



Mathematics Examination Anxiety Scale for Middle School Students: A Scale Development Study*

İsmail Şan[†], Mustafa Akdağ

İnönü University, Malatya, Turkey

Received : 03.12.2016

Accepted : 02.06.2017

Abstract – The purpose of this study is to develop a scale to determine middle school students' math test anxiety. For this purpose, the trial form prepared was presented to experts to receive feedback on the validity of the items. In line with the feedback from the experts, the content, structure and appearance validity of the items have been increased. Substances below .80 for content validity were not used in the study. 32-item trial form prepared was applied to 592 students from 8 different middle school that enrolled in the 7th grade. The Obtained data was analyzed. As a result of the exploratory factor analysis, a structure with 22 items and 3 factors, namely "Tension", "Affection" and "Delusion" has been reached. Then, by analyzing the relations between subscales of the scale, it was determined that the factors are in a positive and meaningful relationship with each other. By the analysis it was seen that subscales were the dimensions of a structure named Mathematical Test Anxiety. The Confirmatory factor analysis results of the model, in which the compliance goodness index scores were high, showed consistency with the exploratory factor analysis results. The internal consistency coefficient obtained for the whole scale was calculated as .848.

Key words: mathematics, examination anxiety, middle school.

Summary

Introduction

Mathematics examination anxiety emerges in case of formal assessment situations. It has state anxiety specifications and indicates itself as negative emotional reactions. Beside cognitive and affective indicators, it usually is emerged as unrelated behaviors with test. The effect of mathematics examination anxiety not only facilitates but also makes harder to learn mathematics at certain rates (Tsai & Kuo, 2008). Mathematics examination anxiety is related to exam anxiety and mathematics anxiety. There are a number of scales that tries to measure

* This paper is mainly based on doctoral dissertation of the first author, at İnönü University, with Mustafa Akdağ as the supervisor

[†] Corresponding Author: Assist. Prof. Dr., Department of Curriculum and Instruction

these anxiety types. Reviewing the literature uncovers the fact that, the most popular scales for mathematics anxiety is Mathematics Anxiety Rating Scale (MARS) (Richardson & Suinn, 1972) and for exam anxiety is Test Anxiety Inventory (Spielberger, 1980). This study aims to put together these anxiety types to measure mathematics examination anxiety effectively.

Methodology

In order to develop the mathematics examination anxiety scale, the conceptual framework of the concept was tried to define clearly. Then, pre-developed scales were put together to create the item pool. Based on the literature review 39 trial items were created. Views of 5 educational sciences and 4 psychology experts reduced the item count to 32.

A total of 592 students from 8 different school attending 7th grades participated in this research. Data was obtained from the 4-point Likert type scale with 32 items. Factorial validity of Mathematics Examination Anxiety Scale (MEAS) was verified through both varimax rotation and exploratory factor analysis

(EFA). Cronbach' alpha showing internal consistency coefficient value was calculated.

Also, confirmatory factor analysis (CFA) was held to confirm the structure.

Results

The results of the EFA, the scale had 6 factors with Eigen values larger than 1.0. The EFA was redone by limiting factor number by 3. First factor is composed of 9 items with factor loadings ranging from .68 to .79. The second factor is composed of 8 items with factor loadings ranging from .60 to .79. Third factor is composed of 5 items with factor loadings ranging from .61 to .70. All the factors explain 54,73% of the total variance. First factor which is called "Emotionality" explains 23,03% of the total variance and includes items that reflect facilitative exam anxiety. The second factor which is called "Worry" explains 18,45 % of the total variance and includes items that reflect exaggerated concern. The third factor which is called "tension" explains 13,25 % of the total variance and includes items reflecting cognitive and physical effects of mathematics examination anxiety.

The results of EFA were confirmed by a second order CFA. According to CFA results these three factors of structure are the dimensions of another construct. So it can be inferred that these factors can be used to build the mathematics examination anxiety.

Internal consistency of each subscale and the total scale, the Cronbach's alpha coefficients were calculated- for "Emotionality" was .87, for "Worry" was .84 and for "Tension" was .87, and for the total scale .71, indicating high internal consistency scores.

Conclusion

Mathematics examination anxiety is one of the barriers against teaching mathematics emerging in preparing, taking and waiting for results periods of a mathematics examination. Measuring this barrier should be the first step to remove it. Due to the fact that, if you can't measure something then you can't teach it, measuring the mathematics examination anxiety from time to time means to see the size of the barrier and help taking the appropriate measures to stop away from it.

The concept of mathematics examination anxiety is thought to facilitate commenting the possible reasons for failure both in experimental researches aiming to increase academic success and survey researches describing the present situations. In this context, it can be argued that mathematics examination anxiety scale could be used in studies about academic success at mathematics.

Also it is hoped that, teachers and parents can be deal with this concept as one of the reasons for failure and using this scale thought to decrease misdirection due to misdiagnosis.

Ortaokul Öğrencileri İçin Matematik Sınavı Kaygısı Ölçeği: Bir Ölçek Geliştirme Çalışması

İsmail Şan, Mustafa Akdağ*

*İnönü Üniversitesi, Malatya

Makale Gönderme Tarihi: 03.12.2016 Makale Kabul Tarihi: 02.06.2017

Özet – Bu çalışmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin matematik test kaygılarının belirlenebilmesi için bir ölçek geliştirmektir. Bu amaçla doğrultusunda hazırlanan deneme formu, maddelerin geçerliğine ilişkin dönüt alınmak üzere uzmanlara sunulmuştur. Uzmanlardan gelen dönütler doğrultusunda maddelerin kapsam, yapı ve görünüş geçerliliklerinin artırılması sağlanmıştır. Kapsam geçerliği için uzmanlardan gelen dönütlerdeki uyuşum yüzdesi .80’in altında kalan maddeler çalışmada kullanılmamıştır. Oluşturulan 32 maddelik deneme formu, 8 farklı ortaokulun 7.sınıflarında öğrenim görmekte olan 592 öğrenciye uygulanarak, elde edilen veriler analiz edilmiştir. Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) sonucunda “Gerginlik”, “Duyuşsallık” ve “Kuruntu” olmak üzere üç boyutlu ve toplam 22 maddeden oluşan bir yapıya ulaşılmıştır. Ardından ölçeğin alt bileşenleri ile arasındaki ilişkiler analiz edilerek ve faktörlerin birbirleriyle olumlu ve anlamlı ilişki içinde olduğu tespit edilmiştir. Alt boyutların matematik sınavı kaygısı isimli bir yapının içeriğine uygun olduğu ve bu bileşenlerin bir arada üst yapıyı tanımlamada kullanılabileceği analizler sonucunda teyit edilmiştir. Uyum iyiliği indeks skorlarının oldukça yüksek olan modelin, Doğrulayıcı Faktör Analizi sonuçları da AFA sonuçlarıyla tutarlılık göstermiştir. Ölçeğin bütünü için elde edilen iç tutarlık katsayısı ise .848 olarak hesaplanmıştır.

Anahtar kelimeler: matematik kaygısı, sınav kaygısı, ortaokul.

İnönü Üniversitesi, Malatya ismail.san@inonu.edu.tr

İnönü University, Malatya ismail.san@inonu.edu.tr

Giriş

Matematik sınavı kaygısı (MSK), biçimsel olarak değerlendirilme zamanlarında ortaya çıkmaktadır. MSK, durumluk kaygı (Özgüven, 1994: 323-324) özelliklerini taşımakla birlikte olumsuz duygu durumları şeklinde kendini belli eder. Bilişsel ve duyuşsal belirtilerinin yanı sıra testle ilgisi olmayan davranışların sergilenmesi şeklinde ortaya çıkan MSK kimi zaman öğrencilerin matematiği anlamakta zorlanmasına neden olmakla birlikte kimi zaman da öğrenme sürecini kolaylaştırmaktadır (Dusek, 1980; Sarason, 1984; Spielberger, Gonzalez, Taylor, Algaze, & Anton, 1978; Wine, 1982).

Matematik kaygısı ve sınav kaygısı gibi özelliklerle ilişki içinde olan (Richardson & Suinn, 1972; Spielberger, 1980) MSK, matematik kaygısından bağımsız ele alınması zor gibi görülse de sınav kaygısından kaynaklanan MSK da yaşanabilmektedir. Bu nedenle ne sadece matematik kaygısı ne de sadece sınav kaygısı MSK'yı açıklamak için yeterli olamamaktadır. Hem matematik kaygısı hem de sınav kaygısı bu noktada MSK'yı açıklamada önem taşımaktadır.

Matematik Kaygısı

Matematik kaygısı ilk olarak matematik ve aritmetik alanına karşı sergilenen duygusal tepkiler sendromu olarak tanımlanmıştır (Dreger & Aiken, 1957). Matematik kaygısı Jain ve Dowson (2009) tarafından “düş kırıklığı ile başa çıkamama, aşırı devamsızlık (excessive school absence), düşük benlik algısı, olumsuz ebeveyn ve öğretmen tutumlarının içselleştirilmesi ve matematiğin anlaşılmadan zihne yerleştirilmeye çalışılmasına yapılan vurgu” olarak tarif edilmiştir. Devine, Fawcett, Szücs & Dowker (2012) tarafından matematik kaygısının sebeplerinin analiz edildiği bir çalışmada çevresel, zihinsel ve kişisel değişkenlerin matematik kaygısında etkili olduğu görülmüştür. Çevresel değişkenler sınıftaki ve ailedeki olumsuz tecrübeler, öğretmen ve ebeveyn özellikleri ve beklentilerini içermektedir. Zihinsel değişkenler arasında çocuğun bilişsel yetenekleri ve kişisel değişkenler arasında öz-saygı, öz-benlik, tutum, güven ve öğrenme davranışları yer almaktadır.

Başlangıçta, öğrencilerin matematikle ilgili görevleri yaparken yüzlerinde oluşan duygusal tepkilere dayalı olarak matematik fobisi (mathemaphobia) (Gough, 1954) şeklinde tanımlanan matematik kaygısı, eğitim camiasında olduğu kadar bilim camiasında da dikkat çekmiştir. Matematik kaygısı için yapılan “bireyin, günlük hayatında ve akademik hayatında, sayılarla oynarken ve matematik problemleri çözerken yaşadığı gerginlik ve kaygı” (Richardson & Suinn, 1972: 551) tanımı geniş bir kabul görmüştür.

Matematik kaygısının ölçülmesi

Matematik fobisinin dikkate sunulmasından sadece birkaç yıl sonra, sayısal kaygıyı ölçen ilk tanımlayıcı ölçek yayımlanmıştır (Dreger & Aiken, 1957). “Sayısal kaygı ölçeği (numerical anxiety scale)”, Taylor Kaygı Ölçeği (Taylor Manifest Anxiety Scale)’nin üzerine 3 madde eklenerek oluşturulmuştur. Bir süre sonra Richardson & Suinn (1972), sadece matematik kaygısını değerlendirmeyi amaçlayan “matematik kaygısı derecelendirme ölçeğini (mathematical anxiety rating scale) (MARS)” yayınlamıştır. MARS, durumsal kaygının derecelendirilmesine dayalı 98 maddeden oluşan beşli likert tipinde bir ölçek olup, hem gündelik durumlar hem de daha biçimsel durumlardaki kaygıya odaklanmaktadır. Zahmetli uygulanışına rağmen, yüksek test-tekrar test güvenilirliği ($r=.85$) nedeniyle araştırmacıların (Ashcraft & Moore, 2009) matematik kaygısı ölçümlemede kullanımı için uygun bir seçenek haline gelmiştir.

MARS’a alternatif olarak Fennema & Sherman (1976), geliştirdikleri “matematik tutum ölçeği (mathematics attitude scale) (MATS)”ndeki 7 boyuttan biri olarak, 12 maddelik “matematik kaygısı alt-ölçeğini (mathematics anxiety scale)(MAnS) hazırlamıştır. Bu ölçek, matematik yaparken kaygı, dehşet, öfke ve bunlara bağlı olarak vücudun gösterdiği belirtileri değerlendirmeye yönelik olarak hazırlanmıştır (Fennema & Sherman, 1976). Ortaöğretim için hazırlanmış olsa da daha sonra ilköğretim için de uyarlandığı (Dew, Galassi & Galassi, 1984) görülmüştür. 35 yıl önce hazırlanmış olsa da MAnS halen kullanılmaktadır (Sherman & Wither, 2003; Zakaria & Nordin, 2008).

Birkaç yıl sonra Betz (1978), MAnS’ta yer alan oniki maddeden ikisini çıkarıp, diğerlerini de yeniden düzenleyerek ölçeği yükseköğretim öğrencilerinin matematik kaygılarını değerlendirmek için uyarlamıştır. Faktör yüklerine bakıldığında matematik kaygısının en önemli bileşeninin, yetersiz benlik algısının neden olduğu “kuruntu” olduğu görülmüştür (Bandalos, Yates & Thorndike-Christ, 1995).

Daha sonraları geliştirilen ölçekler genellikle MARS’a dayandırılmıştır. Örneğin, çocukların ve yetişkinlerin matematik kaygısının belirlenmesi için Suinn & Edwards (1982), MARS’ı ortaokul ve lise öğrencileri için (MARS-Adolescent: MARS-A) uyarlamıştır. Ardından Suinn, Taylor & Edwards (1988) bu ölçeği temel eğitimin üst kademesi (upper elementary (9-12 yaş grubu)) (MARS-Elementary: MARS-E) için uyarlamıştır. Çalışma kapsamında yapılan faktör analizinde matematik kaygısının “matematik test kaygısı” ve “matematik performans yeterliliği kaygısı” olarak iki boyutunun olduğu ortaya çıkmıştır.

MARS'ın karmaşık yapısını göz önünde bulunduran Plake & Parker (1982), matematik kaygısı ölçümlerindeki etkililiği artırmak adına MARS'ı gözden geçirip 24 maddelik “matematik kaygısı derecelendirme ölçeği-gözden geçirilmiş hali (MARS-R)”ni oluşturmuştur. Bu ölçekte ise matematik kaygısı “matematik öğrenme kaygısı” ve “matematik test kaygısı” olmak üzere iki faktörlü bir yapı göstermiştir. Güvenirlilik katsayısı 0.98 olarak hesaplanan MARS-R ile MARS arasında 0.97 gibi yüksek bir korelasyon tespit edilmiştir.

Alexander & Martray (1989) da MARS'ın 25 maddelik kısaltılmış halini (abbreviated version of MARS) (A-MARS) yayınlamıştır. A-MARS, “matematik test kaygısı”, “sayısal test kaygısı” ve “matematik dersi kaygısı” olmak üzere üç faktörlü bir yapı göstermektedir. Güvenirlilik katsayısı 0.86 olarak hesaplanan A-MARS ile MARS arasında da 0.97 gibi bir korelasyon olduğu belirtilmektedir.

Chiu & Henry (1990) ise alandaki matematik kaygı ölçeklerinin yetişkinler ve gençler için olduğunu, ilköğretim çocukları için uygun olmadığını belirterek “çocuklar için matematik kaygısı ölçeği (matematik anxiety scale for children) (MASC)”ni yayınlamıştır. MASC, MARS'ın uyarlaması olan MARS-R'deki maddelere dayandırıldığı için MARS'ın bir başka uyarlamasıdır. MARS-R'deki tüm maddeler gözden geçirilmiş ve ikisi ölçekten çıkarılmıştır. MARS-R ölçeğinin son hali, “matematik test kaygısı”, “matematik öğrenme kaygısı”, “matematik problemi çözme kaygısı” ve “matematik öğretmeni kaygısı” olmak üzere 4 faktör ve 22 maddeden oluşmakta olup, 4-8.sınıflara uygulanabilmektedir.

3.sınıf öğrencileri için uygun olan ilk matematik kaygısı ölçeği Gierl & Bisanz (1995) tarafından geliştirilen “matematik kaygısı taraması (mathematics anxiety survey) (MAXS)”dır. MAXS'deki sorular, MARS-E'den uyarlanmış olup düşük yaş grupları için matematik kaygısını tek boyutlu bir yapı olarak ele almaktadır.

2.sınıf öğrencileri için uygun olan ilk matematik kaygısı ölçeği, Thomas & Dowker (akt: Krinzinger, Kaufmann ve Willmes, 2009) tarafından geliştirilen “matematik kaygısı anketi (math anxiety questionnaire) (MAQ)”dır. Bu ankette çocuklardan, aritmetik problemleriyle ilgili edindikleri tecrübelerden kaynaklanan mutsuzluklarını ve kuruntularını derecelendirmeleri beklenmektedir. Krinzinger, Kaufmann & Willmes (2009) bu anketin, çocukların matematik kaygısı ile matematik becerisi benzer etki ettiği bu yaş dönemi için uygun bir ölçek olmadığını ileri sürmüştür.

Hopko, Mahadevan, Bare & Hunt (2003) yapılan ölçek geliştirme çalışmalarındaki örneklem yetersizliğine dikkat çekerek, daha geniş bir örneklem üzerinde yaptığı çalışmada “kısaltılmış matematik kaygısı ölçeği (abbreviated math anxiety scale) (A-MAS)”ni

geliştirmiştir. Bu ölçek test-tekrar test güvenilirliği 0.85 olan ve iç-dış geçerlik ölçütlerini karşılayan bir ölçek olup; “matematik öğrenme kaygısı” ve “matematik test kaygısı” olmak üzere iki faktör ve 9 maddeden oluşmaktadır.

Azalan madde sayısının değerlendirme kolaylığı sağladığını göz önünde bulunduran Ashcraft & Moore (2009) 10’lu likert tipinde (1-10 arasında bir değer seçmeyi gerektiriyor) sadece “bir yapılandırılmamış görüşme sorusu (one informal question) (matematik kaygınız ne kadardır?)” ile A-MARS puanlarının bilgilendirici değerini ölçmüş ve şaşırtıcı şekilde 0.48 ile 0.85 arasında korelasyona ulaşmışlardır.

Daha güncel araştırmalar matematik kaygısının erken dönemdeki gelişimi üzerinde durmaktadır. Aarnos ve Perkkila (2012), 6-8 yaş grubu çocuklar için uygun olan “matematik kaygısının belirtileri için resimli bir test (pictorial test for early signs of math anxiety) (37 resim) geliştirmiştir. Testte çocukların resimlere (matematik görevlerinin fotoğraf, çizim ve grafik gösterimleri vb.) odaklanmaları ve kendi matematik sezgilerine dayalı olarak özgün yanıtlar vermeleri beklenmektedir.

MARS (Richardson & Suinn, 1972: 551)’a dayalı tanımlayıcı ölçeklerden bir diğeri de, 2-3. sınıf öğrencilerinin matematik kaygısının ölçülmesi için uygun ve geçerli bir ölçek geliştirmeyi amaçlayan Wu, Barth, Amin, Malcarne & Menon (2012) tarafından geliştirilen “erken matematik kaygısı ölçeği (scale for early mathematics anxiety) (SEMA)”dir. Yaş uygunluğu 2-3. sınıf öğretim programlarının içerik analizinden elde edilen verilere dayalı olarak oluşturulan maddelerle sağlanan 20 maddelik bu ölçekteki 10 madde “sayı hissi, temel matematiksel işlemler, ölçme, geometri ve matematiksel düşünme/akıl yürütme” yapılarına, kalan 10 madde ise sosyal ve test durumları kaygısından kaynaklanan kaygıya odaklanmaktadır. Ölçekte öğrencilerden belirli durumlarda ne kadar sınırlendiklerini belirtmeleri istenmektedir. Bu ikili yapı, önceki çalışmalarda ortaya çıkan “sayısal işlem kaygısı” ve “durumsal ve performans kaygısı” şeklindeki yapılara benzemektedir. SEMA’nın cronbach alpha güvenilirlik katsayısı 0.87 ve iki yarı test güvenilirliği 0.77 olarak bulunmuştur.

Ramirez, Gunderson, Levine & Beilock (2013) yaptıkları çalışmada “çocuklar için matematik kaygısı anketi (child math anxiety questionnaire) (CMAQ)” geliştirmişlerdir. 8 maddelik bu anket MARS-E (Suinn vd., 1988)’nin başka bir uyarlaması olup düşük yaş grupları için matematik kaygısını belirlemeyi amaçlamaktadır. Ölçeğin uygulanması sırasında öğrencilerin belirli durumlarda ne hissettiği sorulmuş ve bu hissin gülen surat ile asık surat arasındaki hangi noktaya karşılık geldiğini işaretlemesi istenmiştir. Ölçeğin güvenilirlik

katsayısı 0.55 olarak bulunmuştur. Bu yönüyle iç-tutarlılığının, istikrarının ve temsil ediciliğinin yeterli olmadığı (düşük) söylenebilir.

Matematik kaygısını değerlendirmeyi amaçlayan en güncel ölçek Vukovic, Kieffer, Bailey & Harari (2013) tarafından MARS-E ve MAQ'a dayalı olarak geliştirilen "12 maddelik ölçek (12-item scale)"dir. Öğrencilerin sınıftaki farklı durumlarla ilgili (örneğin "matematikte başarısız olmaktan korkmam") evet (yes), az-çok (kind of), tam olarak değil (not really) ve hayır (no) seçeneklerinden birini işaretlemesi beklenmektedir. Ölçeğin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0.80 bulunmuştur.

Matematik kaygısı ile ilgili geliştirilen ölçekler incelendiğinde, farklı faktör yapılarının ortaya çıktığı görülmektedir. Ölçeklerdeki yapılar birbirlerinden farklı olmakla birlikte matematik kaygısının "matematik test kaygısı", "matematik performans yeterliği kaygısı", "matematik öğrenme kaygısı", "sayısal test kaygısı", "matematik dersi kaygısı", matematik öğrenme kaygısı", "matematik problemi çözme kaygısı", "matematik öğretmeni kaygısı", "sayısal işlem kaygısı" ve "durumsal performans kaygısı" gibi boyutlardan oluştuğu görülmüştür.

Bu ölçeklerin birçoğunun MARS (Richardson & Suinn, 1972)'in uyarlanmış hali olduğu da görülmüştür. Ölçeklerdeki "matematik sınav (test) kaygısı" boyutunda yer alan maddeler EK'de verilmiştir (ölçeklerden bir kısmının uyarlama çalışması olması nedeniyle asıl çalışmalardaki maddelerin verilmesi uygun görülmüştür).

MSK, genellikle matematik tutumu ve matematik kaygısı ile ilgili ölçeklerin boyutlarından biri olarak bulunmaktadır. MSK'yı ölçen maddeler incelendiğinde sınav öncesi, sınav sırası ve sınav sonrası psikolojik rahatsızlıklara odaklanıldığı görülmektedir. Öğrencilerin matematik yapma sürecinde değerlendirilmesi nedeniyle, matematik kaygısının belirtisi olabileceği gibi sınav kaygısının da belirtisi olabilir.

Sınav Kaygısı

Sınav kaygısı olan öğrenciler değerlendirilme anında gergin, ürkmüş ve kaygılı hissederler (Spielberger & Vagg, 1995). Bu öğrenciler sınavlarda ideal performanslarını sergileyemezler (Hancock, 2001). Bu yönüyle sınav kaygısının öğrencilerin öğrenmeleri ve akademik performansları üzerinde olumsuz etkileri olduğu söylenebilir (Sub & Prabha, 2003). Sınav kaygısı olan öğrenciler standart testlerde iyi performans göstermezler (Everson, Millsap, ve Rodriguez, 1991) düşük puanlar elde ederler (Chapell, vd., 2005) ve okuldan uzaklaşırlar (Tobias, 1979).

Sınav kaygısının yapısı ile ilgili farklı görüşler öne sürülmektedir. İlk zamanlarda güdüsel terimlerle açıklanmaya çalışılan (Spence & Spence, 1966) sınav kaygısı değerlendirilme durumlarında ortaya çıkan ve sınav kaygısı olan öğrencilerin görev-dışı hareketler yapmasına ve düşük performans göstermesine neden olan genel kaygının basit bir yansıması ve açıklaması olarak görülmüştür (Taylor, 1956). 1960'ların sonları ve 1970'lerin başlarında davranışçılıktan bilişselciliğe doğru bir dönüşüm meydana gelmiştir. Bu zaman diliminde sınav kaygısı bilişsel-dikkat fenomeni (cognitive-attentional phenomenon) olarak görülmüştür (Wine, 1971). Bilişsel-dikkat modeline göre sınav kaygısı olan öğrenciler dikkatlerini görevle ilgili düşünceler (sınavda bir problemin nasıl çözüleceği) ve görevle ilgisiz düşünceler (başka kişileri veya onların performanslarını düşünme) arasında paylaşırlar. Görevle ilgisiz düşünceler öğrencilerin teste odaklanma yeteneklerini etkiler ve böylece onların test performansını düşürür (Wine 1971).

Öğrencinin bulunduğu nokta ile hedeflediği nokta arasında büyük bir tutarsızlık olması durumunda sınav kaygısı ortaya çıkmaktadır (Carver & Scheier, 1991). Sınav kaygısı olan öğrenciler istedik davranışlarla ilgili değerlendirilme durumlarında, performanslarıyla ilgili şüpheye düşerler, kendini küçük görmeye başlarlar ve sınav performanslarını düşüren işaretleri yanlış yorumlarlar (Zeidner, 1998).

Sınav kaygısının bilişsel boyutu alanda yapılan çalışmalarda genellikle sınav performansı olarak ele alınmıştır. Sarason, Davidson, Lighthall, Waite & Reubush (1960) tarafından yapılan ilk çalışmalarda, sınav kaygısı tek boyutlu bir yapı olarak ele alınmıştır. Liebert & Morris (1967) sınav kaygısını kuruntu (worry) ve duyusallık (emotionality) olmak üzere iki boyutlu olarak geliştirmiştir. Kaygı, sınav performansına yönelik zihinsel ilgiyi; duyusallık ise sınav sırasında kendiliğinden ortaya çıkan özerk tepkileri ifade etmektedir. Bu yapı Spielberger vd. (1978) tarafından Sınav Kaygısı Envanteri (Test Anxiety Inventory)'nin geliştirilmesinde kullanılmıştır.

Wine (1982) performans beklentisinin ve asıl performansın kaygı boyutundan olumsuz yönde etkilendiğini, buna karşın duyusallık boyutu ile performans veya performans beklentisi arasında istikrarlı bir ilişkinin olmadığını öne sürmüştür.

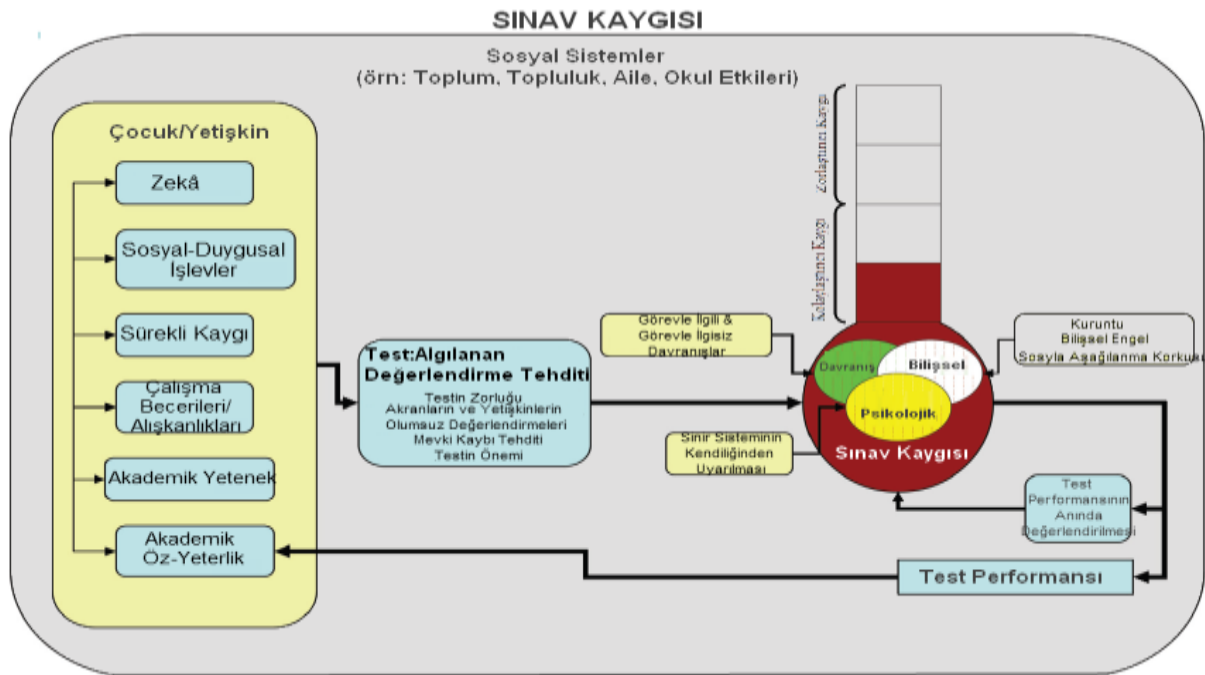
Wigfield & Eccles (1989) yaptıkları çalışmada sınav kaygısının “psikolojik uyarılma” ve “bedensel işaretler” olmak üzere iki farklı boyutu olduğunu öne sürmüştür.

Bazı araştırmacılar (Dusek, 1980; Sieber, 1980) davranışsal bileşeni olan sınav kaygısı modeli öne sürmüştür. İlk zamanlarda Nottelmann & Hill (1977) görev dışı davranışların, bağıllık ihtiyacı olan çocuklardaki yüksek sınav kaygısına işaret ettiğini belirtmişlerdir. Daha

sonraları Fleege, Charlesworth, Burts & Hart (1992) görev dışı davranışlar olarak adlandırılan boyuttaki bazı bileşenleri: (a) kendiyle oynama (saçıyla veya kıyafetiyle oynama vb.) (b) nesne ile oynama (kalemle oynama, kalemi ısırma vb.) (c) dikkat dağıtıcı davranışlar (sınıfa göz atma, teste odaklanmama vb.) şeklinde sınıflamıştır.

Wren & Benson (2004) sınav kaygısı ölçeği geliştirme çalışmasında sınav kaygısını (1) düşünceler, (2) kendiliğinden tepkiler ve (3) görev dışı davranışlar olmak üzere 3 boyutta ele almıştır.

Diğer taraftan Lowe vd. (2008) sınav kaygısı ile ilgili model ve ölçek geliştirmeyi amaçladıkları çalışmada Şekil 1 'deki modeli önermiştir.



Modele göre çocuk/yetişkin ayrımı olmaksızın sınav kaygısı bireydeki zekâ, sosyal-duygusal işleyiş, durumluk sürekli kaygı düzeyi, çalışma becerileri/alışkanlıkları ve akademik öz-yeterlikle ilgili olup; testin zorluğu, akranların ve yetişkinlerin olumsuz değerlendirmeleri, olası statü kaybı ihtimali ve testin önemine ilişkin bireyin algısı sınav kaygısının derecesinin değişmesine zemin hazırlamaktadır.

Bu model uyarınca sınav kaygısı, zorlaştırıcı sınav kaygısı (psikolojik aşırı uyarılma, bilişsel engeller/dikkatsizlik, sosyal aşağılanma ve kuruntu) ve kolaylaştırıcı sınav kaygısı (performans artıran/kolaylaştırıcı kaygı) olmak üzere 2 boyutlu bir yapı sergilemektedir. Zorlaştırıcı sınav kaygısında yer alan psikolojik aşırı uyarılma alt-boyutu, sınır sisteminin kendiliğinden uyarılması ile ortaya çıkan fiziksel tepkileri (avuçların terlemesi, kalp atışının

hızlanması, nefes alış-verişinin düzensizleşmesi); bilişsel alt-boyut, hafıza ve dikkat ile birlikte sınav kaygısı nedeniyle ortaya çıkan bilişsel engelleri (bildiklerini unutma, sınav bitiminde cevabı bulma); sosyal aşağılanma alt-boyutu, sınavda başarısız olmasıyla ilgili değer verilen biri tarafından küçük görülme ve alay edilmeyi; kuruntu ise sınav performansına ilişkin olumsuz düşünceleri; kolaylaştırıcı sınav kaygısı boyutu ise sınav performansını artıran faktörleri ifade etmektedir.

Modelde “test performansının anında değerlendirilmesinin (immediate appraisal of test performance)”nin sınav kaygısını etkilediği (başarı elde edilmesi durumunda kaygının azaldığı, başarısızlık durumunda kaygının arttığı); test performansının, sınav kaygısının kaynakları arasında yer alan akademik öz-yeterlik üzerinde etkisinin olduğu ve sınav kaygısının kolaylaştırıcı ve zorlaştırıcı olarak derecelendirildiği de görülmektedir. Yüksek sınav kaygısının zorlaştırıcı etkisinin olduğu ve sınav kaygısının sınavı kolaylaştırabileceği de belirtilmektedir.

Friedman & Bendas-Jacob (1997) sınav kaygısının en belirgin özelliğini ortaya koymayı amaçladığı çalışmada, sosyal aşağılanma korkusunun ön plana çıktığını belirtmiştir.

Sınav kaygısı ile ilgili klasik sayılabilecek çalışmalarda (Yerkes & Dodson, 1908; Alpert & Haber, 1960), sınav kaygısının düşük düzeylerde olmasının sınav performansını artırdığı ve çok yüksek kaygının performansı azalttığı görülmüştür (akt: Lowe vd., 2008).

Sınav Kaygısı Modeli incelendiğinde testin öneminin, sınav kaygısı üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Türk Eğitim Sistemi’nde yapılan merkezi sınavlarda, öğrencilerin matematik testlerinden aldıkları puanların, sınav başarısı üzerindeki etkisi; matematik testleri nedeniyle hayalindeki üniversiteye gidemediğini ifade eden yetişkinler ve akranlar gibi faktörler matematik sınavlarına verilen önemin artmasına neden olmaktadır. Öğrenim hayatlarının her aşamasında öğrencilerin matematikle karşılaşmaları ve girdikleri tüm önemli sınavlarda yer alması nedeniyle, matematik dersine yönelik tutumları diğer derslerden genellikle farklıdır. Bu nedenle MSK, sınav kaygısını oluşturan faktörlerin bazılarında daha fazla etkilenmektedir.

Sınav kaygısının ölçülmesi

Sınav kaygısını ölçmek amaçlı hazırlanan ölçekler incelendiğinde “kuruntu”, “duyuşsallık”, “gerginlik”, “görevle ilgisiz düşünceler”, “psikolojik uyarılma”, bedensel işaretler”, “düşünceler”, “kendiliğinden tepkiler”, “görev-dışı davranışlar”, “zorlaştırıcı sınav

kaygısı”, “kolaylaştırıcı sınav kaygısı” gibi farklı boyutları olduğu ve bu boyutlar incelendiğinde kuruntu (görevle ilgisiz düşünceler, düşünceler, zorlaştırıcı sınav kaygısı), duyuşallık ve gerginlik (psikolojik uyarılma, bedensel işaretler, kendiliğinden tepkiler, görev-dışı davranışlar) boyutlarının ön plana çıktığı görülmektedir. Ölçeklerin faktör yapıları düşünüldüğünde 3 faktörlü yapının sınav kaygısını açıklamak için ideal olacağı söylenebilir.

Matematik kaygısı ve sınav kaygısı beraber ele alındığında matematik sınavlarından önceki, sınav sırasındaki ve sonrasındaki kuruntu, duyuşallık ve gerginlik boyutlarının MSK’yı ortaya koymak için gerekli olduğu söylenebilir.

Yöntem

“Matematik Sınavı Kaygısı Ölçeği (MSKÖ)”nin geliştirilme sürecinin aşamaları ve çalışma grubuna ilişkin özellikler bu bölümde ele alınmıştır.

Sınav kaygısı ölçeği, diğer kaygı ölçekleri gibi psikometri ölçeğidir. Psikometride ölçümler için kullanılan ölçeklerin süreklilik, tek boyutluluk ve doğrusallık özelliklerini göstermesi gerekmektedir (Sencer, 1989).

Bu çalışmada MSK ele alınmıştır. MSK, matematik kaygısının bir alt boyutudur. Ancak, matematik dersinde başarılı olmasına rağmen sınavlarda kaygı yaşadığı için matematik sınavlarında düşük başarı gösteren öğrenciler göz önüne alındığında matematik kaygısının, MSK’yı bütünüyle içine alamadığı öne sürülebilir. Bununla birlikte MSK, matematik kaygısı ve sınav kaygısı gibi psikolojik testlerde bulunması gereken özellikleri gösteren temellerden beslenmesi nedeniyle psikolojik ölçümlemeye elverişlidir.

Ölçeğin geliştirilmesinde Tezbaşaran (2008) tarafından belirtilen aşamalar izlenmiş olmakla birlikte MSK’nın teorik temellerinde ortaya konulan üç boyutlu yapı, korelasyona dayalı analize uygun olmadığı için verilerin analizinde açılımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri tercih edilmiştir.

Ölçeğin geliştirilmesinde aşağıdaki aşamalar takip edilmiştir.

Matematik sınavı kaygısının tanımlanması

Planlama aşamasında ilk olarak ölçeğin teorik ve pratik anlamda tanımlamayı amaçladığı grup tanımlanmaya çalışılmıştır. 7.sınıfa devam eden öğrencilerin sınav kaygılarını belirlemeye dönük bir ölçek geliştirilmesi amaçlandığı için 7.sınıf öğrencileri hedef grup olarak seçilmiştir (13-14 yaş aralığı).

i. Matematik sınavı kaygısının kapsamının belirlenmesi:

Hedef grubun belirlenmesinin ardından MSK'nın teorik altyapısına değinilmiştir. Teorik altyapıya değinilirken, alanda yapılan araştırmalardan yararlanılmış olup MSK ile ilgili tanımlayıcı bilgiler kuramsal bilgiler başlığında ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

ii. Ortaokul öğrencilerinde MSK'nın belirtilerinin belirlenmesi:

Matematik kaygısı ve sınav kaygısı ile ilgili teorik altyapıya uygun olarak ortaokul öğrencilerindeki MSK'nın belirtilerinin, öğrenciler tarafından nasıl isimlendirildiğinin ve öğrencilerin MSK'yı tarif ederken kullandıkları dilin görülmesi adına, 7.sınıf öğrencilerine “bir matematik sınavına hazırlanırken, sınav sırasında ve sınav sonrasında yaşadıkları tecrübeleri ve duyguları” anlattıkları bir kompozisyon yazmaları istenmiştir.

20 öğrenciyle uygulanan kompozisyon çalışmasından elde edilen yanıtlar, teorik altyapıdan çıkan sonuçlar doğrultusunda betimsel analize tabi tutularak kategorize edilmiştir. Yanıtlar incelendiğinde teorik altyapıda bahsi edilen kuruntu, duyusallık ve gerginlik boyutları ile ilgili öğrenci ifadelerine ulaşılmıştır.

Deneme formu maddelerine verilen yanıtların analizine dayalı olarak bir madde havuzu oluşturulmuştur. Bu madde havuzunda, öğrencilerin MSK'yı yansıtan boyutlarla ilgili 32 madde yazılmıştır (7 gerginlik, 16 duyusallık, 9 kuruntu). Tüm maddeler birinci tekil şahıs diliyle ifade edilmiştir (“Matematik sınavına girmektense başka bir dersin sınavına girmeyi tercih ederim”, “Matematik sınavı yaklaştıkça kendimi daha gergin hissedirim”).

Deneme Ölçeğinin Düzenlenmesi ve Uygulanması

Bu aşamada ölçek materyalinin hazırlanması, yönergelerin hazırlanması ve cevaplama düzeni, maddelerin ölçek içindeki düzeni ve ön inceleme adımlarına yer verilmektedir.

i. Deneme formunun hazırlanması:

Ölçek 12 yaş öğrencilerine hitap edeceği için, maddelerin yazımında harf boyutu olarak 12 punto (Alpay & Anhegger, 1975), cümle başına düşen kelime sayısı (cümle uzunluğu=kelime sayısı/cümle sayısı) olarak 8-10 arası (Güneş, 2000) tercih edilmiştir. Ölçek maddelerinin birbirinden ayırt edilebilmesi için çerçeve içine alınmasına karar verilmiştir.

ii. Yönergenin hazırlanması ve cevaplama düzeni:

Ölçeğin cevaplanması konusunda öğrencileri bilgilendirmek adına yönerge hazırlanmıştır. Yönergede ölçeğin amacına, ölçekteki madde sayısına, cevaplama biçimine ve tahmini cevaplama süresine ilişkin bilgiler yer almaktadır. Yönerge hazırlanırken, öğrencilerin olumsuzluklara odaklanmaması için “kaygı” kelimesi yerine, daha kapsayıcı ve nötr bir ifade olan “tutum” kelimesi tercih edilmiştir. Ölçek maddelerinin yanıtlanma formatı

için ölçek maddeleri listesi ile cevap kâğıdının tek bir form ve tek sayfa olacak şekilde birlikte düzenlenmesine, ayrı bir cevap kâğıdı verilmemesine karar verilmiştir.

Ayrıca öğrencilerin matematik sınavlarında kaygıya işaret eden yaşantıları hangi sıklıkta yaşadıklarının ortaya konmasının, MSK'yı ne kadar sıklıkla yaşadıklarını göstereceği düşünülerek her zaman: 4, sık sık: 3, bazen: 2, hiçbir zaman: 1 şeklindeki dörtlü likert tipi cevaplama formatı tercih edilmiştir.

iii. Maddelerin ölçek içindeki düzeni:

Tüm maddelerin cevaplama formatı aynı olduğu için maddeler forma rasgele dağıtılmıştır.

iv. Ön inceleme:

Maddeler 7. sınıflara öğretmenlik yapmakta olan ve 5 yıl ve üzeri deneyime sahip 3 matematik öğretmeni tarafından incelenmiştir. Öğrenci grubunun özelliklerini bilen bu öğretmenlere maddelerin incelenmesi ile maddelerin, 7.sınıf öğrencilerindeki MSK'yı ne derece doğru yansıttığı ortaya konulmaya çalışılmıştır. Ayrıca, 7.sınıfta öğrenim gören 4 öğrenci seçilmiş ve ölçekteki maddeler okutulmuştur. Öğrencilerin maddeleri okurken kelimeleri anlamakta güçlük çekip-çekmedikleri sorulmuş ve öğrencilerin “merkezi sınav” ile kastedilenin ne olduğunu anlamakta zorlandıkları görülüp, parantez içinde örneklendirilmiştir. Öğrencilere ölçek tekrar okutulduğunda tüm kelimeleri anladıkları görülmüştür.

Deneme formundaki tutum ifadeleri, denemeden önce Tezbaşaran (2008)'in önerdiği ön incelemelerden geçirilmiştir. İnceleme sonucunda;

- ✓ yazılan ifadelerin MSK'yı tümüyle temsil ettiği,
- ✓ yazılan ifadelerin madde yazımında öngörülen özellikleri taşıdığı,
- ✓ olumlu ve olumsuz ifadelerin eşit sayıda olduğu,
- ✓ deneme ölçeğinde aynı tutum ögesini içeren hem olumlu hem olumsuz ifadelerin birlikte bulunmadığı,
- ✓ herhangi iki tutum ifadesinin anlamca birbirinden bağımsız olduğu,
- ✓ basılı materyalde yazım hatasının ve anlatım bozukluklarının olmadığı,
- ✓ cevaplayıcılar ve uygulayıcılar için hazırlanan yönergelerin açık ve anlaşılır olduğu,
- ✓ ifade listesi ve cevap kâğıdının okuma ve cevaplama zorluk çıkarmadığı,
- ✓ çoğaltılan kopyalarda baskı hatasının olmadığı görülmüştür.

Bu aşamada madde havuzundan herhangi bir madde eksiltilmemiş olup 32 madde ile deneme formu oluşturulmuştur.

Deneme formu deneme uygulamasından geçirilmiştir.

Deneme formundan elde edilen verilerin analizi

Deneme formundan elde edilen verilerin analizi, maddelere verilen cevapların puanlanması, bireylerin ölçekten aldığı ham puanların hesaplanması, ham puan dağılımının özellikleri ve madde analizi adımlarından oluşmaktadır.

i. Maddelere verilen cevapların puanlanması:

Deneme formundan elde edilen veriler puanlanırken öncelikle MSK'nın olduğuna ve olmadığına işaret eden ifadeler belirlenmiştir. Ardından MSK'nın düzeyini ortaya koymak adına, kaygıya işaret etmeyen ifadeler için verilen yanıtlar için ters kodlama yapılmıştır. Deneme formundaki maddelerin puan değerleri Şekil 2'de gösterilmiştir.

Kaygıya işaret etmeyen maddeler			
4	3	2	1
Hiçbir zaman	Bazen	Sık sık	Her zaman
1	2	3	4
Kaygıya işaret eden maddeler			

Şekil 2: MSKÖ Deneme Formundaki Maddelerin Puan Değerleri

Deneme formundaki 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 26, 27, 28 numaralı maddeler MSK'ya işaret eden ifadeleri içermekte olup bu maddelere verilen yanıtlarda *her zaman: 4 puan* ve *hiçbir zaman: 1 puan* olarak kodlanmıştır.

8, 9, 10, 11, 12, 13, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 29, 30, 31, 32 numaralı maddeler ise MSK'ya işaret etmeyen ifadeleri içermekte olup bu maddelere verilen yanıtlarda puanlanırken *her zaman: 1 puan* ve *hiçbir zaman: 4 puan* olarak kodlanmıştır.

ii. Bireylerin ölçekten aldığı ham puanların hesaplanması:

Her bir öğrencinin deneme formundaki maddelere verdiği yanıtlar için yapılan kodlama sonucunda alınan puanlar hesaplanmıştır. Buna göre ölçekten en düşük 32 (32x1), en yüksek

128 (32x4) puan alınabilmektedir. Düşük puan öğrencilerin MSK'sının az olduğunu, yüksek puan ise fazla olduğunu göstermektedir.

iii. Ham puan dağılımının özellikleri:

Deneme formundaki maddelere verilen yanıtlardan elde edilen toplam puanların dağılımının betimsel istatistikleri ilişkin istatistiki bilgiler Tablo 1'de verilmiştir.

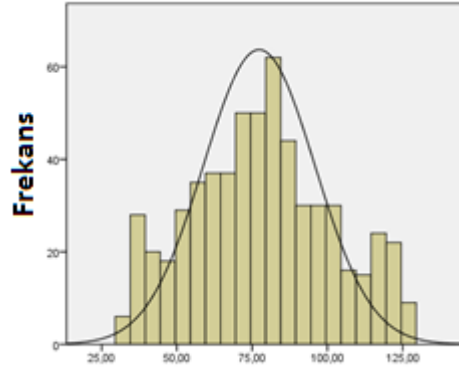
Tablo 1: Deneme Formunun Ham Puan Dağılımının Betimsel İstatistikleri

Betimsel İstatistikler	Deneme Formundan Elde Edilen Değerler	Hipotetik Değerler (Standart Normal Dağılım)
Frekans (N)	592	-
Ortalama	80.40 (%62.8)	80 (%62.5)
Standart Hata	0.905	0
Standart Sapma	22.018 (%17.2)	0
En Küçük Puan	32 (%25)	32 (%25)
En Büyük Puan	128 (%100)	128 (%100)
Açıklık	96 (%75.0)	96 (%75)
Varyans	484.772	0
Ortanca	80 (%62.5)	80 (%62,5)
Çarpıklık z-değeri	0,890	0
Basıklık z-değeri	-2,106	0
Kolmogorov-Smirnov Z	$p=.339$	$p>.05$

Tablo 1 incelendiğinde açıklık, en büyük değer ve en küçük değer, ortanca ve tek örneklem Kolmogorov-Smirnov testinin beklenen değerde olduğu, diğer değerlerin ise beklenen değerlere yakın olduğu görülmektedir.

Deneme formunun açıklığının beklenen değerle aynı olması, uygulanan gruptaki değişkenliği ortaya koymada başarılı olduğu anlamına gelmektedir.

Ortanca ile ortalamanın yakın değerler alması; çarpıklık ve tek örneklem Kolmogorov-Smirnov testi sonucunun anlamlı çıkmaması ve aşağıda verilen histogram ise verilerin normal dağıldığını göstermektedir. Bir tek basıklık z-değerinin ± 1.96 aralığının dışına taşmış olması normallik tehdit etmekle birlikte, diğer değerlerin normallik için yetmesi nedeniyle dağılım normal olarak değerlendirilmiştir.



Şekil 2 Deneme Formu Puanlarına Ait Histogram

Deneme formundaki maddelere öğrencilerin verdikleri cevaplardan elde edilen aritmetik ortalama puanı 80.404 iken hipotetik olarak beklenen puan 80'dir. Bu farkın anlamlılığına ilişkin yapılan tek örneklem t-testi sonuçları aşağıdadır.

Tablo 2 Deneme Formu Puanları Ortalamasının Beklenen Ortalamadan Farkına İlişkin t-testi Sonuçları

Değişkenler	\bar{X}	SS	Sd	t	p
Ortalama	80.404	22.018	591	0.446	.656
Hipotetik Ortalama	80.000	0			

Tablo 2'ye göre ölçeğin aritmetik ortalaması ile hipotetik ortalama arasında herhangi anlamlı bir fark yoktur. Hazırlanan ölçme aracından elde edilen ortalama ile standart normal dağılım için olması gereken ortalama değeri arasında herhangi bir farkın olmaması, hazırlanan ölçeğin örneklemdeki öğrencilerin MSK'yı ölçmede ideal olduğu ve MSK olan ile olmayanı ayırt edebildiği şeklinde yorumlanabilir.

iv. Madde Analizi: Hazırlanan MSK ifadeleri, yapı geçerliğinin görülmesi amacıyla AFA ve DFA'ya tabi tutulmuştur.

Madde analizi aşamasında (a) yeni bir ölçeğin ve alt ölçeklerinin iç geçerliği için verilerin toplanması (b) 3 faktörlü yapının öğrencilerdeki MSK'yı ölçmek adına veri toplanabilirliğine ilişkin göstergelerin elde edilmesi (c) faktörler arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi" (Tezbaşaran, 2008) adımları yer almaktadır.

Örneklem ve işlemler

Deneme formu, Malatya ili merkez ilçede yer alan ortaokullarda 2014-2015 eğitim öğretim yılında 7.sınıfa devam eden öğrencilere uygulanmıştır. Önce AFA için 292 öğrenciye,

ardından DFA için 300 öğrenciye daha uygulanmıştır. Deneme uygulaması için kolayda örnekleme yöntemi tercih edilmiş olup, araştırmacının ulaşabildiği okullarda, araştırmaya gönüllü olarak destek vermek isteyen öğrencilerin, öğretmenlerin ve yöneticilerin yer aldığı okullar belirlenmiştir. Örnekleme alınan okullar ve öğrenci sayıları tablo 3’de verilmiştir:

Tablo 3 MSKÖ’nin Geliştirilme Sürecinde Uygulandığı Okullara göre Öğrenci Sayıları

Okullar	N (AFA)	N (DFA)	N (Toplam)	%
Okul 1	30	49	79	13.45
Okul 2	47	30	77	13.01
Okul 3	44	33	77	13.01
Okul 4	40	36	76	12.84
Okul 5	32	43	75	12.67
Okul 6	45	26	71	11.99
Okul 7	26	43	69	11.65
Okul 8	28	40	68	11.49
TOPLAM	292	300	592	% 100

Tüm uygulamalar öğrenciler sınıftayken ve normal ders saatinde uygulanmıştır. Öğrencilerin kağıda kendilerini tanıtıcı bilgi yazmamaları özellikle vurgulanmış olup ayrıca uygulama sırasında dersin öğretmeni sınıftan çıkarılmış, herhangi bir okul personelinin sınıfta olmamasına dikkat edilmiştir. Bu sayede öğrencilerin daha samimi cevaplar vermelerine zemin hazırlanmıştır.

Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde MSKÖ’nün geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarına ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

Geçerliliğe İlişkin Bulgular

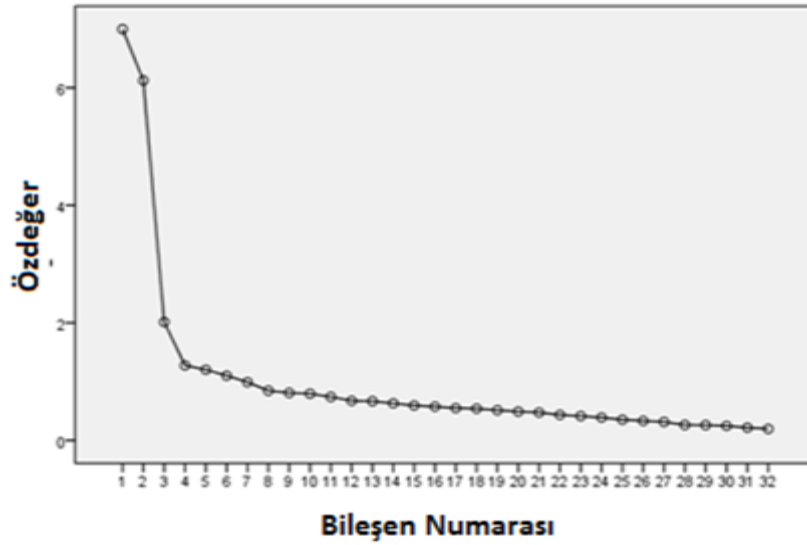
Açımlayıcı faktör analizi: Faktör analizi sürecinde ilk olarak verilerin analize uygunluğunu belirlemek amacıyla Korelasyon matrisine bakılmıştır. Matriste her bir maddenin kendi dışındaki maddelerden en az biri ile 0.30 ve üzeri korelasyona sahip olduğu görülmüştür.

Ardından örneklem büyüklüğünün faktör analizi için yeterli olup olmadığını görmek için KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) değerine bakılmıştır. KMO değerinin 0.876 olduğu ve örneklem büyüklüğünün iyi (meritorious: $0.9 > KMO \geq 0.8$) (Kaiser, 1974) olduğu görülmüştür. Anti-Image Correlation Matrisi incelendiğinde maddelerin KMO değerleri 0.722-0.911 arasında değişmekte olup, maddelerin tümü için kullanılan örneklemin yeterli olduğu söylenebilir.

Bu değerler, örneklem büyüklüğünün faktör analizi için uygun olduğunu göstermektedir.

Barlett küresellik testi değerleri incelendiğinde χ^2 değerinin 4228.382 ($p < .05$) olduğu görülmüştür. Bu değer toplanan verilerin faktör analizi yapmak için uygun olduğunu göstermektedir.

MSKÖ için gerçekleştirilen AFA sonucunda özdeğeri (eigenvalue) 1.00'dan büyük olan altı boyut tespit edilmiştir. Kaiser kriterine göre (Kaiser, 1960) ölçek altı faktörden oluşmaktadır. Ancak bu altı boyuttan üç tanesinin herbiri, yüzde beşten (%5) daha yüksek oranda varyans açıklayabilmektedir. Ayrıca üçüncü boyutun açıkladığı varyans, dördüncü boyutun açıkladığı varyansın üç katından daha fazlasına denk olduğu için, ölçeğin AFA'ya göre üç faktörlü bir yapı gösterdiği (Büyüköztürk, 2012) sonucuna varılmıştır. Yamaç-Birikinti grafiği (Şekil 3) incelendiğinde eğimin üçüncü bileşenden sonra azaldığı ancak yedinci bileşenden sonra plato yaptığı görülmüştür (Çokluk, Şekercioğlu & Büyüköztürk, 2010). Teorik alt yapı da göz önünde bulundurularak faktör sayısı için kesme noktası üç olarak kabul edilmiştir.



Şekil 3 MSKÖ için Yamaç Birikinti Grafiği

Ölçekten çıkarılması gereken maddelerin olup olmadığına karar verilmesi için faktör sayısı 3 olarak çıkarılmış (extraction) ve faktör analizi tekrarlanmıştır. Varimax döndürmesi sonucunda tüm maddelerin faktör yük değerlerinin 0.30'un üzerinde olduğu ancak 16 (Matematik sınavına girince bildiklerimi bile unuturum), 19 (Sınava girmeden önce çözebildiğim bazı matematik sorularını sınav sırasında çözemem) ve 32 (Matematik

sınavından sonra, verdiğim cevapları kontrol etmezsem huzursuz olurum) numaralı maddelerin binişik olduğu görülüp, bu maddeler analizden çıkarılmıştır. Kalan 29 madde üzerinden AFA tekrar edilmiştir.

29 madde üzerinden yapılan AFA sonucunda, 7 (Matematik sınavı yaklaştıkça kendimi daha gergin hissederim), 10 (Matematik dersinin sınavları, matematiği daha iyi öğrenmemi sağlar) ve 26 (Matematik sınavından sonra, cevabını bildiğim birçok soruda hata yaptığımı fark ederim) numaralı maddelerin birden fazla bileşende birbirine 0.09'dan daha yakın değerlerde yüklenmiştir. Bu nedenle ilgili maddelerin birden fazla bileşeni temsil etmesi nedeniyle analizden çıkarılmalarına (Laerd Statistics, 2017) karar verilmiştir.

Kalan 26 madde üzerinden gerçekleştirilen AFA sonucunda üç faktörlü yapı için KMO değerinin 0.869 ve Barlett küresellik testi değerinin 3197.857 olduğu görülmüştür. Ölçek toplam varyansın % 48.971'ini açıklamaktadır. 11 numaralı maddenin (Matematik sınavlarında başarılı olmak beni fazlasıyla mutlu ediyor), sınavla ilgili duygulardan biri olmasına rağmen sınavdan kaynaklanan zihinsel ve bedensel tepkilerle ilgili maddeler arasında yer aldığı görülmüş olup, bu maddenin analizden çıkarılmasına karar verilmiştir. Kalan 25 madde ile AFA tekrar edilmiştir.

25 maddeli ve üç faktörlü yapı için KMO değerinin 0.878 ve Barlett küresellik testi değerinin 3197.857 olduğu görülmüştür. Ölçek toplam varyansın % 51.259'unu açıklamaktadır. Ancak maddelerin ortak varyansa katkıları incelendiğinde 25 (Matematik sınavlarında hissettiğim, diğer sınavlarda hissettiğimden farklı değildir) ve 31 (Matematik sorularını sınav ortamında çözmek daha eğlencelidir) numaralı maddelerin 0.3'den daha düşük düzeyde açıklandıkları, dolayısıyla yeteri derecede açıklanamadıkları görülüp, bu maddeler analizden çıkarılmıştır. Kalan 23 madde üzerinden AFA tekrar edilmiştir.

23 madde üzerinden yapılan analizde bu defa da 30 (Matematik sınavından yüksek not alan öğrencileri görmek beni huzursuz eder) numaralı maddenin ortak varyansa katkısının düşük olduğu görülüp, bu maddenin analizden çıkarılmasına karar verilmiştir. Kalan 22 madde üzerinden AFA tekrar edilmiştir.

22 madde üzerinden gerçekleştirilen AFA sonuçlarına göre, Anti-image korelasyon matrisinde deneme formundaki her maddenin diğer maddelerden en az biri ile 0.30 ve daha yüksek korelasyon gösterdiği ve KMO değerinin 0.876 olduğu görülmüştür. Örneklem büyüklüğünün yeterliğinin incelendiği KMO değerinin 0.812-0.910 arasında olduğu ve faktör analizi için uygun örneklem büyüklüğüne ulaşıldığı (Laerd Statistics, 2017) görülmüştür.

Faktör sayısını belirlemede kullanılan, açıklanan toplam varyansın her bir faktör için yüzdesi, Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4 Açıklanan Toplam Varyans

Bileşen	Özdeğer			Faktör Yükleri Kareler T.			Döndürülmüş Faktör Yükleri Kareler T.		
	Özdeğer	Varyans %	Toplam Varyans	Özdeğer	Varyans %	Toplam Varyans	Özdeğer	Varyans %	Toplam Varyans
1	5.52	25.11	25.11	5.52	25.11	25.11	5.07	23.03	23.03
2	4.83	21.95	47.06	4.83	47.06	47.6	4.06	18.45	41.48
3	1.69	7.67	54.73	1.69	54.73	54.73	2.92	13.25	54.73
4	0.95	4.34	59.07						

22 maddeli ve üç faktörlü yapı toplam varyansın % 54.73’ünü açıklamaktadır. Varimax döndürmesi uygulandığında “basit yapı” (simple structure) (Thurstone, 1947) ortaya koyduğu görülmüştür. Veriler ile ölçekteki maddelerin birbirleriyle uyumlu oldukları görülmüştür. Maddelerden 7 tanesi matematik sınavlarıyla ilgili zorlaştırıcı ve görevle ilgisi olmayan düşünceler (kuruntu), 9 tanesi matematik sınavlarıyla ilgili duygular (duyuşsal) ve 6 tanesi de matematik sınavlarından kaynaklanan zihinsel ve bedensel tepkilerle (gerginlik) ilgilidir.

Ölçek maddelerinin faktör yük değerleri ile ortak varyansa katkıları Tablo 5’de gösterilmiştir.

MSKÖ’deki maddelerin faktör yük değerleri 0.551-0.789 arasında olup, herhangi bir maddenin binişik olmadığı; ve maddelerin ortak varyansa katkıları incelendiğinde de tüm maddelerin yeterli derecede açıklanabildikleri görülebilir.

Doğrulayıcı faktör analizi: AFA işleminden elde edilen deneme formunun analizi sonucu elde edilen ölçek DFA ile sınanmıştır. Doğrulayıcı faktör analizi yaparken AFA’da elde edilen 3 faktörlü yapı göz önünde bulundurularak ilişkisiz model, birincil düzey çok faktörlü model ve ikincil düzey çok faktörlü modelleri kullanılmıştır.

Tablo 5 Maddelere İlişkin Faktör Yük Değerleri ve Ortak Varyansa Katkıları

Madde No	Madde Faktör Yük Değerleri			Ortak Varyans
	Duyuşsalılık	Kuruntu	Gerginlik	
3	.129	.789	.204	.681
5	.074	.787	.144	.645
13	.786	.164	-.126	.661
20	.767	.151	-.113	.624
22	.762	-.085	.067	.592
24	.760	-.127	.144	.615
23	.757	-.000	.107	.584

18	-.135	-.002	.744	.572
8	.739	.163	-.055	.575
2	-.002	.737	.134	.562
1	.023	.731	.140	.554
9	.725	.158	-.163	.577
27	-.033	.238	.696	.541
21	.690	-.126	.020	.493
12	.677	.134	-.175	.507
28	.016	.253	.654	.492
4	-.046	.645	.091	.427
15	.057	.626	.273	.469
14	.103	.356	.619	.521
17	.083	.375	.614	.524
6	.109	.604	.280	.455
29	-.213	.146	.551	.370

İlişkisiz model, gözlenen değişkenlerin birden fazla ve birbiriyle bağlantısı olmayan ilişkisiz faktörler altında toplandığı; birincil düzey çok faktörlü model, gözlenen değişkenlerin birden fazla, birbirleriyle bağlantısız faktör altında toplandığı ve ikincil düzey çok faktörlü model ise gözlenen değişkenlerin birden fazla birbiriyle bağlantısız faktör altında toplandığı, daha sonra ise bu faktörlerin daha geniş ve kapsayıcı bir faktör altında birleştiği modellerdir (Meydan & Şeşen, 2011).

Modeller denenmiş olup 29 numaralı maddenin (Matematik sınavlarında yüksek not alamamak beni rahatsız eder) faktör yük değerinin yeterli olmadığı (0.27) fark edilerek, bu maddenin analizden çıkarılmasına karar verilmiştir. Kalan 21 madde ile DFA tekrar edilmiştir.

21 madde ile yapılan DFA sonucunda 18 numaralı maddenin (Matematik sınavlarında daha rahat olabilmeyi isterim) faktör yük değerinin yeterli olmadığı (0.35) fark edilmiş ve bu maddenin de analizden çıkarılmasına karar verilmiştir.

Kalan 20 madde ile yapılan DFA sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6: MSKÖ için DFA Model Uyum Değerleri

İstatistikler	İlişkisiz Model	Birincil Düzey 3 Faktörlü Model	İkincil Düzey 3 Faktörlü Model	Tek Faktörlü Model
Ki-Kare	442.587	344.328	326.881	873.560
SD	170	170	167	170
Ki-Kare/SD	2.603	2.025	1.957	5.138
RMR	*.197	*.137	.062	*.150
GFI	.866	.884	.890	*.659
AGFI	*.835	.857	.862	*.579
CFI	*.852	*.905	.953	*.618

NFI	*.782	*.830	.922	*.570
TLI	*.834	*.894	.931	*.573
RMSEA	.074	.059	.049	*.119

*Minimum koşulların sağlanamadığı değerler

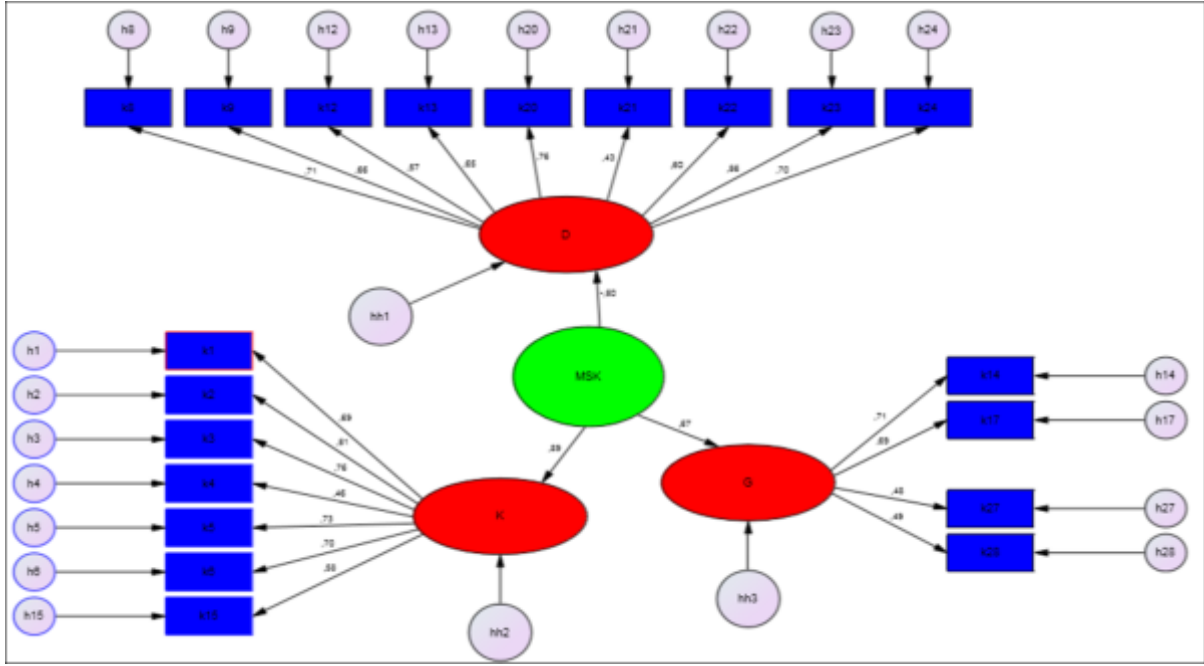
Tablo 6'daki modellere ilişkin verilen değerler herhangi bir modifikasyon yapılmadan hesaplanan ham değerlerdir. Model uyum değerleri incelendiğinde, ikincil düzey üç faktörlü model için DFA sonuçlarının diğer model uyum değerlerinden daha iyi olduğu görülmektedir. Bu sonuç, üç faktörlü yapının ortak bir faktörü açıkladığını göstermektedir. Dolayısıyla “kuruntu”, “gerginlik” ve “duyuşsalılık” alt ölçeklerinden elde edilen toplam puanın MSK'yı ölçebileceği, yani toplam puan üzerinden yorum yapılabileceği söylenebilir.

Çalışmada kurulan ikincil düzey üç faktörlü model, gözlenen yapı ile çok iyi uyuma ($\chi^2/sd=326.881/167 = 1.957$) sahiptir.

Model için hesaplanan yaklaşık hataların ortalama karekökü (RMSEA) değeri .05'den küçük (RMSEA=.049) olduğundan model için gözlenen ve üretilen matrisler arasındaki hata oranının mükemmel uyumu gösterdiği söylenebilir.

DFA sonucunda, GFI için 0.89. RMR için 0.062 ve AGFI için ise 0.862 olarak bulunmuştur.

Uyum indeksi değerleri DFA ile ortaya çıkan ikincil düzey üç faktörlü yapının kabul edilebilir bir model olduğunu göstermiştir. Yapılan analizlerin ardından ortaya çıkan model üç faktörlü ve 20 maddeli (9 madde duyuşsalılık- 7 madde kuruntu- 4 madde gerginlik ifadesi) yapıyı ortaya koymuştur. **Modele ait diyagrama** Şekil 5'de yer verilmiştir.



Şekil 5: MSKÖ için İkincil Düzey Üç Faktörlü DFA Diyagramı

Şekil 5’de görüldüğü üzere MSK ile kuruntu (0.89) ve gerginlik (0.67) boyutları arasında pozitif, duyusallık (-0.50) boyutu ile negatif yönlü bir ilişki vardır. Bu nedenle duyusallık boyutunda yer alan maddelere verilen yanıtların tersten kodlanması gerektiği söylenebilir.

MSKÖ ve Alt-Ölçekleri İçin Güvenirlik Değerleri

MSKÖ’nün son halinin Cronbach Alpha güvenirlilik katsayısı, örneklemden toplanan veriler göz önünde bulundurulduğunda (n=592), 0.848 olup alt boyutlarından duyusallık için 0.874, kuruntu için 0.841 ve gerginlik için 0.715 olarak hesaplanmıştır.

Ölçekten veya alt ölçeklerden herhangi bir maddenin silinmesi durumunda güvenirlilik katsayısının yükselmeyeceği de “madde silindiğinde güvenirlilik (scale if item deleted)” tablosu incelendiğinde görülmüştür. Buna göre ölçeğin ve alt boyutlarının güvenirlilik değerlerinin yüksek olduğu söylenebilir.

Ölçekteki madde başına düşen kelime ortalaması (cümle uzunluğu=kelime sayısı/cümle sayısı) 7,13 olup 7.sınıfa devam eden öğrenciler (12-13 yaş) için okunabilirlik düzeyinin altındadır. Öğrencilerin maddeleri okurken zorlanmayacağı anlamına gelen bu bulgu ölçeğin okunabilirlik koşulunu sağladığı şeklinde yorumlanabilir (Dale-Chall okunabilirlik formülüne göre 12-13 yaş için ideal cümle uzunluğu 8-10 arasındadır) (Güneş, 2000).

Analizler sonucunda MSKÖ üç faktörlü bir yapıda olup bu üç faktörlü yapının teorik temellerde değinilen sınav kaygısı ile uyumlu olduğu görülmüştür. Elde edilen tüm bulgulara göre MSKÖ'nün 7.sınıf öğrencilerinin MSK'larının ölçülmesi için geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğu söylenebilir.

Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada, MSK'yı belirlemek amacıyla; gerginlik, duyuşsallık, kuruntu alt boyutları olan 20 maddeden oluşan bir ölçek geliştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda geliştirilen ölçeğin uygun psikometrik özelliklerde olduğu ortaya çıkarılmıştır.

“MSKÖ”, 7.sınıf öğrencilerinin matematik sınavı kaygılarını ölçmeyi amaçlayan üç alt boyutlu bir ölçme aracı olarak geliştirilmiştir. Duyuşsallık boyutu, öğrencilerin matematik sınavı ile ilgili kolaylaştırıcı kaygılarının ortaya çıkma düzeyini ölçmektedir. Bu alt boyutta yer alan madde sayısı dokuzdur. “Matematik sınavlarına girmek beni mutlu eder”, “matematik sınavlarına çalışmak bana zevk verir” gibi maddelerin olduğu boyuttan en yüksek 36.0, en düşük 9.0 puan alınabilmektedir. Yüksek puan, matematik sınavında psikolojik olarak görevi kolaylaştırıcı kaygıya işaret etmektedir. Bu boyuttan alınan puanlar, kaygı toplam puanı hesaplanırken ters çevrilip diğer boyutlardaki puanlara eklenerek, MSK, zorlaştırıcı kaygı olarak değerlendirilmiştir. Kuruntu boyutu, öğrencilerin matematik sınavlarıyla ilgili zorlaştırıcı ve görevle ilgisi olmayan düşüncelere odaklanarak, görevden uzaklaşma düzeylerini ölçmektedir. “Matematik sınavlarında başarılı olabileceğimi düşünmüyorum”, “Matematik dersinden sınav olmayı tercih etmem” gibi 7 madde bulunan bu alt boyuttan en fazla 28 en az 7 puan alınabilmektedir. Yüksek puan, öğrencinin matematik sınavına yönelik görevle ilgisi olmayan ve zorlaştırıcı olan düşüncelerinin yüksek olduğu anlamına gelmektedir. Gerginlik boyutunda ise matematik sınavlarının neden olduğu zihinsel ve bedensel tepki düzeylerinin ölçülmesi mümkündür. “Matematik sınavının sonucunu beklerken normalden fazla gergin hissederim”, “Matematik sınavı sona erdikten sonra, büyük bir yükün üzerimden kalktığını düşünürüm” gibi 4 maddenin yer aldığı bu alt boyuttan en fazla 16, en az 4 puan elde edilebilmektedir. Bu boyuttan alınan yüksek puan, matematik sınavlarının neden olduğu zihinsel ve bedensel etkilerin kişiye yansımalarının büyüklüğüne işaret etmektedir.

Hazırlanan ölçekteki alt boyutlar için hesaplanan iç tutarlılık değerlerinin yüksek olduğu (Duyuşsallık = .87, Kuruntu =.84 ve Gerginlik = .72), görülmüştür. Yapı geçerliğinin hesaplanması için yapılan AFA ve DFA işlemlerinden elde edilen sonuçlar ölçeğin

geçerliliğini teyit etmiştir. Geçerlik ve güvenirlik için yapılan çalışmalar “MSKÖ”nün 7.sınıf öğrencileriyle yapılacak çalışmalar için uygun bir ölçek olduğunu göstermiştir.

Öneriler

MSK öğrencilerin matematik sınavlarına hazırlanma sürecini önemli derecede etkileyen, sınav öncesi, sınav sırası ve sınav sonrası dönemlerde kendini gösteren ve bu yönüyle matematik öğretiminin önünde duran önemli engellerden biridir. Bu engelin büyüklüğünün ölçülmesi, engelin ortadan kaldırılmasının ilk adımıdır. MSK kavramının, akademik başarıyı artırmayı amaçlayan deneysel çalışmaların yanı sıra öğrenci başarısının nedenlerinin tespitinin amaçlandığı ilişkisel çalışmalarda, başarısızlığın olası nedenlerinin yorumlanmasını kolaylaştıracağı düşünülmektedir. Bu anlamda, matematik dersi akademik başarısı ile ilgili çalışmalarda kullanılabileceği düşünülmektedir.

Ayrıca, öğretmenlerin ve ebeveynlerin, öğrencilerdeki matematik başarısızlığının olası nedenleri arasında bu kavramı ele alarak, teşhis sürecinde ölçeği kullanmalarının yanlış yönlendirmelerden doğacak olumsuzlukları azaltacağı umulmaktadır.

Kaynakça

- Aarnos, E., & Perkkilä, P. (2012). Early signs of mathematics anxiety? *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 1495-1499.
- Alexander, L., & Martray, C. R. (1989). The development of an abbreviated version of the Mathematics Anxiety Rating Scale. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 22, 143- 150.
- Alpay, M. & Anhegger, R. (1975). Çocuk edebiyatı ve çocuk kitapları. İstanbul: Cem Yayınevi.
- Ashcraft, M. H., & Moore, A. M. (2009). Mathematics anxiety and the affective drop in performance. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 27, 197–205.
- Bandalos, D. L., Yates, K. & Thorndike-Christ, T. (1995). Effects of math self-concept, perceived self-efficacy, and attributions for failure and success on test anxiety. *Journal of Educational Psychology*, 87, 611-623.
- Betz, N. E. (1978). Prevalence, distribution, and correlates of math anxiety in college students. *Journal of Counseling Psychology*, 25, 441-448.
- Büyüköztürk, Ş. (2012). Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı (17.Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

- Carver, C. S., & Scheier, M. F. (1991). A control-process perspective on anxiety. In R. Schwarzer & R. A. Wicklund (Eds.), *Anxiety and self focused attention* (3-8). London: Harwood.
- Chapell, M. S., Blanding, Z. B., Silverstein, M. E., Takahashi, M., Newman, B., Gubi, A. & McCann, N. (2005). Test anxiety and academic performance in undergraduate and graduate students. *Journal of Educational Psychology*, 97, 268-274.
- Chiu, L. H., & Henry, L. L. (1990). Development and validation of the mathematics anxiety scale for children. *Measurement and evaluation in counseling and development*, 23, 121-127
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. & Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik: SPSS ve Lisrel uygulamaları*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Devine, A., Fawcett, K., Szűcs, D. & Dowker, A. (2012). Gender differences in mathematics anxiety and the relation to mathematics performance while controlling for test anxiety. *Behavioral and Brain Functions*, 8, 1-9.
- Dew, K. M. H., Galassi, J. P. & Galassi, M. D. (1983). Mathematics anxiety: Some basic issues. *Journal of Counseling Psychology*, 30, 443-446.
- Dreger, R. M. & Aiken, L.R. (1957). The Identification of number anxiety in a college population. *Journal of Educational Psychology*, 48, 344-351.
- Dusek, J.B. (1980). The development of test anxiety in children. I. G. Sarason (Ed.), *Test anxiety: Theory, research, and applications*, pp. 87-110. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ.
- Everson, H. T., Millsap, R. E. & Rodriguez, C. M. (1991). Isolating gender differences in test anxiety: A confirmatory factor analysis of the Test Anxiety Inventory. *Educational and Psychological Measurement*, 51, 243-251.
- Fennema, E. & Sherman, J. A. (1976). Fennema-Sherman Mathematics Attitudes Scales: Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by males and females. *Journal for Research in Mathematics Education*, 7, 324-326.
- Fleege, P.O., Charlesworth, R., Burts, D.C. & Hart, C.H. (1992). Stress begins in kindergarten: A look at behavior during standardized testing. *Journal of Research in Childhood Education*, 7, 20/26.
- Friedman, I. A. & Bendas-Jacob, O. (1997). Measuring perceived test anxiety in adolescents: A self-report scale. *Educational and Psychological Measurement*, 57, 1035-1045.
- Gierl, M. J., & Bisanz, J. (1995). Anxieties and attitudes related to mathematics in grades 3 and 6. *The Journal of Experimental Education*, 63, 139-158.
- Gough, M. F. (1954). Mathemaphobia: Causes and treatments. *Clearing House*, 28, 290-294.

- Güneş, F. (2000). Çocuk kitaplarının okunabilirlik ölçütleri açısından incelenmesi. I. Ulusal Çocuk Kitapları Sempozyumu. A.Ü. Tömer Dil Öğretim Merkezi.
- Hancock, D. R. (2001). Effects of test anxiety and evaluative threat on students' achievement and motivation. *The Journal of Educational Research*, 94 (5), 284-290.
- Hopko, D. R., Mahadevan, R., Bare, R. L. & Hunt, M. K. (2003). The abbreviated math anxiety scale (AMAS): Construction, validity, and reliability. *Assessment*, 10, 178-182.
- Jain, S. & Dowson, M. (2009). Mathematics anxiety as a function of multidimensional self-regulation and self-efficacy. *Contemporary Educational Psychology*, 34, 240-249.
- Kaiser, H. F. (1960). The application of electronic computers to factor analysis. *Educational and Psychological Measurement*, 20, 141-151.
- Kaiser, H.F. (1974) An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, 39, 31-36.
- Krinzinger, H., Kaufmann, L., & Willmes, K. (2009). Math anxiety and math ability in early primary school years. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 27, 206–225. DOI: 10.1177/0734282908330583
- Liebert, R.M. & Morris, L.W. (1967). Cognitive and emotional components of test anxiety: A distinction and some initial data. *Psychological Reports* , 20, 975/978.
- Lowe, P.A., Lee, S.W., Witteborg, K.M., Prichard, K.W., Luhr, M.E., Cullinan, C.M., Mildren, B.A., Raad, J.M., Cornelius, R.A. & Janik, M. (2008). The test anxiety inventory for children and adolescents (TAICA). *Journal of Psychoeducational Assessment*, 26 (3), 215-230.
- Meydan, C. H. & Şeşen, H. (2011). Yapısal eşitlik modellemesi: AMOS uygulamaları. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Nottelman, E. D., & Hill, K. T. (1977). Test anxiety and off-task behavior in evaluative situations. *Child Development*, 48, 225–231.
- Özgüven, E. (1994). Psikolojik testler. Ankara: PDREM Yayınları
- 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 (2), 551- 557. DOI: 10.1177/001316448204200218
- Ramirez, G., Gunderson, E. A., Levine, S. C. & Beilock, S. L. (2013). Math anxiety, working memory and math achievement in early elementary school. *Journal of Cognition and Development*, 14 (2), 187-202.
- Richardson, F. C. & Suinn, R. M. (1972). The mathematics anxiety rating scale: Psychometric data [Abstract]. *Journal of Counseling Psychology*, 19, 551-554.

- Sarason, I.G. (1984). Stress, anxiety, and cognitive interference: Reactions to tests. *Journal of Personality and Social Psychology*, 46, 929-938.
- Sarason, S.B., Davidson, K.S., Lighthall, F.F., Waite, R.R. & Ruebush, B.K. (1960). *Anxiety in elementary school children*. Wiley, New York.
- Sencer, M. (1989) *Toplumbilimlerinde yöntem*. İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş.
- Sherman, B.F. & Wither, P. (2003). Mathematics anxiety and mathematics achievement. *Mathematics Education Research Journal*, 15(2), 138-150.
- Sieber, J. E. (1980). Defining test anxiety: Problems and approaches. *Test Anxiety: Theory, Research and Applications*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum and Associates, 15-40.
- Spence, J. T., & Spence, K. W. (1966). The motivational components of manifest anxiety: Drive and drive stimuli. C. D. Spielberger (Ed.), *Anxiety and behavior* (291-326). New York: Academic Press.
- Spielberger, C. D. (1980). *Test Anxiety Inventory: Preliminary Professional Manual*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- Spielberger, C.D., Gonzalez, H.P., Taylor, C.J., Algaze, B. & Anton, W.D. (1978). Examination stress and test anxiety. C. D.Spielberger and I. G. Sarason (Eds.), *Stress and anxiety*, Vol. 5, pp. 167/191. Hemisphere, Washington, DC.
- Spielberger, C.D. & Vagg, P.R. (1995). *Test anxiety: Theory, assessment, and treatment*. Taylor & Francis, Washington, DC.
- Sub, A. & Prabha, C. (2003). Academic performance in relation to perfectionism, test procrastination and test anxiety of high school children. *Psychological Studies*, 48, 7-81.
- 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, 576-580.
- Suinn, R. M., Taylor, S., & Edwards, R. W. (1988). Suinn mathematics anxiety rating scale for elementary school students (MARS-E): Psychometric and normative data. *Educational and Psychological Measurement*, 48, 979-986
- Taylor, J. A. (1956). Drive theory and manifest anxiety. *Psychological Bulletin*, 53(4), 303-320.
- Tezbaşaran, A. (2008). Likert tipi ölçek hazırlama kılavuzu (3.sürüm). E-Kitap: 12.10.2013 tarihinde http://www.academia.edu/1288035/Likert_Tipi_Ölçek_Hazırlama_Kılavuzu adresinden alındı.
- Thurstone, L. L. (1947). *Multiple-factor analysis*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Tobias, S. (1979). Anxiety research in educational psychology. *Journal of Educational Psychology*, 71, 573-582.

- Tsai, C., & Kuo, P. (2008). Cram school students' conceptions of learning and learning science in Taiwan. *International Journal of Science Education*, 30 (3), 353-375. Doi: 10.1080/09500690701191425
- Vukovic, R. K., Kieffer, M. J., Bailey, S. P., & Harari, R. R. (2013). Mathematics anxiety in young children: Concurrent and longitudinal associations with mathematical performance. *Contemporary Educational Psychology*, 38, 1-10.
- Wigfield, A. & Eccles, J.S. (1989). Test anxiety in elementary and secondary school students. *Educational Psychologist*, 24, 159-183.
- Wine, J. (1971). Test anxiety and direction of attention. *Psychological bulletin*, 76(2), 92-104.
- Wine, J. (1982). Evaluation anxiety: A cognitive-attentional construct. Krohne, H.W. and Laux, L. (Eds.). *Achievement, stress, and anxiety*, 207-219. Hemisphere, Washington, DC.
- Wren, D.G. & Benson, J. (2004). Measuring test anxiety in children: Scale development and internal construct validation. *Anxiety, Stress, & Coping*, 17(3), 227-240.
- Wu, S. S., Barth, M., Amin, H., Malcarne, V. & Menon, V. (2012). Math anxiety in second and third graders and its relation to mathematics achievement. *Frontiers in Psychology*, 3, 162.
- Zakaria E. & Nordin N.M. (2008). The effect of mathematics anxiety on matriculation students as related to motivation and achievement. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 4, 27-30.
- Zeidner, M. (1998). *Test anxiety: The state of the art*. New York: Plenum.

EK: Matematik Kaygısı Ölçeklerinde Yer Alan Matematik Sınavı Kaygısı ile İlgili Maddeler

MARS-E (Suinn, Taylor & Edwards, 1972) (1: Hiç Kaygılanmam- 5:Aşırı Derecede Kaygılanırım)	MAnS (Fennema & Sherman, 1976) (1:Kesinlikle Katılıyorum- 5: Tamamen Karşıyım)	A-MAS (Hopko vd., 2003) (1: düşük kaygı 5: yüksek kaygı)	CMAQ (Ramirez vd., 2013)	MASC (Chiu & Henry, 1990) (1: Sınırlı değil 4: Çok Çok sınırlı)
Bir matematik dersinin dönem sonu sınavına girmekten		Bir matematik sınavına girmekten	Büyük bir matematik sınavında nasıl hissedersin?	Matematikte dersinde önemli bir sınava girdiğimde
Bir hafta öncesinden bir matematik sınavını düşündüğümde				
Bir gün öncesinden bir matematik sınavını düşündüğümde		Bir gün öncesinden bir matematik sınavını düşünürken		Bir gün öncesinden bir matematik sınavını düşünürken
Bir saat öncesinden bir matematik sınavını düşündüğümde	Bir matematik testi beni korkutur.			
Beş dakika öncesinden bir matematik sınavını düşündüğümde				
İyi geçtiğini düşündüğüm bir matematik sınavının sonucunun ilan edilmesini beklerken				İyi geçtiğini düşündüğüm bir matematik sınavının sonucunun ilan edilmesini beklerken
Matematik dersinde daha önceden haber verilmemiş quiz tipi bir sınava girdiğimde		Matematik dersinde daha önceden haber verilmemiş quiz tipi bir sınava girdiğimde		Matematik dersinden quiz olurken
				Matematik dersinde daha önceden haber verilmemiş quiz tipi bir sınava girdiğimde
Matematik sınavına çalışırken				
Ö.S.S. gibi bir standart testin matematik bölümünü cevaplandırırken				
Bir matematik dersinin ara sınavına girmekten	Bir matematik testi boyunca hemen hemen hiç gergin olmam. Matematik testleri boyunca genellikle sakinimdir.			
Bir matematik sınavı için çalışmaya hazırlanırken		Bir sonraki ders için bir çok zor problemin olduğu ev ödevi verildiğinde		Bir matematik sınavı için çalışmaya hazırlanırken Bir sonraki ders için bir çok zor problemin olduğu ev ödevi verildiğinde