

MATEMATİK İNANÇ ÖLÇEĞİ'NİN TÜRKÇE'YE UYARLAMA ÇALIŞMASI TURKISH ADAPTATION OF MATHEMATICAL BELIEF INSTRUMENT

Güney HACİÖMEROĞLU*

Özet

Bu araştırmada Peterson, Fennema, Carpenter ve Loef (1989) tarafından geliştirilen Matematik İnanç Ölçeği'ni Türkçe'ye uyarlayarak sınıf öğretmeni adaylarının bu konuya yönelik inançlarını belirlemek için bir ölçme aracı elde etmeyi amaçlamıştır. 301 sınıf öğretmeni adayına uygulanarak toplanan verilere Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) ve Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) yapılmıştır. Elde edilen bulgular, ölçeğin özgün formunda yer alan bütün maddelerin Türkçe'ye uyarlanan halinde yer alamayacağını göstermektedir. Uyarlanan ölçek maddelerinin faktör boyutunda dağılımları özgün hali ile karşılaştırıldığında farklılık olduğu tespit edilmiştir. AFA'dan elde edilen bulgular, uyarlanan ölçeğin 4 faktörden oluştuğunu ve faktör yapısının kabul edilebilir düzeyde olduğunu göstermektedir. Güvenirlik çalışması kapsamında iç tutarlık katsayısı 0.82 olarak hesaplanmıştır. Alt faktörler için iç tutarlık katsayısı sırasıyla 0.82, 0.78, 0.75 ve 0.73 olarak hesaplanmıştır. Test-tekrar test güvenirlik çalışması için hesaplanan Pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısının $r= 0.736$ ve $p=0.001$ düzeyinde anlamlı olduğu belirlenmiştir. DFA'dan elde edilen bulgular, AFA'da oluşan yapının kabul edilebilir düzeyde olduğunu göstermiştir. Uyarlanan ölçek 34 maddeden oluşmaktadır ve 5'li likert tipindedir. Ölçek Türk kültüründe kullanılabilecek geçerli ve güvenilir bir araçtır.

Anahtar Sözcükler: İnanç, matematik inanç ölçeği, sınıf öğretmeni adayı.

Abstract

Purpose of this study is to examine the reliability and validity of the Turkish adaptation of Mathematical Belief Instrument (MBI) that was developed by Peterson, Fennema, Carpenter and Loef (1989). This instrument was adapted to Turkish in order to determine elementary preservice teachers' mathematical beliefs. Data gathered from 301 elementary preservice teachers were used for Exploratory Factor Analysis (EFA) and Confirmatory Factor Analysis (CFA) to determine the structure of factor loading. The number of the factors in original instrument did not remain and the factor loading among sub-scales were different. The Cronbach alpha coefficient for the overall instrument was found as 0.82. The Cronbach alpha coefficients for the sub-scales were calculated as 0.82, 0.78, 0.75 and 0.73 respectively. For the test re-test reliability, Pearson correlation coefficient was calculated as $r= 0.732$ and $p=0.001$. The adapted instrument includes 34 items placed on a 5-point likert type scale. The results of the EFA and CFA showed that the instrument is valid and reliable to use in Turkish culture.

Key Words: Belief, mathematical beliefs instrument, elementary preservice teacher.

GİRİŞ

Matematik öğrenme ve öğretme sürecinde inançlar önemli bir yere sahiptir (Pajares, 1992a; Thompson, 1992). Matematik dersine ilişkin inançlar bireyin geçmiş deneyimlerinden şekillenen kişisel değer yargıları olarak ifade edilmektedir (Raymond, 1997). Bir başka deyişle, inançlar bireyin kişisel değer yargılarının şekillenmesiyle beraber algısını da etkilemektedir (Pajares, 1992a). Pajares (1992b) öğretmenlerin inançlarının algılarını, kararlarını ve dersteki performanslarını etkilediğini vurgulamaktadır. Araştırmalardan elde edilen sonuçlar, öğretmenlerin matematik

* Yrd.Doç. Dr.Güney HACİÖMEROĞLU, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, hgüney@comu.edu.tr

inançlarıyla öğretim uygulamaları arasında uyumsuzluklar olduğunu ve daha geleneksel inançlara sahip olduklarını göstermektedir (Duatpe Paksu, 2008; Toluk Uçar & Demirsoy, 2010). Bu durum, öğrenme-öğretme sürecinde öğretmenlerin matematik inançlarının ders sırasında aldıkları kararları etkilediğini göstermektedir (Abrosse, Clement, Philipp & Chauvot, 2004). Buna paralel olarak, Toluk Uçar ve Demirsoy (2010) öğretmenlerin matematik inançları ve öğretim uygulamaları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bu kapsamda, araştırmacılar öğretmenlerin 6 ders saatlik matematik öğretimini gözlemlemiştir. Elde edilen bulgular, öğretmenlerin matematik inançları ile öğretim uygulamaları arasında bazı uyumsuzlukların olduğunu göstermiştir. Matematik öğretmenlerinin ‘yeni’ olarak nitelendirdikleri öğrenci merkezli inançlarıyla ‘eski’ olarak tanımladıkları geleneksel inançları arasında kaldıklarını ortaya koymuştur. Benzer şekilde, Duatpe Paksu (2008) öğretmenlerin matematik hakkındaki inançlarını branş ve cinsiyet değişkenlerine göre incelemiştir. Öğretmenlerin geleneksel bir bakış açısına sahip oldukları belirlenmiştir. Buna ek olarak, matematik öğretmenlerinin diğer branşlarla kıyaslandığında daha geleneksel bir bakış açısına sahip olduğu tespit edilmiştir. Peterson, Fennema, Carpenter ve Loef (1989) ise birinci sınıf öğretmenlerinin pedagojik alan bilgisi, inançları ve öğrencilerinin başarıları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Elde edilen bulgular, öğretmenlerin pedagojik alan bilgisi, inançları ve öğrencilerinin başarıları arasında olumlu bir ilişki olduğunu göstermiştir.

Matematik inancı üzerine yapılan araştırma sonuçları dikkate alındığında, öğrencilerin bu dersi sayılar ve hesaplamadan ibaret olarak düşündüğü ve problem çözmeyi doğru cevaba bulmak olarak algıladığı görülmektedir (Picker & Berry, 2000; Raymond, 1997; Schoenfeld, 1989; Thompson, 1984; Toluk Uçar, Pişkin, Akkaş & Taşçı, 2010). Bu durum öğrencilerin bu derse ilişkin inançlarının matematik öğrenme sürecini etkilediğini göstermektedir (Kloosterman & Stage, 1992). Bu kapsamda, Toluk Uçar vd. (2010) ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin matematik, matematik öğretmenleri ve matematikçiler hakkındaki inançlarını incelemiştir. Elde edilen bulgular, öğrencilerin matematik problemlerini çözme sürecini kısa sürede doğru cevaba ulaşma ve sonucun doğru olup olmadığını kontrol etme olarak algıladıklarını göstermiştir. Öğrenciler hızlı hesap yapabilme, doğru cevabı bulma ve yüksek not almayı matematik dersinde başarılı olmak olarak nitelendirmiştir. Benzer şekilde Aksu, Demir ve Sümer (2002) ilköğretim 4.-8. sınıf öğrencilerin matematik hakkındaki inançlarını incelemiştir. Elde edilen bulgular, öğrencilerin matematik hakkındaki inançları ile sınıf düzeyi ve matematik başarıları değişkenleri arasında anlamlı düzeyde farklılık olduğunu göstermiştir.

Öğretmen adaylarının inançlarının matematik öğrenme-öğretme sürecine ilişkin görüşleri ve uygulamaları üzerinde etkili olması birçok çalışmanın yapıldığı görülmektedir. Bu araştırmaların, öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri programın ve tutumların inançlar üzerindeki etkisiyle beraber öğrenme ve öğretmeye ilişkin inançlarını ele aldıkları görülmektedir (Hart, 2002; Timmerman, 2004; Wilkins & Brand, 2004). Bu kapsamda, Hart (2002) öğretmen adaylarının matematik inançlarının öğretimleri üzerine etkisini ele almıştır. Adayların öğrenim gördükleri matematik eğitimi programının matematik inançlarını olumlu etkilediğini ve değiştirdiğini belirlemiştir. Buna paralel olarak, Wilkins ve Brand (2004) matematik eğitimi dersinin öğretmen adaylarının tutumları ve inançları üzerine etkisini araştırmıştır. Elde edilen sonuçlar, adayların bu derse katılımıyla tutum ve inançları arasında olumlu bir ilişki

olduğunu göstermiştir. Benzer şekilde, Timmerman (2004) öğretmen adaylarının matematik öğretimine ilişkin inançlarını incelemiştir. Adayların problem çözmeye ilişkin tuttıkları günlükler, mülakatlar ve matematik eğitimi derslerinde yapılan ikili öğretimin matematik öğrenimi ve öğretimine ilişkin inançlarını olumlu etkilediğini belirlemiştir. Bu durum, öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri programlarda almış aldıkları matematik öğretimi derslerinde yapılan uygulamaların inançlarını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Benzer şekilde, Boz (2008) öğretmen adaylarının matematik öğretimine ilişkin olarak geleneksel olmayan inançlarının olduğunu belirlemiştir. Bu durum, öğretmen adaylarının almış oldukları dersler ve okul uygulama çalışmalarına bağlı olarak matematik öğretimine ilişkin yapılandırmacı yaklaşıma uygun olumlu inançlar geliştirdiğini göstermektedir. Bununla beraber, Pajares (1992b) inançların değişiminin zor olduğunu ifade etmektedir. Bu sebeple, öğretmen adaylarının yaptıkları seçimlerin, aldıkları kararların gelecekte kendi sınıflarında ne kadar etkili bir öğretmen olacağı ile ilişkili olduğunu vurgulamaktadır. Buna ek olarak, öğretmen yetiştirme programlarında öğrenim görmeye başlayan adayların öğretime ilişkin gerekli becerilere sahip olduğunu düşünerek öğretmenlerin yaşadıkları güçlüklerle karşılaşmayacağını düşündüğünü belirtmektedir. Bununla beraber, bir öğretmen olarak gerçek sınıf ortamının zorluklarıyla karşılaştıklarında kendi öğretmenlerinin kullandıkları öğretim yaklaşımlarını kullanma eğilimi göstermektedir (Argün, 2008). Buna paralel olarak bazı araştırmalar öğretmen adaylarının daha geleneksel inançlara sahip olduğunu göstermektedir (Handal, 2003; Lappan & Even, 1989).

Araştırmalardan elde edilen bulgular, öğretmenlerin, öğretmen adaylarının ve öğrencilerin matematik dersine ilişkin inançlarının öğrenme ortamı ve öğrenci başarısı üzerinde önemli bir faktör olduğunu göstermektedir (Frykholm, 2003; Kayan & Çakıroğlu, 2008; Lloyd & Wilson, 1998; Toluk Uçar vd., 2010). Kayan ve Çakıroğlu (2008) öğretmen adaylarının matematik problemlerini çözmeye ilişkin inançlarını belirlemenin gelecekte yapacakları uygulamalar açısından aydınlatıcı olacağını belirtmektedir. Buna ek olarak, adayların matematik inançlarını incelemek öğrenme ve öğretme sürecine ilişkin görüşlerini belirlemek açısından da önemlidir.

Araştırmalar incelendiğinde ilköğretim öğrencilerinin (Aksu vd., 2002; Klosterman & Stage, 1992; Toluk Uçar vd., 2010), öğretmen adaylarının (Boz, 2008; Hart, 2002) ve öğretmenlerin (Peterson vd., 1989; Toluk Uçar & Demirsoy, 2010) matematik inançlarını ortaya koymak amacıyla yapıldığı görülmektedir. Bununla beraber, ulusal düzeyde yapılan araştırmalar dikkate alındığında öğretmen adaylarının matematik inançlarını inceleyen sınırlı sayıda çalışma olduğu görülmektedir (Boz, 2008). Buna ek olarak, ulusal düzeyde yapılan ölçek geliştirme ve uyarılama çalışmaları dikkate alındığında öğretmen adaylarının problem çözmeye ilişkin inançlarını incelemek amacıyla yapılan çalışmalar olduğu görülmektedir (Kayan & Çakıroğlu, 2008; Hacıömeroğlu, 2011). Ayrıca, Aksu vd., (2002) tarafından ilköğretim 4.-8. sınıf öğrencilerin matematik inançlarını belirlemek amacıyla geliştirilen ölçeğin öğretmen (Duatepe Paksu, 2008) ve öğretmen adaylarıyla (Ertekin, 2010) yapılan çalışmalarda kullanıldığı görülmektedir. Bu durum, öğretmen adaylarının matematik inançlarını belirlemeye yönelik bir ölçme aracı ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır. Bu sebeple, bu araştırma Peterson vd. (1989) tarafından geliştirilen *Matematik İnanç Ölçeği*'ni Türkçe'ye uyarlayarak sınıf öğretmeni adaylarının bu konuya ilişkin inançlarını belirlemeye yönelik bir ölçme aracı elde etmeyi amaçlamaktadır.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırma Peterson vd. (1989) tarafından geliştirilen *Matematik İnanç Ölçeği*'ni Türkçe'ye uyarlayarak sınıf öğretmeni adaylarının bu konuya yönelik inançlarını belirlemeye yönelik bir ölçme aracı kazanmak amaçlanmıştır.

YÖNTEM

Bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli kullanılmıştır. Karasar (2003) tarama modelini evren hakkında genel bir yargıya ulaşmak amacıyla evrenin tümü veya evrenden alınacak bir grup örnek veya örneklem üzerinde yapılan düzenlemeler olarak ifade etmektedir. Bu araştırma sınıf öğretmeni adaylarının matematik inançlarını belirlemek için bir ölçme aracı Türkçe'ye uyarlamayı amaçlandığından tarama modeli kullanılmıştır.

Çeviri Çalışması

Matematik İnanç Ölçeği'nin özgün halinde yer alan maddeler önce Türkçe'ye çevrilmiştir. Daha sonra iki matematik eğitimi, iki öğretmen eğitimi ve İngiliz dili eğitimi üzerine çalışan 5 kişilik bir uzman grubu tarafından ölçek özgün halinden Türkçe'ye çevrilmiştir. Alan uzmanlarından Türkçe'ye çevirisi yapılan ölçeğin maddelerinin özgün haline uygun ve anlaşılır olmasına dikkat etmeleri istenmiştir. Birbirinden bağımsız olarak yapılan bu değerlendirmeler birarada incelenerek ölçekte yer alan maddeler için en uygun çeviri formu oluşturulmuştur. Uzman görüşleri doğrultusunda son haline getirilen ölçek maddeleri Türkçe yazım ve anlama kurallarına uygunluğu açısından bir Türkçe eğitimi uzmanı tarafından değerlendirildikten sonra uygulamaya hazır hale getirilmiştir.

Araştırma Grubu

Araştırmanın evrenini Marmara Bölgesinde yer alan bir üniversitenin eğitim fakültesi oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini 2011–2012 akademik yılında Marmara Bölgesinde yer alan bir üniversitenin eğitim fakültesi sınıf öğretmenliği anabilim dalı 3. ve 4. sınıflarında öğrenim gören öğretmen adayları oluşturmaktadır. Veriler 99'u erkek ve 202 kız olmak üzere toplam 301 öğretmen adayından toplanmıştır (Tablo 1). Ölçeğin test–tekrar test güvenilirlik çalışması 17 erkek ve 58 kız olmak üzere 3. sınıfta öğrenim gören toplam 75 sınıf öğretmeni adayından toplanan veriler dikkate alınarak hesaplanmıştır. Ölçeğin faktör yapısını incelemek amacıyla yapılan çalışmada ise 99 erkek (%32.9) ve 202 kız (67.1) olmak üzere 301 öğretmen adayından veri toplanmıştır.

Veri toplama aracı

Matematik İnanç Ölçeği, Peterson vd. (1989) tarafından geliştirilmiştir. Bu ölçek öğretmenlerin matematik inançlarını ortaya koymak amacıyla geliştirilmiştir. Bu araştırma kapsamında geliştirilen ölçek öğretmenlerin toplama ve çıkarma işlemlerine ilişkin pedagojik alan inançlarını (*pedagogical content beliefs*) incelemek amacıyla kullanılmıştır. Ölçeğin özgün hali (1) çocukların matematik bilgisini oluşturması, (2) matematik becerilerin problem çözmeye ilişkili olarak öğretimi, (3) çocukların matematik fikirlerinin gelişimine göre öğretimin düzenlenmesi, (4) çocukların matematik bilgilerini oluşturmasına göre öğretimin düzenlenmesi olmak üzere dört faktörden oluşmaktadır. Ölçekte yer alan faktörler için Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı ise sırasıyla 0.86, 0.75, 0.86 ve 0.81'dir. Ölçeğin tümü için Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı 0.93'tür. Ölçek 48 maddeden oluşmaktadır ve 5'li likert tipindedir.

Öğretmen adaylarının matematik inanç düzeylerine ilişkin vermiş oldukları yanıtların değerlendirilmesinde aşağıdaki aralıklar esas alınmıştır: tamamen katılıyorum, katılıyorum, kararsızım, katılmıyorum ve kesinlikle katılmıyorum.

İşlem

Araştırmaya katılan, İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı 3. ve 4. sınıfında öğrenim gören öğretmen adaylarına öncelikle çalışmanın amacına ilişkin bilgi verilmiştir. Daha sonra öğretmen adayları ders saatleri dışında uygun bir zamanda bir araya toplanmış ve uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Sınıf öğretmeni adaylarından toplanan veriler SPSS 15.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Geçerlik ve güvenilirlik analizleri kapsamında ölçeğin faktör yapısını incelemek amacıyla verilere açımlayıcı faktör analizi (AFA) test tekrar-test yapılmıştır. Ölçek, test-tekrar test güvenilirlik çalışması için 17 erkek ve 58 kız olmak üzere 3. sınıfta öğrenim gören toplam 75 öğretmen adayına bir ay arayla uygulanmıştır. Elde edilen veriler kullanılarak Pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısı hesaplanmıştır. AFA sonucunda özdeğeri 1'den büyük olan faktörler üzerinde işlem yapılmıştır (Eroğlu, 2009). AFA sonucunda oluşan yapının ne ölçüde uygun olduğunu belirlemek amacıyla verilere LISREL 8.51 programı kullanılarak doğrulayıcı faktör analizi (DFA) uygulanmıştır.

Ölçek ile İlgili Geçerlik Çalışmaları

Geçerlik çalışmaları kapsamında elde edilen veriler için Kaiser–Meyer–Olkin (KMO) değeri ve Barlett Küresellik Testi yapılmıştır. *Matematik İnanç Ölçeği*'nin faktör yapısını belirlemek amacıyla verilere açımlayıcı faktör analizi (AFA) uygulanmıştır. Varimax rotasyon yöntemi kullanılarak faktör yük dağılımının tek boyutlu olup olmadığı belirlenmiştir. Elde edilen verilere uygulanan ilk açımlayıcı faktör analizi sonucunda ölçeğin maddelerinin özdeğeri 1'den büyük 11 faktör altında toplandığı belirlenmiştir. Bu 11 faktörün beraber toplam varyansın ölçeğe %59.762'nü açıklamaktadır. Burada bazı faktörlere çok az sayıda maddenin yük verdiği ve bazı yük değerlerinin ise 0.20'un altında olduğu görülmüştür. Tavşancıl (2002) madde toplam test korelasyon değerinin ölçeğin *Cronbach alfa* iç tutarlık katsayısını etkilemiyor ise alt sınırı olan 0.20 değerinin alınabileceğini belirtmiştir. Buna paralel olarak, Klein (1986) madde toplam test korelasyon değerinin minimum 0.20 olması gerektiğini belirtmiştir. Ölçeğin madde toplam test korelasyon değerleri hesaplanmıştır. Analiz sonucunda 48 maddeden oluşan ölçekte, ölçeğin yapısına uymayan ya da madde toplam test korelasyon değeri 0.20'nin altında olan ondört madde (1, 4, 25, 27, 30, 32, 33, 36, 37, 38, 40, 41, 46, 47) çıkarılmıştır. Varimax rotasyon yöntemi kullanılarak geriye kalan 34 madde üzerinde uygulanan Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) sonucunda özdeğeri 1'den büyük olan dört faktörlü bir yapı oluşmuştur (Bakınız Tablo 1).

Tablo 1. *Matematik İnanç Ölçeği AFA Sonuçları*

Madde	Faktör 1	Faktör 2	Faktör 3	Faktör 4	ξ
CGI24	0.763				0.379
CGI48	0.753				0.336
CGI26	0.690				0.246
CGI13	0.684				0.393
CGI43	0.666				0.320
CGI15	0.656				0.417
CGI42	0.623				0.403
CGI44	0.578				0.286
CGI19	0.571				0.434
CGI9	0.442				0.444
CGI31	0.438				0.371
CGI23	0.432				0.423
CGI20	0.392				0.463
CGI5		0.670			0.446
CGI8		0.648			0.445
CGI2		0.592			0.308
CGI6		0.571			0.429
CGI14		0.555			0.428
CGI11		0.525			0.578
CGI3		0.497			0.394
CGI7		0.460			0.413
CGI16			0.670		0.417
CGI45			0.648		0.389
CGI29			0.592		0.347
CGI18			0.571		0.415
CGI22			0.555		0.365
CGI10			0.525		0.368
CGI34			0.497	0.675	0.299
CGI21				0.648	0.384
CGI39				0.605	0.394
CGI28				0.604	0.359
CGI17				0.564	0.401
CGI35				0.536	0.315
CGI12				0.675	0.287
Özdeğerler	6.616	5.138	2.194	1.774	
Açık. Var.%	19.459	15.110	6.453	5.219	
Cronbach alpha	0.82	0.78	0.75	0.73	

Verilerin analizinde KMO değeri 0.875 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen KMO değeri %60 ve üzerinde olması sebebiyle o veri setine faktör analizi uygulanabileceğini göstermektedir (Büyüköztürk, 2002). Buna ek olarak, Barlett küresellik testi anlamlı bulunmuştur [$X^2=3667.160$, sd: 561; p=0.000]. Elde edilen bulgular, verilerin çok değişkenli normal dağılımdan geldiğini göstermektedir. Yapılan analizler sonucunda 34 maddenin 4 faktörde toplandığı tespit edilmiştir. Bu 4 faktör için özdeğerler sırasıyla 6.616, 5.138, 2.194, 1.774 olarak belirlenmiştir. Birinci faktör tek başına toplam varyansın %19.459'unu açıklamaktadır. Birinci ve ikinci faktörler birlikte toplam varyansın %34.569'unu açıklamaktadır. Dört faktör beraber toplam varyansın %46.241'ini açıklamaktadır. Analiz sonucunda 34 maddeden oluşan ölçekte madde toplam test korelasyon değerlerinin 0.246-0.578 aralığında olduğu tespit edilmiştir. Verilerin analizi sonucunda elde edilen faktörlerin altında yer alan maddeler aşağıdaki gibi belirlenmiştir: Faktör 1 altında 24, 48, 26, 13, 43, 15, 42, 44, 19, 9, 31, 23, 20 faktör 2 altında 5, 8, 2, 6, 14, 11, 3, 7 faktör 3 altında 16, 45, 29, 18, 22, 10, 34 faktör 4 altında ise 21, 39, 28, 17, 35, 12 maddeleri yer almaktadır (Bakınız Tablo 1).

Bu çalışmada, açımlayıcı faktör analizi sonunda ortaya çıkan faktör yapısının toplanan veriler için ne ölçüde uygun olduğunu belirlemek amacıyla verilere LISREL 8.51 programı kullanılarak doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Doğrulayıcı faktör analizi (DFA) sonuçlarına göre elde edilen uyum indeksi değerleri $\chi^2=2015.09$ $sd=518$ $GFI=0.85$ $AGFI=0.80$ $CFI=0.81$ $NNFI=0.80$ $RMR=0.072$, $SRMR=0.054$ ve $RMSEA=0.094$ olarak hesaplanmıştır. Ki-kare değerinin serbestlik derecesine oranı ($\chi^2=c^2/sd$) 3.89 olarak hesaplanmıştır. Bu oranın 5'ten küçük olması modelin kabul edilebilir uyum gösterdiğine işaret etmektedir (Sümer, 2000). $RMSEA$ (0.094), $SRMR$ (0.054), RMR (0.072), CFI (0.81) ve $NNFI$ (0.80) değerleri incelendiğinde kabul edilebilir düzeyde uyum gösterdikleri anlaşılmaktadır. Büyüköztürk vd. (2004) $RMSEA$ ve $SRMR$ değerlerinin 0.05–0.08 aralığında kabul edilebilir düzeyde uyum gösterdiğini vurgulamaktadır. Buna ek olarak, araştırma modeli için $RMSEA$ ve RMR değerlerinin 0.10'dan küçük olması modelin kabul edilebilir düzeyde olduğunu göstermektedir (Yılmaz & Çelik, 2009). Buna paralel olarak, Garson (akt. Büyüköztürk ve arkadaşları, 2004) CFI ve $NNFI$ değerleri için 0.80 ve üzerini kabul edilebilir bir değer olarak kabul etmektedir. Bu çalışmada elde edilen CFI (0.81) ve $NNFI$ (0.80) değerlerinin 0.80'in üzerinde olması sebebiyle kabul edilebilir bir değer olduğu söylenebilir. Doğrulayıcı faktör analizinden elde edilen bulgular, faktör yapısının toplanan verilerle uyum gösterdiğine işaret etmektedir.

Matematik İnanç Ölçeği'nden elde edilen verilere uygulanan açımlayıcı faktör analizi sonucunda belirlenen faktör sayısının, ölçeğin özgün formundaki faktör sayısı ile aynı olmadığı görülmüştür. Buna ek olarak, uyarlanan ölçekte yer alan maddelerin faktör boyutunda dağılımının ölçeğin özgün hali ile karşılaştırıldığında farklılaştığı belirlenmiştir. Elde edilen bulgular, uyarlanan ölçeğin 4 faktörden oluştuğunu ve karmaşık bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. Verilere uygulanan doğrulayıcı faktör analizi sonuçları, açımlayıcı faktör analizinden elde edilen faktör yapısının toplanan verilerle kabul edilebilir düzeyde bir uyum gösterdiğini vurgulamaktadır.

Ölçekle İlgili Güvenirlik Çalışmaları

Test tekrar–test sonuçları incelendiğinde; ölçeğin ortalaması ve standart sapması birinci uygulamada 3.586 ± 0.229 olarak hesaplanırken ikinci uygulamada 3.643 ± 0.211 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 2. Test Tekrar-Test Sonuçları

T	N	\bar{X}	ss
1. Uygulama	75	3.586	0.229
2. Uygulama	75	3.643	0.211

Pearson korelasyon katsayısının $r=0.736$ ve $p=0.001$ düzeyinde anlamlı olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar ölçeğin güvenilirliğinin kabul edilebilir düzeyde olduğunu göstermektedir. Paylaşılan varyans miktarı %54.169 olarak hesaplanmıştır.

Peterson vd. (1989) tarafından öğretmenlerin matematik inançlarını incelemek amacıyla geliştirilen ölçemiştir. Ölçeğin uyarlanmış şekli özgün haline benzer olarak 4 faktörden oluştuğu görülmektedir. Bununla beraber, uyarlanan ölçekteki maddelerin dağılımların özgün hali ile aynı olmadığı tespit edilmiştir. Bu durum dikkate alınarak ölçekte yer alan faktörler yeniden isimlendirilmiştir. Bu dört faktör sırasıyla (1)

Öğrencilerin Matematik Bilgilerini Oluşturmasına İlişkin İnançlar (2) *Matematik Kavramlarının Öğretimine İlişkin İnançlar*, (3) *Öğretimin Öğrencilerin Matematik Gelişimine Göre Düzenlenmesine İlişkin İnançlar* (4) *Öğrencilerin Matematik Becerilerinin Gelişimine İlişkin İnançlar* olmak üzere yeniden isimlendirilmiştir. Bu faktörler için Cronbach alpha değerleri sırasıyla 0.82, 0.78, 0.75 ve 0.73 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin tümü için hesaplanan iç tutarlık katsayısı ise 0.82 olarak bulunmuştur.

Uyarlama çalışması kapsamında elde edilen bulgular ölçeğin özgün halindeki gibi yüksek bir iç tutarlılığa sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca ölçek ile ilgili güvenilirlik çalışmalarından elde edilen sonuçlar test tekrar–test güvenilirlik katsayısının kabul edilebilir düzeyde olduğunu ve dolayısıyla uyarlanan ölçeğin yapı geçerliğine sahip olduğunu göstermektedir. Açımlayıcı analizi sonucunda faktör yük dağılımında ortaya çıkan farklılığın, öğretmen adaylarının matematik öğretimine ilişkin aldıkları dersler ve edindikleri deneyimler arasındaki farklılıklardan kaynaklandığı söylenebilir. Bununla beraber, ölçeğin özgün hali Amerika Birleşik Devletleri eğitim sisteminde öğrenim gören öğretmenlerin katılımıyla oluşturulmuştur. Her iki ülkenin benzer eğitim sistemlerine sahip olmaması sebebiyle uyarlama çalışması sonucunda oluşan faktör yapısının ölçeğin özgün halindeki faktör yapısından farklı olduğu söylenebilir. Elde edilen bulgular, Türkçe'ye uyarlanan *Matematik İnanç Ölçeği*'nin sınıf öğretmeni adaylarının matematik inançlarını belirlemeye yönelik geçerli ve güvenilir bir araç olduğunu göstermektedir.

SONUÇ

Matematik İnanç Ölçeği'nin geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları kapsamında elde edilen bulgular ölçeğin özgün formunda yer alan maddelerin bir kısmının uyarlanmış halinde yer alabileceğini göstermektedir. Açımlayıcı faktör analizinden elde edilen sonuçlar, uyarlanan ölçekte yer alan maddelerin faktör dağılımının ölçeğin özgün halinde yer alan faktör dağılımından farklı olduğu belirlenmiştir. Bu durum, ölçeğin geliştirilme sürecinde yer alan öğretmenler ile uyarlama sürecinde yer alan öğretmen adaylarının farklı kültür ve eğitim sistemlerinde yetişmelerine bağlı olarak açıklanabilir. Buna ek olarak, doğrulayıcı faktör analizinden elde edilen sonuçlar açımlayıcı faktör analizinde elden elde edilen yapının verilerle uyumunun kabul edilebilir düzeyde olduğunu göstermektedir. Ayrıca, uyarlanan ölçek ve alt faktörlerinin Cronbach alfa iç tutarlık katsayısı 0.7'nin üzerinde olması sebebiyle iç tutarlılığın yüksek ve güvenilir olduğu söylenebilir (Field, 2005).

Bu araştırmada, *Matematik İnanç Ölçeği*'nin Türkçe'ye uyarlama çalışması yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar, ölçeğin Türkçe'ye uyarlanan formunun sınıf öğretmeni adaylarında kullanılabilir geçerli ve güvenilir bir araç olduğunu göstermektedir.

KAYNAKÇA

- Abrosse, R., Clement, L., Philipp, R., & Chauvot, J. (2004). Assessing prospective elementary school teachers' beliefs about mathematics and mathematics learning: Rationale and Development of a Constructed-Response-Format Belief Survey. *School Science and Mathematics Journal*, 104(2), 56–69.
- Aksu, M., Demir, C.E., & Sümer, Z.H. (2002). Students' beliefs about mathematic: A descriptive study. *Eğitim ve Bilim*, 27(123), 72-77.
- Argün, Z. (2008). Lise Matematik Öğretmenlerin Yetiştirilmesinde Mevcut Yargılar, Yeni Fikirler. *Türk Bilim Araştırmaları Vakfı Dergisi*, 1(2), 89–95.
- Boz, N. (2008). Turkish pre-service mathematics teachers' beliefs about mathematics teaching. *Australian Journal of Teacher Education*, 33(5), 66-80.
- Büyüköztürk,Ş. (2002). Faktör Analizi: Temel Kavramlar ve Ölçek Geliştirmede Kullanımı. *Eğitim Yönetimi Dergisi*, 470–473.
- Büyüköztürk, Ş., Akgün, Ö. E., Kahveci, Ö. ve Demirel, F. (2004). Güdülenme ve Öğrenme Stratejileri Ölçeğinin Türkçe Formunun Geçerlik ve Güvenirlilik Çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 4(2), 210–239.
- Duatepe Paksu, A. (2008). Öğretmenlerin matematik hakkındaki inançları ve matematik inançlarının branş ve cinsiyete bakımından karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 35, 87-97.
- Eroğlu, A. (2009). Faktör Analizi. Ş. Kalaycı (Ed.), *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri* (ss.321–331). Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Ertekin, E. (2010). Correlations between the mathematics teaching anxieties of preservice primary education mathematics teachers and their beliefs about mathematics. *Educational Research and Reviews*, 5(8),446-454.
- Field, A. (2005). *Discovering Statistics Using SPSS (2nd. edition)* Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc.
- Frykholm, J. (2003). Teachers' tolerance for discomfort: implications for curricular reform in mathematics. *Journal of Curriculum & Supervision*, 19(2), 125–149.
- Hacıömeroğlu, G. (2011). Problem Çözmeye İlişkin İnanç Ölçeğinin Türkçe'ye Uyarlama Çalışması. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 119–132.
- Hart, L. C. (2002). Pre-service teachers' beliefs and practice after participating in an integrated content/methods course. *School Science and Mathematics*, 102(1), 4–15.
- Handal, B. (2003). Teachers' mathematical beliefs: A Review. *The Mathematics Educator*, 13(2), 47-57.
- Karasar, N. (2003). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Nobel Yayın-Dağıtım.
- Kayan, F. & Çakıroğlu, E. (2008). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnançları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 218–226.
- Kloosterman, P. & Stage, F. K. (1992). Measuring beliefs about mathematical problem solving. *School Science and Mathematics*, 92(3), 109–115.
- Klein, P. (1986). *A Handbook of Test Construction*. London: Routledge.
- Lappan, G. & Even, R. (1989). *Learning to teach: Constructing meaningful understanding of mathematical content*. East Lansing, MI: National Center for Research on Teacher Education.

- Lloyd, G. & Wilson, S. (1998). Supporting innovation: The impact of a teacher's conceptions of functions on his implementations of a reform curriculum. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(3), 248–274.
- Pajares, M. F. (1992a). Teachers' beliefs and educational research: cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307–332.
- Pajares, M. F. (1992b). Preservice teachers' beliefs: A focus for teacher education. *Action in Teacher Education*, 15(2), 45–54.
- Peterson, P. L., Fennema, E., Carpenter, T., & Loef, M. (1989). Teachers' pedagogical content beliefs in mathematics. *Cognition and Instruction*, 6, 1–40.
- Picker, S. H. & Berry, J.S. (2000). Investigating pupils' images of mathematicians. *Educational Studies in Mathematics*, 43(1), 65–94.
- Raymond, A. M. (1997). Inconsistency between a beginning elementary school teacher's mathematics beliefs and teaching practices. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(6), 552–575.
- Schoenfeld, A. H. (1989). Explorations of students' mathematical beliefs and behavior. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20(4), 338–355.
- Sümer, N. (2000). Yapısal Eşitlik Modelleri: Temel Kavramlar ve Örnek Uygulamalar. *Türk Psikoloji Yazıları*, 3(6), 49–74.
- Tavşancıl, E. (2002). *Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi*, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti.
- Thompson, A. G. (1984). The relationship of teachers' conceptions of mathematics and mathematics teaching to instructional practice. *Educational Studies in Mathematics*, 15(2), 105–127.
- Thompson, A. G. (1992). Teachers' belief and conceptions: A synthesis of the research. In D.A. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (ss.127–146), New York: Macmillian.
- Timmerman, M. A. (2004). The influence of three interventions on prospective elementary teachers' beliefs about the knowledge base needed for teaching mathematics. *School Science and Mathematics*, 104(5), 369–382.
- Toluk Uçar, Z. & Demirsoy, N.H. (2010). Eski-Yeni İkilemi: Matematik öğretmenlerinin matematik inançları ve uygulamaları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39, 321–332.
- Toluk Uçar, Z., Pişkin, M., Akkaş, E. N., & Taşçı, D. (2010). İlköğretim Öğrencilerinin Matematik, Matematik Öğretmenleri Ve Matematikçiler Hakkındaki İnançları. *Eğitim ve Bilim*, 35(155), 131–144.
- Wilkins, J.M. & Brand, B.R. (2004). Change in preservice teachers' beliefs: An evaluation of a mathematics methods course. *School Science and Mathematics*, 104(5), 226–232.
- Yılmaz, V. & Çelik, E. H. (2009). *Lisrel ile Yapısal Eşitlik Modellemesi-I: Temel Kavramlar, Uygulamalar, Programlama*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.