

Matematiğe İlişkin Tutum Ölçeğinin Kısa Formunun Türkçeye Uyarlama Çalışması

Turkish Adaptation of The Short Form of Attitude Towards Mathematics Scale

Mesut TABUK*

Öz: Öğrencilerin matematiğe ilişkin tutumları matematiği öğrenme ve öğretme sürecinde oldukça önemli bir role sahiptir. Bu çalışma, Lim ve Chapman (2013) tarafından geliştirilen Matematiğe İlişkin Tutum Ölçeğinin (Kısa – MİTÖ) Türkçeye uyarlanmış formunun geçerlik ve güvenilirliğini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Ölçeğin geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları için kullanılan veriler toplam 306 öğretmen adayından toplanmıştır. Sonrasında ölçeğin Türkçe formuna ait doğrulayıcı faktör analizi, iç tutarlık katsayısı, test – tekrar test güvenilirliği ve madde toplam korelasyonlarına ait sonuçlar test edilmiştir. Sonuçlar uyarlanan ölçeğin 5-li likert tipinde ve 15 maddeden oluştuğunu göstermiştir. Ölçme aracı; motivasyon, öz-güven ve matematiğin değeri olmak üzere 3 faktörden oluşmaktadır. Kısa-MİTÖ Türkçe formu ile güvenilir, geçerli, matematiğe ilişkin tutumları etkin bir şekilde ortaya koyabilecek ve uygulama için oldukça kısa bir zaman dilimi gerektiren bir ölçme aracı olarak ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Matematik, tutum, öğretmen adayı, öğretmen eğitimi, ölçek uyarlama

Abstract: Students' attitudes toward mathematics play a very crucial role in the learning and teaching processes of mathematics. This paper aims to examine the reliability and validity of the Turkish adaptation of the short form of The Attitudes towards Mathematics Inventory (short ATMI) by Lim and Chapman (2013). Data gathered from 306 pre-service teachers were used for the validity and reliability of the inventory. After the confirmatory factor analysis, internal consistency coefficients, test-retest reliabilities and corrected item-total correlations of the Turkish form were examined. Results showed that the adapted instrument includes 15 items on a 5-point Likert type scale. The instrument includes 3 sub-scales: motivation, self-efficacy and value of mathematics. The Turkish version of the short ATMI is a reliable, valid, and compact instrument that quickly and efficiently measures student attitudes toward mathematics.

Keywords: Mathematics, attitude, pre-service teacher, teacher education, scale adaptation

Giriş

Matematik eğitimini etkileyen en önemli faktörlerinden birisi olarak görülen tutum (Küçükahmet, 2003; McLeod, 1992) bazı obje, durum, kavram veya başka bir bireye karşı verilen pozitif veya negatif cevap için öğrenilmiş eğilim olarak tanımlanmaktadır (Aiken, 1974). Ayrıca Neale (1969) ise matematiğe ilişkin tutumu; matematikten hoşlanma veya hoşlanmama, matematiksel etkinliklere katılma veya katılmaktan kaçınma, matematikte iyi veya kötü olduğuna ilişkin inanç ve matematiğin faydalı veya faydasız olduğuna ilişkin inançların belirlenmesi olarak tanımlanmaktadır. Araştırmalar incelendiğinde matematik dersine karşı tutum ve bu dersteki başarı arasında pozitif bir ilişki olduğu pek çok araştırmanın sunucunda ortaya konmuştur. Ayrıca karşılıklı bir etkileşim olarak, öğrencilerin başarısının matematik dersine ilişkin tutumlarını etkilediği vurgulanmaktadır (Ma ve Kishor, 1997; Peker ve Mirasyedioğlu, 2003; Tapia ve Marsh, 2000)

İlkokul Matematik Dersi (1-4. sınıflar) Öğretim Programı bu derse ilişkin başarı ve tutum arasındaki ilişkinin önemini vurgulamaktadır. Bu kapsamda, programda matematik eğitiminin genel amaçlarından birisi öğrencilerin matematik dersine ilişkin olumlu tutumlar

*Dr. Öğretim Üyesi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Çanakkale-Türkiye, e-posta: mesuttabuk@comu.edu.tr

geliştirmesi olarak ifade edilmiştir (MEB, 2009). Benzer şekilde, Aşkar (1986) öğrencilerin matematiğe ilişkin olumlu tutum geliştirmelerini matematik dersinin hedeflerinden birisi olarak belirtmiştir.

Bunun yanı sıra yapılan çalışmalar öğretmenlerin tutumları ile öğrencilerin tutumları arasında ilişki olduğunu ortaya koymuştur (Anderson, 2007; Ma ve Xu, 2004; Relich, 1996). Bu sonuçlar öğrencilerin matematik dersine karşı olumlu tutumlar geliştirmelerinde öğretmenlerin önemli bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Bu durum dikkate alındığında, öğretmen yetiştirme programlarında öğrenim gören öğretmen adaylarının matematiğe ilişkin tutumlarının önemi ön plana çıkmaktadır.

Öğretmen adaylarının matematik dersine ilişkin tutumları ile ilgili çalışmaların bir kısmının sadece sınıf öğretmeni adaylarıyla yapılmış olduğu görülmektedir (Boran ve diğerleri, 2013; Çelik ve Bindak, 2005). Bunun yanı sıra ilköğretim matematik ve fen bilgisi öğretmenliği programlarında öğrenim gören adaylarla yapılan çalışmalar da mevcuttur (Başer ve Yavuz, 2003; Sezgin-Memnun ve Akkaya, 2012). Ayrıca temel matematik dersine karşı tutumları (Kandemir, 2007), tutum ve öz-yeterlilik algıları arası ilişkiyi (Çakıroğlu ve Işıksal, 2009), tutumla öğrenme ve ders çalışma stratejileri arasındaki farklılıkları (Saraçoğlu ve diğerleri, 2004) ve geometriye yönelik tutumları (Bal, 2012) inceleyen çalışmaların da alan yazında yer aldığı görülmektedir. Bu çalışmaların bir kısmında kullanılan ölçeklerin araştırmacıların kendileri tarafından geliştirildiği diğerlerinde ise ulusal düzeyde yapılan araştırmalar kapsamında geliştirilen ölçeklerin kullanıldığı dikkat çekmektedir.

Matematik dersine ilişkin tutumları belirlemek amacıyla geliştirilen uluslararası alandaki ilk ölçme araçları incelendiğinde, bu konudaki ilk örneklerin genelde tek faktörlü yapıdaki ölçekler olduğu görülmektedir (Aiken ve Dreger, 1961; Dutton ve Blum, 1968; Gladstone ve diğerleri, 1960). Bu alanda ilk ölçekler arasında Aiken (1974) tarafından ortaya konan çalışma oluşturduğu etki alanı açısından ayrı bir öneme sahiptir. Bu etki alanının yanı sıra tutuma tek boyut olarak bakmanın hatalı olduğunu ortaya koyması ve tutum ölçeklerinde çok faktörlü yapıyı ilk olarak ortaya koyması açısından önemlidir. Söz konusu çalışmada tutum hoşlanma ve matematiğin değeri olmak üzere iki bileşenden oluşan bir yapıda ele alınmıştır.

Daha sonrasında ise 1976 yılında geliştirilen Fennema-Sherman Matematik Tutum Ölçeği (FSMAS) en yaygın kullanım alanına sahip ölçme aracı olmuştur. Bu ölçek başlangıçta, matematikte kızlar ve erkekler arasındaki başarı farkını incelemek için geliştirilmiş olmasına rağmen, ölçeğin etkileri matematik eğitimiyle ilgili her türlü araştırmada kendisini hissettirmiştir ve yaklaşık 40 boyunca yaygın bir şekilde kullanılmıştır (Mulhern ve Rae, 1998; Nazlıççek ve Erkin, 2002).

Matematiğe karşı tutumla ilgili son dönemde göze çarpan ölçeklerden bir diğeri ise öğrencilerin matematik dersine ilişkin tutumlarını belirlemek amacıyla Tapia (1996) tarafından geliştirilen 40 maddelik Matematik İlişkin Tutum Ölçeği'dir (MİTÖ). Ölçeğin farklı gruplarda uygulanabilirliğini ortaya koymak amacıyla geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları ortaokul (Tapia ve Marsh, 2000), lise (Tapia ve Marsh, 2002) ve üniversite (Tapia, 1996) öğrencilerinden toplanan verilerle ayrı ayrı yapılmıştır. Ayrıca analizler sonucunda MKTÖ için oluşan yapının ne derece uygun olduğunu yapılan doğrulayıcı faktör analizi ile ortaya konmuştur (Tapia ve Marsh, 2002).

Türkçe alanyazında ise Aşkar (1986) tarafından geliştirilen 10 tanesi olumsuz ve 10 tanesi olumlu olmak üzere toplam 20 maddeden oluşan 5'li Likert tipindeki "Matematik Tutum Ölçeği" (MTÖ) ilk ve geniş bir kullanım alanına sahip ölçme aracıdır. Ayrıca göze çarpan diğer bir ölçme aracı ise, Baykul (1990) ise yaptığı araştırma kapsamında geliştirmiş "Matematik Tutum Ölçeği"dir. Ölçeğin 15 olumlu ve 15 olumsuz tutumu yansıtan toplam 30 maddeden oluştuğu görülmektedir.

Bunların yanında, Aydın (1997) ise matematik dersine ilişkin tutumları ölçmek amacıyla bilişsel, duyuşsal ve davranışsal faktörlerden oluşan yarısı olumlu ve yarısı olumsuz olmak üzere 5'li Likert tipinde 60 maddelik bir ölçek geliştirmiştir. Duatepe ve Çilesiz (1999) ise üniversite birinci sınıf öğrencilerinin matematik dersine karşı tutumlarını belirlemek amacıyla 4 faktörlü 38 maddeden oluşan bir ölçek geliştirmiştir. Benzer şekilde Erol (1989) ise

altı faktörlü bir matematik tutum ölçeği geliştirmiştir. Bu ölçek 4'ü Likert tipinde olup 70 maddeden oluşmaktadır. Uygulama zorluğuna bağlı olarak, Erktin (1993) tarafından bu ölçeğin 40 maddelik bir kısa bir formu oluşturulmuştur. Daha sonra ise Nazlıçiçek ve Erktin (2002) tarafından "Matematikle İlgili Düşünceleriniz" başlığı ile ilkökul düzeyi için 5'li Likert tipinde 20 maddelik daha kısa bir form oluşturulmuştur.

Yukarıda görüldüğü üzere, gerek ulusal gerekse uluslararası alanyazında matematik dersine ilişkin tutumları belirlemek amacıyla araştırmacılar tarafından geliştirilen farklı ölçme araçları mevcuttur. Araştırmalar incelendiğinde özellikle son dönemde öğrencilerin (Lawsha ve Hussain, 2011), öğretmenlerin (McGatha, Bush ve Rakes, 2009) ve öğretmen adaylarının (Kalder ve Lesik, 2011) matematik dersine ilişkin tutumlarını belirlemek amacıyla sıklıkla kullanılan ölçeklerden birisinin Tapia (1996) tarafından geliştirilen MKTÖ olduğu görülmektedir. Buna ek olarak, matematik dersine ilişkin tutumları belirlemek için geliştirilen en güncel ölçeklerden birisi olarak kabul edilmektedir (Chamberlin, 2010). Buna bağlı olarak, araştırmacılar tarafından tercih edildiği söylenebilir.

Diğer taraftan ortaya konan bazı çalışmalar matematiğe ilişkin tutumu ölçmek için kullanılan ölçme araçlarında bazı sorunlar olduğunu vurgulamaktadır. Bu sorunların başında söz konusu ölçeklerin yeterlilik düzeyleri ile ilgili olarak geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarına yönelik eksikliklerin geldiği vurgulanmaktadır (Lim ve Chapman, 2013; Ma ve Kishor, 1997). Ayrıca, bu ölçme araçları ile ilgili başka bir sıkıntı ise güncelliğini yitirmiş çalışmalar olmaları ve belli bir coğrafya veya kültüre ait örneklerle ilgili çalışılmış olmalarıdır (Lim ve Chapman, 2013; Tapia ve Marsh, 2004). Sonuç olarak, alan yazında öngörülen faktör analizi gibi gerekli geçerlik ve güvenilirlik şartlarını sağladığı ve coğrafya veya kültüre ait örneklerle ilgili çalışılması nedeniyle küresel düzeyde yeterliliklere sahip bir ölçme aracına olan ihtiyacı gidermesi nedeniyle önem arz etmektedir.

Amaç

Bu çalışmanın amacı mümkün olan en az uygulama süresi gerektiren ve alanyazında öngörülen faktör analizi gibi gerekli geçerlik ve güvenilirlik şartlarını sağladığı ortaya konmuş bir matematiğe ilişkin tutumu ölçme aracını Türk kültürüne kazandırmaktır. Bu amaçla, Lim ve Chapman (2013) tarafından geliştirilen kısa-MİTÖ gerekli uyarlama çalışmalarının sonucunda Türk kültürüne kazandırmaktır.

Yöntem

Araştırmanın modeli

Bu çalışma nicel araştırma yaklaşımından yararlanılmış bir ölçek uyarlama çalışmasıdır. Ölçek uyarlama çalışması yapmanın yeni bir test geliştirmeye göre belli avantajlara sahip olduğu yapılan çalışmalarda belirtmektedir. Hambleton ve Patsula (1999) uyarlama işleminin sağladığı kolaylıkları; daha ucuz ve daha hızlı olması, kültürler ya da uluslararası değerlendirme yapma imkânı sağlaması, derin bir uzmanlık bilgisi gerektirmemesi, bilinen bir testin sağlayacağı güven duygusu ve çok kültürlü sınamaların birbirini desteklemesi olarak sıralamaktadır. İlgili araştırmalar incelendiğinde ölçek uyarlama çalışmalarının temel basamaklarını; ölçekle ilgili izin alma, ölçeğin Türkçe formunu oluşturma, geçerlik çalışmaları, güvenilirlik çalışmaları ve madde analizi olarak özetlemek mümkündür (Geisinger, 1994; Hambleton ve Patsula, 1999). Bu çalışmada toplanan veriler kısa-MİTÖ Türkçeye Türk kültürüne uyarlama çalışması yapılarak bir ölçme aracı elde edilmesi amacı ile kullanılmıştır.

Çalışma grubu

Bu çalışmada çalışma grubunu bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesi ilköğretim bölümünde öğrenim gören öğretmen adayları oluşturmaktadır. Araştırmaya 2014-2015 akademik ders yılında eğitim fakültesinde öğrenim gören 128'i erkek (% 42) ve 178'si kız (% 58) olmak üzere toplam 306 öğretmen adayı katılmıştır. Ölçeğin test-tekrar test güvenilirlik

çalışması ise aynı gruba ait 20'si erkek ve 18'i kız olmak üzere toplam 38 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir.

Veri toplama aracı

Kısa-MİTÖ: Tapia ve Marsh (2004) tarafından geliştirilen Matematiğe İlişkin Tutum Ölçeği (MİTÖ) orijinal formuna dayalı olarak Lim ve Chapman (2013) tarafından geliştirilen ölçekle ilgili çalışmalar 1601 üniversite öğrencisinin oluşturduğu bir örneklemden toplanmıştır. Kısa-MİTÖ hoşlanma (beş madde), motivasyon (dört madde), öz-güven (beş madde) ve değer verme (beş madde) olmak üzere dört faktörlü bir yapıya sahiptir. Ölçek 5-li likert tipinde olup toplam 19 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğe ilişkin verilen yanıtların değerlendirilmesinde "tamamen katılıyorum", "katılıyorum", "kararsızım", "katılmıyorum" ve "kesinlikle katılmıyorum" aralıkları kullanılmıştır.

Çeviri çalışması

Bu çalışmada öncelikli olarak kısa-MİTÖ maddeleri araştırmacı tarafından özgün dili olan İngilizceden Türkçeye çevrilmiştir. Ayrıca, ölçme aracı öğretmen eğitimi, eğitim bilimleri, ölçme ve değerlendirmeye beraber İngiliz dili eğitimi üzerine çalışan altı kişilik bir uzman grubu tarafından Türkçeye çevrilmiştir. Daha yapılan çevirilerde araştırmacılar ve uzman grubunun her iki maddenin özgün haline uygun ve anlaşılır olduğu konusunda %80 düzeyinde tutarlı bir performans gösterdiği tespit edilmiştir (Crocker ve Algina, 1986; Roid ve Haladyna, 1982). Son olarak, Türkçe eğitimi alanından bir uzman tarafından ölçek maddeleri Türkçe yazım ve anlama kurallarına uygunluk açısından incelenmiş ve Türkçeye çevrilmiş form uygulamaya hazır son haline getirilmiştir.

İşlemler ve veri analizi

Uygulama süreci: Uygulama öncesi ölçeklerle (Lim ve Chapman, 2013) ilgili izin araştırmacı tarafından elektronik posta yoluyla alınmıştır. Uygulamalar 2014-2015 akademik yılında gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarına öncelikli olarak yapılan çalışmanın amacı hakkında bilgi verilmiştir. Daha sonra adayların ders saatleri dışında uygun bir zamanda bir araya toplanmaları sağlanarak ölçek uygulanmıştır.

Analiz süreci: Dezavantajlarına rağmen alanyazında mevcut olumlu yanları nedeniyle kayıp verileri silmek eksik verileri gidermek için kullanılacak bir yöntem olarak değerlendirilmektedir. Bu sebeple toplamda %3 civarında (10 adet) olan eksik doldurulmuş formlar ayıklanmıştır. Elde veriler LISREL programına aktarılarak analiz edilmiştir. Ölçeğin yapısal geçerlik analizleri kapsamında doğrulayıcı faktör analizi (DFA) ve test-tekrar test güvenilirlik çalışması yapılmıştır. Ölçeğin test-tekrar test güvenilirlik çalışması ise aynı gruba ait 20'si erkek ve 18'i kız olmak üzere toplam 38 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir.

Bulgular

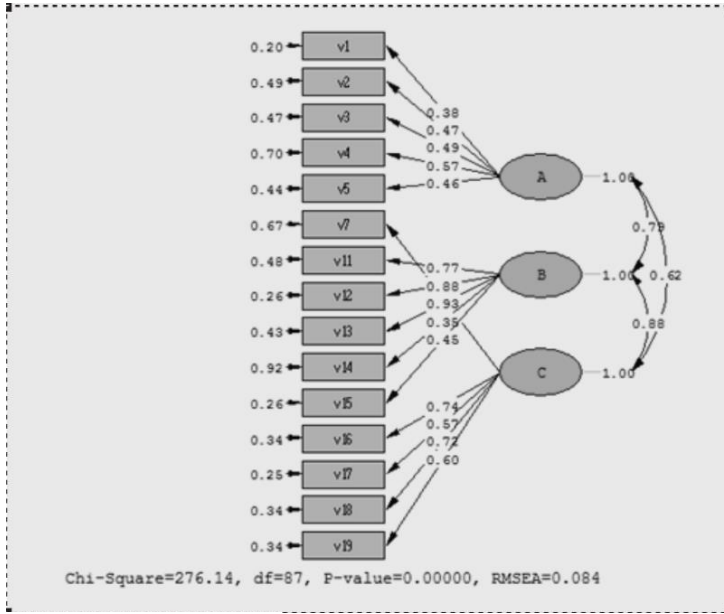
Doğrulayıcı faktör analizine (DFA) ilişkin bulgular

Orijinal ölçeğe ait faktör yapısının toplanan veriler için ne derecede uygun olduğunu belirlemek amacıyla verilere LISREL 8.8 programı kullanılarak DFA uygulanmıştır. Kısa-MİTÖ'nün uyarlama çalışması çerçevesinde yapılan doğrulayıcı faktör analizinden elde edilen diyagram Şekil 1'de verilmiştir.

DFA sonucu; önerilen modelin ve analize alınan örneklemin istatistiksel olarak uygunluğunu test etmek için Ki-kare istatistiği (χ^2) hesaplanmaktadır. Ancak bu değer örneklem büyüklüğüne duyarlı olduğu için düzeltilmiş olan formu olan χ^2/sd değerinin kullanılması daha uygun görülmektedir. Ayrıca teorik yapı ile veri arasında bir farklılığın olmaması beklentisi elde edilen p değeri ile sağlanmıştır. Bu değerlerin yanı sıra yaklaşık hataların ortalama karekökü (RMSEA), ortalama hataların karekökü (RMR), iyilik uyum indeksi (GFI), düzeltilmiş iyilik

uyum indeksi (AGFI), karşılaştırmalı uyum indeksi (CFI) ve normlaştırılmamış uyum indeksi (NNFI) değerleri de incelenmiştir Büyüköztürk, 2002; Sümer, 2000).

DFA sonuçlarına göre elde edilen uyum indeksi değerleri sırasıyla $\chi^2=269.88$, $sd=87$, $RMSEA=0.084$, $RMR=0.055$, $SRMR=0.062$, $GFI=0.89$, $AGFI=0.85$, $CFI=0.96$, $NFI=0.95$ ve $NNFI=0.96$ olarak hesaplanmıştır. Ki-kare değerinin serbestlik derecesine oranı (χ^2/sd) 3.17'dir. Elde edilen indeks değerleri ve bununla beraber, modifikasyon indeksi değerleri dikkate alındığında 18 ile 19, ve 7 ile 16 madde çiftleri arasında gözlenen hata korelasyonlarının modele eklenerek analizlerin tekrar yapılması uygun görülmüştür.



Şekil 1. DFA Sonuçları

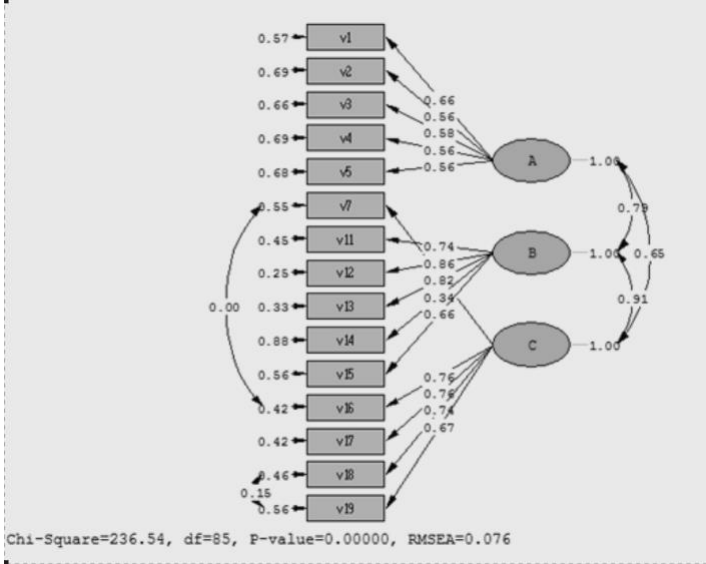
Düzeltilmelerle tekrarlanan doğrulayıcı faktör analizinden elde edilen diyagram Şekil 1'de verilmiştir. Analiz sonucunda uyum indeksi değerleri sırasıyla $\chi^2=236.54$, $sd=87$, $RMSEA=0.076$, $RMR=0.046$, $SRMR=0.054$, $GFI=0.91$, $AGFI=0.87$, $CFI=0.97$, $NFI=0.96$ ve $NNFI=0.96$ olarak hesaplanmıştır. Ki-kare değerinin serbestlik derecesine oranı (χ^2/sd) 2.78 olarak bulunmuştur. Sonuçlar ve değerlendirmeye ilgili sınır değerler (Sümer, 2000) Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1.
Ölçeğin Tekrar Edilen DFA Sonuçları

Uyum İndeksleri	Kısa – MİTÖ Sonuçları	Kabul Edilebilir Sınır Değerler
RMSEA	0.076	$0.05 \leq RMSEA \leq 0.08$
RMR	0.046	≤ 0.10
GFI	0.91	≥ 0.85
AGFI	0.87	≥ 0.80
CFI	0.97	≥ 0.95
NNFI	0.96	≥ 0.90
χ^2/df	2.78	≤ 5

Alanyazında, DFA ile hesaplanan (χ^2/sd) oranının 5'ten küçük olması, modelin gerçek verilerle iyi uyumun bir göstergesi olarak görülebilmektedir (Sümer, 2000). Ancak, yine ortaya konan çalışmalarda hesaplanan (χ^2/sd) istatistiğinin tek başına iyi bir modelin habercisi olamayacağını bildirmektedir (Kline, 2005). Bundan dolayı, uyum iyiliği ölçütlerinden

RMSEA, RMR, GFI, AGFI, CFI ve NNFI değerleri de incelenmiştir. Tablo 1’de ve Şekil 2’de kısa-MİTÖ kullanılarak toplanan verilere uygulanan DFA sonucunda oluşan yapının toplanan verilerle kabul edilebilir düzeyde bir uyum gösterdiği ortaya konmuştur.



Şekil 2. Tekrar Edilen DFA Sonuçları

Ölçekle ilgili güvenilirlik çalışmaları

Güvenirlikle ilgili mevcut araştırmalarda 0,65 ve üstündeki katsayıların yeterli olduğu (Cronbach, 1990) belirtilmektedir. Ayrıca Özdamar (1999)’a göre alfa katsayısının değerlendirilmesinde uyulan değerlendirme ölçütleri incelendiğinde; $0.00 \leq \alpha \leq 0.40$ ise ölçek güvenilir değildir, $0.40 \leq \alpha \leq 0.60$ ise ölçek düşük güvenilirlikte, $0.60 \leq \alpha \leq 0.80$ ise oldukça güvenilir, $0.80 \leq \alpha \leq 1.00$ ise ölçek yüksek derecede güvenilir bir ölçektir.

Yapılan güvenilirlik çalışmaları kapsamında, tüm ölçeğin Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısının 0.930 olduğu ve bu değerle ölçeğin geneli için güvenilirliğin yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca ölçme aracının her alt boyutu için iç tutarlılık katsayıları da incelenmiştir. Yapılan bu analizler sonunda, alt faktörlerin Cronbach alfa güvenilirlik katsayıları birinci faktör için 0.874, ikinci faktör için 0.891 ve üçüncü faktör için 0.714 olarak hesaplanmıştır. Bu durum ölçek maddelerinin, ölçülmek istenilen özelliği doğru bir şekilde ölçtüğünü ve ölçek maddelerinin birbiriyle yüksek düzeyde ilişki gösterdiklerini ortaya koymaktadır (Büyüköztürk, 2010).

Tablo 2
Test-Tekrar Test Güvenirlik Sonuçları

Uygulama	N	X	Ss	r
1. Uygulama	38	3.9668	.49922	.629
2. Uygulama	38	3.9709	.43258	

Güvenirlik analizinde en sık kullanılan yöntemlerden bir diğeri olan test–tekrar test analizinde örneklem grubunun en az 30 kişi olması ve iki uygulama arasındaki zaman aralığının iki haftadan az dört haftadan fazla olmaması gerektiği vurgulanmaktadır (Karasar 2006). Bu çalışmada literatürle uyumlu olarak belirlenen örneklem grubu ve zaman aralığında test–tekrar test uygulaması yapılmıştır. Veri toplama aracının ilk ve ikinci uygulamalarının karşılaştırıldığı korelasyon analizi sonuçlarına göre ($r=0.629$, $p=0.000$) istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir.

Bir ölçeğin içtutarlık katsayıları ile ilgili incelenen literatür bulgularına göre farklı görüşler mevcuttur. Kline (2005) .90 civarındaki güvenilirlik katsayısının mükemmel, .80'i çok iyi, .70'i ise, yeterli olarak ifade etmektedir. Güvenirlik katsayısının .50'nin altına düşmesi, gözlenen varyansın en azından yarısının seçkisiz hataya bağlı olduğu anlamına gelmekte ve bu katsayılar sahip ölçeklerin sonuçlarına güvenilemeyeceğini ifade etmektedir. Murphy ve Davidshofer (1998) ise .80 civarında güvenilirlik katsayıları elde edilmesi gerektiğini belirtmektedir. Testin güvenilirlik katsayısı .80 civarında olduğunda orta, .70'te düşük, .60'ın altında ise genellikle kabul edilemez düzeydedir. Öte yandan ölçme araçlarının .80 ve üstü güvenilirlik katsayılarına sahip olması gerektiğini dile getirmektedir. Elde birden fazla .60 - .79 civarında güvenilirliğe sahip ölçekler bulunması durumunda, bu ölçeklerin ortalaması kullanılmak kaydıyla yine bireysel değerlendirmeler yapılabilmektedir.

Tartışma, Sonuç ve Veriler

Bu araştırmada, Lim ve Chapman (2013) tarafından geliştirilen kısa-MİTÖ'nün Türk kültürüne uyarlama çalışması yapılmıştır. Bu ölçek matematik dersine ilişkin tutumları belirlemek amacıyla kullanılan en güncel ölçeklerden (Chamberlin, 2010) birisi olan Tapia (1996) tarafından geliştirilen MİTÖ'nün kısa formu olarak Lim ve Chapman (2013) tarafından ortaya konmuştur.

Elde edilen sonuçlar, ölçeğin Türkçeye uyarlanan formunda yer alan faktör yapısının özgün halinden farklı olduğunu göstermiştir. Bununla beraber, verilere uygulanan DFA sonucunda oluşan yapının orijinal form ile kabul edilebilir düzeyde bir uyum gösterdiğini ortaya koymuştur. Güvenirlik çalışması kapsamında yapılan test-tekrar test sonuçları uyarlanan ölçeğin iç tutarlılığa sahip olduğunu göstermiştir. Buna bağlı olarak, uyarlanan ölçeğin yapı geçerliliğine sahip olduğu belirlenmiştir.

Tapia (1996) geliştirdiği MİTÖ'nün daha sonra farklı seviyelerdeki örneklem grupları ile geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları ortaya konmuştur (Tapia ve Marsh, 2000; 2002; 2004). Ayrıca ölçeğin farklı diller ve kültürlerle uyarlama çalışmalarının da yapıldığı görülmektedir (Afari, 2013; Majeed, Darmawan ve Lynch, 2013).

Yapılan analizler sonucu ölçeğin Türk kültürüne uyarlanan formunun faktör yapısının özgün halinden farklı olduğunu göstermiştir. Bu farklılaşmanın sebebini birkaç başlık altında ele almak mümkündür. İlk olarak bu tür kültürler arası çalışmalarda kültürel farklılaşma faktörünün görülmesi mümkündür ve önemli bir etki oluşturabilir. İkinci olarak tercüme sırasında gerçekleşen farklılaşmalar söz konusu olabilir. Clarke (2013) tarafından yapılan araştırma bu iki konuyu destekleyen sonuçlar ortaya koymuştur. Söz konusu çalışma kültürler arası çalışmalara dair yedi çıkmaza işaret etmektedir. Kültür ve dil farklılıkları bu çıkmazlardan ikisi olarak sayılmaktadır. Sonucu olarak ise çalışılan örneklemdaki farklılık sayılabilir. Örneklemelerin her ikisi de yükseköğrenim seviyesinde olmasına rağmen yaş, cinsiyet ve büyüklük gibi faktörler yapısal farklılığın sebebi olarak sayılabilir.

Lim ve Chapman (2013) tarafından geliştirilen kısa-MİTÖ'nün orijinal hali; hoşlanma (beş madde), motivasyon (dört madde), öz-güven (beş madde) ve değer verme (beş madde) olmak üzere dört faktörlü bir yapıya sahiptir. Ölçek beşli likert tipinde olup toplam on dokuz maddeden oluşmaktadır. Uyarlama çalışması sonucu ortaya konan ölçek ise orijinal halinden farklı olarak, motivasyon (beş madde), öz-güven (beş madde) ve değer verme (beş madde) olmak üzere 15 maddeden oluşan üç faktörlü bir yapıya sahiptir.

Yapısal olarak ortaya çıkan bu farklılaşmaya rağmen uyarlanan ölçek orijinal formu ile oldukça uyumlu bir yapı göstermektedir. Faktör yapısındaki farklılaşmanın Lim ve Chapman (2013) tarafından ortaya konan orijinal ölçeğin geliştirilme çalışmasında da vurgulandığı gibi hoşlanma ve motivasyon faktörleri arasındaki yüksek korelasyondan kaynaklanmaktadır. Bu durum Lim ve Chapman (2013) tarafından da ölçeğin motivasyon boyutunun uygulama dışı bırakılarak üç faktörlü ve 15 maddeden oluşan bir ölçek olarak da kullanılabileceği şeklinde yorumlanmıştır. Bu noktada Lim ve Chapman (2013) tarafından önerilen 15 maddelik ve üç faktörlü yapı uyarlama çalışması ile elde edilen yapı ile oldukça büyük bir benzerlik göstermektedir.

Ayrıca uyarlanan ölçeğe ait değer verme ve öz-güven boyutlarına ait tüm maddeler aynıdır. Motivasyon boyutunda yer alan dört madde orijinal formda da motivasyon boyutunda yer alırken bir madde orijinal ölçeğin hoşlanma boyutuna aittir. Bu açıdan da uyarlanan ölçek ve orijinal form arasındaki uyum anlamlı bulunmaktadır.

Sonuç olarak, ölçeğin Türk kültürüne uyarlanan halinin 15 maddeden ve üç faktörlü bir yapıdan oluştuğu görülmüştür. Elde edilen sonuçlar, Türk kültürüne uyarlanan kısa-MİTÖ'nün matematiğe ilişkin tutumları belirlemede kullanılabilir ve güvenilir bir araç olduğunu göstermektedir. Bununla beraber çalışmaya ait bazı sınırlılıkların altı çizilmelidir. Söz konusu sınırlılıkların ölçekle ilgili yapılacak gelecekteki çalışmalara ışık tutması ve sınırlılıkların giderilmesi için gelecek çalışmalara öneri teşkil etmesi umulmaktadır.

İlk olarak söz konusu ölçek farklı kültür yapıları ve farklı kültürlerde de test edilerek kültürler arası farklılıkların irdelenmesi gereklilik olarak görülmektedir. İkinci olarak kısa bir ölçek geliştirmek çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Bu amaca ulaşırken ölçeğin bazı boyutlarında faktör sayısının ve faktörlerde yer alan madde sayısının yapılacak yeni çalışmalarda yeniden test edilmesi önerilmektedir. Bu ölçeğin kısa yapısı daha küçük yaş düzeylerinde daha etkin kullanımını sağlayacaktır. Düşük yaş düzeylerinde uzun ölçme araçlarının sağlıklı sonuç vermesi pedagojik ve motivasyon kaynaklı sebeplerle mümkün olmamaktadır (Lim ve Chapman, 2013; Nazlıççek ve Erkin, 2002). Bu amaçla daha düşük yaş düzeyine ait örneklerle ölçme aracının yapısı test edilmesi önerilebilir.

Kaynaklar

- Afari, E. (2013). Examining the factorial validity of the attitudes towards mathematics inventory (ATMI) in the United Arab Emirates: Confirmatory factor analysis. *International Review of Contemporary Learning Research*, 2(1), 15-29.
- Aiken, L. R. ve Dreger, R. M. (1961). The effect of attitudes on performance in learning mathematics. *Journal of Educational Psychology*, 52, 19-24.
- Aiken, L. R. (1974). Two scale of attitude toward mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 5, 67-71.
- Anderson, R. (2007). Being a mathematics learner: four faces of identity. *The Mathematics Educator*, 17, 7-14.
- Aşkar, P. (1986). Matematik dersine yönelik tutumu ölçen likert tipi bir ölçeğin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 11(62), 31-36.
- Aydın, B. (1997). *Öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının değerlendirilmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bal, A. P. (2012). Öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri ve geometriye yönelik tutumları. *Eğitim Bilimleri Araştırma Dergisi*, 2(1), 17-34.
- Başer, N. ve G. Yavuz. (2001). Öğretmen adaylarının matematik dersine yönelik tutumları. *Matematik Sempozyumu*. Ankara, 24-26 Mayıs 2001.
- Baykul, Y. (1990). *Matematik ile ilgili düşünceler anketi*. Ankara: ÖSYM Yayınları.
- Boran, A. İ., Aslaner, R. ve Çakan, C. (2013). Birinci sınıf öğretmen adaylarının matematiğe yönelik tutumlarının bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 4(1), 1-19.
- Büyüköztürk, Ş. (2002). Faktör analizi: temel kavramlar ve ölçek geliştirmede kullanımı. *Eğitim Yönetimi Dergisi*, 470-483.
- Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: istatistik, araştırma deseni SPSS uygulamaları ve yorum (11. Baskı)*. Ankara: PegemA.
- Chamberlin, S. A. (2010). A review of instruments created to assess affect in mathematics. *Journal of Mathematics Education*, 3(1), 167-182.
- Clarke, D. (2013). *The validity-comparability compromise in crosscultural studies in mathematics education*. Hyväksytyt julkaisuun Proceedings of the 8th CERME conference. Antalya, Turkey: ERME.
- Crocker, L. M. ve Algina, J. (1986). *Introduction to classical and modern test theory*. New York: Holt, Rinehart, and Winston.

- Cronbach, L. J. (1990). *Essentials of psychological testing* (5th ed.). New York: Harper Collins Publishers Inc.
- Çakıroğlu, E. ve Işıksal, M. (2009). Preservice elementary teachers' attitudes and selfefficacy beliefs toward mathematics. *Eğitim ve Bilim*, 34(151), 132-139.
- Çelik, H. Ç. ve Bindak, R. (2005). Sınıf öğretmenliği bölümü öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2), 427-436.
- Duatepe, A. ve Çilesiz, S. (1999). Matematik tutum ölçeği geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(17), 45-52.
- Dutton, W. H. ve Blum, M. P. (1968). The measurement of attitudes toward arithmetic with a likert-type test. *Elementary School Journal*, 68, 259-264.
- Erktin, E. (1993). *The relationship between math anxiety attitude toward mathematics and classroom environment*, 14. International Conference of Stres and Anxiety Research Society (STAR), Cairo, Egypt, April 5-7,1993.
- Erol, E. (1989). *Prevalence and correlates of math anxiety in Turkish high school students* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul.
- Fennema, E. ve Sherman, J. A. (1976). Fennema-Sherman Mathematics Attitudes Scales: Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by males and females. *Journal for Research in Mathematics Education*, 7, 324-326.
- Geisinger, K. F. (1994). Cross-Cultural normative assessment: Translation and adaptation issues influencing the normative interpretation of assessment instruments. *Psychol Assess*, 6(4), 304-312.
- Gladstone, R., Deal, R. ve Drevdahl, J. E (1960). *Attitudes toward mathematics*. In M. E. Shaw ve J. M. Wright (1967). *Scales for the measurement of attitudes*. NY: McGraw Hill. 237-242.
- Hambleton, R. K. ve 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.
- Kalder, R. S. ve Lesik, S. A. (2011). A classification of attitudes and beliefs towards mathematics for secondary mathematics pre-service teachers and elementary pre-service teachers: An exploratory study using latent class analysis. *IUMPST: The Journal*, 5.
- Kandemir, M. (2007). Sınıf öğretmeni adaylarının temel matematik dersine ilişkin tutumları ve kavram öğrenim düzeyleri. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 13-32.
- Karasar, N. (2006). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kline, R. B. (2005). *Principle and practice of structural equation modeling*. New York: The Guilford Press.
- Küçükahmet, L. (2003). *Öğretimde planlama ve değerlendirme*, (14. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Lawsha, M. ve Hussain, W. (2011). Secondary students' attitude towards mathematics in a selected school of Maldives Institute of Education. *International Journal of Humanities and Social Science*, 1(15), 277-281.
- Lim, S. Y. ve Chapman, E. (2013). Development of a short form of the attitudes toward mathematics inventory. *Educational Studies in Mathematics*, 82(1), 145-164.
- Ma, X. ve Xu, J. (2004). The causal ordering of mathematics anxiety and mathematics achievement: A Longitudinal panel analysis. *Journal of Adolescence*, 27(2), 165-179
- Ma, X. ve Kishor, N.(1997). Assessing the relationship between attitude toward mathematics and achievement in mathematics: A meta-analysis. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(1), 27-47.
- Majeed, A. A., Darmawan, G. N. ve Lynch, P. (2013). A confirmatory factor analysis of the Attitudes Toward Mathematics Inventory (ATMI). *The Mathematics Educator*, 15, 121-135.

- McGatha, M. C., Bush, W. S. ve Rakes, C. R. (2009). The effects of professional development in formative assessment on mathematics teaching performance and student achievement. *Journal of Multidisciplinary Evaluation*, 6, 32-43.
- McLeod, D.B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. Douglas A. Grouws (Yay. haz.). *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* içinde (s.575-598). New York: Macmillan.
- Mulhern F. ve Rae, G. (1998). Development of a shortened form of the Fennema-Sherman Mathematics Attitudes Scales. *Educational and Psychological Measurement*, 58(2), 295-306.
- Murphy, K. R. ve Davidshofer, C. O. (1998). *Psychological testing*. (4. Baskı). New Jersey: Prentice – Hall Inc. Simon and Schuster / A Viacom Company Upper Saddle River.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2009). *İlköğretim matematik dersi (1-5. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.
- Nazlıççek, N. ve Erkin, E. (2002). İlköğretim matematik öğretmenleri için kısaltılmış matematik tutum ölçeği. V. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı*, içinde (s. 860-865).
- Neale, D. (1969). The role of attitudes in learning mathematics. *The Arithmetic Teacher*, 16, 631-641.
- Özdamar, K. (1999). *Paket programlar ile istatistiksel veri analizi*. Eskişehir: Kaan Kitabevi.
- Peker, M. ve Mirasyedioğlu, S. (2003). Lise 2. sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları ve başarıları arasındaki ilişki. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 157-166.
- Relich, J. (1996). Gender, self-concept and teachers of mathematics: effects on attitudes to teaching and learning. *Educational Studies in Mathematics*, 30, 179-195.
- Roid, G. H. ve Haladyna, T. M. (1982). *A Technology for test-item writing*. New York: Academic Press.
- Saraçoğlu, S. A., Başer, N. Yavuz, G. ve Narlı, S. (2004). Öğretmen adayların matematiğe yönelik tutumları öğrenme ve ders çalışma stratejileri arasındaki farklılık. *Ege Eğitim Dergisi*, 5(2), 53-64.
- Sezgin-Memnun, D. ve Akkaya, R. (2012). Pre-service teachers' attitudes towards mathematics in Turkey. *International Journal of Humanities and Social Science*, 2(9), 90-99.
- Sümer, N. (2000). Yapısal eşitlik modelleri: Temel kavramlar ve örnek uygulamalar. *Türk Psikoloji Yazıları*, 3(6), 49-74.
- Tapia, M. (1996). The attitudes toward mathematics instrument, *Paper presented at the annual meeting of the Mid-South Educational Research Association, Tuscaloosa, AL*.
- Tapia, M. ve Marsh, G. E. II. (2000). Attitudes toward Mathematics Instrument: An investigation with middle school students. *Academic Exchange Quarterly*, 8, 28-44.
- Tapia, M. ve Marsh, G. E. II. (2002) *Confirmatory factor analysis of the attitudes toward mathematics inventory*. Columbus, OH: ERIC Document Reproduction Service No. ED471301.
- Tapia, M. ve Marsh, G. E. II. (2004) An instrument to measure mathematics attitudes. *Academic Exchange Quarterly*, 8(2), 16-21.

Extended Abstract

Introduction

Although definitions and structure of attitude differ and there is not a common form, it usually accepted that “attitudes are learnt; manifest themselves in one's response to the object or situation concerned, and can be evaluated as being either positive or negative” (Morris & Maisto, 2005). For instance, the term “attitudes” is defined by Allport (1935), as “a mental and neural state of readiness, organized through experience, exerting a directive or dynamic influence upon the individual's response to all objects and situations with which it is related”.

Although research on attitude in mathematics education has a long history, the theoretical definition and the construct of attitude are ambiguous (Di Martino & Zan, 2001; Hannula, 2002). As a result of this, the trend in the attitude research inclined more toward the construction of measurement tools rather than toward the theoretical definition and methodological contributions of the construct (Zan & Martino, 2007).

The development in this primary education period is particularly important for the future of the children. Because of this reason, primary education teacher has an important impact on the mathematics success of children (Frakes & Kline, 2000; Kağıtçıbaşı, Sunar & Bekman, 2001)

As a result teachers', especially primary teachers' attitudes are important because a meaningful relation exists between teachers' attitudes towards mathematics and the formation of positive attitudes to mathematics among pupils (Ernest, 1989; van der Sandt, 2007). Preservice teachers' attitudes are particularly important because of their potential influence on their students too.

Students' attitudes toward mathematics play a very crucial role in the learning and teaching processes of mathematics. But the existing instruments designed to measure mathematics attitudes were too long, dated or assessed with local samples. Because of these reasons, this paper aims to examine the validity of a Turkish version of adaptation of the attitudes toward mathematics inventory (short ATMI) by Lim and Chapman (2013). The short ATMI was adapted to Turkish in order to assess pre-service teachers' attitude towards mathematics.

Method

Purpose of this study is to examine the reliability and validity of the Turkish adaptation of the short attitudes toward mathematics inventory (short ATMI). The short ATMI, originally developed by Lim and Chapman (2013) in English, has four subscales including enjoyment of mathematics (five items), motivation to do mathematics (four items), self-confidence in mathematics (five items), and perceived value of mathematics (five items). Scoring was done with a five-point Likert scale.

A general survey method was used in the study. After the translation of the short ATMI into Turkish by the researcher, its factor structure, reliability, and validity were assessed with 306 pre-service teachers from teacher education program at Canakkale Onsekiz Mart University. Pre-service teachers were informed about the aim of this study before administering the survey.

In order to determine content validity and construct validity of the inventory, confirmatory factor analysis and test re-test were calculated for the test re-test reliability. In this study, confirmatory factor analysis was used to verify the factor structure of the adapted instrument. As a result of the analysis, it is found that the instrument is valid and reliable and appropriate to use in Turkish culture.

Result and Discussion

After the confirmatory factor analysis, internal consistency coefficients and test-retest reliabilities of the Turkish form were examined. Results showed that the adapted instrument includes 15 items on a 5-point Likert type scale. The Turkish form of the instrument includes 3 sub-scales: motivation, self-efficacy and value of mathematics. Each of the sub-scales contains five items. The Turkish version of the short ATMI is a reliable, valid, and compact instrument that quickly and efficiently measures student attitudes toward mathematics.

After that, CFA was conducted in order to test the structure with theoretical basis. The dimensional construct of the attitude scale was tested by means of CFA in order to test the obtained structure with theoretical basis. When the fit values obtained are investigated, it can be said that the scale featured a acceptable level of fit. The Cronbach alpha coefficients were calculated in order to establish satisfactory internal consistency for each sub-scale. The reliability coefficients are .930 for the whole scale, .874 in the motivation sub-scale, .891 in the

self-efficacy sub-scale and .714 in the value of mathematics. The Cronbach's alpha coefficients for the whole and sub-scales of the adapted short ATMI were satisfactory reliable and valid measurement instrument of attitudes toward mathematics for Turkish students.

In conclusion, some items excluded from the original form of the short ATMI developed by Lim and Chapman (2013). It was also found that the adapted short ATMI had a structure with three factors. The Turkish form of the short ATMI is a reliable and valid instrument in order to measure attitudes toward mathematics for Turkish students.