

## Matematik Kaygısı-Endişesi Ölçeğinin (MKEÖ) Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması

### Validity and Reliability Study of Mathematics Anxiety-Apprehension Survey (MASS)

Emine ÖZDEMİR\*

Hülya GÜR\*\*

Balıkesir Üniversitesi

Öz

Çalışma; Ikegulu (1998) tarafından geliştirilen, Matematik Kaygısı-Endişesi Ölçeğinin (MKEÖ) geçerlik ve güvenilirlik çalışmasının yapılmasını içermektedir. Çalışmanın amacı, özellikle ilköğretim ikinci kademedeki öğrencilere yönelik bir matematik kaygısı-endişesi ölçeği geliştirmektir. Ölçeğin geçerlik ve güvenilirlik çalışması Hambleton ve Patsula (1999)'nın kültürler arası ölçek uyarlama aşamaları göz önüne alınarak üç aşamada tamamlanmıştır. MKEÖ'nin Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı .912'dir. MKEÖ'nün alt boyutlarına ait Cronbach Alpha güvenilirlik katsayıları sırasıyla matematiğe yönelik pozitif tutumlar için .858, matematiğe yönelik negatif tutumlar için .910'dur. Ikegulu tarafından geliştirilen orijinal ölçeğin tüm olarak Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı .728 iken alt boyutlarına ait Cronbach Alpha katsayıları sırasıyla .8536 ve .9272 olarak bulunmuştur. Orijinal ölçekle benzer sonuçlar elde edilmiştir.

*Anahtar Sözcükler:* Matematik endişesi, matematik kaygısı, ilköğretim 6-7-8. sınıf öğrencileri, Matematik kaygı-endişe ölçeği (MKEÖ)

*Abstract*

This study contains validity and reliability study of Mathematics Anxiety-Apprehension Survey (MAAS) developed by Ikegulu (1998). The aim of the study was to develop a mathematics anxiety-apprehension survey for students especially in the second stage of the primary school. Validity and reliability was completed in three phases according to the phases of cross-national scale adaptation by Hambleton ve Patsula (1999). MAAS's Cronbach alpha reliability coefficient was .912 and the Cronbach's alpha reliability coefficients of positive attitudes and negative attitudes that construct sub-dimensions of survey were respectively .858 and .910. The Cronbach's alpha reliability coefficient of Ikegulu's original survey was .728 and the Cronbach's alpha reliability coefficients related to sub-dimensions were found to be .8536 and .9272. Similar results were obtained with the original survey.

*Keywords:* Mathematics apprehension, Mathematics anxiety, 6-7-8th grade elementary students, Mathematics anxiety-apprehension survey (MAAS)

Summary

*Purpose*

*Ikegulu's mathematics anxiety- apprehension survey was designed to assess the levels of mathematics anxiety and apprehension in students at varying levels of education and socio-demographic factors. In our*

\* Araştırma Görevlisi, Emine ÖZDEMİR, Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi, İlköğretim Matematik Eğitimi Bölümü.

\*\* Doç. Dr., Hülya GÜR, Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Bölümü.

country, studies about anxiety-apprehension in mathematics education were reviewed and it was observed that Ikegulu's mathematics anxiety-apprehension survey was not used before. Therefore, the nature of this work is considered to be original especially in the case of Turkey. In this context, the purpose of the research was to adapt the mathematics anxiety-apprehension survey developed by Ikegulu by using the Turkish version to determine mathematics anxiety-apprehension levels of 8<sup>th</sup> grade elementary students while analyzing the effect of mathematics anxiety-apprehension levels in terms of gender and school environment.

### *Results*

Validity and reliability study of Ikegulu's Mathematical Anxiety-Apprehension Survey was completed and this survey was found to be reliable for measuring 8<sup>th</sup> grade students' mathematics anxiety-apprehension levels in a reliable way. There were 13 positive and 7 negative items in the survey. The scores were between 20 and 100. If students' scores of survey were higher, it was that their mathematics anxiety-apprehension levels were higher. As a result of this research, Ikegulu's mathematical anxiety-apprehension scale was composed of 20 items and 2 sub-scales, explaining 51.080 percent of the total variance. Since the scale relates to 8<sup>th</sup> grade students, it is called MAAS (Ikegulu's mathematics anxiety-apprehension survey). The Cronbach's alpha internal consistency coefficient of the whole scale was found to be .912. The Cronbach's alpha reliability coefficients related to the sub-dimensions were found to be .858 and .910. The sub-scales included both positive and negative attitudes.

### *Discussion*

The validity and reliability study of Ikegulu's mathematics anxiety-apprehension survey would be used for determining mathematics anxiety-apprehension levels and also to design mathematics courses in a more effective manner. Thus, success of students could be increased and mathematics anxiety-apprehension levels could be reduced. This survey could be used by applying it to secondary or other fields. Using activities based on problem solving and the use of creative material, small or cooperative group studies, relating mathematics to daily life and other disciplines, using different strategies towards problem solving, stressing processes and concepts, using investigations in mathematics courses, avoiding long and tedious tasks can be recommended.

### *Conclusion*

MAAS can be used in studies to be conducted to determine mathematics anxiety of students in different classes at primary and secondary levels.

## Giriş

Matematik ülkemizde de yurtdışında da eğitimin önemli bir parçasıdır. Kişide kaygı uyandırıcı nitelikte bir disiplindir. Kaygı, kişinin bir uyarıya karşı karşıya kaldığında yaşadığı, bedensel, duygusal ve zihinsel değişimlerle kendini gösteren bir uyarılmışlık durumudur. Yoğun kaygı yaşayan kişiler, yalnızca bedensel bazı uyarımlar yaşamakla kalmayıp, aynı zamanda performanslarının yeterliliği konusunda da yoğun bir endişe içine girmektedirler. Endişe ise performansa yönelik zihinsel bir süreçtir (Taş, 2009). Matematik kaygısı, matematik endişesi ve başarı arasında sıkı bir ilişki vardır (Ernest, 2000; akt. Metje, Frank & Croft, 2007). Matematiğe yönelik kaygı-endişenin iki alt boyutunu oluşturan matematiğe yönelik olumlu ve olumsuz tutumların matematik başarısında ne kadar etkili olduklarına ve önemine dikkat çekildiği görülmüştür. Ülkemizdeki mevcut sınav sistemi göz önüne alındığında bu durum da açıkça ortaya çıkmaktadır. Matematik kaygısı ilk olarak Dreger ve Aiken (1957) tarafından matematik ve aritmetik alanına karşı sergilenen duygusal tepkiler sendromu olarak tanımlanmıştır. Konu ile ilgili ilk çalışmalar, 1950'li yıllarda matematik öğretmenlerinin bireysel gözlemleri ile başlamasına

rağmen, matematik kaygısı 1970'li yıllara kadar eğitim araştırmacılarının ilgisini çekmemiştir. Matematik kullanımının tüm alanlara yayılması ile bu branştaki öğrenci problemleri daha yoğun bir şekilde gözlenmeye başlanmıştır. Matematik alanında yaşanan en önemli problemlerin başında, bu konuda öğrencilerin yaşadıkları kaygı gelmektedir. Matematik kaygı süreci ise Mitchell (1984) tarafından modellenmiştir. Modelin kaygı basamağı ise başarısızlık korkusu, aptal görünme korkusu, reddedilme korkusu ve hedeflere ulaşamama korkusu gibi birçok korku faktörünü içermektedir. Süreç bu döngü içerisinde işleyerek, yüksek matematik kaygısına sahip bireylerin yetişmesine zemin hazırlamaktadır (Truttschel, 1992). Matematik kaygısı günlük ya da akademik yaşamda sayılarla uğraşırken, matematik problemi çözerken, matematikle uğraşmayı gerektiren durumlarda ortaya çıkan irrasyonel bir korku olarak tanımlanmıştır (Buckley & Ribordy, 1982). Benzer şekilde matematik kaygısı, özsaygıyı tehdit edici olarak algılanan, matematik içeren her türlü duruma karşı tepki niteliğinde ortaya çıkan bir kaygı durumu olarak tanımlanmaktadır (Cemen, 1987). Matematik kaygısının en önemli nedenlerinden bir diğeri, matematiğin doğasından kaynaklanmaktadır. Matematik bir soyutlama bilimidir ve matematiksel kavramlar soyutlama sonucu elde edilirler. Matematik kaygısının oluşmasına katkıda bulunan çeşitli faktörler vardır. Bunlar çevresel, bireysel ve ortamsal faktörlerdir (Cemen, 1987). Ayrıca, matematik kaygısının boyutları çeşitli araştırmacılar tarafından farklı şekilde gözlenmiştir. Dreger & Aiken (1957) ve Richardson & Suinn (1972) matematik kaygısını tek boyutlu bir yapı olarak tanımlamışlardır. Diğer yandan, matematik kaygısını Alexander & Cobb (1984), Brush (1978), Plake ve Parker (1982), Rounds ve Hendel (1980) iki boyutlu; Alexander ve Martray (1989), Resnick ve diğerleri (1982) üç boyutlu ve Bessant (1995), Kazelskis (1998) ise çok boyutlu olarak bulmuşlardır. Bu boyutlardan bazıları, problem çözme kaygısı, değerlendirme kaygısı, matematik test kaygısı, sayı kaygısı, matematik öğrenme kaygısı, soyutlama kaygısı, pasif izleme kaygısı ve performans kaygısıdır (Baloğlu, 2004).

1972 yılından bu yana matematik kaygı ölçeği geliştirme çalışmaları ve ayrıca Türkçe'ye uyarlama çalışmaları da vardır. Örneğin, Suinn tarafından 1972 yılında geliştirilen matematik kaygı değerlendirme ölçeği (MARS), 98 maddeden oluşan bir 5'li likert ölçeğidir ve ortaokul öğrencileri için hazırlanmıştır. MARS Ölçeğin (Suinn, Edie, Nicoletti, Spinelli, 1972), iç tutarlılık katsayısı .97 olarak elde edilmiştir (Ültaş, 2005). Bu ölçeğin Türkçe adaptasyonu Bayraktar (1985) tarafından yapılmış ve daha sonra revize edilmiştir. 84 maddelik MARS-A ölçeğine iki haftalık test-tekrar-test güvenilirlik katsayısı .86, testin eş değer formu ile ilişkisinden elde edilen değer .93 olarak elde edilmiştir (Erol, 1989, Akt. Ültaş, 2005). Revize Edilmiş Matematik Kaygısı Derecelendirme Ölçeği'nin (RMARS; Alexander & Martray, 1989) matematik ile ilgili durumlarda yaşanan kaygı düzeyini ölçmek için geliştirilmiş 25 maddelik bir ölçektir. Ölçeğin, Matematik Test Kaygısı, Sayısal İşlemler Kaygısı ve Matematik Ders Kaygısı olarak üç alt ölçeği vardır. Uyuşma geçerliği, Moore, Alexander, Redfield ve Martray (1988) tarafından sınanmış ve RMARS ile Matematik Kaygısı Ölçeği (Fennema & Sherman, 1976), Durumluk-Sürekli Kaygı Envanteri (Spielberger, Gorsuch, Lushene, Vagg, & Jacobs, 1983) ve Test Kaygısı Envanteri (Spielberger, 1980) arasında orta ile yüksek düzey arasında değişen ilişkiler bulunmuştur (akt. Baloğlu, 2002).

Fennema ve Sherman 1976 yılında 12 maddelik 5'li likert tipinde bir ölçek olan matematik kaygı ölçeğini (MAS) geliştirmiştir. Ölçekten alınan yüksek puan düşük kaygıyı göstermiştir. Dew ve diğerleri (1983), MAS' a ait alfa katsayısını .72 ve iki haftalık test-tekrar-test güvenilirlik katsayısını .87 olarak bulmuşlardır. Spielberger tarafından 1977 yılında geliştirilen 4'lü likert ölçeği tipindeki sınav kaygı ölçeği (TAI) 20 adet kendini tanımlayıcı ifadeden oluşmuştur. Ölçeğin Türkçe formu (TAI-T), Öner ve Kaymak (1985,1986) tarafından geliştirilmiştir. 0.46-0.53 arasında değişen ortalama madde kalan katsayısı değerleri ile .82-.92 arasında değişen alfa katsayısı değerleri bulunmuştur. (Erol, 1989). Diğer yandan, Deniz ve Ültaş (2008) öğretmen ve öğretmen adaylarına yönelik matematik kaygı ölçeği geliştirme çalışması yapmıştır. Çalışmada ölçeği, 1568 öğretmen ve öğretmen adayına uygulamışlar ve matematik kaygısı için yedi alt faktör bulmuşlardır. Ölçek yedi alt faktörle varyansın %59.23 ünü açıkladığını vurgulamışlardır. Delice, Ertekin, Aydın & Dilmaç (2009) tarafından yapılan çalışmada kullanılan Matematik kaygı

ölçeğinin (MKÖ) pilot çalışması 145 öğrenci üzerinde yapılmış, ilk güvenilirlik çalışmasında Cronbach alfa katsayısı 0.91 olarak bulunmuştur. MKÖ' nin alt boyutları; MKÖ1: Matematik Sınavı ve Değerlendirilme Kaygısı, MKÖ2: Matematik Dersine İlişkin Kaygı, MKÖ3: Günlük Yaşamda Matematik Kaygısı ve MKÖ4: Matematik Konusunda Kendine Güven şeklinde gruplanmıştır. Peker&Halat (2009) tarafından yapılan çalışmada ölçme aracı olarak Peker (2006) tarafından geliştirilen 5'li likert tipinde hazırlanmış Matematik Öğretimi Kaygı ölçeği ön-son test olarak kullanılmıştır. Ölçek 4 faktörlü olup Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı .91 dir. Işıksal, Curran, Koç & Aşkun (2009) tarafından yapılan çalışmada Kısaltılmış Matematik Kaygı Ölçeği (AMAS, Hopko, 2003) kullanılmıştır. Kaygı ölçeği 5'li likert tipinde hazırlanmış olup 9 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin yapı geçerliği için 1239 lisans öğrencisine uygulanarak açıklayıcı faktör analizi yapılmıştır. Ölçeğin Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı ABDli öğrenciler için .83, Türk öğrenciler için .82 olarak hesaplanmıştır. Çalışmada ayrıca matematik öğrenme yeteneği hakkındaki tutum, inanç ve duyguları ölçmek amacıyla Matematik Deneyim Anketi(EMQ) uygulanmıştır. Anket 5'li likert tipinde hazırlanmış olup 27 maddeden oluşmuştur. Anketin Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı ABDli öğrenciler için .96, Türk öğrenciler için .91 olarak hesaplanmıştır. Anketler Türk öğretmen adayları için tercüme edilmiş ve uyarlanmıştır. Kapsam geçerliliği için iki eğitim profesörü anketlerin orijinal ve tercüme edilmiş ölçeklerle karşılaştırmış ve tekrar tekrar revize edilerek %90 tutarlılığı ulaşılmıştır.

Ülkemizde ilköğretim 6.,7. ve 8.sınıf öğrencilerinin yıllara yayılan seviye ve performans ölçümüyle alacakları puanlara göre ortaöğretim kurumlarına yerleştirilmelerini esas alan Seviye Belirleme Sınavı (SBS), Yıl sonu Başarı Puanı (YBP), Davranış Puanı (DP) olmak üzere üç ana unsura dayanan öğrenci odaklı yeni bir sistem kullanılmaya başlanmıştır. Önceki ortaöğretim kurumları sınavının; çok büyük boyutlarda kaygı ve strese yol açtığı okul içi performansın önemini azalttığı, öğretmenlerin otoritesini düşürdüğü, okul disiplinini olumsuz yönde etkilediği, öğrencilerde olduğu gibi ailelerinin de psiko-sosyal açıdan yoğun bir şekilde gerilimler yaşamalarına neden olduğu görülmüş ve 2007-2008 eğitim-öğretim yılında 6 ve 7. sınıflarda başlamak üzere Ortaöğretime Geçiş Sistemi uygulanmaya konulmuştur. OKS; kazanma odaklı sınav olmasıyla öğrencinin genel başarısını ölçen yapıdan uzaklaşmıştır. Seviye Belirleme Sınavı sürece ve çok yönlü başarı ölçmeye dayalı olduğu için öğrencinin genel başarısını ölçmektedir. Öğrenci başarısının 120 dakikalık ve telafisi olmayan bir sınavla ölçülmesi öğrencilerimizde ve velilerde kaygı, stres, gerilim, tek hedefe kilitlenme gibi psiko-sosyal açıdan olumsuz tutumları beraberinde getirmiştir. Ayrıca TIMMS, PISA gibi uluslar arası sınavlarda Türkiye'nin, matematikte; Uruguay, Bulgaristan, Şili, Sırbistan, Yunanistan gibi ülkelerin arkasında yer alması; matematik alanında gösterilen başarısızlığın nedenlerini sorgulamayı gerektirir ki PISA 2003 projesi sonuçlarına göre ülkemizdeki 15 yaş grubundaki öğrencilerin genellikle matematik kaygısı yaşadıkları ve ülkemizdeki öğrencilerin matematik kaygısı ortalamasının projeye katılan OECD ülkelerinin ortalamasından yüksek olduğu ortaya çıkmıştır (EARGED, 2005; <http://oges.meb.gov.tr>)).

Mevcut kaygı-endişe ölçekleri ile genellikle öğretmen adaylarının kaygı-endişe düzeylerinin incelendiği görülmüştür. Oysa ilköğretim II. Kademedeki öğrencilerin matematik kaygı-endişesini ölçen ölçek yoktur. Bu nedenle ülkemizde matematik alanında kaygı-endişeye yönelik İkegulu'nun matematik kaygı-endişe ölçeğinin (MKEÖ) geçerlik ve güvenilirlik çalışmasının yapılması uygun görülmüştür ve bu açıdan çalışma özgün bir nitelik taşımaktadır.. Araştırmanın amacı; İkegulu tarafından geliştirilen matematik kaygısı-endişesi ölçeğinin (MKEÖ) ilköğretim II. kademe için geçerliliğini ve güvenilirliğini belirlemektir.

#### Yöntem

Araştırma tarama modeli esas alınarak yapılandırılmış (Karasar, 2005) bir ölçek uyarlama çalışmasıdır.



### *Çalışma Grubu*

Araştırmanın evrenini, 2008-2009 eğitim-öğretim yılı birinci dönemi itibarıyla Balıkesir ili merkez ilköğretim okullarında öğrenim gören 8.sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Bu evren, Balıkesir Milli Eğitim Müdürlüğü verilerine göre 3164' ü kız, 3316' sı erkek olmak üzere toplam 6480 öğrenciden oluşmakta olup bu değerler Balıkesir ili merkezinde yer alan ikinci kademedeki kız öğrencilerin % 33.2' si, erkek öğrencilerin % 32.74' ü ve tüm öğrencilerin % 32.97' si kadardır. Çalışma grubunun belirlenmesinde Balıkesir ili merkez ilköğretim okullarından farklı ikişer ilköğretim okulu basit tesadüfi örnekleme yöntemi kullanılarak seçilmiştir (Arıkan, 2004, s.141). Ölçeğin pilot çalışma aşamasında 180 (85i kız, 95i erkek) 8. sınıf öğrenci çalışmaya katılmıştır. Asıl çalışmaya 120' si kız, 150' si erkek olmak üzere toplam 270 ilköğretim 8. sınıf öğrencisi katılmıştır.

### *Veri Toplama Aracının Hazırlanması*

Bu çalışmada, ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin matematiksel kaygı-endişesini ölçmek amacıyla İkegulu tarafından 1998 yılında geliştirilmiş olan Matematik Kaygısı-Endişesi Ölçeği (MKEÖ) kullanılmıştır. Ölçeğin geçerlik ve güvenilirlik çalışması, Hambleton ve Patsula (1999)'nın kültürler arası ölçek uyarlama adımlarına göre *üç aşamada* tamamlanmıştır: 1. Özgün ölçek Türkçe' ye, hem İngilizce hem de Türkçe dillerine hâkim olan ve aynı zamanda test yapısı hakkında bilgisi olan üç uzman tarafından çevrilmiştir. Uzman çevirileri arasında dikkate değer farklar için tekrar görüş alınmış ve çeviri işlemleri tamamlanmıştır. Daha sonra, bu kez üç uzman tarafından özgün (kaynak) dile çevrilmiş ve özgün madde yapıları ile olan tutarlılıkları incelenmiştir. Yapılan incelemede, özgün ölçekteki maddeler ile Türkçe' den yapılan çeviri ile elde edilen formdaki maddelerin dil denkliğinin olduğu görülmüştür. 2. Ölçekte yer alan maddelerin anlamsal (kelimelerin anlamları), deyimisel (yaşamda kullanılan deyimlerin anlamı), deneyimsel (deneyimlerin varlığı ve anlamları) ve kavramsal (kavramların aynı bağlamda kullanılması) açılarından denkliği incelenmiştir. Bu amaçla üç alan uzmanının görüşü alınmıştır. 3. Ölçeğin faktör analizi, yapı geçerliği ile ölçek puanlarının güvenilirliği ve maddelerin ayırt ediciliğini değerlendirmek amacıyla ölçek, 2008-2009 eğitim öğretim yılında Balıkesir ili merkezinde yer alan iki ilköğretim okulunun 180 8. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Uygulamadan önce öğrencilere bu çalışmanın bilimsel bir çalışma için yapıldığı, isim ve numara yazmalarının gerekmediği, samimi ve doğru bilgiler vermeleri konuları ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Uygulama bir ders saati süresince uygulama okulundaki matematik öğretmeni tarafından yapılmıştır. Uygulamadan elde edilen verilere dayalı olarak ölçeğin Türkçe formu için faktör yapıları, aracı oluşturan temel ölçekler ve bu ölçekleri oluşturan alt ölçekler dikkate alınarak incelenmiştir. Ölçekteki maddeler beş basamaklı likert tipi şeklinde hazırlanmıştır. Her veri toplama aracının ölçek puanı, maddelere gösterdiği tepki puanlarının toplamından elde edilmiştir. Madde tepki puanları elde edilirken olumsuz maddeler, olumlu maddelerin tersine puanlanmıştır. Bu puanlar toplanarak her veri toplama aracı için bir ölçek puanı bulunmuştur. Yüksek puan matematik kaygısının yüksek olduğunu göstermektedir.

### **Bulgular**

Çalışmanın bu kısmında İkegulu(1998) tarafından geliştirilen matematik kaygısı-endişesi ölçeğinin geçerlik ve güvenilirliğine ait bulgulara ve yorumlara yer verilmiştir.

*1. Kapsam Geçerliliği:* Ölçme aracında bulunan maddelerin ölçme aracına uygun olup olmadığı, ölçülmek istenen alanı temsil edip etmediği sorunu ile ilgili olup uzman görüşüne göre belirlenir (Karasar, 2005, s. 151). Ölçek, üç uzmana inceletirilmiş ve maddelerin geçerliğine ilişkin uzman görüşlerini belirlemek için, "geçerli", "geçerli değil" şeklinde iki seçeneikli bir cevap formatı kullanılmıştır (Büyüköztürk, 2006). Üç uzmanın kodladıkları ölçeklerin kodlayıcı tutarlılığına bakılmış ve .96 bulunmuştur. Uzmanlardan alınan görüşler doğrultusunda maddelerin geçerli olduğu sonucuna varılmıştır. Faktör analizi sonucu 2 faktörde toplanan maddeler için tekrar üç uzmanın görüşüne başvurulmuş ve maddeler üzerinde %83 hem fikir olmuşlardır. Bunun nedeni

de sorulmuş ve kültürel farklılıktan kaynaklanabileceği yorumunda bulunmuşlardır.

2. *Yapı Geçerliliği*: Yapı geçerliliği 3 analiz yöntemiyle incelenmiştir: Faktör Analizi, Madde Toplam Korelasyonu, Maddelerin Ayırt Edicilik Özelliği. Faktör analizi, ölçülen özelliğin ne olduğu ile ilgili olup yapı geçerliliğini incelemede en güçlü yöntemdir (Büyüköztürk, 2006, s.124). Aracın yapı geçerliliğini, yani tek bir yapıyı ölçüp ölçmediğini test etmek için bir faktör analizi tekniği olan "temel bileşenler analizi" uygulanmıştır.

a. *Faktör Analizi*: Faktör analizi aynı yapıyı ya da niteliği ölçen değişkenleri bir araya toplayarak ölçmeyi az sayıda faktör ile açıklamayı amaçlayan bir istatistiksel tekniktir (Büyüköztürk, 2006:123). Çalışma grubundan elde edilen verilerin faktör analizi için uygun olup olmadığının görülebilmesi için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) testi yapılmıştır. Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) değeri .60 dan büyük olup .918 olarak bulunmuştur ve Bartlett Testinin anlamlı çıkması ( $p = .000 < .05$ ) verilerin faktör analizi için uygun olduğunu göstermiştir (Büyüköztürk, 2006, s.123, 126). MKEÖ' de yer alan 40 maddenin (değişkenin) öz değeri 1 den büyük olan yedi faktör altında toplandığı görülmüştür. Bu yedi faktörün ölçeğe ilişkin açıkladıkları varyans % 61.010 dur. Maddelerle ilgili olarak tanımlanan yedi faktörün ortak varyanslarının (communalities) ise 0.501 ile 0.760 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Buna göre analizde önemli faktör olarak ortaya çıkan yedi faktörün birlikte, maddelerdeki toplam varyansın ve ölçeğe ilişkin varyansın çoğunluğunu açıkladıkları görülmektedir. Temel bileşenler analizinden sonra bazı maddelerin iki veya daha fazla faktöre dağılmış maddeler olduğu görülmüştür. Buna göre 13 defa döndürme işlemi tekrarlanarak birkaç faktörde dağılmış olan 1, 8, 12, 15, 17, 18, 19, 21, 22, 24, 25, 26, 31, 32, 33, 34, 36, 38, 39 ve 40 nolu maddeleri atılarak ölçek 20 maddeden oluşan son halini almıştır [EK B]. 40 maddelik ölçek temel bileşenler analizinden sonra 20 maddelik son halini almış olup, pilot çalışmada yer almayan ve Balıkesir ili merkezinden rastgele seçilen iki ilköğretim okulunda öğrenimlerine devam etmekte olan 270 8. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. 20 madde üzerinden yeniden faktör analizi yapılmıştır. KMO ve Bartlett Testi Sonuçlarına göre KMO değerinin 0.918 den 0,920 ye yükseldiği ve Bartlett katsayısı ( $p = .000 < .05$ ) anlamlı çıktığı görülmüştür (Büyüköztürk, 2006, s.126). Faktör analizinde aynı yapıyı ölçmeyen maddelerin belirlenmesinde; maddelerin yer aldıkları faktördeki yük değerlerinin yüksek olması (faktör yük değeri 0.30 ve üstündeki maddeler), maddelerin tek bir faktörde yüksek yük değerine sahip olması ve diğer faktörlerde ise düşük yük değerine sahip olması (yüksek iki yük değeri arasındaki farkın en az .10 olması) ve önemli faktörlerin herhangi bir maddede birlikte açıkladıkları ortak faktör varyansının yüksek olması ölçütleri dikkate alınarak analiz verileri tablolaştırılmıştır. Aşağıda temel bileşenler analizi sonucunda ölçeğin son halinde yer alan maddelere ait varyans oranları Tablo 1 de verilmiştir.

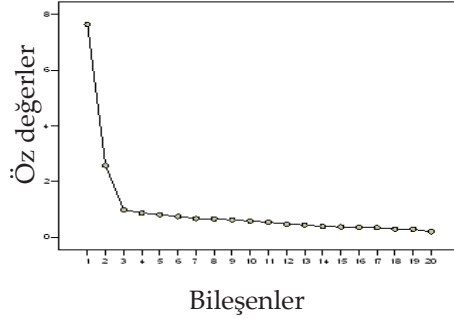
Tablo 1.

*MKEÖ' nin Faktörleri Tarafından Açıklanan Varyans Oranları*

Faktörler	Öz değerler	Varyans yüzdesi	Kümülatif varyans(%)
1.Faktör	7.635	38.174	38.174
2.Faktör	2.581	12.906	51.080

Tablo 1 incelendiğinde, analize alınan öz değeri 1 den büyük olan 20 maddenin iki faktör altında toplandığı görülmüştür. Bu iki faktörün ölçeğe ilişkin açıkladıkları varyans % 51,080 dur. Önemli olarak belirlenen faktörlerden birincisi ölçeğe ilişkin toplam varyansın % 38.174' ünü ve ikinci faktör % 12.916' sını açıklamaktadır. İki faktörün açıkladıkları toplam varyans % 51.080 dir. Maddelerle ilgili olarak tanımlanan iki faktörün ortak varyanslarının (communalities) ise 0,509 ile 0,710 arasında değiştiği gözlenmiştir. Buna göre analizde önemli faktör olarak ortaya çıkan iki faktörün birlikte, maddelerdeki toplam varyansın ve ölçeğe ilişkin varyansın %51.08' ini açıkladıkları görülmektedir. Bu iki faktör, öz değerlere göre çizilen Şekil 2' de açıkça görülmektedir. Şekil 2 incelendiğinde birinci faktörden sonra yüksek ivmeli düşüş gözlenmektedir. Bu durum, ölçeğin genel bir faktöre sahip olabileceğini göstermektedir. Öte yandan, grafikte ikinci faktörden sonra da daha az olmakla birlikte bir düşüş gözlenmekte olup buna göre ölçeğin iki

faktörlü olabileceği düşünülebilir. Üçüncü ve sonraki faktörlerde grafiğin genel gidişi yatay olup önemli bir düşüş eğilimi gözlenmemektedir. Yani üçüncü ve sonraki faktörlerin varyansa olan katkıları birbirine yakındır (Büyüköztürk, 2006).



Şekil 2. 20 Maddelik Ölçeğin 2 Faktörüne Ait Çizgi Grafiği

Tablo 2.

2 Faktörlü MKEÖ' nin Maddelerine ait Faktör Yük Değerleri

Madde	1.Faktör	2.Faktör
20	.768	
27	.746	
11	.734	
29	.734	
10		
13		
9		
37	.716	
20	.712	
35	.692	
30	.640	
3	.629	
16	.613	
6	.601	.783
5	.573	.737
4	.560	.719
23		.708
7		.699
14		.686
2		.684

\*.20 nin altındaki değerlere tabloda yer verilmemiştir.

Döndürme işleminden sonra birinci faktör 13 maddeden (3, 9, 10, 11, 13,16, 20, 27, 29, 30 ve 35) ve ikinci faktör ise 7 maddeden (2, 4, 5, 6, 7, 14 ve 23) oluşmuştur. Birinci faktörde yer alan maddelerin faktördeki yük değerleri .560 – .768 arasında; ikinci faktörde yer alan 7 madde için ise .684 - .783 arasında değişmektedir.

b) Madde Toplam Korelasyonu: Çalışmada Pearson korelasyon katsayısı değerleri hesaplanmış ve bu değerler Tablo 3' te verilmiştir (Büyüköztürk, 2006, s. 171).

Tablo 3.  
Madde Analizi Sonuçları

Madde No	Madde ToplamKorelasyonu <sup>1</sup>	t*
2	.503	-12.964
3	.525	-12.685
4	.485	-11.818
5	.528	-11.836
6	.398	-8.07
7	.510	-14.269
9	.607	-17.400
10	.649	-14.941
11	.618	-13.412
13	.660	-15.421
14	.523	-11.053
16	.410	-8.49
20	.511	-11.173
23	.501	-10.464
27	.663	-18.618
28	.729	-22.975
29	.660	-20.635
30	.568	-10.317
35	.638	-16.814
37	.460	-10.852

<sup>1</sup>n=270 \*p<.001

Tablo 3 incelendiğinde, ölçekte yer alan tüm maddeler için Pearson korelasyon katsayısı değerlerinin .410 ile .729 arasında değiştiği görülmüş, maddelerin benzer davranışları örneklediğini ve ölçeğin iç tutarlılığının yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır ve bu değerler .30 dan daha yüksek olduğundan Tablo 3' te yer alan maddelerin ölçeğe alınması uygun görülmüştür. Yani üst grup lehine olan farklar anlamlı bulunmuştur.

c) *Madde Ayırt Edicilik Özelliği*: Madde ayırt edicilik özelliğine, madde analizi uygulanarak ölçeği toplam puanlarına göre oluşturulan alt % 27 ve üst % 27 lik grupların madde ortalama puanları arasındaki farkların ilişkisiz t-testi kullanılarak sınanmasıdır. Gruplar arasında istendik yönde gözlenen farkların anlamlı çıkması, testin iç tutarlılığının bir göstergesi olarak değerlendirilir. Analiz sonuçları, maddelerin bireyleri ölçülen davranış bakımından ne derece ayırt ettiğini gösterir (Büyüköztürk, 2006, s. 171). MKEÖ' nin madde- toplam korelasyonları ile alt %27 ile üst %27 grupların madde puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin t-testi sonuçları Tablo 3' te verilmiştir. Tablo 3 incelendiğinde, ölçekte yer alan tüm maddeler t- değerlerinin anlamlı (p<.001) olduğu görülmüştür. Buna göre, ölçekteki maddelerin geçerliliklerinin yüksek ve aynı davranışı ölçmeye yönelik olduğu sonucuna ulaşılır. Bu bulgu, maddelerin öğrencileri sahip oldukları matematik kaygısı-endişesi bakımından ayırt ettiğini belirtir. Ayrıca bu bulgu, ölçeğin yapı geçerliğine sahip olduğunu göstermiştir.

Uyarlanan ölçeğin Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı birinci faktörü için .858 ve 2. faktör için .910; tümü için ise .912 olarak hesaplanmıştır. Böylece matematik kaygı-endişesi ölçeğinin güvenilir olduğu görülmüştür. İkegulu tarafından geliştirilen ölçeğin tüm olarak Cronbach alpha güvenilirlik katsayısı .728 iken birinci faktöre ait güvenilirlik katsayısı .8536 ve ikinci faktöre ait güvenilirlik katsayısı .9272 olarak bulunmuştur. Ayrıca matematik kaygı-endişesi ölçeğinin her iki faktörüne ait güvenilirlik katsayılarının, orijinal ölçekteki faktörlere ait güvenilirlik katsayıları ile paralellik göstermektedir. Bu da matematik kaygı-endişesi ölçeğinin faktörlerinin güvenilirliklerinin eş değer olduğunu göstermiştir. İkegulu ölçeğin farklı güvenilirlik tahminlerinin karşılaştırmalı tablosuna da çalışmasında ayrıca yer vermiştir. Bu çalışmada diğer güvenilirlik tahminleri yapılmıştır ancak bulgular paralellik gösterdiği için ayrıca yer verilmemiştir.



### Tartışma

Matematikte sergilenen başarı ve başarısızlık durumlarının bir döngü oluşturduğu (Ernest, 2000; akt. Metje, Frank & Croft, 2007) ve matematiğe yönelik olumlu ve olumsuz tutumların aynı zamanda matematik kaygısı-endişesinin faktörlerinin oluşturduğu göz önüne alındığında bu grupta yer alan öğrencilerin matematik kaygı-endişe düzeylerinin yüksek olması olası bir durumdur. Ülkemiz içerisinde değerlendirildiğinde Fen Lisesi, Anadolu lisesi ve özel okulların OECD ülke ortalamalarının çok üstünde performans sergiledikleri görülmekte ve böylece Türkiye'nin beklenen başarıyı yakalayabilecek potansiyele sahip olduğuna işaret etmektedir. Eğitim politikaları açısından öğrencilerin yalnızca akademik özelliklerinin üzerinde durulmamalıdır. Ülke çapında yaygınlaştırılacak rehberlik hizmetleri ile öğrencilerin matematik kaygı-endişesi ile başa çıkabilmeleri sağlanmalı ve öğrenmeye ilişkin güvensizlikleri ortadan kaldırılabilmelidir. Ayrıca öğrencilerin etkili ve verimli ders çalışma stratejilerini öğrenmelerine yardım edilmelidir.

### Sonuç

Ikegulu tarafından geliştirilen matematik kaygı-endişe ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılmış olup ölçek, ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik kaygıları-endişelerini güvenle ölçmek için güvenle kullanılabilir. MKEÖ'nün Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı .912 dir. MKEÖ'nün iki faktörüne ait Cronbach Alpha güvenirlik katsayıları sırasıyla matematiğe yönelik pozitif tutumlar için .858, matematiğe yönelik negatif tutumlar için .910 dur. Ölçekte 13 pozitif 7 negatif madde bulunmaktadır. Ölçeğin puanları 20 ile 100 arasında değişmektedir. Öğrencinin aldığı puanın yüksekliği öğrenci kaygısı-endişesinin yüksek olduğunu belirtmektedir. Puan yükseldikçe kaygı-endişe düzeyi artmaktadır. Bu ölçekle öğrencilerin matematiğe yönelik kaygı-endişeleri belirlenerek matematik dersinin daha iyi bir şekilde planlanması ve etkili bir şekilde yapılması sağlanabilir. Böylece öğrencilerin kaygı-endişe düzeyleri azaltılıp başarıları artırılabilir. Özel okullar, devlet okulları olmak üzere ilköğretim II. Kademe eğitimi veren tüm okullarda yer alan öğrencilerin matematik-kaygı düzeyleri belirlenebilir, bunların nedenleri ve giderilme yolları araştırılabilir. Değişik yaş gruplarında bulunan öğrencilerin kaygısı-endişesi belirlenip ileriye dönük çalışmalara referans olarak verilebilir.

### Kaynakça

- 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.*
- Alexander, L., & Martray, C. (1989). The development of an abbreviated version of the Mathematics Anxiety Rating Scale. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development, 22, 143-150.*
- Arıkan, G. (2004). "Kırşehir İlköğretim II. Kademe Öğrencilerinin Matematik Kaygı Düzeyleri ile Matematik Başarıları Arasındaki İlişki." Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Baloğlu, M. (2004). Üniversite Öğrencilerinin Matematik Kaygı Düzeyleri Açısından Karşılaştırılması. *XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, 6-9 Temmuz 2004 İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Malatya.*
- Baloğlu, M. (2002). "Construct and concurrent validity and internal consistency, split-half, and parallel-model reliability of the Revised Mathematics Anxiety Rating Scale." Unpublished doctoral dissertation. Texas A&M University.

- Bessant, K. C. (1995). Factors associated with types of mathematics anxiety in college students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 26(4), 327-345.
- Brush, L. R. (1978). A validation study of the mathematics anxiety rating scale (MARS). *Educational and Psychological Measurement*, 38, 485-490.
- Buckley, P.A. & Ribordy, S.C. (1982). "Mathematics Anxiety and the effects of evaluative instructions on Math Performance." *Paper presented at Midwestern Psychological Association*, Minneapolis.
- Büyüköztürk, Ş. (2006). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*"( 6. Baskı). PegemA Yayıncılık, Ankara.
- Cemen, P. B. (1987). "The nature of mathematics anxiety." ERIC document Dissertation. ED.287 729
- Delice, A., Ertekin, E., Aydın, E. & Dilmaç, B. (2009). Öğretmen Adaylarının Matematik Kaygısı ile Bilgibilimsel İnançları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*. 6(1), [Online]:<http://www.insanbilimleri.com/ojs/index.php/ui/article/view/637/352> adresinden 10.10.2009 tarihinde indirilmiştir.
- Deniz, L. ve Üldaş, İ. (2008). Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Yönelik Matematik Kaygı Ölçeği'nin Geçerlik, Güvenirlik Çalışması *Eurasian Journal of Educational Research*, 30, 49-62
- Dreger, R. M., & Aiken, L. R. (1957). The identification of number anxiety in a college population. *Journal of Educational Psychology*, 48, 344-351.
- EARGED(2005). PISA 2003 Projesi, Ulusal Nihai Rapor, Milli Eğitim Basımevi, Ankara.
- Erol, E. (1989). "Prevalance and Correlates of Math anxiety in Turkish High School Students." Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Boğaziçi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Fakültesi.
- 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.
- Hambleton, R.K. & Patsula, L. (1999). Increasing the validity of adapted tests: myths to be avoided an guidelines for improving test adaptation practies 1,2. <http://www.testpublishers.org.journal.html> adresine 10.10.2008 tarihinde erişilmiştir.
- Ikegulu, T. N. (1998). An Empirical Development of an Instrument to Assess Mathematics Anxiety and Apprehension.[Online]:[http://eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content\\_storage\\_01/0000019b/80/15/d6/3d.pdf](http://eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content_storage_01/0000019b/80/15/d6/3d.pdf) adresinden 12.10.2008 tarihinde indirilmiştir.
- Işıksal, M., Curran, J. M., Koç, Y. & Askun, C. S.(2009). Mathematics anxiety and mathematical self-concept: Considerations in preparing elementary-school teachers. *Social Behaviour and Personality*. 37(5), 631-644, [Online]:<http://web.ebscohost.com/ehost/pdf?vid=2&hid=6&sid=4575f1bb-9ada-49ec-b736-3d2d141a3fd7%40sessionmgr104> adresinden 12.10.2009 tarihinde indirilmiştir.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel Araştırma Yöntemi* (15. baskı). Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Kazelskis, R. (1998). Some dimensions of mathematics anxiety: a factor analysis across instruments. *Educational and Psychological Measurement*, 58 (4), 623-633.
- MEB. Ortaöğretime Geçiş Sistemi Tanıtım Sunusu, [Online]: <http://oges.meb.gov.tr/> adresinden 4.06.2009 tarihinde indirilmiştir.
- Metje, N., Frank, H. L. & Croft, P. (2007). Can't do maths- understanding students' maths anxiety. *Teaching Mathematics and Its Applications*, 26(2), doi:10.1093/teamat/hrl023
- Mitchell, C. (1984). *Math anxiety: what it is and what to do about it*. Tempe, AZ: Action Pres.
- Peker, M. & Halat, E. (2009). Teaching Anxiety and the Mathematical Representations

Developed through Webquest and Spreadsheet Activities. *Journal of Applied Sciences*. 9(7). [Online]:<http://www.scialert.net/pdfs/jas/2009/1301-1308.pdf> adresinden 12.10.2009 tarihinde indirilmiştir..

- Plake, B. S, & Parker, C. S. (1982). The development and validation of a revised version of the Mathematics Anxiety Rating Scale. *Educational and Psychological Measurement*, 42, 551-557.
- Rounds, J. B., & Hendel, D. D. (1980). Measurement and dimensionality of mathematics anxiety. *Journal of Counseling Psychology*, 27 (2), 138-149.
- 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.
- Spielberger, C. D., Gorsuch, R. L., Lushene, R. E., Vagg, P. R., & Jacobs, G. A. (1983). *State-Trait Anxiety Inventory for adults sampler set: Manual, test, scoring key*. California: Mind Garden.
- Suinn, R. M., Edie, C. A. , Nicoletti, J. & Spinelli, P. R. (1972). The MARS, A Measure of Mathematics Anxiety: Psychometric Data. *Journal of Clinical Psychology*, 28, 373-375.
- Taş, Y. (2009). Sınav Kaygısıyla Başa Çıkma. Kaygı Nedir? Bilkent Üniversitesi Öğrenci Gelişim ve Danışma Merkezi, Bilkent, Ankara, [Online]: [http://www.bilkent.edu.tr/bilkent-tr/admin-unit/dos/pdgm/sinav\\_kaygisi.html](http://www.bilkent.edu.tr/bilkent-tr/admin-unit/dos/pdgm/sinav_kaygisi.html) adresinden 10.05.2009 tarihinde indirilmiştir.
- Truttschel, W. J. (1992). "Mathematics anxiety at Chippewa Valley Technical College." Master of Science Thesis, University of Wisconsin – Stout.
- Ültaş, İ. (2005). "Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Yönelik Matematik Kaygı Ölçeği (MKÖ-Ö)'nin Geliştirilmesi ve Matematik Kaygısına İlişkin Bir Değerlendirme." Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.

## EK A: MATEMATİK KAYGISI-ENDİŞESİ ÖLÇEĞİ (SON HALİ)

	Tamamen Katlıyorum	Kısmen Katlıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1. Matematik testi çözmek benim için korkutucu bir deneyimdir.					
2. Matematik ödevimi tek başıma yaparım.					
3. Matematik sınavlarında hiçbir şey hatırlamadığımı hissedirim.					
4. Matematik projelerinden düşük puanlar alırım.					
5. Matematik sınavlarından düşük puanlar alırım.					
6. Matematik sınavı kâğıdımı ya da ödevlerimi teslim etmeye korkarım.					
7. Matematiği problemler çözerek öğrenirim.					
8. Matematikten hoşlanırım.					
9. Çözüme ulaşmada kullandığım basamakları görmeyi seviyorum.					
10. Matematik problemlerini çözme yeteneğime güveniyorum.					
11. Matematik problemlerinin çözümünde iyi değilim.					
12. Matematik problemlerinin nasıl çözüldüğünü başkalarına göstermekten hoşlanırım.					
13. Derslerimin çoğu matematikle ilgilidir.					
14. Matematiksel açıklamaları anlamak benim için zordur.					
15. Matematik en sevdiğim derslerden birisidir.					
16. Matematik mantığından hoşlanırım.					
17. Matematiği öğrenmek ve anlamak eğlenceli olabilir.					
18. Matematik sınavlarında her zaman başarılıyım.					
19. Tahtada matematik problemleri çözmek için gönüllü olurum.					
20. Benim için matematik, meydan okumaktır.					