

Matematik Kaygısını Derecelendirme Ölçeği'nin Türkçe'ye Uyarlanması, Dil Geçerliliği ve Ön Psikometrik İncelemesi

*Mustafa BALOĞLU**

Özet

Bu çalışmanın amacı, matematik kaygısı araştırmalarında uluslararası geçerliğe ve güvenilirliğe sahip Matematik Kaygısını Derecelendirme Ölçeği (Richardson & Suinn, 1972)'ni Türkçe'ye uyarlamak ve Türkçe ölçeğin ön geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarını yapmaktır. Araştırmada, ilk olarak, ölçek maddeleri çevrilmiş ve çeviri geçerliliği incelenmiş; daha sonra da Türkçe ölçeğin; dil, içerik ve eş zamanlı geçerlik ile iç tutarlık ve yarımlar güvenilirliği araştırılmıştır. Araştırmada dört değişik örneklem grubu kullanılmıştır. İlk grupta 30 İngilizce uzmanı, ikinci grupta 63 Türk dili uzmanı, üçüncü grupta 40 matematik uzmanı ve son grupta da 100 üniversite öğrencisi araştırmanın örneklemini oluşturmuştur. Bulgular, ölçek maddelerinin Türkçe çevirisinin İngilizce orijinal maddelerle yüksek düzeyde benzeştiğini göstermektedir. Ölçeğin, dil geçerliliği açısından incelendiğinde, anlaşılabilir düzeyde bir dil yapısına sahip olduğu bulunmuştur. Araştırmada, öznel ve nesnel ölçümler arasındaki istatistiksel ilişkiler ölçeğin eş zamanlı geçerliğine ön kanıt olmuştur. Aynı şekilde, ölçeğin maddeleri de birbiriyle tutarlı bulunmuş ve sonuçlar matematik kaygısı literatüründeki bulgular bağlamında tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler

Matematik Kaygısı, Dil Geçerliliği, Matematik Kaygısını Derecelendirme Ölçeği.

* Doç. Dr., Gaziosmanpaşa Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Bölümü Öğretim Üyesi.

Doç. Dr. Mustafa BALOĞLU
Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü
60110 Tokat

Elektronik Posta: baloglu@gop.edu.tr & baloglu@hotmail.com

Yayın ve Diğer Çalışmalarından Seçmeler

- Baloğlu, M.** & Harris, M. C. (2004). Çeşitli başa çıkma yolları ile matematik kaygısı arasındaki ilişki. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 16, 95-101.
- Baloğlu, M.** (2004). Statistics anxiety and mathematics anxiety: Some interesting differences I. *Educational Research Quarterly*, 27 (3), 38-48.
- Baloğlu, M.** & Zelhart, P. F. (2004). Üniversite öğrencileri arasında yüksek ve düşük istatistik kaygısının ayrıştırıcıları. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 29, 47-51.
- Baloğlu, M.** (2004). Yüksek ve düşük başarılı öğrencilerin eleştirel düşünce becerisi açısından farklılıkları. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7, 107-111.
- Baloğlu, M.** & Harris, M. C. (2003). Psikolojik Danışma öğrencilerinin cinsiyet ve program türü ile kişilik özellikleri arasındaki ilişki. *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Derneği*, 20 (2), 7-16.
- Baloğlu, M.**, & Zelhart, P. F. (2003). Statistics Anxiety: A detailed review of the Literature. *Psychology and Education*, 40 (2), 27-37.
- Gadzella, B. M., & **Baloğlu, M.** (2003). High and low achieving education students on processing, retaining, and retrieval of information. *Journal of Instructional Psychology*, 30, 99-105.
- Gadzella, B. M., & **Baloğlu, M.** (2003). Psychometric properties of the Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal for a sample of education majors. *Psychological Reports*, 92, 1249-1254.
- Baloğlu, M.** (2003). Individual differences in statistics anxiety among college students. *Journal of Personality and Individual Differences*, 34, 855-865.
- Harris, M. B., **Baloğlu, M.**, & Stack, J. (2002). Mental health of trauma-exposed firefighters and critical incident stress debriefing. *Journal of Loss and Trauma*, 7, 223-238.
- Gadzella, B. M., & **Baloğlu, M.**, & Stephens, R. (2002). Prediction of GPA with educational psychology course grades and critical thinking skills. *Education*, 122(3), 618-623.
- Baloğlu, M.** (2002). Psychometric properties of the Statistics Anxiety Rating Scale. *Psychological Reports*, 90, 315-325.
- Gadzella, B. M. Stephens, R., & **Baloğlu, M.** (2002). Prediction of psychology course grades by age and learning style scores. *College Student Journal*, 36, 62-68.

Matematik Kaygısını Derecelendirme Ölçeği'nin Türkçe'ye Uyarlanması, Dil Geçerliği ve Ön Psikometrik İncelemesi

Mustafa BALOĞLU

Matematik kaygısıyla ilgili çalışmalar, 1950'li yıllarda matematik öğreticilerinin kişisel gözlemleriyle başlamıştır. Matematik kaygısı, matematik alanındaki tutumsal güçlükler olarak, 1957 yılında Dreger ve Aiken tarafından; "aritmetik ve matematik alanında duygusal reaksiyonlar sendromu" şeklinde tanımlanmıştır (s. 344).

Matematik kaygısını ölçmek oldukça güç olmasına rağmen, birçok araştırmacı bu yapıyı derecelendirmek için çalışmıştır. Atkinson (1988), matematik kaygısının ölçümüyle ilgili çalışmaları üç ayrı dönemde incelemiştir. Standart ölçme araçlarının kullanılmadığı ilk dönemdeki çalışmalar, genellikle, yazarların konu hakkındaki yorum ve görüşlerini içermiştir. Bu dönemde, matematik kaygısı konusunda bir bilinçlenme başlamış ve matematik kaygısı tanımlanmaya çalışılmıştır (Gough, 1954). İkinci dönemde, matematik alanına karşı takınılan tutumlar; durumluk-sürekli kaygı, kendine güven, hoşlanıp-hoşlanmama gibi değişkenler yardımıyla araştırılmaya başlanmıştır (Dutton & Blum, 1968). Üçüncü dönemde ise, standart matematik kaygısı ölçeklerinin geliştirildiği görülmektedir.

İlk matematik kaygısı ölçeği, 1957 yılında Dreger ve Aiken tarafından geliştirilmiş üç maddelik basit bir ölçektir. İlerleyen yıllarda, daha kompleks ölçekler geliştirilmiştir. Bunlar; Matematik Kaygısını Derecelendirme Ölçeği (Richardson & Suinn, 1972), Fennema-Sherman Matematik Tutumları Ölçeği (Fennema & Sherman, 1976), Matematiğe Karşı Kaygı Ölçeği (Sandman, 1980) ve Matematik Kaygısı Anketi (Wigfield & Meece, 1988) gibi ölçme araçlarıdır.

Yukarıda sayılan ölçeklerden Matematik Kaygısını Derecelendirme Ölçeği (Richardson & Suinn, 1972), alanda en sık kullanılan ve birçok dile çevirisi ve adaptasyonu yapılmış bir ölçme aracıdır. Ölçek,

5'li Likert tipi 98 maddeden oluşmuş, sayılarla ilgili durumlarda beliren kaygı düzeylerini ölçümlemek için geliştirilmiştir. Ölçeğin yönergesi cevaplayıcılardan; “bugünlerde onu yaptığında, [kendisini] ne kadar kaygılandıracağını” gösteren her bir maddeyi derecelendirmelerini istemektedir. Maddelerden alınan puanların toplanmasıyla elde edilen toplam ölçek puanının yüksekliği, yüksek matematik kaygısına işaret etmektedir. Toplam ölçek puanları 0 ile 392 arasında değişmektedir.

Matematik Kaygısını Derecelendirme Ölçeği'nin geçerlik ve güvenilirliği literatürde yoğun olarak araştırılmıştır. Ölçek puanları, matematik kaygısının varlığı ve yoğunluğuyla ilgili doğrudan sorularla yüksek korelasyon göstermiştir (Camp, 1992). Ayrıca ölçek puanları ile test kaygısı puanları arasında da anlamlı pozitif ilişki bulunmuştur (Dew, Galassi & Galassi, 1984; Rounds & Hendel, 1980). Ölçeğin eş zamanlı geçerliği, Brush (1980) tarafından yapılan çalışmada bulunmuştur. Bu çalışmalarda, Matematik Kaygısını Derecelendirme Ölçeği puanları ile matematik dersi notları ($r = -.29, p < .001$) ve alınan toplam matematik dersi sayısı ($r = -.44, p < .001$) arasında olumsuz ilişkiler saptanmış; matematikten hoşlanmama ile matematik kaygısı puanları arasında ise olumlu bir ilişki bulunmuştur ($r = .39, p < .001$). Ek olarak, Brush, matematik kaygısı yüksek öğrencilerin matematik derslerinden kaçındıklarını saptamıştır. Çalışmasında, matematik kaygısı en yüksek grubun sosyal bilimler öğrencileri; en düşük grubun ise fen bilimleri öğrencileri olduğunu bulmuştur. Matematik kaygısı puanları ile Matematiğe Karşı Tutumlar Ölçeği ($r = .67, p < .001$) ve Matematik Kaygısı Ölçeği ($r = .68, p < .001$) puanları arasında bulunan olumlu ilişkiler ölçeğin eş zamanlı geçerliğine kanıt olmuştur. Aynı şekilde, Rounds ve Hendel (1980), Matematik Kaygısını Derecelendirme Ölçeği puanları ile Matematik Kaygısı Ölçeği puanları arasındaki ilişkiyi $r = .55$ olarak saptamıştır.

Ölçeğin yapı geçerliği çalışmalarından bazıları ölçeğin tek boyutlu (Richardson & Suinn, 1972; Suinn, Edie, Nicoletti & Spinelli, 1972); bazıları ise iki boyutlu olduğunu (Brush, 1976, 1978; Resnick, Viehe & Segal, 1982; Rounds & Hendel, 1980; Suinn & Edwards, 1982) belirtmiştir. Ölçeği güvenilirlik açısından inceleyen Richardson ve Suinn (1972), iki haftalık test-yeniden test sonucunu .78; yedi haftalık test-yeniden test sonucunu ise .85 olarak bulmuşlardır. Dew, Galassi ve Galassi (1983) ise, iki haftalık test-yeniden test sonucunu .87; iç tutarlık katsayısını .97 olarak saptamışlardır.

Ülkemizde matematik kaygısını nesnel olarak ölçmek üzere geliştirilmiş ve psikometrik özellikler açısından uluslararası araştırmalarda kullanılabilecek bir matematik kaygısı ölçeği mevcut değildir. Dolayısıyla, bu çalışmanın amacı, matematik kaygısı araştırmalarında uluslararası geçerliğe ve güvenilirliğe sahip bu ölçeği Türkçe'ye çevirmektir. Bu bağlamda, önce Türkçe formun dil geçerliği saptanacak, bu işlemden olumlu sonuç alındığı takdirde ölçeğin Türk örneklemini üzerinde geçerlik ve güvenilirliği araştırılacaktır. Böylece, matematik kaygısını nesnel bir şekilde ölçümlemenin yanı sıra, Türk araştırmacılara uluslararası düzeyde karşılaştırmalı araştırmalar yapma olanağı da sağlanmış olacaktır.

Yöntem

Örneklem 1

Ölçeğin dil geçerliği, uzman görüşü doğrultusunda, iki bölümde incelenmiştir. Birinci bölümde, her maddenin İngilizce-Türkçe uyumu, çeviri geçerliği olarak araştırılmıştır. İkinci bölümde ise, Türkçe formun dil ve anlam geçerliği incelenmiştir. Birinci bölümde İngilizce uzmanları görev almıştır. İngilizce uzmanı olarak çalışmaya katılacaklarda; (a) lisans veya lisans üstü eğitimlerini İngilizce yapan bir Türk üniversitesi mezunu olmak, (b) lisans veya lisans üstü eğitimlerini ABD veya İngiltere'de tamamlamış olmak, (c) üniversitelerin yabancı diller yüksek okullarında İngilizce okutmanı görevinde bulunmak şartlarından birini haiz olmaları aranmıştır. Çeviri geçerliği çalışmasına, yukarıdaki şartları sağlayan; 12'si üniversitelerin yabancı diller bölümlerinde İngilizce okutmanı, 14'ü lisans üstü eğitimlerini ABD veya İngiltere'de tamamlayan ve halen üniversitelerin farklı bölümlerinde görevli öğretim üyesi ve 4'ü de lisans ve/veya lisans üstü eğitimlerini Türkiye'de yabancı dille eğitim veren bir üniversitede tamamlayan ve halen üniversitelerin farklı bölümlerinde görevli öğretim üyesi olmak üzere toplam 30 gönüllü uzman katılmıştır.

Örneklem 2

Türkçe formun dil ve anlam geçerliği çalışmasına katılacak uzmanlarda, üniversitelerin Türk dili ve edebiyatı programlarından mezun olduktan sonra; (a) bir orta öğretim kurumunda Türkçe veya Türk

dili ve edebiyatı öğretmeni olarak çalışıyor olmak veya (b) Türkçe veya Türk dili ve edebiyatı bölümlerinde yüksek lisans yapıyor olmak şartlarından birini haiz olmaları aranmıştır. Bu şartları sağlayan; 36'sı Türkçe öğretmeni ve 27'si Türk dili ve edebiyatı yüksek lisans öğrencisi olmak üzere toplam 63 gönüllü Türk dili uzmanı çalışmaya katılmıştır.

Örneklem 3

Matematik Kaygısını Derecelendirme Ölçeği'nin içerik geçerliği çalışmasına katılacak uzmanlarda, üniversitelerin matematik programlarından mezun olduktan sonra; (a) bir orta öğretim kurumunda matematik öğretmeni olarak çalışıyor olmak veya (b) matematik bölümünde yüksek lisans yapıyor olmak şartlarından birini haiz olmaları aranmıştır. Bu şartları sağlayan; 22'si matematik öğretmeni ve 18'i matematik bölümü yüksek lisans öğrencisi olmak üzere toplam 40 gönüllü matematik uzmanı çalışmaya katılmıştır.

Örneklem 4

Dil geçerliği sağlandıktan sonra, Matematik Kaygısını Derecelendirme Ölçeği'nin Türk öğrenciler üzerinde kullanılması planlanmaktadır. Dolayısıyla, bu araştırmanın kuramsal evreni Türk öğrencilerdir. Ancak, araştırmanın çalışılabilir evreni Gaziosmanpaşa Üniversitesi'nde derslere devam eden tüm öğrencilerdir. Bu evren içinden gelişmiş güzel örnekleme yoluyla seçilen 42'si erkek, 50'si bayan, toplam 100 gönüllü üniversite öğrencisi (8 öğrenci cinsiyet belirtmemiştir) bu çalışmanın eş zamanlı geçerlik ve güvenilirlik analizleri için örneklemini oluşturmuştur. Öğrencilerin yaşları 21 ile 35 arasında değişmiştir (\bar{x} = 24.12, SS = 2.08). Eğitim alanlarına göre bakıldığında; 4 (%4.3) matematik, 19 (%20.7) fizik, 12 (%13.0) kimya, 16 (%17.4) biyoloji, 37 (%40.2) tarih ve 4 (%4.3) sosyal bilgiler bölümü öğrencisi çalışmaya katılmıştır.

Veri Toplama Aracı

Matematik Kaygısını Derecelendirme Ölçeği (Richardson & Suinn, 1972) ile araştırmacı tarafından geliştirilen; İngilizce-Türkçe Çeviri Uygunluk Derecelendirme, Türkçe Anlaşılabilirlik Derecelendir-

me ve Matematik Kaygısını Ölçebilirlik Derecelendirme formları araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Ayrıca, öğrenciler; kendi durumluk matematik kaygı, sürekli genel kaygı düzeyleri ve matematik yeteneklerini öznal olarak derecelendirmişlerdir. Matematik Kaygısını Derecelendirme Ölçeği hakkında gerekli bilgi önceki bölümde verilmiştir.

İşlem

Çalışmanın yapılabilmesi için ölçeğin geliştiricisinden yazılı izin alındıktan sonra, biri, ölçeği daha önce hiç görmemiş iki araştırmacı, birbirinden bağımsız olarak ölçek maddelerini Türkçe'ye çevirmiştir. Daha sonra, bu iki araştırmacı bir araya gelerek çevirilerini karşılaştırmış ve her madde için tek bir çeviriye ulaşmışlardır. Bir derecelendirme formu oluşturularak, ölçeğin İngilizce orijinal maddeleri sol tarafa ve Türkçe çevirileri sağ tarafa yazılmış, ortadaki alana ise "Çeviri Uygunluk Derecesi"ni belirten bir ölçek yerleştirilmiştir. Bu ölçekte, uzmanlardan, önce ölçeğin orijinal maddesini, daha sonra da çevirisini dikkatle okuyup, çevirinin orijinal maddeyi anlam ve içerik yönünden ne kadar karşıladığını derecelendirmeleri istenmiştir. Bu formda, Türkçe çeviri İngilizce aslını hiç karşılamıyorsa sıfır (0); tamamen karşılıyorsa on (10) aralığında her bir madde için derecelendirme yapılması istenmiştir. Oluşturulan Çeviri Uygunluk Derecelendirme Formu uzmanlarca birbirlerinden bağımsız olarak doldurulmuştur. Uzmanlar, derecelendirmeyi yaparken, maddelerle ilgili önerilerini de form üzerinde belirtmişlerdir. Uzmanların önerileri dikkate alınarak Türkçe maddelerde gerekli değişiklikler yapılmıştır. Bu öneriler doğrultusunda, toplam 98 ölçek maddesinin 23'ünde düzeltmeye gidilmiştir. Bu düzeltmeler; maddenin içerdiği sözcüklerin cümle içindeki yerlerinin değiştirilmesi, anlamca kapalı sözcüklerin yerine uygun eş anlamlılarının yerleştirilmesi gibi işlemlerden oluşmuştur. Türkçe formun; madde sayısı, madde sırası ve derecelendirme ölçeği bakımından orijinalindeki düzeni koruması sağlanmıştır.

Bir sonraki aşamada, Türk dili ve edebiyatı uzmanları, Türkçe formdaki her bir maddeyi, gramer ve anlaşılabilirlik bakımından derecelendirmişlerdir. Bu derecelendirmede de madde hiç anlaşılıyorsa sıfır (0); tamamen anlaşılıyorsa on (10) aralığı kullanılmıştır.

Türkçe form son halini aldıktan sonra, yüksek lisans ve doktora eğitimini ABD’de, ölçme ve değerlendirme alanında tamamlamış bir başka bağımsız uzman, ölçeğin Türkçe maddelerinin İngilizce’ye geri çevirisini yapmıştır. Ölçeğin orijinal İngilizce ve geri-çeviri maddeleri yan yana getirilerek yazar tarafından incelenmiş; orijinal İngilizce ve geri-çeviri maddelerin birbiriyle örtüştüğü iki bağımsız uzman tarafından da doğrulanmıştır. Böylece ölçeğin dil geçerliği çalışması tamamlanmıştır.

Dil geçerliği sağlandıktan sonra, bir grup üniversite öğrencisi üzerinde, Türkçe formun ilk (ön) geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır. Geçerlik çalışmasında, içerik geçerliği kanıtı olarak matematik uzmanlarından; “her bir ölçek maddesinin matematik kaygısını ölçebilme derecesini” belirtmeleri istenmiştir. Bu derecelendirmede de madde, matematik kaygısını hiç ölçmüyorsa sıfır (0); mükemmel ölçüyorsa on (10) aralığı kullanılmıştır. Ölçeğin eş zamanlı geçerlik kanıtı olarak, öğrencilerden kendi durumluk matematik kaygı ve sürekli genel kaygı düzeylerini, 0 (hiç kaygı yok) ile 100 (maksimum kaygı) aralığında öznel derecelendirmeleri istenmiştir. Aynı şekilde, öğrenciler öznel olarak kendi matematik yeteneklerini, sınıflarındaki arkadaşlarına kıyasla, 0 (hiç yeteneği yok) ile 100 (maksimum yetenek) aralığında derecelendirmişlerdir. Deneklerin kendilerine ilişkin öznel değerlendirme sonuçları ile nesnel ölçme araçlarından aldıkları puanlar arasındaki ilişkinin, nesnel ölçeğin geçerliğine kanıt olarak kullanılması literatürde rastlanan bir uygulamadır (örn., Baloğlu, 2001). Bu çalışmada da öznel derecelendirme sonuçları ile Matematik Kaygısını Derecelendirme Ölçeği’nden alınan puanlar arasında Pearson-moment korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Son olarak, ölçeğin ön güvenilirliğini incelemek için, ölçek puanlarının iç tutarlığı (Cronbach alfa) ve yarımlar güvenilirlik katsayıları hesaplanmıştır.

Bulgular

Çeviri ve Dil Geçerliği

Yabancı dil uzmanlarının, her bir ölçek maddesi çevirisinin İngilizce orijinali ile olan uyum düzeyleri derecelendirmeleri, 7.67 ile 10.00 arasında değişmiştir (\bar{x} =9.56; Ortanca =9.74; SS = .54). Uzmanlar her bir madde için İngilizce-Türkçe uyumunu derecelen-

Tablo 1*Matematik Kaygısını Derecelendirme Ölçeği İngilizce-Türkçe Uyum Dereceleri*

Madde No	\bar{X}	ss	Madde No	\bar{X}	ss
MADDE 52	8.21	1.85	MADDE 81	9.61	1.10
MADDE 02	8.43	1.91	MADDE 29	9.64	.73
MADDE 07	8.82	1.70	MADDE 31	9.64	1.06
MADDE 86	8.86	2.61	MADDE 47	9.64	.87
MADDE 44	8.89	1.62	MADDE 65	9.64	.83
MADDE 77	8.93	2.62	MADDE 82	9.64	1.06
MADDE 80	8.93	2.42	MADDE 95	9.64	1.31
MADDE 83	8.93	1.30	MADDE 96	9.64	.83
MADDE 19	8.96	1.23	MADDE 01	9.68	.55
MADDE 23	9.00	1.39	MADDE 06	9.68	.61
MADDE 62	9.00	1.39	MADDE 28	9.71	.53
MADDE 57	9.04	2.35	MADDE 34	9.71	.81
MADDE 36	9.07	2.32	MADDE 56	9.71	.71
MADDE 63	9.07	1.56	MADDE 84	9.71	.46
MADDE 87	9.11	1.83	MADDE 94	9.71	.71
MADDE 03	9.14	1.48	MADDE 11	9.79	.57
MADDE 64	9.14	1.67	MADDE 27	9.79	.42
MADDE 10	9.18	1.66	MADDE 30	9.79	.57
MADDE 91	9.18	1.91	MADDE 41	9.79	.57
MADDE 50	9.21	1.45	MADDE 16	9.82	.39
MADDE 04	9.29	1.18	MADDE 39	9.82	.61
MADDE 25	9.29	1.65	MADDE 43	9.82	.48
MADDE 48	9.29	1.41	MADDE 67	9.82	.55
MADDE 08	9.32	1.36	MADDE 68	9.82	.55
MADDE 24	9.36	1.70	MADDE 69	9.82	.55
MADDE 33	9.36	1.31	MADDE 70	9.82	.55
MADDE 59	9.36	1.16	MADDE 93	9.82	.55
MADDE 61	9.36	.73	MADDE 17	9.86	.36
MADDE 09	9.39	.99	MADDE 18	9.86	.36
MADDE 55	9.43	1.00	MADDE 37	9.86	.52
MADDE 66	9.43	1.83	MADDE 45	9.86	.36
MADDE 13	9.46	1.00	MADDE 60	9.86	.52
MADDE 53	9.46	.92	MADDE 89	9.86	.59
MADDE 73	9.50	.96	MADDE 54	9.89	.31
MADDE 74	9.50	.96	MADDE 92	9.89	.31
MADDE 75	9.50	.96	MADDE 12	9.93	.26
MADDE 76	9.50	.96	MADDE 20	9.93	.26
MADDE 15	9.54	.79	MADDE 21	9.93	.26
MADDE 58	9.54	1.14	MADDE 22	9.93	.26
MADDE 98	9.54	.96	MADDE 26	9.93	.26
MADDE 05	9.57	1.03	MADDE 32	9.93	.26
MADDE 14	9.57	.84	MADDE 38	9.93	.26
MADDE 71	9.57	.74	MADDE 42	9.93	.26
MADDE 78	9.57	.88	MADDE 51	9.93	.26
MADDE 79	9.57	.88	MADDE 88	9.93	.26
MADDE 85	9.57	.63	MADDE 97	9.93	.26
MADDE 46	9.61	.74	MADDE 35	10.00	.00
MADDE 49	9.61	.79	MADDE 40	10.00	.00
MADDE 72	9.61	.69	MADDE 90	10.00	.00

dirmişlerdir. En düşük uyum, “Öğretmenin değişik sosyo-ekonomik kesimlerden bir partiye verilen oy oranlarını yorumladığı bir sosyal bilgiler dersini dinlerken” ($\bar{x}=8.21$, $SS=1.58$) şeklindeki 52. Madde için bulunmuştur. 98 ölçek maddesinin 65’inde 9.50 üzerinde bir uyum bulunmuştur. Tablo 1, bütün maddelerin uyum derecelerini göstermektedir.

Ölçeğin çeviri geçerliği incelendikten sonra, Türk dili ve edebiyatı uzmanları Türkçe formdaki her bir maddeyi; gramer kurallarına uygunluk, manayı ifade edebilme, anlaşılabilirlik bakımından derecelendirmişlerdir. Bu derecelendirme, kısaca, maddelerin anlaşılabilirliği olarak betimlenmiştir. Uzmanların derecelendirmeleri 4.78 ile 9.96 arasında değişmiştir ($\bar{x}=8.61$; Ortanca =9.10; $SS=1.30$). Toplam 18 Türkçe uzmanı, ölçek maddelerinin anlaşılabilirliğini 8.00 altında derecelendirmiştir. Türkçe öğretmeleri ile Türk dili ve edebiyatı yüksek lisans öğrencilerinin derecelendirmeleri arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($t=2.54$, $p<.01$). Yüksek lisans öğrencileri ($\bar{x}=9.07$, $SS=1.19$) ölçek maddelerinin anlaşılabilirliğini Türkçe öğretmenlerine oranla ($\bar{x}=8.27$, $SS=1.28$) daha yüksek bulmuşlardır.

Tüm ölçek maddeleri içinde, uzmanların en az anlaşılır bulduğu madde; “Uzun dönemdeki harcamaları azaltacağından, pahalı bir ürünü alarak nasıl tasarruf edeceğimi açıklayan bir satıcıyı dinlerken” şeklindeki maddedir ($\bar{x}=6.86$, $SS=2.78$). Tablo 2, bütün maddelerin anlaşılabilirlik derecelerini göstermektedir.

Dil geçerliğinin son adımı olarak, ölçeğin orijinal İngilizce ve çeviri maddeleri yan yana getirilerek maddenin benzerlikleri incelenmiştir. Bu inceleme iki grup arasında yakın bir ilişki göstermiştir. Orijinal İngilizce maddelerin geri-çeviri maddelerle benzeştikleri iki bağımsız uzman tarafından da doğrulanmıştır.

Ön Psikometrik Geçerlik ve Güvenirlik Bulguları

Matematik Kaygısını Derecelendirme Ölçeği’nin geçerliği, içerik geçerliği ve eş zamanlı geçerlik yöntemleriyle araştırılmıştır. Matematik uzmanlarının her bir ölçek maddesinin matematik kaygısını ölçme düzeyi derecelendirmeleri 0-10 aralığında (yüksek puanlar kaygıyı ölçebilirliğe kanıt olarak), 3.91 ile 10.00 arasında değişmiştir ($\bar{x}=6.52$; Ortanca= 6.42; $SS=1.38$). Matematik öğretmenleri ($\bar{x}=6.61$,

Tablo 2*Matematik Kaygısını Derecelendirme Ölçeği Türkçe Anlaşılabilirlik Dereceleri*

Madde No	\bar{X}	ss	Madde No	\bar{X}	ss
MADDE 07	6.86	2.78	MADDE 24	8.68	2.15
MADDE 15	7.29	3.16	MADDE 88	8.68	2.11
MADDE 82	7.29	3.04	MADDE 02	8.70	1.77
MADDE 19	7.44	2.55	MADDE 27	8.70	2.15
MADDE 66	7.56	2.52	MADDE 35	8.71	2.02
MADDE 91	7.73	3.25	MADDE 42	8.71	1.90
MADDE 17	7.84	2.78	MADDE 65	8.71	1.77
MADDE 44	7.89	2.29	MADDE 12	8.76	2.31
MADDE 09	7.92	2.65	MADDE 04	8.79	1.97
MADDE 49	7.94	2.10	MADDE 30	8.79	1.99
MADDE 61	7.97	2.50	MADDE 29	8.81	2.12
MADDE 16	8.06	2.64	MADDE 32	8.83	2.08
MADDE 60	8.08	2.94	MADDE 79	8.84	2.25
MADDE 06	8.13	2.45	MADDE 96	8.84	1.94
MADDE 50	8.17	2.23	MADDE 33	8.86	1.78
MADDE 58	8.21	2.30	MADDE 46	8.87	1.75
MADDE 59	8.22	2.22	MADDE 71	8.87	1.93
MADDE 53	8.25	2.51	MADDE 85	8.87	2.00
MADDE 84	8.25	2.99	MADDE 77	8.89	1.36
MADDE 40	8.29	2.55	MADDE 13	8.90	2.05
MADDE 72	8.29	2.34	MADDE 64	8.90	1.69
MADDE 86	8.29	2.72	MADDE 87	8.90	1.78
MADDE 63	8.30	1.96	MADDE 80	8.92	2.16
MADDE 08	8.33	2.13	MADDE 10	8.94	1.87
MADDE 57	8.33	2.16	MADDE 11	8.94	1.92
MADDE 55	8.37	2.02	MADDE 28	8.94	2.23
MADDE 20	8.38	2.15	MADDE 62	8.94	1.63
MADDE 52	8.38	1.89	MADDE 83	8.97	1.69
MADDE 54	8.38	2.48	MADDE 45	8.98	2.06
MADDE 51	8.40	2.61	MADDE 39	9.02	2.09
MADDE 94	8.40	2.37	MADDE 03	9.03	1.33
MADDE 81	8.41	2.14	MADDE 01	9.08	1.75
MADDE 43	8.44	1.89	MADDE 14	9.08	2.04
MADDE 48	8.48	2.38	MADDE 89	9.11	1.87
MADDE 98	8.48	2.29	MADDE 90	9.11	1.82
MADDE 41	8.51	2.33	MADDE 37	9.14	1.76
MADDE 56	8.51	1.93	MADDE 38	9.14	1.45
MADDE 05	8.56	2.41	MADDE 95	9.14	1.48
MADDE 26	8.60	2.34	MADDE 22	9.16	1.25
MADDE 36	8.60	2.17	MADDE 97	9.16	1.70
MADDE 25	8.62	2.17	MADDE 23	9.17	1.79
MADDE 75	8.62	2.22	MADDE 18	9.19	1.80
MADDE 76	8.62	2.34	MADDE 78	9.21	1.71
MADDE 92	8.62	2.30	MADDE 69	9.29	1.57
MADDE 31	8.63	2.20	MADDE 68	9.35	1.55
MADDE 73	8.63	2.21	MADDE 70	9.35	1.55
MADDE 74	8.63	2.30	MADDE 21	9.37	1.25
MADDE 34	8.67	2.15	MADDE 47	9.40	1.57
MADDE 93	8.67	2.06	MADDE 67	9.41	1.50

$SS=1.30$) ölçek maddelerinin matematik kaygısını ölçebilme derecelerini yüksek lisans öğrencilerinden ($\bar{x}= 6.42$, $SS = 1.49$) daha yüksek bulmuşlardır. Ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($t = .45$, $p < .66$). Bütün matematik uzmanlarından, her bir maddenin matematik kaygısını ölçebilmesini derecelendirmeleri istenmiştir. Derecelendirmede, matematik uzmanı bir madde için 5'ten az puan verdiyse, o maddenin uygun bulunmadığı düşünülerek, her madde için Lawshe içerik geçerlik oranları hesaplanmıştır (Tablo 3). Lawshe minimum geçerlik oranı, 40 uzmanın katıldığı bu çalışmada .29'dur (Lawshe, 1975). Bu kritere göre, toplam 98 ölçek maddesinin 20'si, uzmanlarca matematik kaygısını ölçmede içerik geçerliğine erişememiştir. İçerik geçerliği açısından en düşük maddeler şunlardır; "İsmarladığım bir matematik kitabı elime ulaştığında", "Uzun dönemdeki harcamaları azaltacağından, pahalı bir ürünü alarak nasıl tasarruf edeceğimi açıklayan bir satıcıyı dinlerken", "İçerisinde tarihler bulunan bir roman okurken" ve "Okumakta olduğum romanın ne kadar sayfası kaldığını sayarken" Tablo 3, bütün maddelerin içerik geçerliği katsayılarını göstermektedir.

Öğrencilerin durumluk matematik kaygı düzeyleri 0-90 aralığında ($\bar{x}= 40.27$, $SS = 26.20$); benzer şekilde, sürekli genel kaygı düzeyleri 20-90 aralığında değişmiştir ($\bar{x}= 56.10$, $SS = 18.21$). Matematik yetenekleri ise, 10-100 aralığında değişkenlik göstermiştir ($\bar{x}= 64.18$, $SS = 19.93$). Öğrencilerin Matematik Kaygısını Derecelendirme Ölçeği puanları 9 ile 241 arasında değişmiştir ($\bar{x}=111.14$, $SS=50.65$). Ölçek puanları ile durumluk matematik kaygısı ($r = .43$), sürekli genel kaygı ($r = .47$) ve matematik yeteneği ($r = -.43$) arasındaki ilişkiler istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < .01$).

Ölçeğin güvenilirliği, ölçek maddelerinin birbirleriyle olan tutarlığı ve yarımlar yöntemiyle incelenmiştir. Ölçeğin iç tutarlık katsayısı, Cronbach alfa = .97; yarımlar arasındaki ilişki ise Spearman-Brown eşit yarımlar katsayısı = .89 ve Guttman yarımlar katsayısı = .89 olarak bulunmuştur. Ölçek maddeleri, düzeltilmiş madde-toplam katsayıları açısından incelendiğinde, katsayıların .08 (59. Madde) ile .76 (89. Madde) arasında değiştiği saptanmıştır. En düşük düzeltilmiş madde-toplam katsayısına sahip 59. Maddenin çıkartılması halinde dahi iç tutarlık katsayısı .9700 olmaktadır; yani toplam iç tutarlığı aşırı etkileyen madde bulunmamaktadır.

Tablo 3*Matematik Kaygısını Derecelendirme Ölçek Maddeleri İçerik Geçerliliği Katsayıları*

Madde No	\bar{X}	SS	İGO*	Madde No	\bar{X}	SS	İGO
MADDE 23	3.45	3.70	-.25	MADDE 06	6.60	3.10	.50
MADDE 21	3.65	3.29	-.20	MADDE 11	6.60	2.94	.55
MADDE 20	3.80	3.51	-.20	MADDE 69	6.60	2.88	.60
MADDE 07	3.90	3.31	-.20	MADDE 29	6.85	2.71	.70
MADDE 92	3.98	3.09	-.05	MADDE 49	6.85	2.75	.65
MADDE 14	4.28	3.26	.10	MADDE 58	6.85	2.53	.60
MADDE 05	4.33	3.54	-.15	MADDE 70	6.85	2.66	.70
MADDE 62	4.50	3.13	.05	MADDE 28	6.88	2.78	.65
MADDE 30	4.65	3.35	.00	MADDE 82	6.90	2.31	.85
MADDE 38	4.65	3.68	.15	MADDE 78	6.95	2.88	.60
MADDE 60	4.70	3.01	.15	MADDE 94	6.95	2.52	.75
MADDE 47	4.72	2.91	.05	MADDE 44	7.05	2.76	.70
MADDE 08	4.83	3.20	.20	MADDE 02	7.08	2.54	.80
MADDE 77	4.90	3.25	.00	MADDE 85	7.10	2.47	.85
MADDE 63	5.13	2.95	.20	MADDE 89	7.10	2.30	.80
MADDE 24	5.28	3.05	.25	MADDE 26	7.13	2.82	.65
MADDE 52	5.30	2.90	.25	MADDE 56	7.18	2.60	.65
MADDE 98	5.33	2.78	.15	MADDE 57	7.18	2.76	.65
MADDE 16	5.45	3.62	.30	MADDE 71	7.25	2.83	.75
MADDE 22	5.48	3.20	.25	MADDE 48	7.40	2.16	.85
MADDE 42	5.48	3.06	.35	MADDE 40	7.45	2.58	.75
MADDE 51	5.48	3.26	.35	MADDE 36	7.50	2.60	.65
MADDE 59	5.48	3.06	.30	MADDE 95	7.50	1.96	.85
MADDE 18	5.50	3.06	.40	MADDE 87	7.53	2.40	.70
MADDE 32	5.65	3.52	.40	MADDE 46	7.55	2.24	.85
MADDE 17	5.68	3.87	.25	MADDE 04	7.58	2.95	.70
MADDE 39	5.73	3.34	.35	MADDE 35	7.58	2.30	.85
MADDE 50	5.73	3.45	.35	MADDE 96	7.60	2.02	.90
MADDE 31	5.80	3.36	.35	MADDE 83	7.63	2.39	.70
MADDE 93	5.83	2.64	.50	MADDE 09	7.68	2.54	.75
MADDE 19	5.85	3.40	.40	MADDE 03	7.70	2.21	.90
MADDE 55	5.95	2.74	.30	MADDE 61	7.70	2.69	.75
MADDE 65	6.05	2.83	.40	MADDE 79	7.73	2.58	.75
MADDE 15	6.08	3.54	.40	MADDE 75	8.03	2.65	.80
MADDE 64	6.08	2.92	.35	MADDE 76	8.03	2.95	.70
MADDE 67	6.08	2.92	.55	MADDE 74	8.07	1.97	.85
MADDE 80	6.08	2.96	.50	MADDE 81	8.07	2.04	.85
MADDE 68	6.13	2.94	.50	MADDE 43	8.10	2.27	.85
MADDE 37	6.20	3.57	.45	MADDE 88	8.10	1.93	1.00
MADDE 13	6.28	3.00	.55	MADDE 34	8.15	2.53	.85
MADDE 25	6.33	2.97	.55	MADDE 73	8.18	2.12	.85
MADDE 97	6.35	2.48	.65	MADDE 53	8.20	2.11	.95
MADDE 10	6.38	3.25	.45	MADDE 86	8.23	1.93	.90
MADDE 90	6.38	2.55	.60	MADDE 45	8.25	1.89	.90
MADDE 01	6.43	3.08	.50	MADDE 91	8.53	2.21	.90
MADDE 33	6.43	2.69	.55	MADDE 84	8.73	1.78	.85
MADDE 12	6.48	3.62	.45	MADDE 72	8.90	1.28	1.00
MADDE 27	6.48	3.17	.55	MADDE 41	9.15	9.29	.75
MADDE 66	6.50	2.67	.50	MADDE 54	9.18	1.36	1.00

* Lawshe İçerik Geçerlik Oranı

Tartışma

Türkiye’de matematik kaygısını ölçecek nesnel bir ölçme aracının bulunmayışı, uluslararası alanda matematik kaygısı araştırmalarında sıklıkla kullanılan Matematik Kaygısını Derecelendirme Ölçeği (Richardson & Suinn, 1972)’nin çevirisi ve Türk diline ve toplumuna uyarlanması çalışmasına temel itici kuvvet olmuştur. Bu araştırmada, ilk olarak ölçek maddeleri Türkçe’ye çevrilmiş ve çeviri geçerliği incelenmiş; daha sonra da Türkçe ölçeğin ön psikometrik çalışması; dil, içerik ve eş zamanlı geçerlik ile iç tutarlık ve yarımlar güvenilirliği yöntemleriyle araştırılmıştır.

Ölçeğin çeviri geçerliği bulguları, çeviri maddelerin orijinalleriyle yüksek uyumunu göstermiştir. Ortalama uyum 10 üzerinden 9.56 bulunmuştur. Sadece üç yabancı dil uzmanı, maddelerin İngilizce-Türkçe uyumunu 8.00’in altında değerlendirirken; maddelerin %70’e yakını 10 üzerinden 9.5 uyumlu bulunmuştur. Bu sonuçlar, ölçek maddelerinin Türkçe çevirisinin İngilizce orijinalleriyle benzerliğini göstermektedir.

Ölçek dil geçerliği açısından incelendiğinde, ortalamalar çeviri geçerliğine göre biraz daha düşük bulunmuştur. Uzmanların dil geçerliği ortalaması 10 üzerinden 8.61’dir. Ayrıca, Türkçe uzmanları arasında da farklılıklar bulunmuştur. Örneğin, Türk dili ve edebiyatı bölümünde lisans üstü eğitime devam eden uzmanlar, maddeleri Türk dili ve edebiyatı veya Türkçe öğretmeni olarak çalışan uzmanlardan daha anlaşılır bulmuşlardır. Bu da ölçek maddelerinin yüksek öğretim öğrencileri açısından daha anlaşılabilir olduğunu göstermektedir. Sonuç itibarıyla, ölçeğin anlaşılabilir düzeyde bir dil yapısına sahip olduğu söylenebilir.

Matematik Kaygısını Derecelendirme Ölçeği’nin çeviri ve dil geçerliği araştırma sonuçları, bu ölçeğin Türk öğrenciler üzerinde kullanılabileceğini göstermektedir. Ancak, Türkçe ölçeğin psikometrik özellikler açısından da incelenmesi gerekmektedir. Ölçeğin psikometrik özellikler açısından detaylı bir şekilde incelenmesi ise başlı başına ayrı bir araştırma konusudur. Fakat çalışmanın bu kısmında okuyucuya ön bilgi niteliğinde bazı psikometrik özellikler hakkında genel bir bilgi sunulmuştur.

Matematik uzmanları ölçek maddelerinin matematik kaygısını ölçebilme düzeylerini 10 üzerinden 6.5 olarak belirtmişlerdir. Bunlar

içinde, uzmanlara göre oldukça düşük maddeler de bulunmaktadır. Örneğin; “İsmarladığım bir matematik kitabı elime ulaştığında”, “İçerisinde tarihler bulunan bir roman okurken”, “Okumakta olduğum romanın ne kadar sayfası kaldığını sayarken”, “Uzun dönemdeki harcamaları azaltacağından, pahalı bir ürünü alarak nasıl tasarruf edeceğimi açıklayan bir satıcıyı dinlerken” ve “Rakamlar içeren bir bilgisayar çıktısı gördüğümde” şeklindeki ölçek maddeleri uzmanlara göre matematik kaygısını ölçmede oldukça zayıftır (bu maddelerin ortalamaları 4'ten ve Lawshe içerik geçerlik oranları .26'dan düşüktür). Söz konusu maddeler, ölçeğin geliştirildiği ABD'de matematik kaygısını ölçebilirken; Türk gruplarında bu amaca ulaşamayabilir. Bundan sonraki çalışmalarda, bu maddelerin diğer psikometrik özellikleri de incelenerek, gerekirse ölçekten çıkarılmaları düşünülebilir. Uzmanlar, matematik kaygını en iyi ölçebilecek maddeler olarak; “Geometri dersine girerken” veya “Bir matematik dersinin dönem sonu sınavına girmekten” gibi, matematik dersine ve o dersin değerlendirilmesine yönelik durumları göstermişlerdir.

Araştırmalar, öğrencilerin öznel kaygı puanları ile nesnel kaygı puanları arasında ilişki bulunduğunu ve ilkinden ikincisinin yordana- bileceğini göstermektedir (Baloğlu, 2004). O halde, eğer öğrenciler kendilerini tanıyorlarsa ve nesnel ölçme aracı geçerliyse, öğrencilerin öznel kaygı derecelendirmeleri ile nesnel ölçme aracından alacakları puanların ilişkili olması gerekir. Bu çalışmada, öznel ve nesnel ölçümler arasındaki istatistiksel ilişkiler ölçeğin geçerliğine (ön) kanıt olmuştur. Ancak, beklenmeyen bir sonuçla karşılaşmıştır. Literatürde, matematik kaygısı genellikle durumluk bir kaygı türü olarak bulunmasına rağmen (örn., Brush, 1981; Docking & Thornton, 1979; Richardson & Suinn, 1972); bu çalışmada, öğrencilerin genel kaygı durumları, durumluk matematik kaygı puanlarına oranla matematik kaygı puanlarıyla daha yüksek ilişkili bulunmuştur. Bu sonuç ise, matematik kaygısının sürekli bir kaygı türü olduğunu savunan Byrd (1982)'in tezini destekler niteliktedir. Ölçeğin geçerliğine bir başka (ön) kanıt da ölçek puanları ile öznel matematik yetenek puanları arasındaki negatif ilişkidir. Literatürde, genellikle kaygı ile performans arasında (örn., Chi, 1998; Pajares & Kranzler, 1995; Tobias, 1992; Tobias & Everson, 1997); özellikle de matematik kaygısı ile matematik yeteneği ve başarısı arasında olumsuz iliş-

ki olduğu belirtilmiştir (Aiken, 1976; Alexander & Cobb, 1984; Hendel, 1980).

Sonuç olarak denilebilir ki, Matematik Kaygısını Derecelendirme Ölçeği'nin çeviri ve dil geçerliğini gösteren bu çalışma, aynı zamanda, içerik ve eş zamanlı geçerlik ve güvenilirliğine de destek vermiştir. Bu şekilde söz konusu ölçek, hem matematik kaygısını nesnel olarak ölçümleme, hem de Türk araştırmacılara uluslararası düzeyde karşılaştırmalı araştırmalar yapma olanağı sunmaktadır.

Bundan sonra yapılacak çalışmalarda, ölçeğin psikometrik özelliklerinin tüm yönleriyle incelenmesi gerekmektedir. Örneğin, söz konusu ölçek, yapı geçerliği açısından faktör analizi yoluyla test edilmeli; eşzamanlı geçerlik açısından, Türkiye'de kullanılan geçerli ve güvenilir ölçme araçlarıyla karşılaştırılmalı; yordama geçerliği açısından da öğrencilerin nesnel matematik başarılarıyla ilişkisi denenmeli ve kullanıcıya sunulmalıdır.

Adaptation of the Mathematics Anxiety Rating Scale to Turkish, Language Validity and Preliminary Psychometric Properties

*Mustafa BALOĞLU**

Abstract

The purpose of the present study was to adapt the Mathematics Anxiety Rating Scale (Richardson & Suinn, 1972) into Turkish by first doing the translation of its items and then the preliminary psychometric investigation of the Turkish form. The study included four different samples: 30 bilingual language experts, 63 Turkish language experts, 40 mathematics experts, and 100 college students. After each item was carefully translated into Turkish, the accuracy of the translation was investigated. Next, the Turkish form was studied in terms of understandability. In order to study, the Turkish form's preliminary properties, the scale was administered to 100 Turkish college students. Results showed evidence for language validity, content validity, and concurrent validity. In addition, the Turkish form's items were found to have high internal consistency and split-half reliability scores. Results were discussed in relation to previous mathematics anxiety literature.

Key Words

Mathematics Anxiety, Language Validity, Mathematics Anxiety Rating Scale.

**Correspondence:* Assoc. Prof. Dr. Mustafa Baloğlu, Gaziosmanpaşa University, Faculty of Education, Department of Educational Sciences 60110 Tokat-Turkey.
e-mails: baloglu@gop.edu.tr & baloglu@hotmail.com

Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri / Educational Sciences: Theory & Practice
5 (1) • Mayıs / May 2005 • 23-30

Wood (1988) pointed out that “mathematics anxiety is a complex construct and is difficult to define and even more difficult to measure” (p. 12). Nevertheless, several attempts have been made to assess mathematics anxiety. Atkinson (1988) described three distinct periods in the measurement of mathematics anxiety. In the first period, most studies were merely the authors’ opinions and did not employ any standardized mathematics anxiety measures. During this period, an awareness of anxiety about mathematics arose, and mathematics anxiety was being defined (e.g. Gough, 1954). Next, studies focused on assessing attitudes toward mathematics through surveys that included several variables such as state-trait anxiety, confidence, enjoyment, misconceptions, and attitudes toward mathematics (e.g., Dutton & Blum, 1968). The third period saw the development of the standardized mathematics anxiety instruments. The first instrument, the Number Anxiety Scale, was developed by Dreger and Aiken in 1957. Afterwards, more comprehensive scales such as the MARS (Richardson & Suinn, 1972), the Fennema-Sherman Mathematics Attitudes Scales (Fennema & Sherman, 1976), the Anxiety Toward Mathematics Scale (Sandman, 1980) and the Mathematics Anxiety Questionnaire (Wigfield & Meece, 1988) were developed.

The MARS is a 98-item, 5-point, Likert-type instrument that assesses the levels of anxiety in situations involving numbers (Suinn, 1972). The instrument asks participants to rate each item for “how much [they] are frightened by [mathematics] nowadays” (Suinn, 1972, p. 1). The sum of the items gives a total score, where higher scores indicate higher levels of mathematics anxiety (Richardson & Suinn, 1972). The validity and reliability of the MARS have been extensively studied. The MARS scores had higher correlations with direct questions about the intensity and persistence of mathematics anxiety (Camp, 1992) and lower correlations with physiological measures of anxiety (Dew et al., 1984). The MARS was also found to have significant relationships with test anxiety (Dew et al., 1984; Rounds & Hendel, 1980).

Concurrent validity of the MARS was found by Brush (1976). The MARS was correlated negatively with mathematics grades ($r = -.29$, $p < .001$), number of years of mathematics ($r = -.44$, $p < .001$), and number of years of calculus ($r = -.21$, $p < .05$), and is correlated posi-

tively with reported dislike of mathematics ($r = .39, p < .001$). In addition, Brush found that students who had higher mathematics anxiety avoided mathematics-related majors. Students who had the highest MARS scores were majoring in Humanities and Social Sciences, and those with the lowest scores were majoring in Physical Sciences. Correlations between the MARS and the Attitude Toward Mathematics Scale ($r = .67$) and the MAS ($r = .68$) supported the MARS' validity (Brush, 1976). Strawderman (1985) found that the MARS had a negative correlation with the Differential Aptitude Test.

Content validity of the MARS confirmed its two-factor structure (e.g., Brush, 1976, 1978; Resnick et al., 1982; Rounds & Hendel, 1980; Suinn & Edwards, 1982). Also, two-week and seven-week test-retest reliability coefficients of the MARS were .78 and .85, respectively (Richardson & Suinn, 1972). Dew et al. (1983) reported a two-week test-retest reliability of .87, and the internal consistency reliability of .97.

Method

Four different samples were used in the study. In the first sample, 30 language experts rated the translation validity. In the second sample, there were 63 Turkish language experts who rated the understandability of the Turkish scale. The third sample consisted of 40 mathematics experts who rated mathematics anxiety items in terms of their ability to measure the construct of mathematics anxiety. Finally, the last sample consisted of 100 college students who took the Turkish Mathematics Anxiety Rating Scale.

Results and Discussion

In the study, the original English scale was translated and its translation validity was investigated. Bilingual language experts read both the original item and its Turkish translation and rated the item between 0 (translation is not valid at all) and 10 (translation fits perfectly). The average rating for all the 98 items was 9.56 ($SD = .54$). The item that received the lowest rating was "Hearing a lecture in a social studies class where the teacher is commenting on some figures, like the percentage of each socio-economic group who voted Republican" (Mean = 8.21, $SD = 1.58$). The language agreement ratings for all the items were presented in Table 1.

After the translation accuracy was confirmed and suggested changes were made in some items, Turkish language experts rated the Turkish items in terms of understandability and Turkish grammar. Results showed that the average rating was 8.61 ($SD = 1.30$) where the maximum rating was 10.00. Out of all the items, "Listening to a salesman show you how you would save money by buying a higher priced product because it reduces long term expenses" had the lowest understandability rating (Mean = 6.86, $SD = 2.78$). The items' understandability ratings for all the items were presented in Table 2.

Then, another bilingual expert back translated the Turkish items into English. In the last step, the original scale items and back-translated items were compared by two English language experts and found acceptable.

In summary, results showed that there is a high level of agreement between the English and Turkish items. The Turkish scale was found to be sound in its language structure and was rated as understandable by the raters. This concluded the translation and language adaptation part of the study.

Next, the Turkish scale was investigated in terms of content validity, concurrent validity and internal consistency and split-half reliability. This was not a full investigation of the Turkish scale's psychometric properties but a preliminary one.

In order to test the scales content validity, mathematics experts were asked to rate each item between zero (item does not measure mathematics anxiety at all) and a hundred (item definitely measures mathematics anxiety). The average measurability was 6.52 ($SD = 1.38$). In addition Lawshe (1975) content validity ratios were computed for each item. There were 20 items that fall below the acceptable ration criterion (.26).

To give an idea regarding the scale's concurrent validity, students were asked to rate their current and general mathematics anxiety levels and their perceived mathematics ability levels compared to their classmates. Significant correlations were found between the subjective ratings and objective scale scores. For example, the relationships between Mathematics Anxiety Rating Scale scores and perceived current mathematics anxiety ($r = .43$), perceived general mathematics anxiety ($r = .47$), and perceived mathematic ability ($r =$

-.43) were found to be significant ($p < .01$). These significant correlations were taken as preliminary evidence for the scale.

Finally, the scale's reliability was investigated in terms of internal consistency and split-half reliability. Cronbach alpha reliability coefficient was found to be .97 and Spearman-Brown split-half reliability was found to be .89. Thus, the items of the Turkish scale were found to be reliable as evidenced by high internal consistency and split-half reliability scores.

As conclusion, the Mathematics Anxiety Rating Scale's translation into Turkish and the Turkish form's adaptation was completed by this study. In addition, preliminary psychometric properties of the scale indicated promising results. However, full validity and reliability studies are still needed including construct validity, concurrent validity, predictive validity, convergent validity, divergent validity, and etc. and test-retest reliability.

Kaynakça /References

- Aiken, L. R. (1976). Update on attitudes and other affective variables in learning mathematics. *Review of Educational Research*, 46, 293-311.
- Alexander, L., & Cobb, R. (1984). *Identification of the dimensions and predictions of mathematics anxiety among college students*. Paper presented at the meeting of the Mid-South Educational Research Association, New Orleans, LA.
- Atkinson, R. T. (1988). *An exploration of the factors relating to the system of mathematics anxiety*. Unpublished doctorate dissertation, Oklahoma State University.
- Baloğlu, M. (2004, September). *The relationship between subjective and objective assessment of college students' mathematics anxiety levels*. Paper presented at the 2nd International Balkan Educational Sciences Congress, Edirne, Turkey.
- Baloğlu, M. (2001). *An application of structural equation modeling techniques in the prediction of statistics anxiety among college students*. Unpublished doctorate dissertation, Texas A & M University.
- Brush, L. R. (1976). *Mathematics anxiety in college students*. Yayınlanmamış çalışma, Wesleyan Üniversitesi.
- Brush, L. R. (1978). A validation study of the Mathematical Anxiety Rating Scale (MARS). *Educational and Psychological Measurement*, 38, 485-490.
- Brush, L. R. (1980). *Encouraging girls in mathematics: The problem and the solution*. Cambridge, MA: ABT Books.
- Brush, L. R. (1980). Some thoughts for teachers on mathematics anxiety. *Arithmetic Teacher*, 29, 37-39.
- Byrd, P (1982). *A descriptive study on mathematics anxiety: Its nature and antecedents*. Unpublished doctorate dissertation, Indiana University.
- Camp, C. C. (1992). *A comparison of the math anxiety and math self-efficacy constructs*. Unpublished doctorate dissertation, Virginia Commonwealth Üniversitesi.
- Chi, J. L. Y. (1998). *The structural components of statistics test anxiety*. Yayınlanmamış doktora tezi, Illinois State University.
- Dew, K. M. H., Galassi, J. P., & Galassi, M. D. (1983). Mathematics anxiety: Some basic issues. *Journal of Counseling Psychology*, 30, 443-446.
- Dew, K. M. H., Galassi, J. P., & Galassi, M. D. (1984). Math anxiety: Relation with situational test anxiety, performance, physiological arousal, and math avoidance behavior. *Journal of Counseling Psychology*, 31, 580-583.
- Docking, R., & Thornton, J. (1979). Anxiety and school experience: Relation with situational test anxiety, performance, physiological arousal, and math avoidance behavior. *Journal of Counseling Psychology*, 31, 580-583.
- Dreger, R. M., & Aiken, L. R. (1957). The identification of number anxiety in a college population. *Journal of Educational Psychology*, 48, 344-351.
- Dutton, W. H., & Blum, M. P. (1968). The measurement of attitudes towards arithmetic with a Likert-type test. *Elementary School Journal*, 2, 259-263.
- Fennema, E., & Sherman, J. A. (1976). Fennema-Sherman Mathematics Attitude Scale: Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by females and males. *JAS Catalog of Selected Documents in Psychology*, 6, 31.
- Gough, M. F. (1954). Mathemaphobia: causes and treatments. *Clearing House*, 28, 290-294.

- Hendel, D. D. (1980). Experiential and affective correlates of math anxiety in adult women. *Psychology of Women Quarterly*, 5, 219-230.
- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*, 28, 563-575.
- Pajares, F., & Kranzler, J. (1995). Self-efficacy beliefs and general mental ability in mathematical problem solving. *Contemporary Educational Psychology*, 26, 426-443.
- Resnick, J. H., Viehe, J., & Segal, S. (1982). Is math anxiety a local phenomenon? A study of prevalence and dimensionality. *Journal of Counseling Psychology*, 29, 39-47.
- Richardson, F. C., & Suinn, R. M. (1972). The Mathematics Anxiety Rating Scale: Psychometric data. *Journal of Counseling Psychology*, 19, 551-554.
- Rounds, J. B., & Hendel, D. D. (1980). Measurement and dimensionality of mathematics anxiety. *Journal of Counseling Psychology*, 27, 138-149.
- Sandman, R. S. (1980). The mathematics attitude inventory: Instrument and user's manual. *Journal for Research in Mathematics Education*, 11, 148-149.
- Suinn, R. M., Edie, C. A., Nicoletti, & Spinelli, P. R. (1972). The MARS, a measure of mathematics anxiety: Psychometric data. *Journal of Clinical Psychology*, 28, 373-375.
- Suinn, R. M., & Edwards, R. (1982). The measurement of mathematics anxiety. The mathematics Anxiety Rating Scale for Adolescents-MARS-A. *Journal of Clinical Psychology*, 38, 576-577.
- Tobias, S. (1992). Math mental health: Going beyond college math anxiety. *College Teaching*, 39, 3, 91-96.
- Tobias, S., & Everson, H. T. (1997). Studying relationship between affective and metacognitive variables. *Anxiety, Stress, and Coping*, 10, 59-81.
- Wigfield, A., & Meece, J. L. (1988). Math anxiety in elementary and secondary school students. *Journal of Educational Psychology*, 80, 210-216.