

# A STUDY OF DEVELOPING A MATHEMATICS ANXIETY SCALE FOR TEACHERS

(ÖĞRETMENLERE YÖNELİK MATEMATİK KAYGI ÖLÇEĞİ  
(Ö-MKÖ) GELİŞTİRME ÇALIŞMASI)

**Kenan YILDIRIM<sup>1</sup>**  
**Ramazan GÜRBÜZ<sup>2</sup>**

## ABSTRACT

This study aimed at developing an instrument to determine the mathematics anxiety of teachers. The study group constitutes 487 teachers from different disciplines. First, a literature review was conducted to develop Math Anxiety Scale for Teachers (MAS-T). Also, semi-structured interviews were conducted with teachers of different subjects. An instrument consisting of 5 factors and 33 items were obtained after performing a factor analysis. Model's coherence indexes related to confirmatory factor analysis were as follows:  $X^2/sd = 2.71$ , RMSEA= 0.07, SRMR= 0.07, GFI= 0.91, CFI= 0.92, NNFI= 0.93 ve AGFI= 0.90. Total internal consistency coefficient Cronbach Alpha ( $\alpha$ ) was obtained as .91. The findings of the criterion validity (.81) showed that the scale served its purpose. After the analyses, Math Anxiety Scale for Teachers (MAS-T) was found to be a valid and reliable scale.

**Keywords:** Validity, reliability, mathematics anxiety, teacher, scale

## ÖZET

Bu araştırmanın amacı, öğretmenlerin matematik kaygısını belirlemek için geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı geliştirmektir. Araştırmanın çalışma grubunu, farklı branşlardan 487 öğretmen oluşturmaktadır. “Öğretmenlere Yönelik Matematik Kaygı Ölçeği (Ö-MKÖ)” nün geliştirilmesi için öncelikle literatür taraması ve farklı branşlardan öğretmenler ile yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Verilere uygulanan faktör analizi ile 5 faktör ve 33 maddeden oluşan bir ölçme aracı elde edilmiştir. Doğrulayıcı faktör analizine ilişkin iyilik uyum indeksleri  $X^2/sd = 2.71$ , RMSEA= 0.07, SRMR= 0.07, GFI= 0.91, CFI= 0.92, NNFI= 0.93 ve AGFI= 0.90'dir. Ölçeğin toplam iç tutarlılık katsayısı Cronbach Alpha ( $\alpha$ ) .91 olarak elde edilmiştir. Ölçüt geçerliliği verileri de (.81), ölçeğin amacına hizmet ettiğini göstermiştir. Yapılan analizler sonucunda, Öğretmenlere Yönelik Matematik Kaygı Ölçeği (Ö-MKÖ)” nün geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğu saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Geçerlik, güvenilirlik, matematik kaygısı, öğretmen, ölçek

## SUMMARY

### Introduction

Mathematics is so important that it can't be ignored in everyday life. It can be said that mathematics, which is supposed to be composed only of numbers and operations, is actually connected to almost all fields in our daily life. From the sciences to the social sciences, health sciences to fine arts, it is possible to see mathematics in every field. Therefore, mathematics is needed to understand the world better that we live in. Also, move from the fact that the countries that are leading the world are in the forefront of mathematics; more emphasis should be placed on mathematics in Turkey.

Although mathematics is so important, many people in our society have math anxiety. Math anxiety is a multifaceted structure and contains many concepts. Math anxiety can be defined as a negative attitude toward math and excessive emotional or

<sup>1</sup> Mathematics Teacher, Ministry of Education, frekanskenan@hotmail.com

<sup>2</sup> Prof. Dr., Adıyaman University, Faculty of Education, rgurbuz@outlook.com

physical response (Bindak, 2005; Nolting, 2010; Tobias, 1990). Math anxiety, which is mostly believed to be caused by environmental factors, can negatively affect students' success and future plans. People with math anxiety have been noted to learn these concerns from factors such as teachers, family, peers or social media (Aydeniz ve Hodge, 2011; He, 2007; Pantic ve Wubbels, 2010; Shields, 2006; Uusimaki ve Nason, 2004).

It is known that teachers also have math anxiety (Delice, Ertekin, Aydın and Dilmaç, 2009, Gürbüz and Yıldırım, 2016). Moreover, this anxiety is one of the most important factors affecting teachers' branch (program) selection. Teachers with high math achievement and low mathematics anxiety often appear to teach in science departments. Teachers with a high level of mathematics anxiety are often seen as teachers in less frequently used mathematics.

Mathematics anxiety of the teachers who will form the society of the future will be reflected in their students. It is clear that teachers who have math anxieties will be far from educating people who are innovative, researchers and knowledge-producing because the mathematical concepts are inherently used in many fields of science and technology.

## Purpose

When the related sources are examined, it is seen that most of the math anxiety studies are on student and pre-teachers. It is seen that the measurement tools developed in the same parallel are mostly directed to these samples. However, there has been little work on measuring teachers' math anxiety. One of the reasons for this is that there is no suitable means of measuring teachers' math anxiety. For this reason, it is expected that this scale, which has been developed specifically for teachers, will help the researcher fill the gap in the literature. This shows that the research is an original work. Move from here; It was aimed to develop an anxiety scale (Mathematics Anxiety Scale for Teachers / Ö-MKÖ) in order to measure teachers' math anxiety levels.

1. Is Ö-MKÖ a valid scale?
2. Is Ö-MKÖ a reliable scale?

## Method

### Samples

The study was carried out with the participation of 487 volunteer teachers in different branches from Konya, Gaziantep, Mersin, Adıyaman, Elazığ, Osmaniye and Bingöl in the academic year of 2015-2016. 55% of the teachers (n = 268) were female and 45% (n = 219) were male. For the criterion validity study, data of 257 teachers were used.

### Data Collection Tool

In order to develop the "Mathematics Anxiety Scale for Teachers (Ö-MKÖ)" which is used as data collection tool in the research, literature search have been made (Aiken, 1970; Alexander ve Martray, 1989; Alkan, 2011; Ashcraft ve Krause, 2007; Baloğlu, 2001; Beilock, Gunderson, Ramirez ve Levine, 2010; Beilock ve Maloney,

2015; Birgin, Baloğlu, Çatlıoğlu ve Gürbüz, 2010; Brady ve Bowd, 2005; Brush, 1978; Carol, 2007; Cornell, 2000; Dew, Galassi ve Galassi, 1983; ERG, 2014; Fennema, Peterson, Carpenter ve Lubinski, 1990; Gresham, 2008; Gürbüz ve Yıldırım, 2014; Gürbüz ve Yıldırım, 2016; Hacıömeroğlu, 2013; Hacıömeroğlu, 2014; Hadley ve Dorward, 2011; Harper ve Daane, 1998; Keklikçi ve Yilmazer, 2013; Ma ve Xu, 2004; Maloney, Ramirez, Gunderson, Levine ve Beilock, 2015; Peker ve Halat, 2009; Perkkila, 2003; Richardson ve Suinn, 1972; Suárez, 2016; Tobias, 1990; Üldaş, 2005; Wood, 1988; Yıldırım, 2013). Then, semi-structured interviews about mathematics and mathematics anxiety were conducted with 8 teachers from different branches. Thus, the scope validity of the scale was ensured. As a result of the interview and literature review, a 94-question question pool was formed. The items were sent to academicians of statistics (1), mathematics education (2), and assessment and evaluation (1) and mathematics teachers (4). 25 items were removed from the scale in line with the suggestions received from experts. In some items, necessary arrangements were made. Thus, a 69-item trial scale emerged. 34 of the items are positive, and 35 of them are negative. The scale was prepared as 5 'li likert (5: Absolutely not, 4: Not agreeable, 3: Undecided, 2: Agree, 1: Absolutely agree). The higher the score of the scale is, the higher the math anxiety is .

### **Data Analysis**

A package program was used to analyze the data obtained in the research. First, the negative items were reversed. To test the sample size, the Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) coefficient was calculated. To test the distribution of the data, the Bartlett sphericity test was performed and the data was confirmed to fit to factor analysis. Within the scope of validity studies, the differences of the upper and lower groups were calculated for the explanatory factor analysis (EFA), confirmatory factor analysis (CFA), item total correlations and internal consistency of the test. For the criterion validity, the correlation between the scores obtained from the scale and the Mathematics Anxiety Scale for Teacher and Pre-Teachers was calculated. Within the reliability studies, the Cronbach Alpha reliability coefficient of scale and each sub-factor was calculated.

## **Findings**

### **Validity Studies**

Before factor analysis, each item analysis was conducted to determine how much each item contributed to the variance of the scale, and how successful the items were in identifying people. Accordingly, certain substances have been removed from the scale. Exploratory factor analysis was used to determine the validity of the structure of the scale. Before starting exploratory factor analysis, it was found that the data structure was suitable for factoring (Bartlett's,  $X^2 = 7161.852$ ,  $p < .001$ ) and that the sample represented the universe (KMO = .887).

In determining the factor number, it was decided as a result of the evaluation of the eigen values and the scree plot that the scale could be made of a five-factor structure. The common variance for the five factors was found to be 13.41%, 12.88%, 10.10%, 9.09% and 6.35%, respectively. The total variance explained for these five

factors was found to be 51.83%. Model's coherence indexes related to confirmatory factor analysis were as follows:  $X^2/sd = 2.71$ , RMSEA= 0.07, SRMR= 0.07, GFI= 0.91, CFI= 0.92, NNFI= 0.93 ve AGFI= 0.90. It is seen that the values of coherence indexes are within acceptable limits.

### Reliability Studies

The total internal reliability of the scale was Cronbach Alpha ( $\alpha$ ) of .90. The internal reliability of the sub factors is .85 in the first factor, .86 in the second factor, .81 in the third factor, .79 in the fourth factor and .75 in the fifth factor. In this context, it can be said that the scale gives reliable results.

### Discussion and Conclusion

In this study, validity and reliability studies were conducted for the scale (Ö-MKÖ) developed to determine the math anxiety of the teachers. In the literature, there have been few studies to measure teachers' math anxiety. The lack of a scale to measure teachers' math anxiety has led to this study. Therefore, it is becoming more important to develop this scale, which acts to meet the need in the area. It is expected that this scale developed specifically for the teachers will fill the gap in the literature and lead to further studies.

Exploratory factor analysis and confirmatory factor analysis were used to determine the construct validity of the scale. Factor analysis showed that the scale had a 5 factor structure. The total internal consistency coefficient of the scale was Cronbach Alpha ( $\alpha$ ) .90. In addition, the relationships between the scores obtained by Ö-MKÖ and the scores obtained from the Mathematics Anxiety Scale for Teachers and Pre-Teacher were calculated as .81. As a result, it can be said that a measuring instrument with validity and reliability has been developed. This scale is a measure named "Mathematics Anxiety Scale for Teachers (Ö-MKÖ)", consisting of 33 items and 5 factors, which is used to measure teachers' math anxiety.

## GİRİŞ

Matematik, günlük hayatta göz ardı edilemeyecek kadar önemli bir yere sahiptir. Sadece sayılar ve işlemlerden ibaret olduğu sanılan matematiğin aslında günlük hayatımızda neredeyse tüm alanlarla bağlantılı olduğu söylenebilir. Fen bilimlerinden sosyal bilimlere, sağlık bilimlerinden güzel sanatlara kadar her alanda matematiği görmek mümkündür. Bu yüzden de yaşadığımız dünyayı daha iyi anlayabilmek için matematiğe ihtiyaç vardır. Ayrıca dünyaya yön veren ülkelerin matematikte ön sıralarda olduğu gerçeğinden de hareketle; Türkiye'de matematiğe daha fazla önem verilmelidir.

Matematik bu kadar önemli olmasına rağmen toplumumuzda birçok insan matematik kaygısı taşımaktadır. Matematik kaygısı çok yönlü bir yapı olup birçok kavramı içinde barındırmaktadır. Matematik kaygısı, matematiğe karşı olumsuz bir tutum, aşırı duygusal veya fiziksel tepki olarak tanımlanabilir (Bindak, 2005; Nolting, 2010; Tobias, 1990). Daha çok çevresel faktörler yoluyla oluştuğu düşünülen matematik kaygısı, öğrencilerin başarısını ve gelecek planlarını olumsuz şekilde etkileyebilmektedir. Matematik kaygısı olan insanların bu kaygılarını, öğretmen, aile,

akran veya sosyal medya gibi faktörlerden öğrendikleri belirtilmiştir (Aydeniz ve Hodge, 2011; He, 2007; Pantic ve Wubbels, 2010; Shields, 2006; Uusimaki ve Nason, 2004).

Matematik kaygısının oluşumuna neden olan en önemli faktör şüphesiz öğretmendir (Alkan, 2011; Baloğlu, 2001; Peker ve Ertekin, 2011). Matematik kaygısının temellerinin ilköğretim okullarında başladığı ve bu kaygının öğretmen tarafından öğrenciye aktarıldığı belirtilmiştir (Bekdemir, Işık ve Çıkılı, 2004; Harper ve Daane, 1998; Lazarus, 1974; Vinson, 2001). Eğitim sürecinin her aşamasında, hem örnek oluşturma hem de öğrenciyi yönlendirme bakımından en büyük sorumluluğun öğretilmekte olduğu bilinen bir gerçektir (Gitlin, Barlow, Burbank, Kauchak ve Stevens, 1999). Öğrenci, öğretmenin tutum ve davranışlarından etkilenir, davranışları bu etkilere göre şekillenir. Hangi branşta olursa olsun bir öğretmenin öğrencilerine matematik tutumunu yansıtması, kendisini model alan öğrenciyi etkileyecektir. Bu yüzden, matematik ile ilgili olumsuz tutuma sahip bir öğretmen, matematik konusunda olumsuz model oluşturacaktır.

Öğretmenlerin de matematik kaygısına sahip oldukları bilinmektedir (Delice, Ertekin, Aydın ve Dilmaç, 2009; Gürbüz ve Yıldırım, 2016). Hatta bu kaygı, öğretmenlerin branş seçimini etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Matematik başarıları yüksek ve matematik kaygısı düşük olan öğretmenlerin genellikle sayısal branşlarda öğretmenlik yaptığı görülmektedir. Matematik kaygısı yüksek olan öğretmenlerin ise genellikle matematiğin daha az kullanıldığı branşlarda öğretmenlik yaptığı görülmektedir. Üldaş (2005), sözel branş öğretmenleri ve öğretmen adaylarının matematik kaygılarının sayısal branş öğretmenleri ve öğretmen adaylarına göre daha fazla matematik kaygısına sahip oldukları tespit etmiştir.

Matematik kaygısı 1950' li yılların sonlarına doğru araştırmalara konu olmaya başlamış ve ilk defa Dreger ve Aiken (1957) tarafından matematik ve aritmetik alanına karşı sergilenen duygusal tepkiler olarak tanımlanmıştır. Ancak matematik kaygısı çalışmalarının, matematiğin yaşamımızdaki her alana girmiş olmasıyla birlikte 1970 'li yıllardan sonra daha da yoğunlaştığı belirtilmiştir (Nolting, 2010; Tobias, 1978). Bu araştırmanın da odağını oluşturan ölçek geliştirmeye literatürde de rastlanmaktadır. Fennema ve Sherman (1976)' ın Matematik Kaygı Ölçeği (MAS) ve Richardson ile Suinn (1972)' in Matematik Kaygısı Değerlendirme Ölçeği (MARS) literatürde en fazla kullanılan ve atıf alan matematik kaygı ölçekleri olarak karşımıza çıkmaktadır. MAS 12 maddelik, MARS ise 98 maddelik 5'li Likert şeklinde oluşturulmuş ölçeklerdir. Bu ölçeklerin kullanıldığı çalışmaların örneklemini çoğunlukla öğrenci ve öğretmen adaylarından (lisans öğrencisi) oluşmaktadır (Baloğlu, 2005; Brady ve Bowd, 2005; Gary ve Katrina, 2003; Sloan, Vinson, Haynes, ve Gresham, 1997; Uusimaki ve Nason, 2004;). Üldaş (2005) tarafından geliştirilen Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Yönelik Matematik Kaygı Ölçeği (MKÖ-Ö) ise 39 madde ve 7 alt faktörden oluşmaktadır. Hem öğretmen hem de öğretmen adaylarının matematik kaygısını belirlemeye çalışan ölçek 4' lü Likert şeklinde oluşturulmuştur. Bindak (2005) tarafından geliştirilen 5'li Likert tipindeki ilköğretim öğrencileri için matematik kaygı ölçeği ise 10 madde ve tek faktörden oluşmuştur. Peker (2006) tarafından geliştirilen Matematik Öğretilmeye Yönelik Kaygı Ölçeği (MATAS), 23 madde ve 4 faktörden oluşan ölçek, öğretmen adaylarının matematik öğretilmeye yönelik

kaygılarını saptamak için geliştirilmiştir. Mathematics Anxiety Rating Scale-India (MARS-I) ölçeği ise Hindistan'daki lise öğrencilerinin matematik kaygılarını saptamak için Karimi (2008) tarafından geliştirilmiş bir kaygı ölçeğidir. Ölçek 31 madde ve 2 faktörden oluşmaktadır. Sarı (2014) sınıf öğretmenlerinin matematik öğretimine yönelik kaygılarını belirlemeye ilişkin bir ölçme aracı geliştirmiştir. Sınıf Öğretmenlerine Yönelik Matematik Öğretimi Kaygı Ölçeği isimli ölçek 23 madde ve 3 faktörlü bir yapıdan oluşmaktadır.

Geleceğin toplumunu oluşturacak olan öğretmenlerin matematik kaygısı, öğrencilerine yansımaktır. Matematik kaygısı taşıyan öğretmenlerin, doğası gereği matematiksel kavramların bilimin ve teknolojinin birçok alanında kullanılması nedeniyle yenilikçi, araştırmacı ve bilgi üreten insanlar yetiştirmekten uzak olacağı çok açıktır.

### Araştırmanın Amacı

İlgili kaynaklar incelendiğinde, matematik kaygısı çalışmalarının çoğunlukla öğrenci ve öğretmen adayları üzerine olduğu görülmektedir. Aynı paralelde geliştirilen ölçme araçlarının da çoğunlukla bu örneklemelere yönelik olduğu görülmektedir. Ancak, öğretmenlerin matematik kaygısını ölçmeye yönelik pek çalışmaya rastlanmamıştır. Bu durumun nedenlerinden biri, öğretmenlerin matematik kaygılarını belirleyecek uygun bir ölçme aracının bulunmamasıdır. Bu doğrultuda, öğretmenlere özgü olarak geliştirilen bu ölçeğin literatürdeki boşluğu doldurarak araştırmacılara yardımcı olması beklenmektedir. Bu da araştırmanın orijinal bir çalışma olduğunu göstermektedir. Buradan hareketle; öğretmenlerin matematik kaygı düzeylerini ölçmek amacıyla bir kaygı ölçeğinin (Öğretmenlere Yönelik Matematik Kaygı Ölçeği / Ö-MKÖ) geliştirilmesi amaçlanmıştır.

1. Ö-MKÖ geçerli bir ölçek midir?
2. Ö-MKÖ güvenilir bir ölçek midir?

## YÖNTEM

### Çalışma Grubu

Çalışma, 2015-2016 eğitim öğretim yılında Konya, Gaziantep, Mersin, Adıyaman, Elazığ, Osmaniye ve Bingöl illerinden farklı branşlarda 487 gönüllü öğretmenin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Öğretmenlerin %55'i (n=268) bayan, %45'i (n=219) erkektir. Ölçüt geçerliği çalışması için ise 257 öğretmenin verisi kullanılmıştır.

### Ölçeğin Geliştirilme Aşamaları

Araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan "Öğretmenlere Yönelik Matematik Kaygı Ölçeği (Ö-MKÖ)" nin geliştirilmesi için öncelikle literatür taraması yapılmıştır (Aiken, 1970; Alexander ve Martray, 1989; Alkan, 2011; Ashcraft ve Krause, 2007; Baloğlu, 2001; Beilock, Gunderson, Ramirez ve Levine, 2010; Beilock ve Maloney, 2015; Birgin, Baloğlu, Çatlıoğlu ve Gürbüz, 2010; Brady ve Bowd, 2005; Brush, 1978; Carol, 2007; Cornell, 2000; Dew, Galassi ve Galassi, 1983; ERG, 2014; Fennema, Peterson, Carpenter ve Lubinski, 1990; Gresham, 2008; Gürbüz ve Yıldırım,

2014; Gürbüz ve Yıldırım, 2016; Hacıömeroğlu, 2013; Hacıömeroğlu, 2014; Hadley ve Dorward, 2011; Harper ve Daane, 1998; Keklikçi ve Yılmaz, 2013; Ma ve Xu, 2004; Maloney, Ramirez, Gunderson, Levine ve Beilock, 2015; Peker ve Halat, 2009; Perkkilä, 2003; Richardson ve Suinn, 1972; Suárez, 2016; Tobias, 1990; Üldas, 2005; Wood, 1988; Yıldırım, 2013). Daha sonra farklı branşlardan 8 öğretmen ile matematik ve matematik kaygısı hakkında yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Böylece ölçeğin kapsam geçerliliği sağlanmıştır. Yapılan görüşme ve literatür taraması sonucunda 94 maddelik soru havuzu oluşturulmuştur. Oluşturulan maddeler, istatistik (1), matematik eğitimi (2), ölçme ve değerlendirme (1) alanlarından akademisyenlere ve matematik öğretmenlerine (4) değerlendirmeleri için gönderilmiştir. Uzmanlardan gelen öneriler doğrultusunda 25 madde ölçekten çıkarılmıştır. Bazı maddelerde ise gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Böylece 69 maddelik taslak ölçek ortaya çıkmıştır. Maddelerin 34' ü olumlu, 35' i olumsuz cümlelerden oluşmaktadır. Ölçek 5' li likert şeklinde hazırlanmıştır (5: Kesinlikle Katılmıyorum, 4: Katılmıyorum, 3: Kararsızım, 2: Katılıyorum, 1: Kesinlikle Katılıyorum). Ölçeğin toplamından alınan puanın yüksek olması, matematik kaygısının da yüksek olması anlamına gelmektedir.

### Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen verilerin analizinde bir paket program kullanılmıştır. Öncelikle olumsuz maddeler ters çevrilmiştir. Örneklem büyüklüğünü test etmek için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) katsayısı hesaplanmış, verilerin dağılım durumunu test etmek için ise Bartlett küresellik testi yapılmış ve verilerin faktör analizine uygunluğu saptanmıştır. Geçerlik çalışmaları kapsamında açıklayıcı faktör analizi (AFA), doğrulayıcı faktör analizi (DFA), madde toplam korelasyonları ve testin iç tutarlılığı için de alt üst grup ortalamalar farkı hesaplanmıştır. Ölçüt geçerliği için, ölçekten elde edilen puanlar ile Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Yönelik Matematik Kaygı Ölçeği arasındaki korelasyon hesaplanmıştır. Güvenirlilik çalışmaları kapsamında ise tüm ölçeğin ve her bir alt faktörün Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır.

## BULGULAR VE YORUM

### Geçerlilik Çalışmaları

Faktör analizinden önce her maddenin, ölçeğin varyansına ne kadar katkısı olduğunu saptamak ve maddelerin ölçtükleri özellik açısından kişileri ayırt etmede ne kadar başarılı olduklarını belirlemek için madde analizi yapılmıştır. Bunun için de, madde toplam korelasyonu ve toplam puana göre belirlenmiş %27'lik üst ve alt grupların madde puanları arasındaki fark, t-testi (Tablo 1) ile incelenmiştir (Tezbaşaran, 1997).

**Tablo 1. Öğretmenlere Yönelik Matematik Kaygı Ölçeği Madde Analizi**

Madde	Madde Toplam Korelasyonu	t (üst %27-alt %27)	Madde	Madde Toplam Korelasyonu	t (üst %27-alt %27)	Madde	Madde Toplam Korelasyonu	t (üst %27-alt %27)
1	.65	20.91**	24	.28	2.54	47	.66	19.84**
2	.64	19.06**	25	.35	8.86**	48	.40	6.75*

3	.21	1.32	26	.37	6.17**	49	.62	15.16**
4	.31	.98	27	.35	7.57*	50	.17	1.81
5	.50	12.56**	28	.51	13.53**	51	.50	11.30**
6	.13	.93	29	.56	15.30**	52	.18	1.08
7	.46	7.56*	30	.46	8.51**	53	.42	10.96**
8	.49	11.78**	31	.37	6.66*	54	.37	9.34**
9	.35	4.55**	32	.43	10.26**	55	.33	4.59
10	.51	11.11**	33	.64	18.87**	56	.60	17.26**
11	.55	14.56**	34	.42	10.95**	57	.50	10.33*
12	.42	10.62**	35	.11	1.22	58	.50	12.84**
13	.59	12.57*	36	.32	5.44*	59	.36	5.01
14	.40	8.70**	37	.36	8.11**	60	.17	3.24*
15	.37	5.78*	38	.48	9.02*	61	.24	2.87
16	.09	-1.23	39	.34	5.56*	62	.51	12.51**
17	.34	5.32	40	.22	2.11	63	.52	11.84**
18	.44	8.75*	41	.43	10.77**	64	.41	10.01**
19	.49	12.25**	42	.53	14.27**	65	.39	6.34*
20	.46	13.34**	43	.55	11.10**	66	.44	8.55*
21	.15	1.79*	44	.44	9.97*	67	.49	13.40**
22	.52	9.67**	45	.41	4.80**	68	.51	12.55**
23	.10	-1.02	46	.34	3.34*	69	.36	7.07**

\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$

Madde toplam kolerasyonu .30 ve daha yüksek olan maddelerin iyi derecede ayırt edici olduğu söylenebilir (Büyüköztürk, 2010). Tablo 1 incelendiğinde, madde toplam kolerasyonu .30' un altında olan 12 madde ölçekten çıkarılmıştır. Ayrıca toplam puana göre, %27'lik üst ve alt grupların puanları arasında anlamlı bir fark oluşturmayan 5 madde (4,17, 20, 55 ve 59) daha ölçekten çıkarılmıştır.

Ölçeğin yapı geçerliğini belirlemek için, açımlayıcı faktör analizi kullanılmıştır. Açımlayıcı faktör analizi, birbiriyle ilişkili çok sayıda değişkeni bir araya getirerek, ölçmeyi az sayıda faktör ile açıklamayı amaçlayan bir istatistiksel tekniktir (Büyüköztürk, 2009). Açımlayıcı faktör analizine başlamadan önce veri yapısının faktörleştirmeye uygun olup olmadığı ve örneklemin evreni temsil edip etmeme durumları için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Bartlett's küresellik testleri yapılmıştır (Tablo 2).

**Tablo 2. KMO and Bartlett's Küresellik Testi Analizi**

Kaiser-Meyer-Olkin		.887
(KMO) değeri		
	Chi-Square	7161.852
Bartlett Testi	df	595
	Sig.	.000

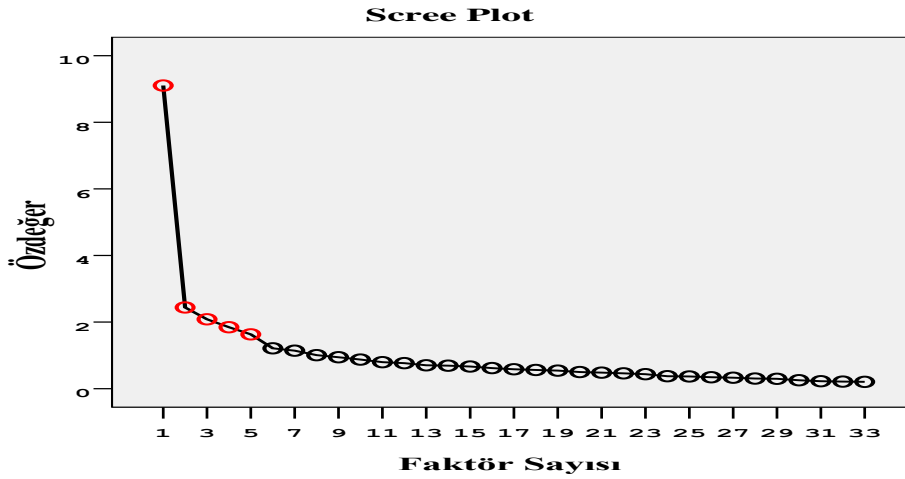
Tablo incelendiğinde KMO değerinin .887 olduğu saptanmış ve faktör analizi için gerekli örneklem büyüklüğünü sağladığı anlaşılmıştır (Tavşancıl, 2010). Bartlett testinin ise istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır ( $X^2=7161.852$ ,  $p < .001$ ). Elde edilen sonuçlar, verilerin dağılımının normal ve faktör analizine uygun olduğunu göstermiştir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2010).

Bir ölçekteki faktör yük değerlerinin .45 ya da bundan daha yüksek olması madde seçimi için iyi bir ölçüt olarak belirtilmektedir. Ayrıca, bir maddenin



faktörlerdeki en yüksek yük değerleri arasındaki farkın en az .10 olması önerilir. Çok faktörlü bir yapıda, birden fazla çok faktörde yüksek yük değerleri arasındaki fark .10 dan az olan maddeler binişik madde olarak tanımlanır ve ölçekten çıkartılabilir (Büyüköztürk, 2009). Buradan hareketle, faktör yüklerinin alt sınır noktası olarak .45 değeri esas alınmıştır.

52 madde ile yapılan ilk faktör analizinde .45' ten düşük faktör yüküne sahip 7, 15, 27, 30, 36, 46, 48 ve 65. maddeler ölçekten çıkarılmıştır. Daha sonra kalan maddeler tekrar faktör analizine tabi tutulmuş ve 10, 18, 31, 39, 43 ve 66. maddeler çok düşük faktör yüküne sahip olduğundan, 13, 22, 38, 44 ve 57. maddeler ise binişik madde olduğundan ölçekten çıkarılmıştır. Tekrarlanan faktör analizi sonucunda kalan maddelerin faktör yüklerinin 8 faktöre dağıldığı ve toplam varyansın %57,72'sini açıkladığı görülmüştür. Faktör sayısını belirleme de, özdeğerin 1'den büyük olması, açıklanan toplam varyans oranı ve özdeğer çizgi grafiği yöntemleri kullanılmaktadır (Field, 2009). Ancak, scree plot grafiğinin (özdeğer çizgi grafiği) uzman yardımıyla incelenmesi sonucu, ölçeğin beş faktörlü bir yapıdan oluşabileceğine karar verilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Scree Plot Grafiği

Yüksek ilişki veren maddelerin bir araya gelmesi için varimax analizi kullanılmıştır (Doğan, 2011). Beş alt faktörden oluşabileceğine karar verilen ölçeğin madde faktör yüklerinin .45' ten büyük olduğu ve maddelerin binişik madde olmadığı görülmüştür.

Beş faktör için ortak varyansın sırasıyla %13.41, %12.88, %10.10, %9.09 ve %6.35 olduğu bulunmuştur. Bu beş faktör için açıklanan toplam varyansın %51.83 olduğu görülmüştür. Tavşancıl (2010)' a göre ölçeğin faktör yapısının güçlü olabilmesi için toplam varyans oranlarının yüksek olması gerekir. Sosyal bilimlerde %40 ve %60 arasındaki toplam varyans değerinin yeterli olduğu belirtilmektedir (Çokluk vd. 2010; Tavşancıl, 2010). Buradan hareketle, ölçeğin açıkladığı toplam varyans yeterli düzeydedir. Açıklanan varyans, madde faktör yükleri ve ortak faktör yükleri Tablo 3'te verilmiştir:

**Tablo 3. Öğretmenlere Yönelik Matematik Kaygı Ölçeği Faktör Analizi Sonuçları**

Maddeler	Ortak Faktör Varyansı	Faktör Yük değerleri				
		Faktör 1	Faktör 2	Faktör 3	Faktör 4	Faktör 5
m51	.63	.75				
m58	.56	.71				
m12	.52	.69				
m5	.52	.67				
m29	.59	.66				
m11	.53	.62				
m28	.45	.57				
m19	.36	.47				
m68	.35	.46				
m56	.66		.72			
m2	.64		.70			
m34	.52		.69			
m25	.54		.68			
m1	.62		.65			
m47	.64		.63			
m41	.45		.62			
m14	.41		.47			
m8	.64			.78		
m42	.66			.77		
m53	.71			.76		
m64	.61			.75		
m67	.51			.66		
m37	.45				.64	
m54	.47				.61	
m33	.63				.60	
m49	.57				.55	
m62	.45				.48	
m63	.43				.46	
m69	.53					.73
m26	.53					.69
m9	.52					.62
m45	.47					.56
m32	.43					.46
<b>Açıklanan Varyans Miktarı</b> (%51.83)		%13.41	%12.88	%10.10	%9.09	%6.35

Tablo incelendiğinde, birinci faktör 9 maddeden (51, 58, 12, 5, 29, 11, 28, 68 ve 19) oluşmakta ve bu faktörün açıkladığı varyans miktarı %13.41' tür. Bu faktördeki maddelerde en düşük faktör yük değeri .46 ve en yüksek faktör yük değeri ise .75' dir. Bu boyut altında toplanan maddelere bakıldığında disiplinin doğasına yönelik durumları içerdiği görülmektedir. Bu sebeple ölçeğe ilişkin ilk faktör "Matematiğin Doğasından Kaynaklı Kaygı" olarak isimlendirilmiştir.

İkinci faktör 8 maddeden (56, 14, 25, 34, 2, 1, 47 ve 41) oluşmakta ve bu faktörün açıkladığı varyans miktarı %12.88' dir. Bu faktördeki maddelerde en düşük faktör yük değeri .47 ve en yüksek faktör yük değeri ise .72' tür. Bu boyut altında toplanan maddelere bakıldığında öğretmenlerin kişisel kaygılarına yönelik durumları içermektedir. Bu sebeple ölçeğe ilişkin dördüncü faktör "Öz-Yeterlilik Kaygısı" olarak isimlendirilmiştir.

Üçüncü faktör 5 maddeden (53, 8, 42, 64 ve 67) oluşmakta ve bu faktörün açıkladığı varyans miktarı %10.10' dir. Bu faktördeki maddelerde en düşük faktör yük değeri .66 ve en yüksek faktör yük değeri ise .78' dir. Bu boyut altında toplanan maddelere bakıldığında öğretmenlerin dış kaynaklı kaygılarına yönelik durumları içermektedir. Bu sebeple ölçeğe ilişkin üçüncü faktör "Çevresel Kaygı" olarak isimlendirilmiştir.

Dördüncü faktör 6 maddeden (54, 37, 33, 49, 62 ve 63) oluşmakta ve bu faktörün açıkladığı varyans miktarı %9.09' tür. Bu faktördeki maddelerde en düşük faktör yük değeri .46 ve en yüksek faktör yük değeri ise .64' dir. Bu boyut altında toplanan maddelere bakıldığında öğretmenlerin teknolojiye dönük kaygılarına yönelik durumları içermektedir. Bu sebeple ölçeğe ilişkin ikinci faktör "Teknoloji/Matematik Kaynaklı Kaygı" olarak isimlendirilmiştir.

Beşinci faktör 5 maddeden (69, 26, 9, 32 ve 45) oluşmakta ve bu faktörün açıkladığı varyans miktarı %6.35' dir. bu faktördeki maddelerde en düşük faktör yük değeri .46 ve en yüksek faktör yük değeri ise .73' tür. bu boyut altında toplanan maddelere bakıldığında öğretmenlerin disipline dönük iletişim kaygılarına yönelik durumları içermektedir. Bu sebeple ölçeğe ilişkin beşinci faktör "Matematiksel İletişim Kaygısı" olarak isimlendirilmiştir.

Açımlayıcı faktör analizi sonucunda elde edilen beş faktörlü yapı doğrulayıcı faktör analizi (DFA) ile de analiz edilmiştir. Doğrulayıcı faktör analizi için 292 kişiden oluşan yeni bir örnekleme ölçek uygulanmıştır. DFA, önceden belirlenmiş bir yapının, elde edilen verilerle doğrulanma derecesini incelemeyi amaçlamaktadır (Çokluk vd., 2012). Ö-MKÖ' nün DFA ile hesaplanan uyum indeksleri ve uyum indekslerinin kabul sınırları Tablo 4'te yer almaktadır (Çokluk vd., 2012).

**Tablo 4. Öğretmenlere Yönelik Matematik Kaygı Ölçeğinin Uyum İndeks Değerleri ve Uyum İndekslerinin Kabul Sınırları**

Uyum İndeksleri	Ölçek	Kabul Edilebilir Uyum
$\chi^2/df$	2.71	< 3
RMSEA	.07	$\leq .08$
SRMR	.07	$\leq .08$
GFI	.91	$\geq .90$
AGFI	.90	$\geq .90$
CFI	.92	$\geq .90$
NNFI	.93	$\geq .90$

Tablo 4' ten hareketle uyum indeksleri değerlerinin kabul edilebilir sınırlarda olduğu görülmektedir. Bu değerler, modelin elde edilen verilerle uyumlu olduğunu göstermektedir.

### Güvenirlilik Çalışmaları

Öğretmenlere Yönelik Matematik Kaygı Ölçeğinin (Ö-MKÖ) güvenirliğini belirlemek amacıyla, Cronbach Alfa ( $\alpha$ ) iç tutarlılık katsayıları hesaplanmıştır (Tablo 5).

**Tablo 5. Öğretmenlere Yönelik Matematik Kaygı Ölçeğinin (Ö-MKÖ) Cronbach Alfa Değerleri**

Faktörler	Cronbach's Alpha ( $\alpha$ )
Matematiğin Doğasından Kaynaklı Kaygı	.85
Öz-Yeterlilik Kaygısı	.86
Çevresel Kaygı	.81
Teknoloji/Matematik Kaynaklı Kaygı	.79
Matematiksel İletişim Kaygısı	.75
<b>Toplam</b>	<b>.90</b>

Tablo 5 incelendiğinde, ölçeğin toplam iç tutarlılık katsayısı *Cronbach Alpha* ( $\alpha$ ) .90 olarak elde edilmiştir. Alt faktörlerin iç tutarlılık katsayıları ise, birinci faktörde .85, ikinci faktörde .86, üçüncü faktörde .81, dördüncü faktörde .79 ve beşinci faktörde .75' dir. Bu kapsamda ölçeğin iç tutarlılık katsayısı incelendiğinde güvenilir sonuçlar verdiği söylenebilir. Tavşancıl (2006)' a göre alfa değeri ( $\alpha$ ), .60 ile .80 arasında ise ölçek oldukça güvenilir, .80 ile 1.00 arasında ise ölçek yüksek derecede güvenilirdir. Buradan hareketle ölçeğin yüksek derecede güvenilir (.90) bir ölçek olduğu söylenebilir.

Öğretmenlere Yönelik Matematik Kaygı Ölçeğinin (Ö-MKÖ) ölçüt geçerliliğini incelemek için, ölçekten elde edilen puanlar ile Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Yönelik Matematik Kaygı Ölçeği (Ültaş, 2005) arasındaki korelasyon hesaplanmıştır (Tablo 6).

**Tablo 6. Öğretmenlere Yönelik Matematik Kaygı Ölçeği (Ö-MKÖ) ile Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Yönelik Matematik Kaygı Ölçeği Arasındaki Korelasyon**

	Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Yönelik Matematik Kaygı Ölçeği
Öğretmenlere Yönelik Matematik Kaygı Ölçeğinin (Ö-MKÖ)	.81**

\*\* $p < 0.01$

Ölçeklerinden elde edilen puanlar arasındaki korelasyon değerlerine göre, Öğretmenlere Yönelik Matematik Kaygı Ölçeği ile Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına

Yönelik Matematik Kaygı Ölçeği arasında yüksek düzeyde pozitif (.81) yönlü anlamlı bir ilişki ( $p < .01$ ) vardır.

## SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu araştırmada, öğretmenlerin matematik kaygılarını belirlemek için geliştirilen ölçeğin (Ö-MKÖ) geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır. Literatürde, öğretmenlerin matematik kaygısını ölçmeye yönelik pek çalışmaya rastlanmamıştır. Öğretmenlerin matematik kaygılarını ölçmeye yarayan bir ölçeğin bulunmaması, bu durumun ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bundan dolayı, alandaki bu ihtiyacı gidermeye aday olan bu ölçeğin geliştirilmesi daha önemli hale gelmektedir. Öğretmenlere özgü olarak geliştirilen bu ölçeğin literatürdeki boşluğu doldurarak, sonraki çalışmalara da yol göstermesi beklenmektedir.

“Öğretmenlere Yönelik Matematik Kaygı Ölçeği (Ö-MKÖ)” nin geliştirilmesi için öncelikle literatür taraması yapılmıştır. Daha sonra farklı branşlardan öğretmenler ile matematik ve matematik kaygısı hakkında yarı yapılandırılmış görüşme yapılmış ve ölçeğin kapsam geçerliliği sağlanmıştır. Bunların sonucunda 94 maddelik bir soru havuzu oluşturulmuş ve uzman değerlendirmesine gönderilmiştir. Uzmanlardan gelen öneriler doğrultusunda 25 madde ölçekten çıkarılmış ve 69 maddelik taslak ölçek ortaya çıkmıştır. Yapılan geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları sonucunda 33 madde ve 5 faktörden oluşan bir ölçek ortaya konmuştur.

Ölçeğin yapı geçerliğini belirlemek için, açımlayıcı faktör analizi kullanılmıştır. Faktör analizine başlamadan önce Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) değerinin .887 ve Bartlett’s küresellik testinin ise anlamlı ( $p < .001$ ) olduğu saptanmıştır. Faktör analizleri sonucunda ölçeğin 5 faktörlü bir yapıdan oluştuğu görülmüştür. Bu faktörlerdeki madde yük değerleri incelendiğinde, en düşük yük değeri .46 ve en yüksek yük değeri .78’ dir. Ayrıca, Ö-MKÖ’ nün DFA ile hesaplanan;  $X^2/sd = 2.71$ , RMSEA= 0.07, SRMR= 0.07, GFI= 0.91, CFI= 0.92, NNFI= 0.93 ve AGFI= 0.90, uyum indeksleri değerlerinin kabul edilebilir sınırlarda olduğu ve modelin elde edilen verilerle uyumlu olduğu ortaya çıkmıştır.

Ölçeğin toplam iç tutarlılık katsayısı *Cronbach Alpha* ( $\alpha$ ) .90 olarak elde edilmiştir. Birinci faktörde .85, ikinci faktörde .86, üçüncü faktörde .81, dördüncü faktörde .79 ve beşinci faktörde .75 *Cronbach Alpha* ( $\alpha$ ) iç tutarlılık katsayıları elde edilmiştir. Bu değerler, ölçeğin güvenilir olduğunu göstermektedir. Ayrıca ölçüt geçerliğini belirlemek için Ö-MKÖ’ den elde edilen puanlar ile Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Yönelik Matematik Kaygı Ölçeğinden elde edilen puanlar arasındaki ilişkiler hesaplanmış ve .81 olarak saptanmıştır. Buna göre, ölçeğin amacına hizmet etme derecesinin yüksek olduğu söylenebilir.

Sonuç olarak, geçerlik ve güvenilirliğe sahip bir ölçme aracı geliştirildiği söylenebilir. Bu ölçek “Öğretmenlere Yönelik Matematik Kaygı Ölçeği (Ö-MKÖ)” isimli, 33 madde ve 5 faktörden oluşan ve öğretmenlerin matematik kaygısını ölçmeye yarayan bir ölçektir (Ek-1). Araştırma sonuçlarına göre, bazı öneriler sunulmuştur:

1. Ölçek farklı bir örneklem üzerinde tekrar uygulanabilir,
2. Öğretmenlerin matematik kaygısı üzerine nitel çalışmalar yapılabilir,

3. Öğretmenlerin matematik kaygılarını etkileyen faktörlere yönelik çalışmalar yapılabilir,
4. Öğretmenlerin matematik kaygıları ile farklı değişkenler arasındaki ilişkiler incelenebilir.
5. Ölçeğin, öğretmen adaylarına yönelik uyarlama çalışması yapılabilir.

## KAYNAKLAR

- Aiken, L. R. (1970). Attitudes Toward Mathematics Review of Educational Research, 40 (4), 551-596.
- Alexander, L. ve Martray, C. R. (1989). The Development of an Abbreviated Version of The Mathematics Anxiety Rating Scale. Measurement and Evaluation in Counseling and Development.
- Alkan, V. (2011). Etkili Matematik Öğretiminin Gerçekleştirilmesindeki Engellerden Biri: Kaygı ve Nedenleri. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı 29 (Ocak 2011/I), Ss. 89-107.
- Ashcraft, M. ve Krause, J. (2007). Working Memory, Math Performance, and Math Anxiety. Psychonomic Bulletin and Review, 14(2), 243–248.
- Aydeniz, M. ve Hodge, L. L. (2011). Identity: A Complex Structure for Researching Students' Academic Behavior in Science and Mathematics. Cultural Studies of Science Education, 6(2), 509-523.
- Baloğlu, M. (2001). Matematik Korkusunu Yenmek. Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi, 1(1), 59-76.
- Baloğlu, M. (2005). Matematik Kaygısı Derecelendirme Ölçeği'nin Türkçe'ye Uyarlanması, Dil Geçerliği ve Ön Psikometrik İncelemesi. Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi, 5(1), 7-30.
- Beilock, S. L. ve Maloney, E. A. (2015). Math Anxiety A Factor in Math Achievement Not to Be Ignored. Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences, 2(1), 4-12.
- Beilock, S., Gunderson, E., Ramirez, G. ve Levine, S. (2010). Female Teachers' Math Anxiety Affects Girls' Math Achievement. Proceedings of The National Academy of Sciences, 107(5), 1860–1863.
- Bekdemir, M., Işık, A. ve Çıkılı, Y. (2004). Matematik Kaygısını Oluşturan ve Artıran Öğretmen Davranışları ve Çözüm Yolları. Eurasian Journal of Educational Research (EJER), (16).
- Bindak, R. (2005). İlköğretim Öğrencileri İçin Matematik Kaygı Ölçeği. F.Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 17 (2), 442-448.
- Birgin, O., Baloğlu, M., Çatlıoğlu, H. ve Gürbüz, R. (2010). An Investigation of Mathematics Anxiety among Sixth Through Eighth Grade Students in Turkey. Learning and Individual Differences, 20(6), 654-658.
- Brady, P. ve Bowd, A. (2005). Mathematics Anxiety, Prior Experience and Confidence to Teach Mathematics Among Pre-service Education Students. Teachers and Teaching: Theory and Practice, 11(1), 37-46.

- Brush, L. R. (1978). A Validation Study of The Mathematical Anxiety Rating Scale (Mars), *Encouraging and Psychological Measurement*, 38: 485-490.
- Büyüköztürk, Ş. (2002). Faktör Analizi: Temel kavramlar ve Ölçek Geliştirmede Kullanımı. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 32(32), 470-483.
- Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal Bilimler için Veri Analiz El Kitabı*. Ankara: Pegem A. Yayıncılık.
- Carol, S. K. (2007). *Algebra and The Elementary School: Teacher Math Anxiety and Its Impact on Student Achievement*. Doctorial Thesis. Walden University, Education Teacher Leadership.
- Cornell, C. (2000). Matematikten Nefret Ediyorum, *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, Sayı.65, S. 15 2.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. ve Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal Bilimler için Çok Değişkenli İstatistik SPSS ve LISREL Uygulamaları*. (İkinci Baskı). Ankara: Pegem A. Yayıncılık.
- Delice, A., Ertekin, E., Aydın, E. ve Dilmaç, B. (2009). Öğretmen Adaylarının Matematik Kaygısı İle Bilgi bilimsel İnançları Arasındaki İlişki Üzerine Bir Çalışma. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 6/1, 361-375.
- Dew, K. M. H., Galassi, J. P. ve Galassi, M. D. (1983). Mathematics Anxiety: Some Basic Issues , *Journal of Counseling Psychology*, 30: 443-446.
- Dreger, R. M. ve Aiken, L. R. Jr. (1957). The Identification of Number Anxiety in A College Population. *Journal of Educational Psychology*, 48, 344-351.
- ERG, (2014). *Türkiye PISA 2012 Analizi: Matematikte Öğrenci Motivasyonu, Özyeterlik, Kaygı ve Başarısızlık Algısı*. Eğitim Reformu Girişimi, Araştırma Notu, Sabancı Üniversitesi.
- Fennema, E. ve 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.
- Fennema, E., Peterson, P.L., Carpenter, T.P. ve Lubinski, C.A. (1990). Teachers' Attributions and Beliefs About Girls, Boys, and Mathematics. *Educational Studies in Mathematics* 21: 55-69.
- Field, A. (2009). *Discovering Statistics Using SPSS*. Sage Publications.
- Gary, L. C. ve Katrina, N. R. (2003). Examining the Relationship Between Mathematics Anxiety and Mathematics Performance: An Instructional Hierarchy Perspective. *Journal of Behavioral Education*, 12(1), 23-34.
- Gitlin, A., Barlow, L., Burbank, M. D., Kauchak, D. ve Stevens, T. (1999). Pre-service Teachers' Thinking on Research: Implications for Inquiry Oriented Teacher Education, *Teaching and Teacher Education*, 15, 753-769.
- Gresham, G. (2008). Mathematics Anxiety and Mathematics Teacher Efficacy in Elementary Pre-Service Teachers. *Teaching Education*, 19(3), 171-184.
- Gürbüz, R., Yıldırım, K. (2014). An Investigation of Primary School Teachers Level of Mathematics Anxiety. *International Conference on Education in Mathematics, Science & Technology*, 188, Konya/Turkey.

- Gürbüz, R., ve Yıldırım, K. (2016). An Investigation of Mathematics Anxiety of Primary School Teachers. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 7(3), 536-552.
- Hacıömeroğlu, G. (2013). Mathematics Anxiety and Mathematical Beliefs: What Is the Relationship in Elementary Pre-Service Teachers?. *Issues in the Undergraduate Mathematics Preparation of School Teachers*, 5.
- Hacıömeroğlu, G. (2014). Elementary Pre-Service Teachers' Mathematics Anxiety and Mathematics Teaching Anxiety. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 1-10.
- Hadley, K. M. ve Dorward, J. (2011). The Relationship among Elementary Teachers' Mathematics Anxiety, Mathematics Instructional Practices, and Student Mathematics Achievement. *Journal of Curriculum & Instruction*, 5(2).
- Harper, N. W. ve Daane, C. J. (1998). Causes and Reduction of Mathematics Anxiety in Preservice Elementary Teachers. *Action in Teacher Education*, 19(4), 29-38.
- He, H. (2007). Adolescents Perception of Parental and Peer Mathematics Anxiety and Attitude Toward Mathematics: A Comparative Study of European-American and Mainland-Chinese Student. Doctorial Thesis. Washington State University College of Education.
- Karimi, B.A. (2008). Development of Mathematics Anxiety Scales in High School Students of India and Iran. Unpublished Doctorial Thesis, University of Mysore, Mysore.
- Keklikçi, H. ve Yılmaz, Z. (2013). İlköğretim Öğrencilerinin Matematik Korku Düzeyleriyle Matematik Öğretmenlerine Yönelik Görüşleri Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 198-204.
- Kline, P. (1994), *An Easy Guide to Factor Analysis*, London: Routledge.
- Lazarus, M. (1974). Mathophobia: Some Personal Speculations. *Natuonal Elementary Principal*, 53: 16-22.
- Ma, X. ve Xu, J. (2004). The Causal Ordering of Mathematics Anxiety and Mathematics Achievement: A Longitudinal Panel Analysis. *Journal of Adolescence*, 27 (2), 165- 179.
- Maloney, E. A., Ramirez, G., Gunderson, E. A., Levine, S. C. ve Beilock, S. L. (2015). Intergenerational Effects of Parents' Math Anxiety on Children's Math Achievement and Anxiety. *Psychological Science*, 0956797615592630.
- Nolting, P.D. (2010). *Math Study Skills Workbook*. (Fourth Edition). USA: Brooks/Cole.
- Pantić, N. ve Wubbels, T. (2010). Teacher Competencies as a Basis for Teacher Education—Views of Serbian Teachers and Teacher Educators. *Teaching and Teacher Education*, 26(3), 694-703.
- Peker, M. (2006). Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygı Ölçeğinin Geliştirilmesi. *Journal of Educational Sciences & Practices*, 5(9).
- Peker, M. ve Ertekin, E. (2011). The Relationship Between Mathematics Teaching Anxiety and Mathematics Anxiety. *The New Educational Review*, 23(1), 213-226.
- Peker, M. ve Halat, E. (2009). Teaching Anxiety and The Mathematical Representations Developed Through Webquest and Spreadsheet Activities. *Journal of Applied Sciences*, 9(7), 1301-1308.



- Perkkila, P. (2003). Primary School Teachers' Mathematics Beliefs and Teaching Practices. In Proceeding of CEMRE-3 meeting. Bellaria, Italy.
- Richardson, F. C. ve Suinn, R. M. (1972). The Mathematics Anxiety Rating Scale: Psychometric Data. *Journal of Counselling Psychology*, 19, 551-554.
- Sarı, M. H. (2014). Sınıf Öğretmenlerine Yönelik Matematik Öğretimi Kaygı Ölçeği Geliştirme. *İlköğretim Online*, 13(4).
- Shields, D. J. (2006). Causes of Math Anxiety: The Student Perspective. Doctorial Thesis. Indiana University of Pennsylvania.
- Sloan, T. R., Vinson, B., Haynes, J., & Gresham, R. (1997). A Comparison of Pre-and Post-Levels of Mathematics Anxiety among Preservice Teacher Candidates Enrolled in a Mathematics Methods Course. Paper presented at the Annual Meeting of the Midsouth Educational Research Association (Nashville, TN, November 12-14, 1997).
- Suárez-Pellicioni, M., Núñez-Peña, M. I. ve Colomé, À. (2016). Math Anxiety: A Review of Its Cognitive Consequences, Psychophysiological Correlates, and Brain Bases. *Cognitive, Affective & Behavioral Neuroscience*, 16(1), 3-22.
- Tavşancıl, E. (2010). Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi (4. Basım). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Tezbaşaran, A. A. (1997). Likert Tipi Ölçek Geliştirme Kılavuzu. Ankara: Türk Psikologlar Derneği Yayınları, 12, 22-25.
- Tobias, S. (1978). *Overcoming Math Anxiety*, Newyork, Norton.
- Tobias, S. (1990). Math Anxiety: An Update. *Nacada Journal*, 10(1), 47-50.
- Uusimaki, L. ve Nason, R. (2004). Causes Underlying Pre-Service Teachers' Negative Beliefs and Anxieties About Mathematics. *Proceedings of The 28th Conference of The International Group For The Psychology of Mathematics Education*, Vol. 4, 369-376.
- Uusumaki, L. ve Nason, R. (2004). Causes Underlying Pre-Service Teachers' Negative Beliefs and Anxieties About Mathematics. *Proceedings of the 28 th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, vol. 4, 369-376.
- Ültaş, İ. (2005). Öğretmen ve Öğretmen Adaylarına Yönelik Matematik Kaygı Ölçeği (MKÖ-Ö)'nin Geliştirilmesi ve Matematik Kaygısına İlişkin Bir Değerlendirme, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimler Enstitüsü.
- Vinson, B. M. (2001). A Comparison of Preservice Teachers' Mathematics Anxiety Before and After A Methods Class Emphasizing Manipulatives. *Early Childhood Education Journal*, Vol. 29, No. 2, 89-94.
- Wood, E. (1988). Mathematics Anxiety and Elementary Teachers: What Does The Research Tell Us?. *For The Learning of Mathematics*, 8 (1), 8-13.
- Yıldırım, K. (2013). Sınıf Öğretmenlerinin Matematik Kaygı Düzeylerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.

## **EK-1**

### **“Öğretmenlere Yönelik Matematik Kaygı Ölçeği (Ö-MKÖ)”**

<b>Lütfen aşağıdaki ifadelere ilişkin görüşünüzü en iyi yansıtan seçeneği işaretleyiniz.</b>	<b>Kesinlikle Katlıyorum</b>	<b>Katlıyorum</b>	<b>Kararsızım</b>	<b>Katılmıyorum</b>	<b>Kesinlikle Katılmıyorum</b>
1. Matematiksel faaliyetlerle uğraşmaktan nefret ederim.					
2. Matematiksel zekâyâ sahip olduğumu düşünürüm.					
3. Toplumda matematikte başarılı olanların başarısız olanlardan daha zeki oldukları algısını düşündüğümde kendimi kötü hissederim.					
4. Sosyal sitelerde matematiği zayıf insanlarla karşılaştığımda, matematik zayıflığı konusunda yalnız olmadığımı anlarım.					
5. Meslektaşlarıma sayısal verilerin olduğu bir sunum yaparken zorlanırım.					
6. Bir soruda x,y,z görmek canımı sıkır.					
7. En zor matematik sorularıyla bile başa çıkabilirim.					
8. Matematiğin günlük yaşamla ilişkili olduğunu düşünürüm.					
9. Bir problemi zihinden çözmeme gerektiğinde sıkıntı yaşarım.					
10. Matematik alanında başarısız olduğum söylenirse endişelenirim.					
11. Teknolojinin matematik kaygısını azaltacağını düşünürüm.					
12. Matematik ile ilgili konuları meslektaşlarımla tartışmaktan çekinirim.					
13. Matematik benim için ilgi çekicidir.					
14. Yapamayacağımı anladığım bir matematik sorusu yöneltilmesi durumunda telaşlanırım.					
15. Matematik konusunda birisine yardım etmekten çekinirim.					
16. İnternette karşıma çıkan matematiksel zekâ testlerini çözmekten zevk alırım.					
17. Başkalarının önünde matematik problemi çözmekten nefret ederim.					
18. Akıllı telefonuma matematiksel oyunlar indirip, oynamayı severim.					
19. Matematik benim için en korkunç derstir.					
20. Matematik konuları soyutlaştıkça algılamada zorlandığımı düşünürüm.					
21. İnternette matematik ile ilgili olumsuz şeyler gördüğümde kötü etkilenirim.					

22. Branşım ile ilgili matematik ağırlıklı konuları anlatırken sıkıntı yaşıyorum.					
23. Matematik sorusu çözerken çok gerilirim.					
24. Branşım ile ilgili sayısal bir soruyu cevaplandırmaktan çekinmem.					
25. Matematikle ilgili bir sohbetin yapıldığı bir ortamlardan uzak dururum.					
26. Sosyal derslerin en sevdiğim kısımları matematiğe yer veren bölümlerdir.					
27. Matematik günümüzde önemlidir ama başaramayacağımı düşündüğüm için gerginim.					
28. Matematiğin bana çok şey katabileceğini düşünürüm.					
29. Kendi öğrencilik dönemlerindeki öğretmenlerim matematiğime olumsuz etki yapmıştır.					
30. Televizyonda matematik ile ilgili bir programa rastladığımda kanalı değiştiririm.					
31. Çözdüğüm matematik problemini başkasına anlatmak hoşuma gider.					
32. Merkezi sınavların en sevmediğim bölümleri matematik sorularının olduğu bölümlerdir.					
33. Matematiğin adını bile duymak beni huzursuz eder.					