



TURKISH ADAPTATION OF ATTITUDE TOWARDS MATHEMATICS INSTRUMENT

(MATEMATİĞE İLİŞKİN TUTUM ÖLÇEĞİ'NİN TÜRKÇE'YE UYARLAMA
ÇALIŞMASI¹)

Mesut TABUK²
Güney HACIÖMEROĞLU³

ABSTRACT

Purpose of this study is to examine the reliability and validity of the Turkish adaptation of The Attitudes towards Mathematics Inventory by Tapia (1996). In this study, data gathered from 210 elementary pre-service teachers were used for Exploratory Factor Analysis and Confirmatory Factor Analysis to determine the structure of factor loading. The factor loading among the sub-scales showed some differences in comparison to the number of the factors in original instrument. The Cronbach's alpha coefficient for the overall instrument was found as 0.785. The adapted instrument includes 32 items placed on a 5-point likert type scale. The instrument includes 2 sub-scales: self-efficacy and value of mathematics. The instrument is valid and reliable and appropriate to use in Turkish culture.

Key Words: Mathematics, attitude, elementary pre-service teacher, teacher education, scale adaptation.

ÖZET

Bu araştırma, uluslararası pek çok çalışmada yaygın bir şekilde kullanılmış olan ve Tapia (1996) tarafından geliştirilen Matematiğe İlişkin Tutum Ölçeğini Türkçeye uyarlama çalışmasıdır. Türkçeye uyarlama çalışması çerçevesinde ölçeğin geçerlik ve güvenilirlik araştırması yapılarak sınıf öğretmeni adaylarının matematiğe ilişkin tutum düzeylerini belirlemeye yönelik bir ölçme aracı elde etmek amaçlanmıştır. 210 sınıf öğretmeni adayına uygulanarak toplanan verilere Açımlayıcı Faktör Analizi ve Doğrulayıcı Faktör Analizi uygulanmıştır. Özgün formu 40 maddeden oluşan ölçek için yapılan geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları kapsamında 8 madde çıkarılmış ve Türkçeye uyarlanan halinde 32 madde yer almıştır. Uyarlanan ölçek maddelerinin faktör dağılımları özgün hali ile karşılaştırıldığında bazı farklılıkların olduğu görülmüştür. Türkçeye uyarlanan ölçekte öz-güven ve matematiğin değeri olmak üzere 2 faktörlü bir yapı oluşmuştur. Güvenirlik çalışması kapsamında iç tutarlık katsayısı 0.785 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bulgular, uyarlanan ölçeğin faktör yapısının kabul edilebilir düzeyde olduğunu göstermektedir. Uyarlanan ölçek 5'li likert tipinde olup 32 maddeden oluşmaktadır. Elde edilen sonuçlar, ölçeğin Türkçeye uyarlanan formunun sınıf öğretmeni adaylarında kullanılabilir geçerli ve güvenli bir araç olduğunu göstermiştir.

Anahtar Sözcükler: Matematik, tutum, sınıf öğretmeni adayı, öğretmen eğitimi, ölçek uyarlama.

¹ Bu çalışmanın bir kısmı Yükseköğretimde Eğitim Araştırmaları ve Uygulamaları 1. Ulusal Kongresi'nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

² Yrd. Doç. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Fakültesi, mesuttabuk@comu.edu.tr

³ Doç. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Fakültesi, hguney@comu.edu.tr

SUMMARY

Purpose

Purpose of this study is to examine the reliability and validity of the Turkish adaptation of The Attitudes towards Mathematics Inventory (ATMI) by Tapia (1996). ATMI was adapted to Turkish in order to assess elementary pre-service teachers' attitude towards mathematics.

Method

ATMI was translated into Turkish by two researchers who know both languages at advanced level. These translations were compared and the final version of the instrument in Turkish was determined. The inventory was administered to pre-service teachers who were enrolled in elementary teacher education program at Canakkale Onsekiz Mart University. Elementary pre-service teachers were informed about the aim of this study before administering the survey.

In this present study, 38 male and 172 female elementary pre-service teachers volunteered. In order to determine content validity and construct validity of the Attitudes towards Mathematics Inventory, Exploratory Factor Analysis and test re-test were calculated. For the test re-test reliability, the inventory was administered to 90 (20 male and 70 female) elementary pre-service teachers. The ATMI was administered to elementary pre-service teachers twice within four weeks. In order to find out whether the data is appropriate for the factor analysis Barlett test of sphericity and Kaiser-Meyer-Olkin test were used. In this study, EFA was used to determine the structure of factor loading. Confirmatory factor analysis was used to verify the factor structure of the adapted instrument. The factor loading among the sub-scales showed some differences in comparison to the number of the factors in original instrument. The Cronbach's alpha coefficient for the overall instrument was found as 0.785. The adapted instrument includes 32 items placed on a 5-point Likert type scale. The instrument includes 2 sub-scales: student's self-efficacy and value of mathematics. The instrument is valid and reliable and appropriate to use in Turkish culture.

Results

Results of the study revealed that the adapted ATMI is valid and reliable. It can be used to measure elementary pre-service teachers' attitudes towards mathematics. The Turkish-ATMI was found as valid and reliable to use in Turkish setting. The adapted instrument includes 32 items placed on a 5-point Likert type scale. All the items in the original instrument did not remain. Eight items were removed due to the low inter correlations and factor loading. Therefore, the new subscales were renamed as self-efficacy and value of mathematics. The Cronbach's alpha coefficient for the overall instrument was calculated as 0.785. The Cronbach's alpha coefficients for the sub-scales were found as 0.689 and 0.870 respectively. For the test re-test reliability,

Pearson correlation coefficient was calculated as $r= 0.721$ and $p=0.001$. CFA was used to verify the factor structure of the adapted instrument. The results of the CFA showed that the model is acceptable. The results of the EFA and CFA showed that the instrument is valid and reliable and appropriate to use in Turkish culture.

Conclusion

The present study revealed that the adapted ATMI was found as valid and reliable to use in Turkish culture. One of the major challenges in teacher education programs is to prepare effective classroom teachers. In these programs, pre-service teachers' attitudes towards mathematics would likely to determine their future teaching. In addition, their attitudes towards mathematics would likely to change the nature of the classroom for learning and teaching. Therefore, it is essential to evaluate pre-service teachers' attitudes towards mathematics. As it can be seen, the Turkish adaptation of ATMI can be considered as a valid and reliable instrument to determine pre-service teachers' attitudes towards mathematics.

GİRİŞ

Tutum, eğitimin tüm alanlarında olduğu gibi matematik eğitiminin de en önemli faktörlerinden birisi olarak görülmektedir (Küçükahmet, 2003; McLeod, 1992). Aiken (1970) tutumu bazı obje, durum, kavram veya başka bir bireye karşı verilen pozitif veya negatif cevap için öğrenilmiş eğilim olarak tanımlamaktadır. Buna ek olarak, 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 tanımlamaktadır. Neale'nin tanımının üzerine Ma ve Kishor (1997) matematiğin kolaylığı veya zorluğuyla beraber matematiğin önemi veya önemsizliğine yönelik öğrencilerin etkili cevaplarını bu tanıma eklemiştir. Araştırmalar incelendiğinde matematik dersine karşı tutum ve bu derse ilişkin başarı arasında pozitif bir ilişki olduğu görülmektedir (Ashcraft & Kirk, 2001; Ma & Kishor, 1997; Peker & Mirasyedioğlu, 2003; Schenkel, 2009; Tapia & Marsh, 2000; van der Sandt, 2007; Yee, 2010). Buna ek olarak, Kober (1991) ise öğrencilerin başarısının matematik dersine ilişkin tutumlarını etkilediğini vurgulamaktadır.

İlköğretim Matematik Dersi (1-5. sınıflar) Öğretim Programı bu derse yönelik başarı ve tutum arasındaki ilişkinin önemini vurgulamaktadır. Bu kapsamda, programda matematik eğitiminin genel amaçlarından birisi öğrencilerin matematik dersine ilişkin olumlu tutumlar geliştirmesi olarak ifade edilmiştir (MEB, 2009). Benzer şekilde, Aşkar (1986) öğrencilerin matematiğe ilişkin olumlu tutum geliştirmelerini matematik dersinin hedeflerinden birisi olarak belirtmiştir. Bununla beraber, yapılan bazı çalışmalar öğretmenlerin tutumları ile öğrencilerin tutumları

arasında yakın ilişki olduğunu ortaya koymuştur (Anderson, 2007; Ma & Xu, 2004; Midgley, Feldlaufer & Eccles, 1989; Relich, 1996). Buna bağlı olarak, öğrencilerin matematik dersine karşı olumlu tutumlar geliştirmelerinde öğretmenlerin önemli bir etkiye sahip olduğu söylenebilir. Bu kapsamda, yapılan çalışmalarda öğrenme ve öğretme sürecinde öğretmenlerin rollerinin önemi ortaya konmuş (Güven, 2001) ve öğretmenlerin kendi öğrencilerinin olumlu tutumlar geliştirmeleri için gerekli tedbirleri almaları gerektiği vurgulanmıştır (Alkan & Altun, 1998). Bu durum dikkate alındığında, öğretmen yetiştirme programlarında öğrenim gören öğretmen adaylarının matematiğe ilişkin tutumlarının önemi ön plana çıkmaktadır.

Öğretmen adaylarının matematik dersine yönelik tutumları ile ilgili çalışmalar göz önüne alındığında; genellikle tutumları etkileyen faktörlerin araştırıldığı gözlenmektedir. Bu çalışmaların bir kısmının sadece sınıf öğretmeni adaylarıyla yapılmış olduğu görülmektedir (Boran vd., 2013; Çelik & Bindak, 2005). Diğer bir kısmı ise sınıf öğretmeni adaylarının yanı sıra ilköğretim matematik ve fen bilgisi öğretmenliği programlarında öğrenim gören adaylarla yapılan çalışmalardır (Başer & Yavuz, 2003; Duru vd., 2005; Sezgin-Memnun & Akkaya, 2012). Ayrıca temel matematik dersine karşı tutumları (Gökçek & Güneş, 2011; Kandemir, 2007), tutum ve öz-yeterlilik algıları arası ilişkiyi (Çakıroğlu & Işıksal, 2009), tutumla öğrenme ve ders çalışma stratejileri arasındaki farklılıkları (Saraçoğlu vd., 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.

Tutum ve Matematiğe İlişkin Tutum Ölçekleri

Tutum ile ilgili ilk araştırmaların 1920'li yılların sonlarında Thurstone (1928) tarafından ortaya konan çalışmalar olduğu görülmektedir. Matematik dersine ilişkin tutumları belirlemek amacıyla geliştirilen ilk ölçekler ise aritmetiğe karşı tutumu belirlemek amacıyla ortaya konan çalışmalardır (Dutton, 1954; Dutton & Blum, 1968). Bu konudaki ilk örnekler genelde tek faktörlü ölçeklerden oluşmaktadır (Aiken, 1974; Aiken & Dreger, 1961; Dutton & Blum, 1968; Gladstone vd., 1960). Daha sonraki dönemlerde ise çok faktörlü tutum ölçekleri geliştirilmiştir (Fennema & Sherman, 1976; Micheal & Forsyth, 1977; Sandman, 1980; Tapia & Marsh, 2004). Bu konuya ilişkin ölçekler dikkate alındığında Fennema-Sherman Matematik Tutum Ölçeklerinin (FSMTÖ) konu ile ilgili çalışmalarda en yaygın olarak kullanılan ölçeklerden birisi oldukları görülmektedir (Erol, 1989; Melancon vd, 1994; Mulhern & Rae, 1998; Nazlıççek & Erktin, 2002). FSMTÖ 9 farklı ölçekten ve 108 maddeden oluşmaktadır (Fennema & Sherman, 1976). Ancak, bu ölçeğin uzunluğunun uygulamada bir takım sıkıntılara yol açtığı görülmüştür. Bu kapsamda, FSMTÖ ile ilgili bazı sadeleştirme çalışmaları yapılmıştır. Yapılan araştırmalara bakıldığında, testin geçerlilik ve güvenilirliğinin ortaya konulması (Suinn and Edwards, 1982), testlerin ölçme

bütünlüğünün incelenmesi (O’Neal vd., 1988), testlerin faktör analizinin yapılması (Melancon vd., 1994; Mulhern & Rae, 1998) gibi amaçlarla gerçekleştirildiği görülmektedir. Araştırmalarda FSMTÖ’nin tek tek, ikili, üçlü ve daha çok sayıda setler halinde (Alexander & Martray, 1989; Drisko, 1993; Stricker vd., 1993) farklı yaş grupları için (Elliot, 1990; Sherman, 1983) uyarlanarak kullanıldığı görülmektedir.

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

Yukarıda görüldüğü üzere, matematik dersine ilişkin tutumları belirlemek amacıyla araştırmacılar tarafından geliştirilen farklı ölçekler kullanılmıştır. Araştırmalar incelendiğinde öğrencilerin (Lawsha & Hussain, 2011), öğretmenlerin (McGatha vd., 2009) ve öğretmen adaylarının (Kalder & Lesik, 2011) matematik dersine ilişkin tutumlarını belirlemek amacıyla sıklıkla kullanılan ölçeklerden birisinin Tapia (1996) tarafından geliştirilen MİTÖ olduğu görülmektedir. Bu ölçeğin uygulama kolaylığının yanı sıra incelenen çalışmalar içerisinde geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları kapsamında DFA’nin yapıldığı tek ölçek olma avantajı mevcuttur. Buna ek olarak, matematik dersine ilişkin tutumları belirlemek için geliştirilen en güncel ölçeklerden birisi olarak kabul edildiğinden (Chamberlin, 2010) araştırmacılar tarafından tercih edildiği söylenebilir.

Ulusal Düzeyde Matematiğe İlişkin Tutum Ölçekleri

Ulusal düzeyde yapılan araştırmalar incelendiğinde matematiğe ilişkin tutum ile ilgili farklı ölçek çalışmaları olduğu dikkat çekmektedir. Örneğin, Aşkar (1986) 10 tanesi olumsuz ve 10 tanesi olumlu olmak üzere toplam 20 maddeden oluşan 5’li Likert tipinde “Matematik Tutum Ölçeği” (MTÖ) geliştirmiştir. Benzer şekilde, Baykul (1990) ise yaptığı araştırma kapsamında "Matematik Tutum Ölçeği" geliştirmiştir. Ölçeğin 15 olumlu ve 15 olumsuz tutumu yansıtan toplam 30 maddeden oluştuğu görülmektedir. Aydınli (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’lü 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.

Araştırmanın Önemi

Ulusal ve uluslararası düzeyde yapılan araştırmalar incelendiğinde bireylerin matematik dersine ilişkin tutumlarını belirlemek için geliştirilen farklı ölçeklerin olduğu dikkat çekmektedir. Bununla beraber, bazı araştırmacılar matematiğe ilişkin tutumu ölçmek için kullanılabilecek yeterlilikte bir ölçeğin mevcut olmadığını ileri sürmektedir (Ma & Kishor, 1997; Zan & değerleri, 2006). Lim ve Chapman (2013) ise mevcut ölçekler incelendiğinde ciddi problemlerin olduğunu belirtmektedir. Buna ek olarak, mevcut ölçeklerin bu haliyle güncelliğini yitirmiş, sınırlı coğrafi bölgelerden örneklerle çalışılmış, geçerlilik ve güvenilirlik gibi belli ölçümleri tam olarak ortaya konmamış ve uygulama zorluğu olan ölçekler olduğunu vurgulamaktadır. Bu duruma bağlı olarak, Lim ve Chapman (2013) yaptıkları araştırmayla Tapia (1996) tarafından geliştirilen MİTÖ’ni Asya bölgesindeki öğrencilere uygulanabilecek geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olarak uyarlamıştır.

Ulusal düzeyde geliştirilen ölçekler incelendiğinde bu ölçeklerin geliştirilme sürecinde sadece Açıklayıcı Faktör Analizi yapılarak oluşturulduğu dikkat çekmektedir. Benzer şekilde, uluslararası düzeyde geliştirilen ölçeklerde bu durum karşımıza çıkmasına rağmen Tapia (1996) tarafından geliştirilen MİTÖ için Tapia ve March (2002) tarafından yapılan çalışmada AFA ve DFA’nin gerçekleştirildiği dikkat çekmektedir. Buna ek olarak, MİTÖ matematik dersine ilişkin tutumları belirlemek için geliştirilen en güncel ölçeklerden birisi olarak dikkat çekmektedir (Chamberlin, 2010). Yapılan araştırmalar incelendiğinde, öğretmen adaylarına yönelik, geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarıyla beraber DFA’nin yapıldığı bir ölçme aracına olan ihtiyacı ortaya koymuştur. Bu sebeple, bu araştırma sınıf öğretmeni adaylarının matematik dersine ilişkin tutumlarını belirlemek amacıyla kullanılabilecek bir ölçme aracının Türkçe’ye uyarlama çalışmasının yapılmasını amaçlamaktadır.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırma Tapia (1996) tarafından geliştirilen MİTÖ’ni Türkçeye uyarlayarak sınıf öğretmeni adaylarının matematiğe ilişkin tutum düzeylerini belirlemeye yönelik bir ölçme aracı elde etmeyi amaçlamıştır.

Matematiğe İlişkin Tutum Ölçeği

MİTÖ, Tapia (1996) tarafından lise öğrencilerin matematiğe ilişkin tutumlarını belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. Ölçeğin tümü için hesaplanan cronbach alfa iç tutarlık katsayısı 0.97’dir. Tapia ve March (2000) tarafından ortaokul öğrencilerinin matematik tutumlarını belirlemek amacıyla yapılan başka bir çalışmada ölçeğin üç faktörlü ve 40 maddeden oluştuğu tespit edilmiştir. Ortaokul öğrencileri için geliştirilen ölçeğin tümü için hesaplanan cronbach alfa iç tutarlık katsayısı 0.95’tir. Daha sonra bu

ölçek üniversite öğrencilerinin matematiğe ilişkin tutumlarını belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Yapılan DFA sonuçları bu ölçeğin faktör yapısının öz-güven (15 madde), güdüleme (5 madde), mutluluk (10 madde) ve matematiğin değeri (10 madde) olmak üzere dört faktörlü bir yapı oluştuğunu göstermiştir (Tapia & Marsh, 2002). Ölçek 5’li likert tipinde olup 40 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğe ilişkin verilen yanıtların değerlendirilmesinde “tamamen katılıyorum”, “katılıyorum”, “kararsızım”, “katılmıyorum” ve “kesinlikle katılmıyorum” aralıkları kullanılmıştır.

YÖNTEM

Araştırma Grubu

Bu çalışmanın evrenini bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde öğrenim gören öğretmen adayları oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise 2013-2014 akademik ders yılı güz döneminde eğitim fakültesi sınıf öğretmenliği anabilim dalı öğrenim gören öğretmen adayları oluşturmaktadır. Veriler 38’i erkek (%18.1) ve 172’si kız (%81.9) kız olmak üzere toplam 210 öğretmen adayından toplanmıştır. Ölçeğin test-tekrar test güvenilirlik çalışması aynı gruba ait 20’si erkek ve 70’i kız olmak üzere toplam 90 adaydan toplanan veriler dikkate alınarak hesaplanmıştır.

Çeviri Çalışması

Bu çalışmada öncelikli olarak MİTÖ maddeleri araştırmacılar tarafından özgün dili olan İngilizce’den Türkçe’ye çevrilmiştir. Ayrıca, ölçek öğretmen eğitimi, eğitim bilimleri, ölçme ve değerlendirmeyle beraber İngiliz dili eğitimi üzerine çalışan 6 kişilik bir uzman grubu tarafından Türkçe’ye çevrilmiştir. Uzman grubundan Türkçe’ye çevirisi yapılan ölçeğin maddelerinin özgün haline uygun ve anlaşılır olmasına dikkat ederek çeviri yapmaları istenmiştir. Daha sonra araştırmacılar ve uzman grubu tarafından yapılan çeviriler bir araya getirilerek ortak yönleri açısından incelenmiştir. Yapılan çevirilerde araştırmacılar ve uzman grubunun her iki maddenin özgün haline uygun ve anlaşılır olduğu konusunda %80 düzeyinde tutarlı bir performans gösterdiği tespit edilmiştir. Bu değer araştırmacılar (Crocker & Algina, 1986; Roid & Haladyna, 1982) tarafından ‘uyuşma oranı’ olarak adlandırılmaktadır. Bu oranının yüksek oluşu araştırmacıların ve uzman grubunun her iki maddenin üzerinde tutarlı bir performans gösterdiği şeklinde yorumlanabilir. Araştırmacılar ve uzman grubunun birbirinden bağımsız olarak yaptığı bu değerlendirmeler incelenerek MİTÖ’nde yer alan maddeler için en uygun çeviri formu belirlenmiştir. Buna ek olarak, Türkçe eğitimi alanında uzman bir kişi tarafından ölçek maddeleri Türkçe yazım ve anlama kurallarına uygunluk açısından incelendikten sonra Türkçe’ye çevrilmiş form uygulamaya hazır son haline getirilmiştir.

İşlem

- İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı 1. ve 3. sınıfında öğrenim gören adaylara öncelikli olarak yapılan çalışmanın amacı hakkında bilgi verilmiştir. Daha sonra adayların ders saatleri dışında uygun bir zamanda bir araya toplanmaları sağlanarak ölçek uygulanmıştır. Öğretmen adaylarından toplanan veriler SPSS 19.0 programına aktarılarak analiz edilmiştir.
- MİTÖ'nin geçerlik ve güvenirlik analizleri kapsamında AFA ve test-tekrar test güvenirlik çalışması yapılmıştır. Ölçeğin yapısını incelemek amacıyla yapılan analizde öz değeri 1'den büyük olan faktörler dikkate alınarak işlem yapılmıştır (Eroğlu, 2009).
- Test-tekrar test güvenirlik çalışması kapsamında ölçek 20'si erkek ve 70'i kız olmak üzere toplam 90 öğretmen adayına bir ay arayla uygulanmıştır. Elde edilen veriler kullanılarak Pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısı hesaplanmıştır.
- AFA sonunda ortaya çıkan faktör yapısının toplanan veriler için ne derecede uygun olduğunu belirlemek amacıyla veriler LISREL 8.51 programına aktarılarak DFA yapılmıştır.

Ölçeğe İlişkin Geçerlik Çalışması

MİTÖ'nin geçerlik çalışması için verilere Kaiser–Meyer–Olkin (KMO) değeri hesaplanmış ve Barlett Küresellik Testi yapılmıştır. Geçerlik çalışması kapsamında KMO değerinin 0.929 olduğu tespit edilmiştir. Analiz sonucunda elde edilen KMO değerinin 0.90'nın üzerinde oluşu 'mükemmel' olarak yorumlanmaktadır. Benzer şekilde, Barlett küresellik testi sonuçlarının $X^2=3891.582$, $sd=496$, $p=0.000$ olması sebebiyle anlamlı bulunmuştur. Elde edilen bu sonuç değişkenler arasında yüksek korelasyon olduğunu göstermektedir. Bu durum, verilerin faktör analizi için uygun olduğu şeklinde yorumlanmaktadır (Eroğlu, 2009). MİTÖ'nin faktör yapısını ve faktör yük dağılımını belirlemek amacıyla verilere AFA beraber Varimax rotasyon yöntemi uygulanmıştır. Elde edilen bulgular, öz değeri 1'den büyük olan 2 faktörün olduğunu göstermiştir. Bu faktörler için öz değerler sırasıyla 12.305 ve 2.718 olarak tespit edilmiştir. Birinci faktör tek başına toplam varyansın % 38.453'ünü açıklamaktadır. Birinci ve ikinci faktörler beraber toplam varyansın %46.947'ini açıklamaktadır. Ayrıca, MİTÖ'nin madde toplam test korelasyon değerleri hesaplanmıştır.

Tablo 1. *Matematiğe Karşı Tutum Ölçeği Açımlayıcı Faktör Analizi Sonuçları*

Maddeler	özgüven	Matematiğin değeri	r
MKT31- Matematiğe ilişkin kendime olan güvenim yüksektir.	0.818		0.621
MKT33- Aldığım matematik derslerinde oldukça başarılı olacağımı düşünürüm.	0.775		0.662
MKT21- Matematik en çok korktuğum derslerden biridir.	-0.770		-0.535
MKT35- Matematik problemlerinin çözümünde başarılı olduğuma inanırım.	0.763		0.601
MKT32- Matematik problemlerini çok fazla zorlanmadan çözebilirim.	0.707		0.570
MKT34- Matematiği kolay öğrenirim.	0.696		0.598
MKT19- Matematik derslerinde soruları cevaplamada rahatımdır.	0.679		0.632
MKT36- Üst (ileri) düzey matematik konularını öğrenebileceğime dair kendime güvenirim.	0.671		0.654
MKT16- Matematik dersinde diğer derslere göre daha mutluyum.	0.654		0.642
MKT30- Matematik beni hiç korkutmaz.	0.649		0.357
MKT15- Matematikten gerçekten hoşlanırım.	0.648		0.686
MKT38- Matematik dersinin zorluğu beni cezbeder (çeker).	0.612		0.647
MKT28- Matematik derslerinde her zaman aklım karışır.	-0.581		-0.392
MKT29- Matematikle uğraşırken kendime olan güvenim azalır.	-0.575		-0.407
MKT20- Matematik sıkıcıdır.	-0.561		-0.477
MKT18- Zor bir matematik problemini nasıl çözeceğime ilişkin fikirlerimi kolay ifade ederim.	0.542		0.575
MKT39- Zorunlu olanların dışında başka matematik derslerini de almak isterim.	0.489		0.601
MKT40- Matematik dersi öğretmekten kaçınmak isterim.	-0.330		0.883
MKT5- Matematik insanların çalışması gereken önemli alanlardan biridir.		0.731	0.577
MKT2- Matematiksel becerilerimi geliştirmek isterim.		0.728	0.574
MKT1- Matematik önemli ve gerekli bir derstir.		0.679	0.537
MKT8- Üst (ileri) düzey matematik derslerini almak faydalıdır.		0.675	0.646
MKT9- Matematik öğrenmenin diğer derslere (alanlara) ilişkin problemleri çözmeye yardımcı olduğuna inanırım.		0.658	0.470
MKT10- Güçlü bir matematik alt yapısına sahip olmak mesleki yaşantımda bana yardım eder.		0.645	0.415
MKT7- Matematiği okul dışında kullanabileceğim birçok yol bulabilirim.		0.605	0.603
MKT6- Matematik dersleri, hangi sınıf seviyesine anlatılırsa anlatılsın faydalıdır.		0.581	0.451
MKT3- Matematik zihin gelişimine yardım ederken bireyi düşündürür.		0.578	0.446
MKT37- Eğitimim süresince alabildiğim kadar çok matematik dersi almayı planlıyorum.		0.534	0.683
MKT13- Matematikteki yeni problemleri çözmekten hoşlanırım.		0.521	0.601
MKT14- Kompozisyon yazmaktansa matematik ödevi yapmayı tercih ederim.		0.458	0.569
MKT11- Matematik problemleri çözmek beni mutlu eder.		0.433	0.534
MKT17- Matematik çok ilginç bir derstir.		0.401	0.336
Özdeğerler	12.305	2.718	
Açık Var. %	38.453	8.494	
Cronbach alfa	0.689	0.870	

Klein (1986) madde toplam test korelasyon değeri alt sınırının 0.20 olması gerektiğini vurgulamaktadır. Buna bağlı olarak, analiz sonucunda ölçekte yer alan madde 4, 12, 22, 23, 24, 25, 26, 27 maddelerinin test toplam korelasyon değerlerinin 0.20'nin altında olması sebebiyle çıkarılmıştır. Analiz sonucunda 40 maddeden oluşan ölçekte madde toplam test korelasyon değerlerinin 0.293-0.686 aralığında olduğu belirlenmiştir. Analiz sonucunda faktör 1 altında 31, 33, 21, 35, 32, 34, 19, 36, 16, 30, 15, 38, 28, 29, 20, 18, 39, 40 faktör 2 altında 5, 2, 1, 8, 9, 10, 7, 6, 3, 37, 13, 14, 11, 17 maddelerinin yer aldığı belirlenmiştir (Tablo 1). AFA sonucunda uyarlanan ölçekte yer alan maddelerin faktör yapısının ölçeğin özgün halinden farklı olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular, uyarlama çalışması yapılan ölçeğin öz-güven ve matematiğin değeri olmak üzere 2 faktörden oluştuğunu göstermektedir.

AFA sonunda ortaya çıkan yapının toplanan veriler için ne derecede uygun olduğunu belirlemek amacıyla verilere LISREL 8.51 programı kullanılarak DFA uygulanmıştır. DFA sonuçlarına göre elde edilen uyum indeksi değerleri sırasıyla $\chi^2=1457,37$, $sd=463$ GFI=0.70 AGFI=0.65 CFI=0.77 NNFI=0.76 RMR=0.097, SRMR=0.081 ve RMSEA=0.10 olarak hesaplanmıştır. Ki-kare değerinin serbestlik derecesine oranı ($\chi^2=c^2/sd$) 3,14'dir. Bununla beraber, modifikasyon indeksi değerleri dikkate alındığında 13 ile 11, 16 ile 15 ve 39 ile 38 madde çiftleri arasında gözlenen hata korelasyonlarının modele eklenerek analizlerin tekrar yapılması uygun görülmüştür. Analiz sonucunda uyum indeksi değerleri sırasıyla $\chi^2=1117,47$, $sd=460$ GFI=0.74 AGFI=0.70 CFI=0.82 NNFI=0.80 RMR=0.10, SRMR=0.08 ve RMSEA=0.08 olarak hesaplanmıştır. Ki-kare değerinin serbestlik derecesine oranı ($\chi^2=c^2/sd$) 2.55 olarak hesaplanmıştır. Bu değer 5'ten küçük olması modelin kabul edilir düzeyde olduğunu göstermektedir (Sümer, 2000). Büyüköztürk vd. (2004) bir araştırma modelinde RMSEA ve SRMR değerlerinin 0.05–0.08 aralığında kabul edilebilir düzeyde uyuma karşılık geldiğini belirtmektedir. Buna paralel olarak, Yılmaz ve Çelik (2009) RMSEA ve RMR değerlerinin 0.10'dan küçük olmasının modelin kabul edilebilir düzeyde uyum gösterdiğini belirtmiştir. Ayrıca, CFI ve NNFI değerleri için 0.80 ve üzerini kabul edilebilir bir değer olarak kabul edilmektedir (Garson akt. Büyüköztürk & diğerleri, 2004). MİTÖ kullanılarak toplanan verilere uygulanan DFA, AFA sonucunda oluşan yapısının toplanan verilerle kabul edilebilir düzeyde bir uyum gösterdiğini ortaya koymuştur.

Ölçeğe İlişkin Güvenirlik Çalışmaları

Test tekrar-test güvenirlik çalışması kapsamında ölçeğin ortalaması ve standart sapması birinci uygulamada 3.2358 ± 0.33116 olarak hesaplanırken ikinci uygulamada 3.2615 ± 0.30523 olarak hesaplanmıştır. Pearson korelasyon katsayısının $r= 0.721$ ve $p=0.001$ düzeyinde anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Paylaşılan varyans miktarı %51.9841 olarak hesaplanmıştır.

Ölçeğin güvenirliliğini belirlemek amacıyla cronbach alfa iç tutarlık katsayısı hesaplanmıştır. Ölçeğin tümü için tümü için cronbach alfa iç tutarlık katsayısı 0.

785'tir. Field (2005) cronbach alfa iç tutarlık katsayısının 0.7'nin üzerinde olmasını ölçeğin güvenilir olduğunu göstermektedir şeklinde ifade etmektedir. Elde edilen bulgular, ölçeğin güvenilirliğinin yüksek olduğunu ve yapı geçerliliğine sahip olduğunu göstermektedir.

TARTIŞMA

Bu araştırmada, öğretmen adaylarının matematik dersine ilişkin tutumlarını belirlemek amacıyla kullanılan en güncel ölçeklerden birisi olması sebebiyle Tapia (1996) tarafından geliştirilen MİTÖ'nin Türkçe'ye uyarlama çalışması yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar, ölçeğin Türkçe'ye uyarlanan formunda yer alan faktör yapısının özgün halinden farklı olduğunu göstermiştir. Bununla beraber, verilere uygulanan DFA sonuçları AFA sonucunda oluşan yapının kabul edilebilir düzeyde bir uyum gösterdiğini ortaya koymuştur. Güvenilirlik çalışması kapsamında yapılan test tekrar-test sonuçları uyarlanan ölçeğin yüksek bir iç tutarlılığa sahip olduğunu göstermiştir. Buna bağlı olarak, uyarlanan ölçeğin yapı geçerliliğine sahip olduğu belirlenmiştir.

Ölçeğin özgün halinde öz-güven (15 madde), güdüleme (5 madde), mutluluk (10 madde) ve matematiğin değeri (10 madde) olmak üzere dört faktörlü bir yapının mevcut olduğu görülmektedir. Ölçeğin uyarlanan halinde ise özgün yapıdan farklı bir şekilde; öz-güven (18 madde) ve matematiğin değeri (14 madde) olmak üzere iki faktörlü bir biçimin olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde, Lim ve Chapman (2013)'nin Tapia'nın MİTÖ'ni uyarlamak amacıyla yaptıkları çalışmada dört faktörlü yapının korunmasına rağmen 21 maddeyi çıkarttıkları görülmüştür. Buna ek olarak, araştırmacılar analiz sonuçlarına göre ölçekte yer alan güdüleme boyutunun çıkarılarak 15 maddelik formunun üç alt boyut kullanılarak uygulanmaların yapılabileceğini vurgulamaktadır.

Sonuç olarak, ölçeğin Türkçe'ye uyarlanan halinin 32 maddeden oluştuğu görülmüştür. Ölçeğin tümü için hesaplanan cronbach alfa iç tutarlık katsayısı 0.785'dir. Bu değer ölçeğin güvenilir olma sınırı olarak kabul edilen 0.70'in üzerindedir. Bu durum ölçeğin güvenilir olduğunu göstermektedir (Field, 2005). Elde edilen sonuçlar, Türkçe'ye uyarlanan MİTÖ'nin sınıf öğretmeni adaylarında kullanılabilecek geçerli ve güvenilir bir araç olduğunu göstermektedir.

KAYNAKÇA

- 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. (1970). Attitudes towards mathematics. *Review of Educational Research*, 40(4), 551-596.
- Aiken, L.R. (1974). Two scale of attitude toward mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 5, 67-71.

- Alexander, L., ve Martray, C. (1989). The development of an abbreviated version of the mathematics anxiety rating scale. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 22(3), 143-50.
- Alkan, H. & Altun, M. (1998). *Matematik öğretimi*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Yayınları.
- Anderson, R. (2007). Being a mathematics learner: Four faces of identity. *The Mathematics Educator*, 17, 7-14.
- Ashcraft, M. H., & Kirk, E. P. (2001). The relationships among working memory, math anxiety, and performance. *Journal of Experimental Psychology*, 120(2), 224-237.
- Aşkar, P. (1986). Matematik dersine yönelik tutumu ölçen likert tipi bir ölçeğin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 11(62), 31-36.
- Aydınlı, 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., & Yavuz, G. (2003). "Öğretmen adaylarının matematik dersine yönelik tutumları." (05.04.2014 tarihinde <http://www.matder.org.tr/>, adresinden alınmıştır).
- Baykul, Y. (1990). *Matematik ile ilgili düşünceler anketi*. Ankara: ÖSYM Yayınları.
- Boran, A.İ. , Aslaner, R., & 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., Akgün, Ö. E., Kahveci, Ö., & Demirel, F. (2004). Güdülenme ve öğrenme stratejileri ölçeğinin Türkçe formunun geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 4(2), 210-239.
- Chamberlin, S. A. (2010). A review of instruments created to assess affect in mathematics. *Journal of Mathematics Education*, 3(1), 167-182.
- Crocker, L. & Algania, J. (1986). *Introduction to Classical and Modern*. Test Theory. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Çakıroğlu, E. & Işıksal, M. (2009). Preservice elementary teachers' attitudes and self-efficacy beliefs toward mathematics. *Eğitim ve Bilim*, 34(151), 132-139.
- Çelik, H.Ç. & Bindak, R. (2005). Sınıf öğretmenliği bölümü öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2), 427-436.
- Drisko, J. W. (1993). Personality and gender differences: Comparing clinicians and researchers. *Smith College Studies in Social Work*, 63, 147-161.
- Duatepe, A. & Çilesiz S. (1999). Matematik tutum ölçeği geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16-17, 45-52.
- Duru, A., Akgün, L., & Özdemir M.E. (2005). İlköğretim öğretmen adaylarının

- matematiğe yönelik tutumlarının incelenmesi. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 520- 536.
- Dutton, W. H. & Blum, M. P. (1968). The measurement of attitudes toward arithmetic with a likert-type test. *Elementary School Journal*, 68, 259-264.
- Dutton, W. H. (1954). Measuring attitudes toward arithmetic. *Elementary School Journal*, 54, 24-31.
- Elliot, J. C. (1990). Affect and mathematics achievement of non-traditional college students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21, 160-165.
- 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.
- Eroğlu, A. (2009). *Faktör analizi. Ş. Kalaycı (Ed.). Spss uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri* (ss.321–331). Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Erol, E. (1989). *Prevalence and correlates of math anxiety in Turkish high school students*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul.
- Fennema, E. & Sherman, J. (1976). Fennema-Sherman Mathematics Attitudes Scales. *JSAS Catalog of Selected Documents in Psychology*, 6(1), 31.
- Field, A. (2005). *Discovering Statistics Using SPSS (2. baskı)*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc.
- Garson, G. D. (2004). Quantitative research in public administration. <http://www2.chass.ncsu.edu/garson/pa765/structur.html> adresinden 24 Mayıs 2004 tarihinde edinilmiştir.
- Gladstone, R., Deal, R., & 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.
- Gökçek, T. & Güneş, G. (2011). Öğretmen adaylarının temel matematik kavramlarını öğrenme düzeyleri ile matematik dersine yönelik tutumlarının belirlenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(3), 849-858.
- Güven, İ. (2001). Öğretmen yetiştirme uluslararası boyutu (UNESCO 45. uluslararası eğitim kongresi), *Milli Eğitim Dergisi*. (150). http://dhgm.meb.gov.tr/yayimlar/dergiler/Milli_Egitim_Dergisi/150/guven.htm adresinden 05.04.2014. tarihinde edinilmiştir.
- Kalder, R.S. & 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. *Issues in the Undergraduate Mathematics Preparation of School Teachers (IUMPST): The Journal*. Vol 5. www.k-12prep.math.ttu.edu adresinden 05.04.2014. tarihinde edinilmiştir.
- Kandemir, M.(2007). Sınıf öğretmeni adaylarının temel matematik dersine ilişkin tutumları ve kavram öğrenim düzeyleri. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 13-32.

- Klein, P. (1986). *A handbook of test construction: introduction to psychometric design*. New York: Methuen.
- Kober, N. (1991). *What we know about mathematics teaching and learning*. Washington, DC: Council for Educational Development and Research, Department of Education.
- Küçükahmet, L. (2003). *Öğretimde planlama ve değerlendirme, (14. Baskı)*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Lawsha, M. & Hussain, W. (2011). Secondary students' attitude towards mathematics in a selected school of Maldives. *International Journal of Humanities and Social Science, 1*(15), 277-281.
- Lim, S. Y., & Chapman, E. (2013). Development of a short form of the attitudes towards mathematics inventory. *Educational Studies in Mathematics, 82*(1), 145-164.
- Ma, X. & 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.
- Ma, X., & Xu, J. (2004). The causal ordering of mathematics anxiety and mathematics achievement: A Longitudinal panel analysis. *Journal of Adolescence, 27*(2), 165-179.
- 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*. In Douglas A. Grouws (ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp.575-598). New York: Macmillan.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2009). İlköğretim matematik dersi (1-5. sınıflar) öğretim programı. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.
- Melancon, J. G., Thompson, B., & Becnel, S. (1994). Measurement integrity of scores from the Fenemma-Sherman Mathematics Attitudes Scales: The attitudes of public school teachers. *Educational and Psychological Measurement, 54*(1), 187-192.
- Michaels, L. A & Forsyth, R. A. (1977). Construction and validation of an instrument measuring certain attitudes toward mathematics. *Educational and Psychological Measurement, 37*(4), 1043-1049.
- Midgley, C., Feldlaufer, H., & Eccles, J. (1989). Student/teacher relations and attitudes toward mathematics before and after the transition to junior high school. *Child Development, 60*, 981-992.
- Mulhern, F. & Rae, G. (1998). Development of a shortened form of the Fennema-Sherman Mathematics Attitudes Scales. *Educational and Psychological Measurement, 58*(2), 295-306.
- Nazlıççek, N. & Erkin, E. (2002). İlköğretim matematik öğretmenleri için kısaltılmış

- matematik tutum ölçeği, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ; Ankara.
- Neale, D. (1969). The role of attitudes in learning mathematics. *The Arithmetic Teacher*, 16, 631-641.
- O'Neal, M. R., Ernest, P. S., McLean, J. E., & Templeton, S. M. (1988). Factorial validity of the Fennema-Sherman attitude scales, Paper presented at the annual meeting of the Mid-South Educational Research Association, Louisville, KY.
- Peker, M. & Mirasyedioğlu, S., (2003). Lise 2. sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları ve başarıları arasındaki ilişki. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(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 (2), 179-195.
- Roid, G.H. & Haladyna, T.M. (1982). *A Technology for Test-Item Writing*. New York: Academic Press.
- Sandman, R. S. (1980). The mathematics attitude inventory: Instrument and user's manual. *Journal for Research in Mathematics Education*, 11(2), 148-149.
- Saraçoğlu, S. A., Başer, N. Yavuz, G., & Narlı, S. (2004). Öğretmen adayların matematiğe yönelik tutumları öğrenme ve ders çalışma stratejileri arasındaki farklılık. *Ege Eğitim Dergisi*, 5(2), 53-64.
- Schenkel, B. (2009). The impact of an attitude toward mathematics on mathematics performance. Unpublished M. A. Thesis: Marietta College.
- 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.
- Sherman, H. J. (1983). Factors preceding girls' and boys' enrolment in college preparatory mathematics. *Psychology of Women Quarterly*, 7, 272-281.
- Stricker, L. J., Rock, D. A., & Burton, N. W. (1993). Sex differences in predictions of college grades from Scholastic Aptitude Test scores. *Journal of Educational Psychology*, 85, 710-718.
- Suinn, R., Taylor, S., & Edward, R. (1988). Suinn Mathematics Anxiety Rating Scale for elementary school students (MARS-E) psychometric and normative data. *Educational and Psychological Measurement*, 48, 979-986.
- Sümer, N. (2000). "Yapısal Eşitlik Modelleri: Temel kavramlar ve örnek uygulamalar. *Türk Psikoloji Yazıları*, 3(6), 74-79.
- 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. & Marsh, G.E. (2000). Effect of gender, achievement in mathematics and ethnicity on attitudes toward mathematics, Annual Meeting of the Mid-

- South Educational Research Association, Bowling Green, KY, USA.
- Tapia, M. & Marsh, G.E. (2004). An instrument to measure mathematics attitudes. *Academic Exchange Quarterly*, 8(2), 16-21.
- Tapia, M. & Marsh, G.E. (2002). Confirmatory factor analysis of the attitudes toward mathematics inventory. Paper presented at the annual meeting of the Mid-South Educational Research Association, Chattanooga, Tennessee.
- Thurstone, L. L. (1928). Attitudes can be measured. *The American Journal of Sociology*, 26, 249-269.
- van der Sandt, S. (2007). Research framework on mathematics teacher behavior: Koehler and Grouws' framework revisited. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 3(4), 343-350.
- Yee, L.S. (2010). Mathematics attitudes and achievement of junior college students in Singapore. In: L. Sparrow, B. Kissane, & C. Hurst, eds. *Shaping the Future of Mathematics education: Proceedings of the 33rd Annual Conference of Mathematics Education Research Group of Australasia*. Fremantle: MERGA.
- Yılmaz, V. & Çelik, H. E. (2009). *LISREL ile yapısal eşitlik modellemesi - I*. Ankara: Pegem Akademi.
- Zan, R., Brown, L., Evans, J., & Hannula, M. S. (2007). Affect in mathematics education: An introduction. *Educational Studies in Mathematics*, 63(2), 113-121.