değeri farkı .10'dan küçükse maddeler çıkarılmalı ve faktör analizi tekrarlanmalıdır (Çetinkaya, Şimşek ve Çalışkan, 2013). Yapılan analizler sonucu 23, 22, 19, 3, 12 ve 25 numaralı maddeler ölçekten çıkarılmıştır.

Ölçeğin, varimax rotated yöntemi ile yapılan faktör analizi sonucunda özdeğeri 1'den büyük 3 faktöre sahip olduğu gözlenmiştir. Ölçeğe ait özdeğer grafiği Şekil 1'de görülmektedir.



Şekil 1. Faktör Özdeğerlerine İlişkin Çizgi Grafiği

Özdeğer grafiğinden de görülen 3 faktörün açıkladığı varyans sayısı ise Tablo 8’de görülmektedir.

Tablo 8. Özdeğer ve Açıkladıkları Toplam Varyans Miktarı

	Özdeğer	Varyansın Yüzdesi	Toplam Yüzde
1. Faktör	3.463	18.225	18.225
2. Faktör	3.150	16.582	34.807
3. Faktör	2.400	12.632	47.439

EİÖ’nin 1. Faktörünün özdeğeri 3.463; 2. Faktörünün özdeğeri 3.150 ve 3. Faktörünün özdeğeri 2.400’dir. Büyüköztürk’e (2007) göre faktörlerin belirlenmesinde özdeğeri 1 ve 1’den büyük olan değerler seçilmelidir. Ölçeğin 3 faktörünün açıkladığı toplam varyans ise %47.439’dur. Çok faktörlü desenlerde, açıklanan varyansın %40 ile %60 arasında olması yeterli kabul edilmektedir (Büyüköztürk, 2007).

Ölçeği oluşturan maddelere ilişkin faktör yük değerleri incelendiğinde, birinci faktörün yük değerlerinin .53 ile .71 arasında, ikinci faktörün yük değerinin .55 ile .73 arasında ve üçüncü faktörün yük değerinin .52 ile .67 arasında değiştiği görülmektedir. Ölçeğin

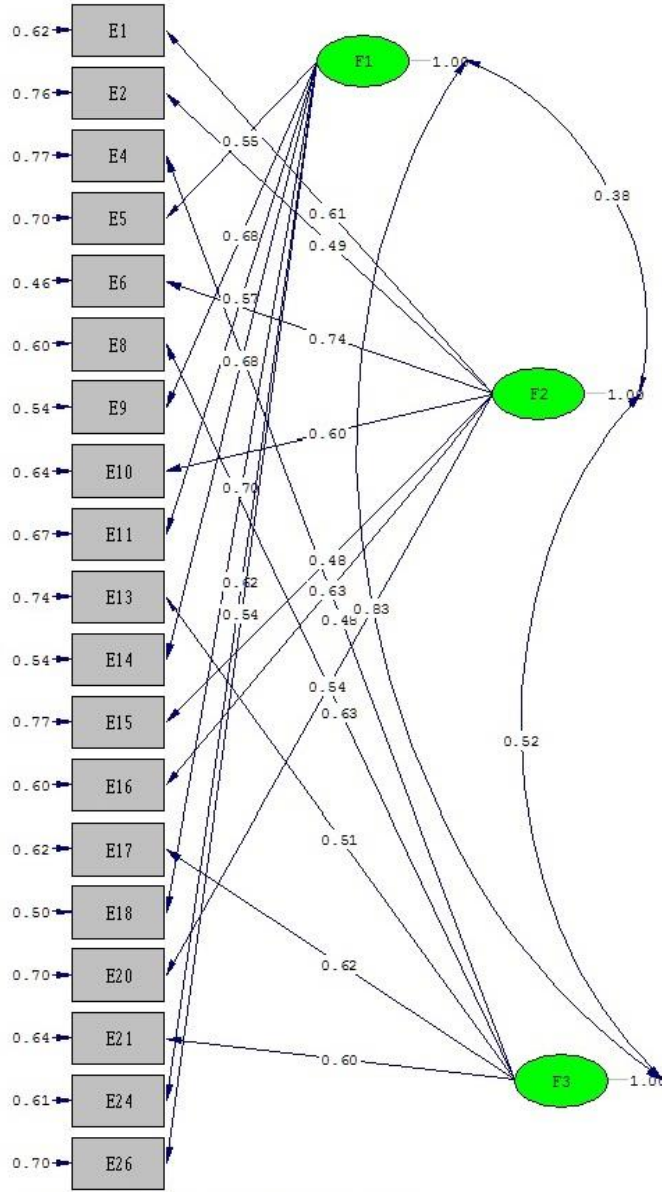
açıklayıcı faktör analizi sonrasında 1. Faktör olarak ifade edilen 7 maddelik (24, 14, 26, 18, 11, 9, 5 numaralı maddeler), faktörü “Bilginin gereçlendirilmesi”, 2. Faktör olarak ifade edilen 7 maddelik (6, 1, 16, 2, 10, 15, 20 numaralı maddeler) diğer faktörü “Bilginin kaynağı/değişmezliği”, 3. Faktör olarak ifade edilen 5 maddelik (4, 8, 13, 17, 21 numaralı maddeler) faktörü ise “Bilginin gelişimi” olarak isimlendirilmiştir.

DFA'ya ilişkin Bulgular

Veri-model bağıntısına ilişkin uyum iyiliği testleri (goodness-of-fit) aynı zamanda model parametrelerinin bir geçerlik göstergesi olarak ele alınabilir (Aşkar ve Yurdugül, 2009). Doğrulayıcı faktör analizinden yararlanarak model-veri uyumunun hesaplandığı istatistiklerden en sık kullanılanları ki-kare (χ^2), χ^2/sd ve RMSEA'dır. Hesaplanan χ^2/df oranının 5'ten küçük olması ve RMSEA değerinin 0.055'ten düşük çıkması model-veri uyumunu göstermektedir (Jöreskog ve Sorbom, 1993). Şimşek'e (2007) göre ise, uyum istatistiklerini değerlendirirken RMSEA, standardize edilmiş RMS, GFI ve AGFI gibi uyum iyiliği istatistikleri kullanılır. Bu istatistiklerin değerlendirmesindeki kriter ise, RMSEA ve standardize edilmiş RMS'nin .08 altında olması modelin kabul edilebilirliğine ve GFI ile AGFI'nin de .90'dan büyük olması kabul edilebilir uyum indekslerini göstermektedir. Schermelleh-Engel ve Moosbrugger'a (2003) göre uyum iyiliği istatistikleri, iyi uyum ve kabul edilebilir uyum istatistikleri Tablo 9'da görülmektedir. Ölçeğin yapılan DFA sonucu uyum indekslerinin kabul edilebilir olduğu sonucuna da Tablo 9'dan ulaşılabilir.

Tablo 9. Ölçek İçin Uyum İyiliği İstatistiklerine (Goodness-of-fit indices) İlişkin Değerler

χ^2/df	p-değeri	CFI	GFI	AGFI	SRMR	RMSEA
2.538	p<.01	0.960	0.910	0.890	0.066	0.060

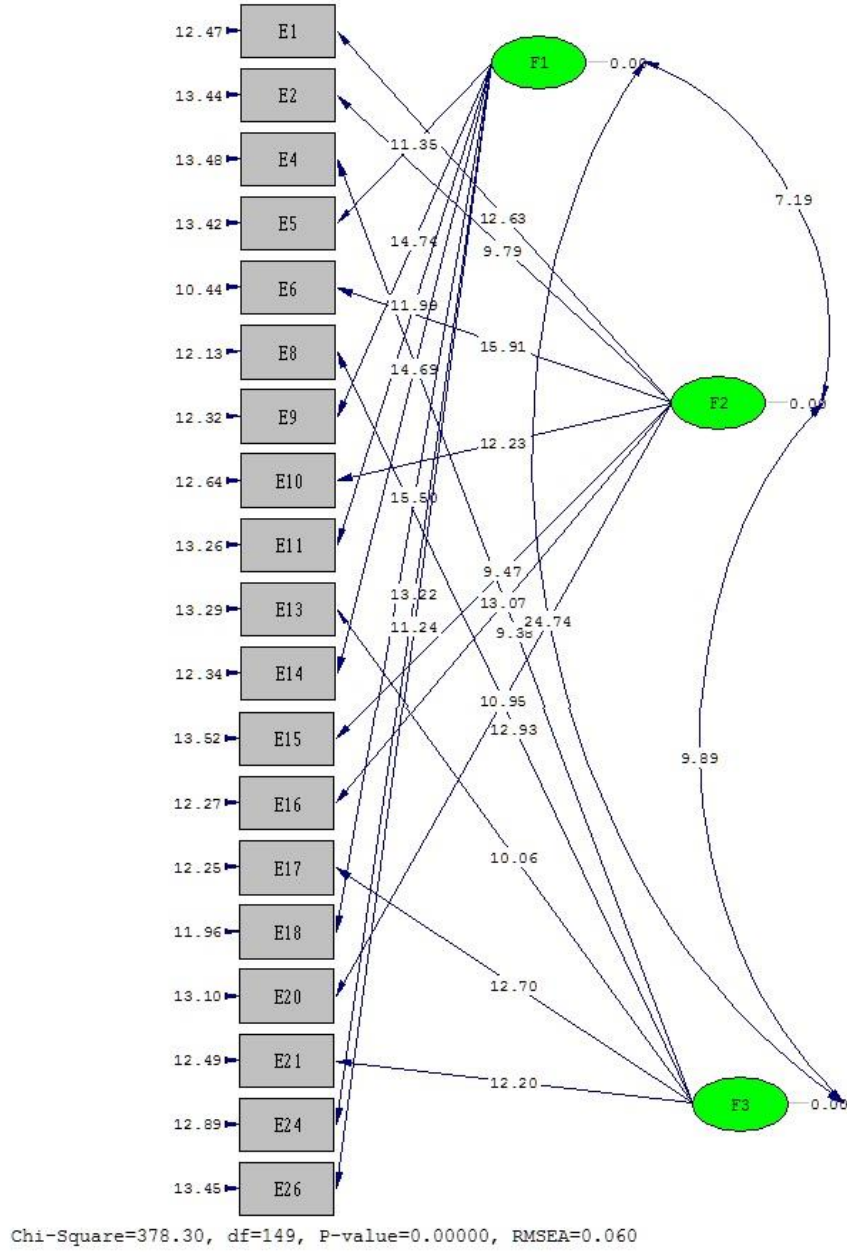


Chi-Square=378.30, df=149, P-value=0.00000, RMSEA=0.060

Şekil 2. Ölçeğin Path Diyagramı ve Standardize Edilmiş Katsayılar

Path Diyagramı'nda, standardize edilmiş katsayılar da gözlenen değişkenin gizli değişken üzerinde yükünün minimum 0.20 olması gerekir (Avşar, 2007). Şekil 2'de path diyagramı ve katsayılar incelendiğinde, her bir faktörü temsil eden sorulara ait faktör yüklerinin uygun değerler aldığı görülmektedir.

Sekil 3'de de görüldüğü üzere, Path katsayıları için yüklerin her biri ile ilişkili olan t kritik değerleri $p < 0.05$ 'dir. Bu sebeple parametreler istatistiksel olarak anlamlıdır ve değişkenler istatistiksel olarak belirlenen yapılar ile ilişkili bulunmuştur. Böylelikle değişkenler ve yapılar arasındaki ilişkiler doğrulanmıştır (Yılmaz ve Çelik, 2004; Filiz ve Kaya, 2013).



Sekil 3: Path Diyagramı Üzerinde t değerleri

Güvenirlikle İlgili Bulgular

Ölçeğin güvenirligine ilişkin olarak, tüm ölçek için ve her bir alt boyut için ayrı ayrı Cra güvenirlilik katsayıları hesaplanmıştır. Ölçeğin tümüne ait Cra güvenirligi .853, birinci faktöre ilişkin Cra .814, ikinci faktöre ilişkin Cra .784, üçüncü faktöre ilişkin Cra .697 olarak bulunmuştur. Son olarak, EİÖ'den elde edilen puanlarla alt faktörlere ait puanlar arasındaki korelasyonlar hesaplanmış, bu korelasyonlar Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10. Faktörler Arası Korelasyonlar

		F1	F2	F3	Toplam
F1	r	1	.286**	.625**	.804**
F2	r	.286**	1	.367**	.745**
F3	r	.625**	.367**	1	.800**
Toplam	r	.804**	.745**	.800**	1

.286 ile .625 arasında değişen bu korelasyon katsayıları 0.01 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Korelasyonların yüksek ve anlamlı olması bu üç alt faktörün öğretmen adaylarına yönelik epistemolojik inançlar ölçeği bileşeni olduğunu göstermektedir.

Sonuç

Çalışmada elde edilen uyarlanmış ölçek, Özkan (2004) ve Aydemir, Aydemir ve Boz (2013)'un ölçekleri ile aynı sayıda boyuta sahip olması açısından benzerlik, madde sayısı ve uygulanan örneklem açısından ise farklılık göstermektedir. Çalışmada 424 öğretmen adayından elde edilen veriler doğrultusunda faktör analizi yapılmıştır. Analize 26 madde ile başlanmıştır. Ölçeğin Kaiser-Meyer- Olkin (KMO) katsayısı .910 olarak tespit edilmiş ve Barlett testi sonuçları anlamlı bulunmuştur ($\chi^2=3570.948$; $df= 325$; $p<0.05$). Bu veriler ışığında ölçeğin faktör analizi için uygunluğu tespit edilmiştir.

İlk önce madde analizi sonucunda 7 numaralı sorunun ölçekten çıkarılmasına karar verilmiştir. Ardından Varimax döndürme tekniği kullanılmış ve birden fazla faktör altında toplanan ayrıca iki faktör altına giren maddelerde yük değeri farkı .10'dan küçük olan maddeler çıkarılıp faktör analizi tekrarlanmıştır. Yapılan analizler sonucu sırasıyla 23, 22, 19, 3, 12 ve 25 numaralı maddeler ölçekten

çıkarılmıştır. Ölçeğin, varimax rotated yöntemi ile yapılan faktör analizi sonucunda 3 faktöre sahip olduğu gözlenmiştir. Ölçeğin 3 faktörünün açıkladığı toplam varyans ise % 47.439 olarak tespit edilmiştir. Ölçeğin açıklayıcı faktör analizi sonrasında 1. Faktör olarak ifade edilen faktörü “Bilginin gerekçelendirilmesi” (24, 14, 26, 18, 11, 9, 5 numaralı maddeler), 2. Faktör olarak ifade edilen faktörü “Bilginin kaynağı/değişmezliği” (6, 1, 16, 2, 10, 15, 20 numaralı maddeler), 3. Faktör olarak ifade edilen faktörü ise “Bilginin gelişimi” (4, 8, 13, 17, 21 numaralı maddeler) olarak isimlendirilmiştir. Doğrulayıcı faktör analizi sonrasında ölçeğin uyum indekslerinin RMSEA= 0.060, SRMR= 0.066, GFI=0.91, AGFI=0.89 olduğu tespit edilmiştir. Güvenirlilik analizi için ise Cronbach güvenirliliği ve faktörler arası korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Ölçeğin tümüne ait Cronbach güvenirliliği .853 olarak bulunmuş, faktörler arası korelasyon katsayıları 0.01 düzeyinde anlamlı olarak tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, uyarlanan ölçeğin öğretmen adaylarının epistemolojik inançlarının belirlenmesinde geçerli ve güvenilir bir veri toplama aracı olarak kullanılabilceğini göstermektedir.

Kaynaklar

- Aksayan, S., & Gözüm, S. (2002). Kültürlerarası ölçek uyarlaması için rehber I. *Hemşirelik Araştırma Dergisi*, 4(1), 9-14.
- Akkoyunlu, B., Orhan, F., & Umay, A. (2005). Bilgisayar öğretmenleri için "Bilgisayar öğretmenliği öz-yeterlik ölçeği" geliştirme çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 1-8.
- Aşkar, P., & Yurdugül, H. (2009). Örtük büyüme modellerinin eğitim araştırmalarında kullanımı. *İlköğretim Online*, 8(2), 534-555.
- Avşar, F. (2007). *Doğrulayıcı Faktör Analizi ve Beck Depresyon Envanteri Üzerine Bir Uygulama*. Yüksek lisans tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.İstanbul.
- Aydemir, N., Aydemir, M., & Boz, Y. (2013). Lise öğrencilerinin epistemolojik inançları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(4), 1305-1316.
- Bardakçı, S. (2010). The validity and reliability study to the scale of the perceived sociability of online learning environments. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences*, 43(1), 17-39
- Başbay, M. (2013). Epistemolojik inancın eleştirel düşünme ve üstbiliş ile ilişkisinin yapısal eşitlik modeli ile incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 38(169), 249-262.

- Bendixen, L. D., & Hartley, K. (2003). Successful learning with hypermedia: the role of epistemological beliefs and metacognitive awareness. *Journal of Educational Computing Research*, 28 (1), 15- 30.
- Buehl, M. M., & Alexander, P. A. (2001). Beliefs about academic knowledge. *Educational Psychology Review*, 13(4), 385-418.
- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Conley, A. M., Pintrich, P. R., Vekiri, I., & Harrison, D. (2004). Changes in epistemological beliefs in elementary science students. *Contemporary Educational Psychology*, 29, 186-204.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. ve Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal Bilimler İçin Çok Değişkenli İstatistik: SPSS ve Lisrel Uygulamaları*. Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.
- Cruz, J. (2006). *Epistemology*. Encyclopedia of Cognitive Science.
- Çetinkaya, E., Şimşek, C., & Çalışkan, H. (2013). Bilim ve sözde bilim ayrımı için bir ölçek uyarlama çalışması. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 31-43.
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287-312.
- Elder, A. D. (2002). Characterizing fifth grade students' epistemological beliefs in science. In P.R.Pintrich (Ed.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing*, (pp. 347-364). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Elliott, B., & Chan, K.W. (1998). *Epistemological beliefs in learning to teach: resolving conceptual and empirical issues*. Paper presented at the European Conference on Educational Research Ljubljana, Slovenia. September 17-20, 1998.
- Filiz, Z., & Kaya, M. (2013). Confirmatory Factor Analysis and An Application On Schutte Emotional Intelligence Scale. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. (25). 86-103.
- Hambleton, R.K., & Patsula, L. (1999). Increasing the validity of adapted tests: Myths to be avoided and guidelines for improving test adaptation practices. *Journal of Applied Testing Technology*, 1(1), 1-30.
- Hofer, B. K., & Pintrich, P. R. (1997). The development of epistemological theories: Beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning. *Review of Educational Research*, 67(1), 88-140.
- Hofer, B. K. (2001). Personal epistemology research: Implications for learning and teaching. *Journal of Educational Psychology Review*, 13(4), 353-383.
- Jehng, J. C. J., Johnson, S. D., & Anderson, R. C. (1993). Schooling and students' epistemological beliefs about learning. *Contemporary educational psychology*, 18(1), 23-35.

- Jöreskog, K. G., & Sorbom, D. (1993). *Lirsel VIII: Structural equation modeling with the simplis command language*. Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Kan, A., & Akbaş, A., (2005). Lise öğrencilerinin kimya dersine yönelik tutum ölçeği geliştirme çalışması, *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(2), 227-237.
- Karataş, H. (2011). *Üniversite öğrencilerinin epistemolojik inançları, öğrenme yaklaşımları ve problem çözme becerilerinin akademik motivasyonu yordama gücü*. Doktora Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- Kurt, F. (2009). *Investigating students' epistemological beliefs through gender, grade level, and fields of the study*. Doctoral thesis. Middle East Technical University, Ankara, Turkey.
Retrieved from <http://etd.lib.metu.edu.tr/upload/12611181/index.pdf>
- Özkan, Ş. (2008). *Modeling elementary students' science achievement: The interrelationships among epistemological beliefs, learning approaches, and self-regulated learning strategies*. Unpublished doctoral dissertation, Middle East Technical University, Ankara.
- Özkan, Ş., & Tekkaya, C. (2011). Epistemolojik inançlar cinsiyete ve sosyo-ekonomik statüye göre nasıl değişmektedir? *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 339-348.
- Pintrich, P. R. (2002). Future challenges and directions for theory and research on personal epistemology. In P. R. Pintrich (Ed.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 389–414). Mahwah, NJ, USA: Lawrence Erlbaum Associates.
- Perry Jr., W. G. (1968). *Patterns of development in thought and values of students in a liberal arts college: A validation of a scheme* (Final Report Project No. 5-0825, Contract No. SAE-8873). Cambridge, MA: Bureau of Study Counsel, Harvard University, (ERIC Document Reproduction Service No. ED024315).
- Qian, G., & Alvermann, D. (1995). Role of epistemological beliefs and learned helplessness in secondary school students' learning science concepts from text. *Journal of Educational Psychology*, 87(2), 282-292.
- Ravindran, B., Greene, B.A., & DeBacker, T.K. (2005). Predicting preservice teachers' cognitive engagement with goals and epistemological beliefs. *The Journal of Educational Research*, 98 (4), 222-232.
- Schermelleh-Engel, K. & Moosbrugger, H. (2003). Models: Tests of Significance and Descriptive, *Psychological Research Online*, 8(2), 23-74.
- Schraw, G. (2001). Current themes and future directions in epistemological research: A commentary. *Educational Psychology Review* 13(4), 451-464.
- Schommer, M. (1990). Effects of beliefs about the nature of knowledge in comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 82, 498-504.

- Şimşek, Ö. F. (2007). *Yapısal eşitlik modellemesine giriş temel ilkeler ve lisrel uygulamaları*. Ankara: Ekinoks Yayıncılık.
- Tavşancıl, E. (2006). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi* (3.Baskı). Ankara: Nobel Yayınları.
- Tsai, C-C (2000) Relationships between student scientific epistemological beliefs and perceptions of constructivist learning environments, *Educational Research*, 42, 193-205.
- Tunca, N., & Sağlam, M. (2013). İlköğretim öğretmenlerine yönelik mesleki değerler ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması [Reliability and validity work conducted on a professional values scale designed for elementary school teachers]. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi -Journal of Educational Sciences Research*, 3(1), 139–164. <http://ebad-jesr.com/>.
- Valanides, N., & Angeli, C. 2005. Effects of instruction on changes in epistemological beliefs. *Contemporary Educational Psychology*, 30, 314–330. DOI: 10.1016/j.cedpsych.2005.01.001.
- Yılmaz, V. & Çelik, H. E. (2004). Bankacılık Sektöründe Müşteri Memnuniyeti ve Bankaya Bağlılık Arasındaki İlişkinin Yapısal Eşitlik Modelleriyle Araştırılması, *VII. Ulusal Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu*, İstanbul, (26-27 Mayıs).

Extended Summary

Introduction

Epistemology contains how does scientific knowledge develop, how do scientific studies occur, how do we reach to scientific knowledge and how do scientific knowledge can be evaluate (Driver et al., 2008). Epistemology is the theory of knowledge (Carter and Little, 2007). Also, it is a branch of a philosophy which explains how does individual's build self-knowledge (Schommer, 1990; Tsai, 2000). The first studies of epistemology were done in 1960s on educational psychology field (Schraw, 2001). In 1970s, the investigations of relationship between epistemology and educational issues were started. The first study on epistemological beliefs was William Perry's (1970), which was between Harvard and Radcliffe College students. According to Perry (1970), epistemology is being developed unidimensional and its stages improve constantly. Schommer (1990), defines epistemological beliefs as "To understand what is knowledge and how knowledge and learning come true". According to Schommer (1990), epistemological knowledge has five dimensions. These are "Innate Ability", "Simple Knowledge", "Quick Learning", "Certain Knowledge" and Omniscient knowledge". How knowledge is attained and the beliefs according to knowledge are important in learning process for learning and understanding (Hofer, 2002). Pintrich (2002) points out that epistemological beliefs' effective cognition strategies are related to reading perception talents and academic performance. Personal epistemology has two categories: The Nature of

knowledge and The Nature of knowing time (Hofer and Pintrich, 1997). Epistemological beliefs' relations between different areas were studied by some researchers: Relations between problem solving skills (Schraw, Dunkle, and Bendixen, 1995), argumentation skills (Anderson, 1993), material usage as meaningful cognitive material (Ravindran, Greene and DeBacker, 2005), academical success (Bendixen and Hartley, 2003), reflective judgment and their information-seeking behavior (Whitmire, 2004), perception of constructivist learning environment (Tsai, 2000). The purpose of this quantitative research is to explore the views of science and social science pre-service teachers' epistemological beliefs respect to gender, grade level and fields of study.

In this study, Epistemological Beliefs Questionnaire which was originally developed for 5th grade students by Conley, Pintrich, Vekir and Harrison (2004) is adapted for preservice teachers. Epistemological Belief Questionnaire has 26-items and four dimensions including "Source of Knowledge", "Certainty of Knowledge", "Development of Knowledge" and "Justification of Knowledge". Items were rated on a 5-point Likert scale (1= strongly disagree; 5= strongly agree).

Conley et al. (2004)'s Epistemological Beliefs Scale was translated into Turkish by Ozkan (2008) and adapted to 7th grade students. After validity and reliability studies the questionnaire was arranged in three dimensions by Ozkan (2008) and the total reability of the scale was calculated as $\alpha = .76$. Ozkan's (2008) Turkish version of Epistemological Beliefs Scale was adapted for 6th, 8th, and 10th grade students from Kurt (2009); and for 9th and 11th grade students from Aydemir, Aydemir and Boz (2013).

In recent years, researchers have preferred to use adaptation of scale rather than scale development (Bardakçı, 2010; Aksayan ve Gözüm, 2002) because adaptation of scale has many benefits such as saving time and resources, providing cultural comparison among different countries, using same theoretical and methodological background in different samples to support generalization of data. In Turkey, we determined a need for an epistemological beliefs questionnaire designed for pre-service teachers.

Purpose

The purpose of this study was to adapt "Epistemological Beliefs Scale" originally developed for 7th grade students by Conley et al. (2004) into Turkish language and culture for preservice teachers.

Method

The sample consists of 424 sophomore and junior preservice teachers who attend science, math, social science computer and elementary education departments at a large State University. Hambleton and Patsula (1999)'s adaptation process was used in the study. The adaptation process includes three parts; (1) translation of the whole scale from original language (English) to target language (Turkish) which

were already done by Ozkan (2008) for 7th grade students, (2) linguistic equivalence for preservice teachers based on expert opinions and (3) validity and reliability analyses on examining factor structure of the adapted scale. Exploratory Factor Analysis (EFA) was used to determine the factor structure of the scale while Confirmatory Factor Analysis (CFA) was conducted to test validity of the scale. Also, to determine the reliability of the scale Cronbach's Alpha and item-total correlations were also calculated.

Findings

Research findings showed that after exploratory and confirmatory factor analysis of the scale items decreased from 26 to 19 items under 3 three factors. The factors were named as "Justification of knowledge" includes 7 items, "Source/certainty of knowledge" includes 7 items and "Development of knowledge" includes 5 items. Three factors explain 47.439's of the total variance. Factor loadings of items ranged from .53 to .71 for "Justification of knowledge", from .55 to .73 for "Source/certainty of knowledge", and from .52 to .67 for "Development of knowledge". Confirmatory Factor Analyses results for 19-item scale showed that the goodness of fit index values are as follows: $X^2/df=2.538$, RMSEA=.060, SRMR=.066, GFI=.91, AGFI=.89, CFI=.96. As to the reliability results, Cronbach's Alpha coefficient calculated as .814 for "Justification of knowledge" dimation, .784 for "Source/certainty of knowledge" dimation, .697 for "Development of knowledge" and .853 for the whole scale.

Conclusion and Discussion

The present study adapted "Epistemological Belief Scale" into Turkish language and culture for preservice teachers. Results indicated that the study produced a valid and reliable scale with 19 items under 3 subscales to measure the epistemological beliefs of preservice teachers.

* * * *

Ek 1: Ölçek Formu

FAÖ MN	FAS MN	Epistemolojik inançlar	SIKLIK DERECESİ				
			1	2	3	4	5
1	1	Tüm insanlar, bilim insanlarının söylediklerine inanmak zorundadır. Everybody has to believe what scientists say					
2	2	Bilimde, bütün soruların tek bir doğru yanıtı vardır. All questions in science have one right answer.					
3	Çıkarılmış madde	Bilimsel deneylerdeki fikirler, olayların nasıl meydana geldiğini merak edip düşünerek ortaya çıkar. Ideas about science experiments come from being curious and thinking about how things work.					
4		3	Günümüzde bazı bilimsel düşünceler, bilim insanlarının daha önce düşündüklerinden farklıdır. Some ideas in science today are different than what scientists used to think.				
5	4	Bir deneye başlamadan önce, deneyle ilgili bir fikrinizin olmasında yarar vardır. It is good to have an idea before you start an experiment.					
6	5	Bilimsel kitaplarda yazanlara inanmak zorundasınız. In science, you have to believe what the science books say about stuff.					
7	Çıkarılmış madde	Bilimsel çalışma yapmanın en önemli kısmı, doğru yanıtı ulaşımdır. The most important part of doing science is coming up with the right answer					
8		6	Bilimsel kitaplardaki bilgiler bazen değişir. The ideas in science books sometimes change.				
9	7	Bilimsel çalışmalarda düşüncelerin test edilebilmesi için birden fazla yol olabilir. In science, there can be more than one way for scientists to test their ideas.					
10	8	Fen bilgisi dersinde, öğretmenin söylediği her şey doğrudur. Whatever the teacher says in science class is true.					
11	9	Bilimdeki düşünceler, konu ile ilgili kendi kendinize sorduğunuz sorulardan ve deneysel çalışmalarınızdan ortaya çıkabilir. Ideas in science can come from your own questions and experiments.					
12	Çıkarılmış madde	Bilim insanları bilim hakkında hemen her şeyi bilir, yani bilinecek daha fazla bir şey kalmamıştır. Scientists pretty much know everything about science; there is not much more to know.					
13		10	Bilim insanlarının bile yanıtlayamayacağı bazı sorular vardır. There are some questions that even scientists cannot answer.				
14	11	Olayların nasıl meydana geldiği hakkında yeni fikirler bulmak için deneyler yapmak, bilimsel çalışmanın önemli bir parçasıdır.					

		One important part of science is doing experiments to come up with new ideas about how things work.						
15	12	Bilimsel kitaplardan okuduklarınızın doğru olduğundan emin olabilirsiniz. If you read something in a science book, you can be sure its true.						
16	13	Bilimsel bilgi her zaman doğrudur. Scientific knowledge is always true.						
17	14	Bilimsel düşünceler bazen değişebilir. Ideas in science sometimes change.						
18	15	Sonuçlardan emin olmak için, deneylerin birden fazla tekrarlanmasında fayda vardır. It is good to try experiments more than once to make sure of your findings.						
19	Çıkarılmış madde	Sadece bilim insanları, bilimde neyin doğru olduğunu kesin olarak bilirler Only scientists know for sure what is true in science.						
20		16	Bilim insanının bir deneyden aldığı sonuç, o deneyin tek yanıtıdır. Once scientists have a result from an experiment, that is the only answer.					
21	17	Yeni buluşlar, bilim insanlarının doğru olarak düşündüklerini değiştirir. New discoveries can change what scientists think is true.						
22	Çıkarılmış madde	Bilimdeki parlak fikirler sadece bilim insanlarından değil, herhangi birinden de gelebilir. Good ideas in science can come from anybody, not just from scientists.						
23		Çıkarılmış madde	Bilim insanları bilimde neyin doğru olduğu konusunda her zaman hemfikirdirler. Scientists always agree about what is true in science.					
24	18	İyi çıkarımlar, birçok farklı deneyin sonucundan elde edilen kanıtlara dayanır. Good answers are based on evidence from many different experiments.						
25	Çıkarılmış madde	Bilim insanları, bilimde neyin doğru olduğu ile ilgili düşüncelerini bazen değiştirirler. Sometimes scientists change their minds about what is true in science.						
26		19	Bir şeyin doğru olup olmadığını anlamak için deney yapmak iyi yoldur. A good way to know if something is true is to do an experiment.					

FAÖMN: Faktör Analizi Öncesi Madde Numarası FASMN: Faktör Analizi Sonrası Madde Numarası
1:Kesinlikle Katılmıyorum, 2:Katılmıyorum, 3:Kararsızım, 4:Katılıyorum, 5:Kesinlikle Katılıyorum