


Velilere Yönelik Matematik Kaygı Ölçeği: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması*

Mathematics Anxiety Scale for Parents: Validity and Reliability Study

Hatice Melike Aras, Mehmet Bekdemir

Yazar Bilgileri

Hatice Melike Aras 
Erzincan Binali Yıldırım
Üniversitesi, Matematik ve Fen
Bilimleri Eğitimi,
hmelikearas@gmail.com

Mehmet Bekdemir 
Prof. Dr., Erzincan Binali
Yıldırım Üniversitesi,
Matematik ve Fen Bilimleri
Eğitimi,
mbekdemir@erzincan.edu.tr

ÖZ

Bu çalışmanın amacı; ilkokul, ortaokul, lise veya üniversiteye gitmekte olan en az bir çocuğa sahip velilerin kaygı düzeylerini belirlemek için geçerli, güvenilir ve kullanışlı bir ölçek geliştirmektir. Çalışmada nicel araştırma desenlerinden kesitsel tarama yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın katılımcıları, kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemine göre belirlenmiştir. Katılımcıların veli olması ve çalışmaya katılmak için gönüllü olması şartları aranmıştır. Toplam 527 veli çalışmaya katılmıştır. Ölçeğin yapı geçerliğini sağlayabilmek için önce 299 velinin verdiği cevaplarla Açıklayıcı Faktör Analizi daha sonra da 228 velinin verdiği cevaplarla İkinci Düzey Doğrulayıcı Faktör Analizi yapılmıştır. Velilerin matematik kaygı düzeylerini belirlemeyi amaçlayan bu çalışmada "Matematik Geçmişi", "Günlük Yaşam", "Matematik Desteği" ve "Velinin Gözünden Çocuk" alt faktörlerinden oluşan 5'li Likert tipinde 22 maddelik geçerli, güvenilir ve kullanışlı bir Velilere Yönelik Matematik Kaygı Ölçeği geliştirilmiştir. Velilere Yönelik Matematik Kaygı Ölçeği, alt faktörler olan velilerin geçmiş eğitim yaşantılarına yönelik hissettikleri matematik kaygısı, günlük yaşamda matematikle ilgili bir durumla karşılaştıklarında hissedilen matematik kaygısı, çocuklarına matematik konusunda yardım ederken yaşadıkları matematik kaygısı ve çocuklarının matematik dersi hakkındaki kaygıları yanında genel matematik kaygı düzeylerini belirlemek için de kullanılabilir.

Makale Bilgileri

Anahtar Kelimeler
Matematik
Matematik kaygısı
Veli matematik kaygısı
Kaygı ölçeği

Keywords
Mathematics
Math anxiety
Parent math anxiety
Anxiety scale

Makale Geçmişi
Geliş: 15.01.2024
Kabul: 27.11.2024

ABSTRACT

The aim of this study is to develop a valid, reliable, and useful scale to determine the anxiety levels of parents who have at least one child attending primary school, middle school, high school, or university. The cross-sectional survey method, one of the quantitative research designs, was used in the study. The participants of the study were determined using the convenience sampling method. Participants were required to be parents and volunteers to participate in the study. A total of 527 parents participated in the study. In order to ensure the construct validity of the scale, first, Exploratory Factor Analysis was conducted with the responses of 299 parents, and then, Second Level Confirmatory Factor Analysis was conducted with the responses of 228 parents. In this study, which aims to determine the mathematics anxiety levels of parents, a valid, reliable and useful 5-point Likert-type 22-item Mathematics Anxiety Scale for Parents consisting of "Mathematics Background", "Daily Life", "Mathematics Support", and "Child from the Parent's Perspective" sub-factors were developed. In addition to the sub-factors of mathematics anxiety felt by parents about their past educational experiences, mathematics anxiety felt when they encounter a situation related to mathematics in daily life, mathematics anxiety experienced while helping their children in mathematics, and anxiety about their children's mathematics lessons, it can also be used to determine general mathematics anxiety levels.

*Bu çalışma 20-23 Eylül 2023 tarihlerinde düzenlenen EDUCongress'te sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Makale Türü

Araştırma

Önerilen Atıf Aras, H. M. & Bekdemir, M. (2024). Velilere Yönelik Matematik Kaygı Ölçeği: Geçerlik ve güvenirlık çalışması. *TEBD*, 22(3), 2247-2265. <https://doi.org/10.37217/tebd.1420161>

Giriş

Eğitim sürecinde öğrencilerin karşılaştığı en önemli duygusal zorluklardan biri kaygıdır. Özellikle matematik kaygısı, öğrenci başarısı üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu için en çok araştırılan kaygı türlerinden biridir. Yapılan araştırmalar, matematik kaygısının yalnızca matematik dersindeki başarıyı değil, aynı zamanda matematikle ilişkili diğer derslerdeki başarıyı da dolaylı şekilde olumsuz yönde etkilediğini ortaya koymaktadır. Öğrencilerdeki matematik kaygısının sebepleri arasında bireyin kendisi, öğretmen, okul ve çevre gibi birçok faktörün yanında “veli” de yer almaktadır. Velilerin matematik kaygısının öğrencilerin matematik kaygısını etkileyebileceği ifade edilmektedir. Bu sebeple velilerin matematiğe yönelik hissettikleri kaygı düzeylerinin öğrencilerin matematik kaygısı ve matematik başarısı üzerindeki etkilerinin nesnel olarak ortaya konulması gerektiği düşünülmektedir. Diğer ülkelerde geliştirilen ölçeklerin yanı sıra Türkiye’de de veliler için çeşitli matematik kaygı ölçekleri bulunmaktadır. Fakat kültürel ve toplumsal farklar dolayısıyla diğer ülkelerdeki velilere yönelik matematik kaygı ölçeklerinin ülkemizde yetersiz kalması ve Türkiye’de geliştirilmiş velilere yönelik matematik kaygı ölçeklerinin ise bu çalışmanın dikkat çekmek istediği alt boyutlara yer vermemesi nedeniyle geçerli, güvenilir ve kullanışlı yeni bir ölçeğin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Matematik kaygısı birçok insan ve öğrenci tarafından sıklıkla yaşandığı ifade edilen (Bekdemir, 2010) yaygın bir kaygı türüdür. Buna paralel olarak alanyazında matematik kaygısıyla ilgili yapılmış olan birçok araştırma ve tanımlama vardır. İlk olarak Gough (1954), öğrencilerin matematiğe karşı sergilediği duygusal tutumu matematik fobisi olarak tanımlamıştır. Daha sonra da Fennema ve Sherman (1976), matematik kaygısını; matematik yaparken hissedilen sinirlilik, korku ve gerginlik olarak belirtmişlerdir.

Türkiye’de yapılan çalışmalarda matematik kaygısı; Bekdemir (2009) tarafından matematikle uğraşırken ortaya çıkan ve matematik yapmayı engelleyen, kendini fiziksel olarak da gösteren mantık dışı panik, telaş, utanma, başaramama, korku ve kaçınma duygusu olarak ifade edilirken Öztop ve Toptaş (2019) tarafından ise sayılarla uğraşırken ortaya çıkan ve kişinin matematik performansını olumsuz yönde etkileyen faktör olarak ifade edilmiştir. Tüm bunlar gözden geçirildiğinde özetle matematik kaygısı; matematikle uğraşırken hissedilen olumsuz duygular sebebiyle bireyde fiziksel, duyuşsal, davranışsal ve bilişsel birtakım etkiler ortaya çıkararak bireyin performansını olumsuz yönde etkileyen bir duygu durumu olarak düşünülebilir.

Matematik kaygısının sebepleri genel olarak öğrencinin kişiliği, başarısı, tutumu vb. gibi bireysel faktör (Delioğlu, 2017; Kutluca vd., 2015; Sapma, 2013; Yetgin ve Kara, 2018; Yıldız ve Körpeoğlu, 2020); öğretmen davranışı, sınıf içi atmosfer, ders işleme yöntemi ve okul yönetiminin tavrı gibi öğretmen-okul faktörü (Bozkurt, 2012; Dursun ve Bindak, 2011; Koca, 2011; Sapma, 2013;

Shields, 2006); velilerin tutumu, aile yaşamı ve çevrenin öğrenciye karşı tutumu gibi toplumsal-çevresel faktör (Ağdacı, 2021; Bozkurt, 2012; Kuzu, 2021; Maloney vd., 2015; Mutlu vd., 2018; Öztop ve Toptaş, 2019) şeklinde üç başlık altında toplanabilir.

Bireysel ve okul-öğretmen faktörleri üzerine yapılan araştırmalar toplumsal ve çevresel faktör üzerine yapılan çalışmalara göre hem nitel hem de nicel açıdan daha fazladır. Örneğin 2010-2022 yılları arasında matematik kaygısı ile ilgili yayınlanmış ulusal tezler incelenmiş olup çoğunlukla matematik kaygısı ile farklı değişkenlerin incelendiği (Gökbulut ve Şahin, 2022; Güven ve Doğan, 2023) ve bunun yanında bireysel, okul-öğretmen faktörleriyle ilgili çalışmaların çoğunlukta olduğu görülmüştür. Fakat bireysel, okul-öğretmen faktörleri yanında matematik kaygısı için veli faktörünü içeren toplumsal-çevresel faktörlerin de önemli rol oynadığı düşünülmektedir.

Toplumsal-çevresel faktörler göz önüne alındığında velilerin tutumu, aile yaşamı ve aile içinde yaşanan olaylarla birlikte velilerin etkisi ön plana çıkmaktadır. Velilerin matematik dersine karşı tutum ve davranışlarının öğrencilerin matematik dersine karşı tutum ve başarılarında önemli etkisinin olduğu düşünülmektedir (Levpušček vd., 2013). Kellaghan vd. (1993) yaptıkları çalışmada; velilerin eğitimle ilgili duygularının öğrencilerin okuldaki davranışlarına ve öğretmenlerle olan ilişkilerine yansıdığını ortaya koymaktadırlar. Soni ve Kumari (2017), velilerin aynı zamanda çocuklarına rol model olduğunu ve çocukların velilerinin inançlarını, tutumlarını, değerlerini ve duygularını benimseme eğiliminde olduğunu belirtmektedir.

Cai vd.'nin (1999) araştırmasına göre, öğrencilere fazla destek veren velilerin çocukları, az destek veren velilerin çocuklarına kıyasla daha başarılı bir matematik performansı göstermekte ve matematiğe karşı daha olumlu bir tutum sergilemektedir. Maloney vd. (2015) tarafından anne ve babalarda bulunan matematik kaygısının çocukları etkilediği ve çocukların matematik kaygısının artmasına sebep olduğu ifade edilmektedir. Kuzu (2021) tarafından öğrencilerin ailelerindeki matematiksel bilgi eksikliklerinden ve "matematik zordur" ön yargısından dolayı öğrencilerde matematik ile ilgili olarak korku ve kaygının oluştuğu belirtilmektedir. Aunola vd. (2003), velinin matematiğe karşı tutum ve davranışlarının öğrencinin matematik performansı ile pozitif ilişkili olduğunu ileri sürmektedir.

Bu bilgiler doğrultusunda velilerin matematik kaygısının nesnel olarak belirlenmesi öğrencinin matematik kaygısının azaltılması ve başarısının artırılması açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Eğer velinin matematik kaygısı belirlenebilirse öğrencinin matematik kaygısının ne kadarının velinin matematik kaygısından kaynaklandığına da ışık tutabilir.

Alanyazın incelendiğinde velinin matematik kaygısının belirlenmesi için en eski ölçek Richardson ve Suinn (1972) tarafından geliştirilen 98 maddelik ölçektir. Zamanla bu ölçek farklı araştırmacılar tarafından daha az maddelik ölçeklere dönüştürülmüştür. Örneğin 1989 yılında

Alexander ve Martray tarafından 25 maddelik bir ölçek hâline getirilmiştir. 2003 yılında Suinn ve Winston tarafından tekrar uyarlanmış ve 30 maddelik bir ölçek oluşturulmuştur. Fakat diğer ülkelerden farklı olarak Türkiye'deki öğrenci, veli ve birbirleri ile olan ilişkilerini derinden etkileyen Liseye Geçiş Sınavı (LGS) ve Yükseköğretim Kurumları Sınavı (YKS) gibi merkezî sınavlar bulunmaktadır. Bu sınavlarda öğrencilerin başarılı olabilmeleri için özellikle Türkçe ve matematik derslerinde başarılı olmaları gerekmektedir. Yine bu sınav süreçlerine hazırlık, çok erken sınıf düzeylerinde başlamakta ve uzun bir sürece yayılmaktadır. Bu süreçte, öğrenciler matematik konularına çalışırken veliler ile öğrenciler arasında hem olumlu hem de olumsuz durumlar yaşanabilmektedir. Diğer ülkelerdeki mevcut velilere yönelik olan matematik kaygı ölçekleri bu durumu dikkate almamaktadır. Bunun yanında toplumsal ve kültürel diğer farklılıklar da göz önüne alındığında bu ölçeklerin Türkiye'de uygulanmasının bazı eksiklikler doğuracağı düşünülmektedir.

Türkiye'de ise velilerin matematik kaygısının belirlenmesi amacıyla geliştirilen iki farklı ölçeğin bulunduğu görülmektedir. Birincisi Mutlu vd. (2018) tarafından geliştirilen ölçektir. Bu ölçekte araştırmacılar sadece velinin gözünden çocuğun yaşadığı matematik kaygısına odaklanmışlardır. Ancak matematik kaygısının nedenlerine bakıldığında birçok boyuta ve duygu durumuna sahip olduğu görülmektedir (Bekdemir, 2009). Mutlu vd. (2018) tarafından geliştirilen ölçek kaygının tek bir boyutuna odaklandığı için bu ölçeğin farklı boyutları da araştıran çalışmalar için uygun olmayacağı düşünülmektedir.

İkincisi de Öztop ve Toptaş (2019) tarafından geliştirilen ölçektir. Bu ölçek maddeleri incelendiğinde tüm maddeler "endişeleniyorum" şeklinde bir ifadeyle sonlandırıldığından sadece endişe duygusuna odaklanıldığı düşünülmektedir. Kaygının eş anlamlıları olan "endişeleniyorum" gibi ifadelerin sürekli ve açık bir şekilde kullanılması, ölçeği yanıtlayacak bireyleri yönlendirebileceği için bu durum, ölçeğin geçerlik ve güvenilirliğini olumsuz yönde etkileyebilecek bir durum olarak değerlendirilmiştir.

Tüm bu durumlar dikkate alındığında Türkiye'de uygulanan merkezî sınavlara hazırlık gibi özel koşullar da göz önünde bulundurularak velilerin matematik kaygısını daha kapsamlı bir şekilde ölçebilecek bir ölçeğe ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bağlamda, velilerin matematik kaygı düzeylerini belirlemek amacıyla birçok boyutu kapsayan geçerli, güvenilir ve kullanışlı bir ölçeğin geliştirilmesi hedeflenmiştir. Bu ölçek aynı zamanda, velilerin matematik kaygısının sebep olabileceği durumları fark etmelerine ve bu farkındalıkla birlikte çocuklarının matematik başarısını desteklemelerine yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Yöntem

Araştırmada velilerin kaygı düzeylerini belirlemek için geçerli, güvenilir ve kullanışlı bir ölçek geliştirme amaçlandığı için bir konuya ya da olaya ilişkin bireylerin görüşlerinin ya da

bireylerin ilgi, yetenek, tutum, beceri vb. özelliklerinin tek seferde yapılacak ölçümle belirlenmesi şeklinde ifade edilen kesitsel tarama yöntemi (Fraenkel vd., 2012) kullanılmıştır.

Çalışma Grubu

Çalışmanın katılımcıları, kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemine göre belirlenmiştir. Kolay ulaşılabilir örnekleme yönteminde temel amaç; zaman, para, iş gücü kaybını önlemek ve örneklemin kolay ulaşılabilir olmasını sağlamaktır (Büyüköztürk vd., 2022). Katılımcıların veli olması ve çalışmaya katılmak için gönüllü olması şartları aranmıştır. Ayrıca bu çalışma için veli olma şartı; ilkokul, ortaokul, lise ve üniversitede eğitim alan en az bir çocuğu olan anne veya baba olarak belirlenmiştir. Bu ölçek, Google Formlar üzerinden velilere gönderilmiştir. Anne ve baba tarafından doldurulması için e-postalar yollanmasına rağmen ölçek çoğunlukla anneler tarafından doldurulmuştur. Buna göre çoğunlukla ortaokul düzeyi olmakla birlikte tüm eğitim kademesinin en az birinde eğitim görmekte olan öğrencilerin anne ve/ya babaları olmak üzere toplam 527 veli çalışmaya katılmıştır. Bu katılımcıların demografik özellikleri Tablo 1’de verilmiştir.

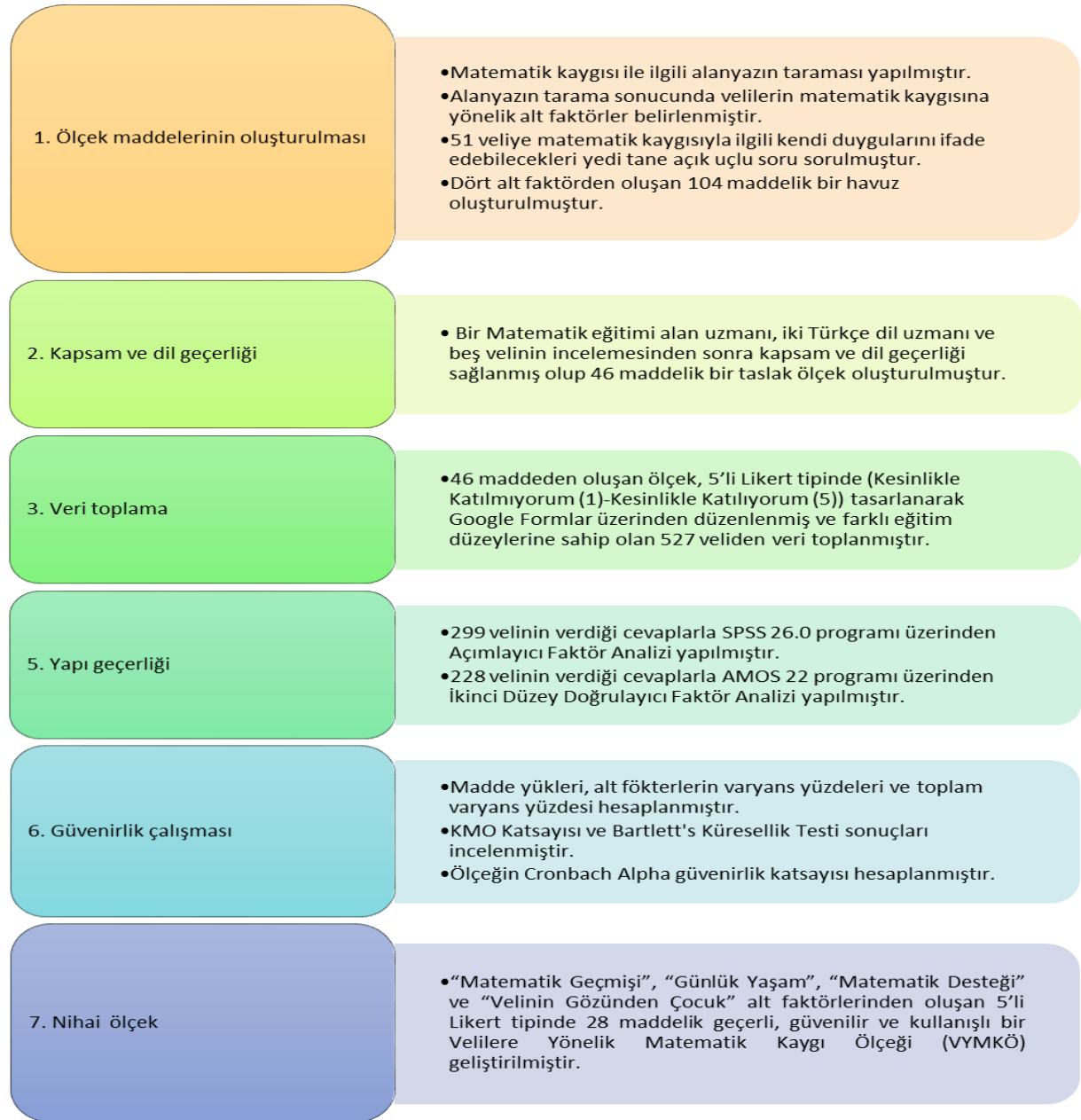
Tablo 1. Velilerin Demografik Özellikleri

<i>Demografik Özellikler</i>	<i>Veri</i>	<i>Yüzde (%)</i>
Cinsiyet	409 kadın	78
	118 erkek	22
<i>Toplam</i>	527	100
Okuryazarlık Durumu	5 okuryazar değil	1
	59 ilkokul mezunu	11
	46 ortaokul mezunu	9
	165 lise mezunu	31
	199 üniversite mezunu	38
	53 lisansüstü	10
<i>Toplam</i>	527	100
Çocuk Sayısı	88 velinin bir	17
	231 velinin iki	44
	172 velinin üç	32
	36 velinin dört veya daha fazla	7
<i>Toplam</i>	527	100

Tablo 1 incelendiğinde çalışmaya katılan veliler için cinsiyet, okuryazarlık durumu ve çocuk sayısı bakımından farklılık sağlandığı görülmektedir.

Veri Toplama Aracının Geliştirilmesi ve Verilerin Analizi

Veri toplama aracının geliştirilmesi ve analizi Şekil 1’de gösterildiği gibi gerçekleştirilmiştir.



Şekil 1. Velilere Yönelik Matematik Kaygı Ölçeği'nin (VYMKÖ) geliştirilme süreci

İlk olarak matematik kaygısı konusunda alanyazın taraması yapılmıştır. Bu tarama sonucunda velilerin matematik kaygısına yönelik alt faktörler belirlenmiştir. Bunlar; velilerin geçmiş eğitim yaşantılarına yönelik hissettikleri matematik kaygısı, çocuklarına matematik konusunda yardım ederken yaşadıkları matematik kaygısı, çocuklarının matematik dersi hakkındaki matematik kaygısı ve günlük yaşamda matematikle ilgili bir durumla karşılaştıklarında hissedilen matematik kaygısı şeklindedir. Daha sonra bu faktörler de dikkate alınarak 51 veliye matematik kaygısıyla ilgili kendi duygularını ifade edebilecekleri, "Öğrencilik hayatınızda matematik dersine yönelik korku veya kaygı hissettiyseniz sebebiyle birlikte açıklayınız.", "Matematik kaygınız günlük hayatınızı etkiliyor mu? Anlatır mısınız?" ve "Çocuğunuz matematikle ilgili yardım istediğinde korku veya kaygı

hissediyor musunuz? Sebebiyle açıklayınız.” gibi yedi tane açık uçlu soru sorulmuştur. Öncelikle bu sorulara yazılan cevaplardan teorik olarak belirlediğimiz matematik kaygısının dört alt faktörü ile ilgili ifadeler seçilerek 104 maddelik bir havuz oluşturulmuştur. Bu havuzda örneğin; “Matematik dersinde başarılı olmayan öğrenci her derste başarısızdır.”, “Matematikle ilgili konularda kendimi kötü hissediyordum.”, “Matematik konuları her geçen gün zorlaştığı için çocuğuma yardımcı olamıyorum.” ve “Alışveriş yaparken zihinden işlem yapamadığım için tedirgin oluyorum.” gibi ifadeler bulunmaktadır. Oluşturulan madde havuzu bir matematik eğitimi alan uzmanı, iki Türkçe dil uzmanı ve beş velinin incelemesinden sonra açık olmayan, tekrar eden veya teorik olarak belirlenen alt faktörlere uygun olmayan ifadeleri içeren maddeler çıkarılarak 46 maddelik bir taslak ölçek oluşturulmuştur. Böylelikle oluşturulan taslak ölçeğin kapsam ve dil geçerliği sağlanmıştır.

46 maddeden oluşan ölçek, 5’li Likert tipinde [Kesinlikle katılmıyorum. (1) - Kesinlikle katılıyorum. (5)] tasarlanarak Google Formlar üzerinden düzenlenmiş ve farklı eğitim düzeylerine sahip olan 527 veliden veri toplanmıştır. Bu verilerle ölçeğin yapı geçerliğini sağlayabilmek için önce SPSS 26.0 programı yardımıyla 299 velinin verdiği cevaplarla Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) yapılmıştır. Öncelikle çalışma verilerinin bu faktör yapısıyla modellenip modellenemeyeceğine ilişkin ölçüt sunan Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) katsayısı ile verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini ve faktör analizine uygunluğunu belirlemek için kullanılan Bartlett küresellik testi sonuçları hesaplanmış ve iyileştirilmesi sağlanmıştır. Sonrasında ölçeğin Cronbach Alpha güvenilirlik analizi yapılarak Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısını düşüren ve madde-toplam korelasyonları .30’dan küçük olan maddeler (Çokluk vd., 2012) çıkarılmıştır. Aynı zamanda bileşenler analizi sonucunda madde yükleri .40’ın altındaki maddeler (Kozak, 2017) ve ardından iki ya da daha fazla faktörden yük alıp aldığı yük değerleri arasında .10 ve daha az fark olan maddeler (Büyüköztürk, 2013) çıkarılmıştır. Ayrıca çok faktörlü ölçekler için ortak faktör varyansının hesaplanması önemli olup bu değerlerin ise .50’den büyük olması beklenir (Erkuş, 2016). Bu bağlamda çalışmada ortak faktör varyans değerini düşüren maddeler de uzman görüşlerine başvurularak çıkarılmıştır. Böylece toplamda 24 madde çıkarılarak elimizde 22 maddelik bir ölçek kalmıştır. Bu 22 maddelik ölçeğin AFA sonuçları bulgular bölümünde verilmiştir.

Daha sonra da farklı 228 velinin verdiği cevaplarla ölçeğin alt boyutlarındaki puanlar ve bu alt boyutlardan elde edilen toplam puanlar hesaplanarak AMOS 22 programı yardımıyla İkinci Düzey Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) yapılmıştır.

Bulgular

527 veliden toplanan verilerden 299 velinin verdiği cevaplarla yapılan AFA sonuçları, ardından 228 velinin verdiği cevaplarla yapılan İkinci Düzey DFA sonuçları ve nihai ölçek bu başlık altında verilmiştir.

VYMKÖ için Açıklayıcı Faktör Analizi

AFA, çok sayıdaki değişkenleri gruplayarak temel değişkenleri ya da faktörleri belirleyerek değişken sayısını azaltmayı amaçlayan istatistiksel bir yöntemdir. AFA ile öncelikle çalışma verilerinin bu faktör yapısıyla modellenip modellenemeyeceğine ilişkin ölçüt sunan KMO katsayısı ile verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini ve faktör analizine uygunluğunu belirlemek için kullanılan Bartlett küresellik testi sonuçları hesaplanmış ve Tablo 2’de verilmiştir.

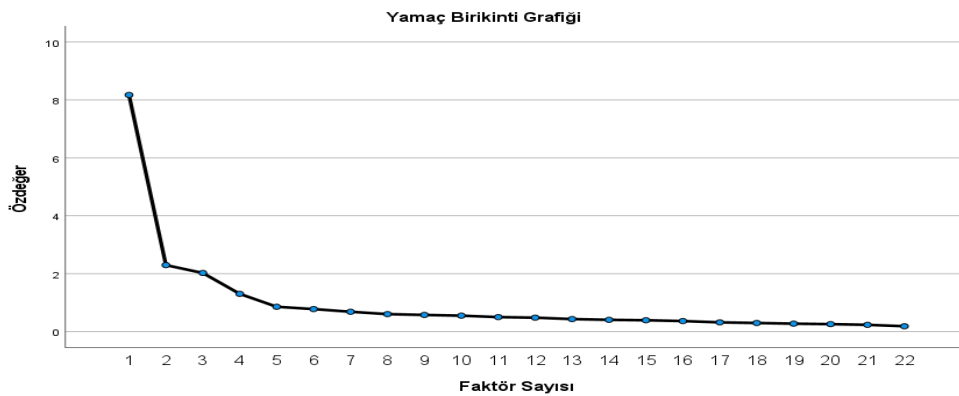
Tablo 2. KMO Katsayısı ve Bartlett’s Testi

Test	Parametre	Değerler
KMO Katsayısı		.911
Bartlett's Testi	χ^2	3409,417
	df	231
	p	.000

Tablo 2’de görüldüğü gibi AFA ile öncelikle KMO katsayısı hesaplanmış ve .911 olarak bulunmuştur. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini ve faktör analizine uygunluğunu belirlemek için Bartlett küresellik testi kullanılmıştır. Bu test sonucu, anlamlı olarak verilerin normal dağıldığını ve faktör analizine uygun olduğunu göstermektedir ($\chi^2(231)=3409,417$; $p<.05$). Alanyazın, veri kümesinin faktörlenebilmesi için KMO katsayı değerinin .50 üzerinde olması gerektiğini (Field, 2013; Tabachnick ve Fidell, 2007) ortaya koymaktadır. Sonuç olarak KMO katsayısı ve Bartlett küresellik testi sonuçları verilerin faktör analizine uygun bir yapıya sahip olduğunu belirtmektedir.

AFA sonucunda alt faktör sayısının belirlenmesinde kriterler; alanyazında faktör özdeğerinin 1 veya 1’den büyük olması, yamaç birikinti (scree plot) grafiğinde düşey çizginin yataylaştığı yere kadarki alt faktör sayısı, alt faktörlerin açıkladığı toplam varyansın %50’den fazla olması ve her ilave faktörün toplam varyansın açıklanmasına katkısının %5’in altına düşmemiş olmaması olarak belirlenmiştir (Büyüköztürk, 2013).

Analiz sonucunda VYMKÖ’nün alt faktör sayısını belirlemede yamaç birikinti grafiği oluşturulmuş ve Şekil 2’de sunulmuştur.



Şekil 2. VYMKÖ’nün yamaç birikinti grafiği

Şekil 2'deki yamaç birikinti grafiği incelendiğinde özdeğerinin birden büyük olduğu ve düşey çizginin yataylaştığı yere göre VYMKÖ'nün dört alt faktörden oluştuğu görülmektedir. Açımlayıcı faktör analizi sonucunda alt faktörlerin özdeğeri açıkladıkları varyans ve toplam varyans yüzdeleri hesaplanmış ve Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3. Faktörlerin Özdeğerleri, Varyans ve Toplam Varyans Yüzdeleri

<i>Faktör</i>	<i>Özdeğer</i>	<i>Varyans Yüzdesi</i>	<i>Toplam Varyans Yüzdesi</i>
1	8,172	37,145	37,145
2	2,296	10,438	47,583
3	2,024	9,202	56,785
4	1,303	5,925	62,710

Tablo 3'e göre her bir alt faktör özdeğerinin 1'den büyük olduğu, her ilave faktörün toplam varyansın açıklanmasına katkısının %5'in üstünde olduğu, bu dört faktörün toplam varyansının %62,710 olduğu görülmektedir. Açıklanan toplam varyans yüzdesi %50'den fazla olduğundan VYMKÖ için yeterlidir (Büyüköztürk, 2013). Son olarak açımlayıcı faktör analizinde dik döndürme Varimax yöntemi ile yapılan döndürülmüş temel bileşenler analiz sonuçları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Döndürülmüş Temel Bileşenler Analizi Sonucundaki Alt Faktör ve Yük Değerleri

<i>Maddeler</i>	<i>Faktörler</i>			
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1.	.808			
2.	.767			
3.	.766			
4.	.761			
5.	.733			
6.	.725			
7.	.696			
8.	.690			
9.	.639			
10.		.781		
11.		.755		
12.		.715		
13.		.714		
14.		.710		
15.			.779	
16.			.760	
17.			.714	
18.			.700	
19.				.804
20.				.756
21.				.675
22.				.503

Tablo 4'e göre alt faktör yük değerleri .808 ile .503 arasında değişen dört alt faktör elde edilmiştir. VYMKÖ'deki her bir maddenin bir alt faktördeki yükü .400'ün üstünde olduğu ve iki ya da daha fazla faktörden yük alan maddelerin bulunmadığı görülmektedir (Büyüköztürk, 2013). Faktör 1'de dokuz, Faktör 2'de beş, Faktör 3'te dört ve Faktör 4'te dört madde olduğu görülmektedir. Alt faktörlerdeki madde ifadeleri incelendiğinde Faktör 1'in "Matematik Geçmiş", Faktör 2'nin "Günlük Yaşam", Faktör 3'ün "Matematik Desteği" ve Faktör 4'ün de "Velinin Gözünden Çocuk" olarak adlandırılmasına karar verilmiştir.

VYMKÖ için Doğrulayıcı Faktör Analizi

AFA sonucunda elde edilen bulgularla birlikte "Matematik Geçmiş", "Günlük Yaşam", "Matematik Desteği" ve "Velinin Gözünden Çocuk" alt faktörlerinden oluşan 22 maddelik VYMKÖ'nün yapısal eşitlik modeli oluşturularak İkinci Düzey DFA ile de doğrulanmıştır. Bu doğrulama sürecinde modifikasyon değerlerine göre 1. faktörde hata 1 (e1) ile hata 4 (e4) arasına korelasyon eklenmiştir. Analiz sonucunda elde edilen model uyum değerleri ve kabul edilebilir uyum değerleri Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5. İkinci Düzey DFA Uyum Değerleri

	χ^2	df	p	χ^2/df	GFI	CFI	RMSEA	SRMR
Uyum değerleri	442,224	204	.000	2,168	.853	.912	.072	.0637
Kabul edilebilir uyum değerleri				$2 \leq \chi^2/df \leq 3$	$.90 \leq GFI \leq .95$	$.90 \leq CFI \leq .95$	$.05 \leq RMSEA \leq .08$	$.05 \leq SRMR \leq .10$

Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G., & Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik: SPSS ve LISREL uygulamaları* (2. b.). Pegem Akademi. Sümer, N. (2000). Yapısal eşitlik modelleri: Temel kavramlar ve örnek uygulamalar. *Türk Psikoloji Yazıları*, 3(6), 49-74 kaynaklarından yararlanılmıştır.

Tablo 5'e göre veri ile model arasında anlamlı bir uyum olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($\chi^2(204)=442,224$, $p=.000$). Kabul edilebilir uyum indeksleri incelediğinde GFI değerinin .90 değerinden küçük ama bu değere çok yakın olduğu, diğer değerlerin ise kabul edilebilir uyum değerleri arasında olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar, modelin veri ile iyi bir uyuma sahip olduğunu desteklemektedir. Ayrıca modeldeki boyutların göstergeleriyle bağlantı yollarının anlamlı olup olmadığıyla ilgili veriler Tablo 6'da gösterilmiştir.

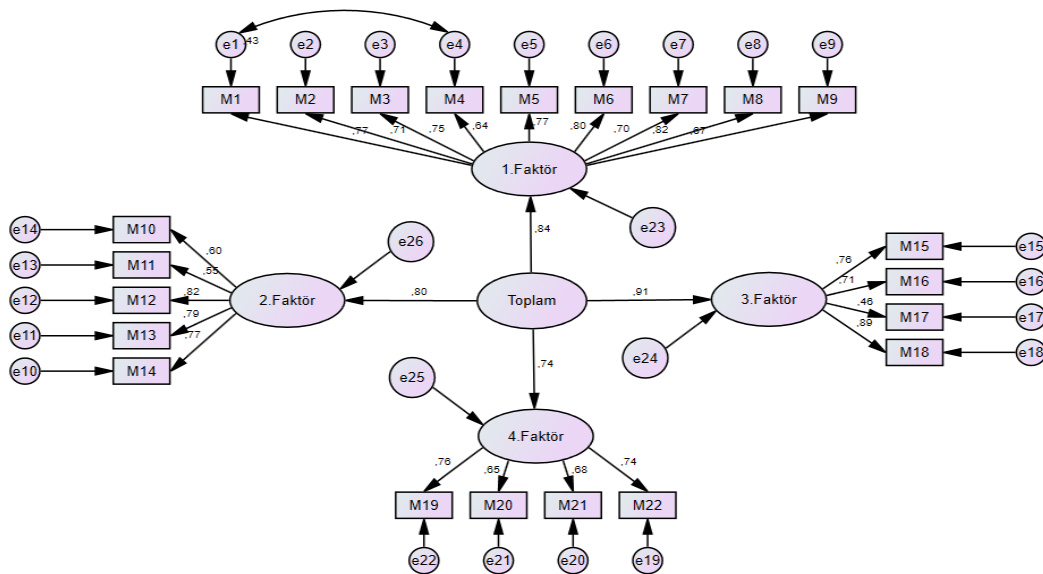
Tablo 6'ya göre VYMKÖ'nün alt faktörleri altında yer alan maddelere ve toplam değerlere ait tüm yol katsayıları istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<.001$). Standartlaştırılmış yol katsayıları incelendiğinde "1. Faktör" üzerinde en fazla etkiye sahip olan maddenin 8. madde olduğu ($\beta_1=.819$), "2. Faktör" üzerinde en fazla etkiye sahip olan maddenin 12. madde olduğu ($\beta_2=.822$), "3. Faktör" üzerinde en fazla etkiye sahip olan maddenin 18. madde olduğu ($\beta_3=.893$) ve "4. Faktör" üzerinde en fazla etkiye sahip olan maddenin 19. madde olduğu ($\beta_4=.756$) görülmektedir.

Tablo 6. Modeldeki Boyutların Göstergeleriyle Bağlantı Yollarının Anlamlılık Değerleri

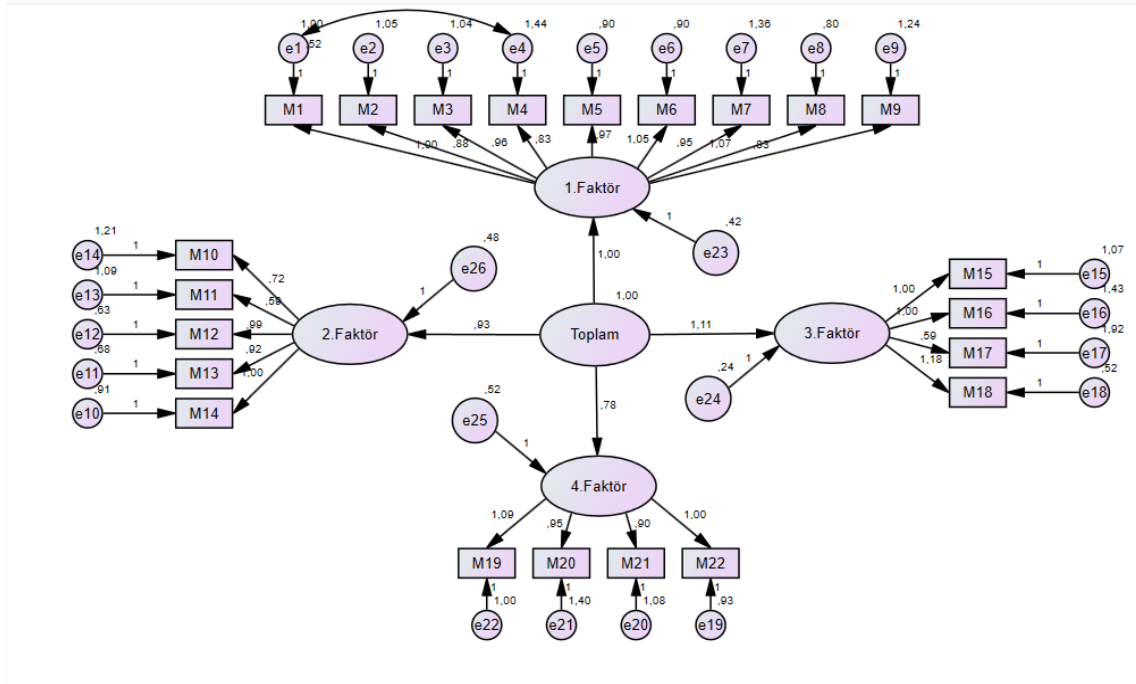
Madde	Yol	Faktör	β_1	β_2	SH	t	p
1.Faktör	<---	Toplam	.840	1,000			
3.Faktör	<---	Toplam	.915	1,106	.122	9,051	p<.001
4.Faktör	<---	Toplam	.736	.781	.101	7,766	p<.001
2.Faktör	<---	Toplam	.804	.931	.108	8,643	p<.001
1	<---	1.Faktör	.766	1,000			
2	<---	1.Faktör	.714	.877	.079	11,120	p<.001
3	<---	1.Faktör	.749	.964	.082	11,757	p<.001
4	<---	1.Faktör	.638	.832	.066	12,679	p<.001
5	<---	1.Faktör	.773	.967	.079	12,191	p<.001
6	<---	1.Faktör	.797	1,051	.083	12,646	p<.001
7	<---	1.Faktör	.696	.947	.088	10,799	p<.001
8	<---	1.Faktör	.819	1,067	.082	13,059	p<.001
9	<---	1.Faktör	.665	.831	.081	10,257	p<.001
10	<---	2.Faktör	.602	.715	.080	8,908	p<.001
11	<---	2.Faktör	.545	.586	.073	8,003	p<.001
12	<---	2.Faktör	.821	.987	.079	12,496	p<.001
13	<---	2.Faktör	.791	.917	.076	12,031	p<.001
14	<---	2.Faktör	.773	1,000			
15	<---	3.Faktör	.760	1,000			
16	<---	3.Faktör	.712	.999	.093	10,704	p<.001
17	<---	3.Faktör	.456	.587	.088	6,649	p<.001
18	<---	3.Faktör	.893	1,177	.088	13,400	p<.001
19	<---	4.Faktör	.756	1,086	.107	10,116	p<.001
20	<---	4.Faktör	.648	.949	.107	8,833	p<.001
21	<---	4.Faktör	.677	.900	.098	9,200	p<.001
22	<---	4.Faktör	.741	1,000			

* β_1 = Standartlaştırılmış yol katsayısı, ** β_2 = Standartlaştırılmamış yol katsayısı

Bu sonuçlarla birlikte standartlaştırılmış parametre tahminlerine göre model Şekil 3'te ve standartlaştırılmamış parametre tahminlerine göre model Şekil 4'te gösterilmiştir.



Şekil 3. Standartlaştırılmış parametre modeli



Şekil 4. Standartlaştırılmamış parametre modeli

Şekil 3 ve Şekil 4'e görüldüğü gibi AFA sonucunda elde edilen bulgularla birlikte dört alt faktörden oluşan 22 maddelik ölçeğin yapısal eşitlik modeli gösterilmiştir. İkinci düzey DFA sonuçlarının anlamlı olduğu görülmektedir.

Nihai Ölçek

Velilerin matematik kaygı düzeylerini belirlemek için geçerli, güvenilir ve kullanışlı bir ölçek geliştirilmeyi amaçlayan bu çalışmada "Matematik Geçmişi", "Günlük Yaşam", "Matematik Desteği" ve "Velinin Gözünden Çocuk" alt faktörlerinden oluşan 5'li Likert tipinde 22 maddelik geçerli, güvenilir ve kullanışlı bir Velilere Yönelik Matematik Kaygı Ölçeği (VYMKÖ) geliştirilmiştir.

VYMKÖ ile alt faktörler olan velilerin geçmiş eğitim yaşantılarına yönelik hissettikleri matematik kaygısı, günlük yaşamda matematikle ilgili bir durumla karşılaştıklarında hissedilen matematik kaygısı, çocuklarına matematik konusunda yardım ederken yaşadıkları matematik kaygısı ve çocuklarının matematik dersi hakkındaki kaygıları yanında genel matematik kaygı düzeylerini belirlemek için de kullanılabilir. VYMKÖ'nün alt faktörlere ayrılmış hâli Şekil 5'te verilmiştir.

Matematik Geçmişi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Öğrenciyken matematik dersinin zor olduğunu düşünürdüm. 2. Öğrenciyken matematik dersine hep korkuyla yaklaştım. 3. Soruları yanlış yaparım diye matematik dersinde endişelenirdim. 4. Matematikte başarılı olamayacağımı düşündükçe telaşlanıyordum. 5. Derslerde harfler ve formüller işin içine girince elim ayağım birbirine dolanırdı. 6. Öğrenciliğimde matematikte başarılı olamayacağımı düşünürdüm. 7. Matematikten küçüklüğümden beri çekinirim. 8. Bazı matematik konuları bana karışık geldiği için matematik dersinde telaşlanıyordum. 9. Matematikle ilgili kâbuslarım var.
-------------------	--

Günlük Yaşam	<p>10. Alışveriş yaparken yanlış hesap yapacağımı düşünerek para üstünü saymadan alıyorum.</p> <p>11. Sayılarla uğraşmak keyfimi kaçırır.</p> <p>12. Bir ortamda matematikle ilgili bir konu açılınca sessizleşiyorum.</p> <p>13. İnternette gezinirken karşıma formül veya grafik çıkınca hızlı bir şekilde geçiyorum.</p> <p>14. Günlük hayatımda matematiksel hesap yapmam gerektiğinde panikliyorum.</p>
Matematik Desteği	<p>15. Çocuğumun matematik ödevlerine yardım ederken kendimi yetersiz hissediyorum.</p> <p>16. Çocuğum matematikle ilgili soru sorunca tedirgin oluyorum.</p> <p>17. Çocuğumun matematikle ilgili sorduğu sorulara yardımcı olamamak beni üzüyor.</p> <p>18. Matematik konuları benim dönemime göre zorlaştı.</p>
Velinin Gözünden Çocuk	<p>19. Çocuğum matematik dersinde zorlanıyor.</p> <p>20. Çocuğum benimle matematik sorusu çözerken tedirgin oluyor</p> <p>21. Matematik korkumu çocuğuma aktardığımı düşünüyorum.</p> <p>22. Çocuğumla matematik konusunda zıtlaşıyoruz.</p>

Şekil 5. VYMKÖ'nün alt faktörleri

Son olarak faktör analizi sonucunda ortaya çıkan nihai ölçeğe ve alt faktörlere yönelik güvenilirliğin belirlenmesi için kullanılan Cronbach Alpha katsayısı hesaplanmış ve Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 7. VYMKÖ'nün Güvenirlik İstatistiği

	Madde Sayısı	Cronbach Alpha katsayısı
VYMKÖ	22	.916
1. Faktör	9	.915
2. Faktör	5	.840
3. Faktör	4	.829
4. Faktör	4	.730

Tablo 7'ye göre ölçeğin güvenilirlik değeri için Cronbach Alpha katsayısı .916 olarak bulunmuştur. Her bir alt faktör için de Cronbach Alpha katsayısı hesaplanmıştır. Bu değerler .70 üzerinde (Liu, 2003) olduğundan VYMKÖ'nün ve alt faktörlerin güvenilirliğinin yeterli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Sonuç ve Tartışma

Velilerin matematik kaygı düzeylerini belirlemek için geçerli, güvenilir ve kullanışlı bir ölçek geliştirilmeyi amaçlayan bu çalışmada "Matematik Geçmişi", "Günlük Yaşam", "Matematik Desteği" ve "Velinin Gözünden Çocuk" alt faktörlerinden oluşan 5'li Likert tipinde 22 maddelik farklı boyutları kapsayan Velilere Yönelik Matematik Kaygı Ölçeği geliştirilmiştir. VYMKÖ'den alınabilecek en düşük puan 22 iken en yüksek puan 110'dur. Puanın yüksekliği velinin matematik kaygı düzeyinin yüksekliğini, düşüklüğü ise velinin matematik kaygı düzeyinin düşüklüğünü göstermektedir.

Türkiye dışındaki diğer ülkelerde Richardson ve Suinn (1972) tarafından ortaya konulan 98 maddelik, Alexander ve Martray (1989) tarafından düzenlenen 25 maddelik, Suinn ve Winston (2003) tarafından uyarlanan 30 maddelik ölçekler gibi VYMKÖ de velinin matematik kaygısını ölçmek için kullanılabilir. Fakat VYMKÖ, Türkiye dışında geliştirilen veya uyarlanan ölçeklerden farklı olarak aile

ve öğrenciyi doğrudan etkileyen, öğrenci için büyük bir önem taşıyan LGS ve YKS gibi merkezî sınavların süreç ve etkilerini "Matematik Desteği" ve "Velinin Gözünden Çocuk" alt faktörleriyle dikkate almaktadır. Bu yüzden VYMKÖ'nün Türkiye'de bulunan velilerin matematik kaygılarının ölçülmesinde daha geçerli ve güvenilir sonuçlar vereceği düşünülmektedir.

Geliştirilen bu ölçekte, sadece velinin gözünden çocuğunun yaşadığı matematik kaygısına odaklanılmayarak "Matematik Geçmişi", "Günlük Yaşam", "Matematik Desteği" ve "Velinin Gözünden Çocuk" gibi dört farklı alt boyuta yer verilmiştir. Bu sebeple Mutlu vd. (2018) tarafından geliştirilen ve sadece velinin gözünden çocuğun yaşadığı matematik kaygısına odaklanan ölçüğe göre VYMKÖ'nün farklı amaçlı çalışmalar için daha uygun olacağı düşünülmektedir.

Öztop ve Toptaş (2019) tarafından geliştirilen ölçüğe göre VYMKÖ, sadece "endişe" veya "kaygı" kelimelerini doğrudan vurgulamayıp kaygıyı tanımlayan mantık dışı panik, telaş, utanma, başaramama, korku ve kaçınma duygularını (Bekdemir, 2009) ifade eden birçok farklı ifade kullanılarak oluşturulmuştur. Bu sebeple VYMKÖ'nün yanıtlayacak bireyleri yönlendirmemeye dikkat etmesi sebebiyle Öztop ve Toptaş tarafından geliştirilen ölçekten farklı olduğu düşünülmektedir.

VYMKÖ, velilerin matematik kaygılarını çeşitli alt faktörler üzerinden ölçmeye olanak tanımaktadır. "Matematik Geçmişi" alt faktörü, velilerin geçmiş eğitim deneyimlerine dayalı olarak hissettikleri matematik kaygısını değerlendirirken "Günlük Yaşam" alt faktörü, velilerin günlük hayatta matematikle ilgili karşılaştıkları durumlarda duydukları kaygıyı ölçmektedir. Ayrıca "Matematik Desteği" ve "Velinin Gözünden Çocuk" alt faktörleri, velilerin çocuklarına matematik konusunda yardımcı olurken yaşadıkları kaygıyı ve çocuklarının matematik dersine ilişkin kaygılarını belirlemeye yönelik bir ölçüm imkânı sunmaktadır. Bu alt faktörlerin velilerin özellikle Türkiye'de uygulanmakta olan merkezî sınavlardan etkilenme derecesini de ortaya koyabileceği, tüm alt faktörlerden alınan toplam puanla da velilerin genel matematik kaygı düzeylerinin belirlenebileceği düşünülmektedir.

Böylece VYMKÖ ile velilerin matematik kaygı düzeyleri belirlenerek farklı değişkenlerle ilişkilerinin ortaya konulabileceği çalışmalar yapılabilir. Örneğin velilerin yaşadıkları matematik kaygısının öğrencinin matematik kaygı ve başarısına etkisinin olup olmadığı araştırılabilir.

Kaynaklar

Ağdacı, A. Y. (2021). *Sekizinci sınıf matematik kaygısı yaşayan öğrencilerin kaygılarının sebeplerinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

Alexander, L. & Martray, C. (1989). The development of an abbreviated version of the Mathematics Anxiety Rating Scale. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 22(3), 143-150.

- Aunola, K., Nurmi, J. E., Lerkkanen, M. K., & Rasku-Puttonen, H. (2003). The roles of achievement-related behaviours and parental beliefs in children's mathematical performance. *Educational Psychology, 23*(4), 403-421.
- Bekdemir, M. (2009). Meslek yüksekokulu öğrencilerinin matematik kaygı düzeylerinin ve başarılarının değerlendirilmesi. *Erzincan University Journal of Science and Technology, 2*(2), 169-189.
- Bekdemir, M. (2010). The pre-service teachers' mathematics anxiety related to depth of negative experiences in mathematics classroom while they were students. *Educational Studies in Mathematics, 75*(3), 311-328.
- Bozkurt, S. (2012). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinde sınav kaygısı, matematik kaygısı, genel başarı ve matematik başarısı arasındaki ilişkilerin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Büyüköztürk, Ş. (2013). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (18. b.). Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2022). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem A.
- Cai, J., Moyer, J. C., & Wang, N. (1999). Parental roles in students' learning of mathematics: An exploratory study. *Research in Middle Level Education Quarterly, 22*(3), 1-18.
- Çokluk, Ö., Şekercioglu, G., & Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik: SPSS ve LISREL uygulamaları* (2. b.). Pegem Akademi.
- Delioğlu, H. N. (2017). *Sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarısı ile sınav ve matematik kaygısı, matematiğe yönelik özyeterlik algısı arasındaki ilişki* (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Dursun, Ş. & Bindak, R. (2011). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin matematik kaygılarının incelenmesi. *Cumhuriyet Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi, 35*(1), 18-21.
- Erkuş, A. (2016). Ölçek geliştirme ve uyarlama çalışmalarındaki sorunlar ile yazım ve değerlendirilmesi. *Pegem Atıf İndeksi, 1211, 1224*.
- Fennema, E. & Sherman, J. A. (1976). Fennema-Sherman mathematics attitudes scales: Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by females and males. *Journal for Research in Mathematics Education, 7*(5), 324-326.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (7. b.). McGraw-Hill.
- Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. Sage.

- Gough, M. F. (1954). Why failures in mathematics? Mathemaphobia: Causes and treatments. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 28(5), 290-294.
- Gökbulut, Y. & Şahin, S. (2022). 2010-2021 yılları arasında Türkiye’de yapılan matematik kaygısı ile ilgili lisansüstü tezlerin bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Türkiye Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 7(1), 147-159.
- Güven, A. & Doğan, M. (2023). 2012-2022 yılları arasında matematik kaygısı üzerine yayınlanmış ulusal tezlerin incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 2022(IV), 175-196.
- Kellaghan, T., Sloane, K., Alvarez, B., & Bloom, B. S. (1993). *Involving parents in home processes and learning. The home environment and school learning: Promoting parental involvement in the education of children*. Jossey-Bass.
- Koca, S. (2011). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin matematik başarı, tutum ve kaygılarının öğrenme stillerine göre farklılığının incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Kozak, M. (2017). *Bilimsel araştırma: tasarım, yazım ve yayım teknikleri*. Detay.
- Kutluca, T., Alpay, F. N., & Kutluca, S. (2015). 8. sınıf öğrencilerinin matematik kaygı düzeylerine etki eden faktörlerin incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*(25), 202-214.
- Kuzu, Ç. İ. (2021). Aile ve öğretmen yaklaşımlarının matematik kaygı düzeyine etkisi ile ilgili öğrenci görüşleri. *EKEV Akademi Dergisi*(85), 113-128.
- Levpušček, M. P., Zupančič, M., & Sočan, G. (2013). Predicting achievement in mathematics in adolescent students: The role of individual and social factors. *The Journal of Early Adolescence*, 33(4), 523-551.
- Liu, Y. (2003). Developing a scale to measure the interactivity of websites. *Journal of Advertising Research*, 43(2), 207-217.
- Maloney, E. A., Ramirez, G., Gunderson, E. A., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2015). Intergenerational effects of parents’ math anxiety on children’s math achievement and anxiety. *Psychological Science*, 26(9), 1480-1488.
- Mutlu, Y., Sarı, M. H., & Çam, Z. (2018). Ebeveyn Matematik Kaygısı Ölçeği geliştirme çalışması. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(STEMES 18), 139-145. <https://doi.org/10.18506/anemon.463756>
- Öztop, F. & Toptaş, V. (2019). İlkokul öğrenci velilerinin matematik kaygı düzeyleri üzerine bir değerlendirme. *İlköğretim Online*, 18(3), 1043-1068. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.609714>
- Richardson, F. C. & Suinn, R. M. (1972). The Mathematics Anxiety Rating Scale: Psychometric data. *Journal of Counseling Psychology*, 19(6), 551-554. <https://doi.org/10.1037/h0033456>

- Sapma, G. (2013). *Matematik başarısı ile matematik kaygısı arasındaki ilişkinin istatistiksel yöntemlerle incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Shields, D. J. (2006). *Causes of math anxiety: The student perspective*. Indiana University of Pennsylvania.
- Soni, A. & Kumari, S. (2017). The role of parental math anxiety and math attitude in their children's math achievement. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15, 331-347.
- Suinn, R. M. & Winston, E. H. (2003). The Mathematics Anxiety Rating Scale, a brief version: Psychometric data. *Psychological Reports*, 92(1), 167-173.
- Sümer, N. (2000). Yapısal eşitlik modelleri: Temel kavramlar ve örnek uygulamalar. *Türk Psikoloji Yazıları*, 3(6), 49-74.
- Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics*. Pearson Allyn & Bacon.
- Yetgin, O. & Kara, A. (2018). Ortaöğretim öğrencilerinin matematik kaygısı ve öğrenmeye ilişkin tutumlarının incelenmesi. *Yaşadıkça Eğitim*, 32(2), 16-27.
- Yıldız, S. G. & Körpeoğlu, S. G. (2020). Ortaokul öğrencilerinin matematik sınav kaygıları üzerine bir araştırma. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 13(72), 610-620.

Extended Summary

Mathematics anxiety is a common type of anxiety experienced by many people and students (Bekdemir, 2010). Mathematics anxiety can be defined as a state of emotion that negatively affects performance by causing physical, affective, behavioral and cognitive effects on the individual due to the negative emotions felt while dealing with mathematics. In addition to factors such as the individual himself/herself, the teacher, the school and the environment, parents also have an important place among the causes of mathematics anxiety in students. It is thought that parents' attitudes and behaviors towards mathematics have a significant impact on students' attitudes and achievement (Aunola et al., 2003; Levpuscek et al., 2013; Kellaghan et al., 1993; Soni and Kumari, 2017).

Objective determination of parents' math anxiety is important in terms of reducing students' math anxiety and increasing their achievement. In the literature, various scales have been developed to determine parents' math anxiety. The 98-item scale developed by Richardson and Suinn (1972) has been transformed into scales with fewer items by different researchers over time (Alexander and Martray, 1989; Suinn and Winston, 2003). However, the central exams in Türkiye (LGS and YKS) and the preparation processes for these exams are special situations that affect mathematics anxiety among parents and students. Therefore, the scales to be applied in Türkiye should take this into account.

In Türkiye, there are two scales developed to determine parents' mathematics anxiety. The scale developed by Mutlu et al. (2018) focuses only on the mathematics anxiety experienced by the

child from the parent's perspective. The scale developed by Öztop and Toptaş (2019) focuses only on the feeling of anxiety. Considering the limitations of these scales, there is a need for a valid and reliable scale that will cover more emotional states and dimensions and the preparation process for central exams in Türkiye.

The purpose of this study is to develop a valid, reliable and useful scale that covers multiple dimensions to determine parents' mathematics anxiety levels. The cross-sectional survey method was used in the study and the participants were determined by convenience sampling method (Büyüköztürk et al., 2022; Fraenkel et al., 2012). A total of 527 parents participated in the study. As a result of the literature review, sub-factors related to parents' math anxiety were determined and 51 parents were asked open-ended questions considering these factors. Based on the responses, a pool of 104 items was created and a draft scale of 46 items was developed after expert review.

The 46-item scale was designed on a 5-point Likert scale (Strongly Disagree (1)-Strongly Agree (5)) and organized through Google Forms, and data were collected from 527 parents with different educational levels. In order to ensure the construct validity of the scale with these data, Exploratory Factor Analysis (EFA) was first conducted with the answers given by 299 parents with the help of SPSS 26.0 software. Then, a Second Level Confirmatory Factor Analysis (CFA) was conducted with the help of AMOS 22 program by calculating the scores in the sub-dimensions of the scale and the total scores obtained from these sub-dimensions with the answers given by 228 different parents.

In this study, which aims to develop a valid, reliable, and useful scale to determine the mathematics anxiety levels of parents, The Mathematics Anxiety Scale for Parents (MASP) was developed consisting of 22 items in 5-point Likert type and covering different dimensions including 'Mathematics Background', 'Daily Life', 'Mathematics Support' and 'Child from Parent's Perspective' sub-factors. The Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) coefficient, which provides a criterion for whether the data of the study can be modeled with this factor structure, was calculated with EFA and .911 was found. With the findings obtained from EFA, a structural equation model of the 22-item scale was created and confirmed with CFA. The Cronbach Alpha coefficient used to determine the reliability of the final scale obtained from the factor analysis was calculated and found to be .916. In addition, the Cronbach Alpha coefficient of each sub-factor was calculated and it is found .915 for Factor 1, .840 for Factor 2, .829 for Factor 3 and .730 for Factor 4. Since these values were above .70 (Liu, 2003), it was concluded that the reliability of the scale and its sub-factors was sufficient.

Among the sub-factors in the MASP, the 'Mathematics Background' sub-factor measures the feelings of parents about their past educational experiences, the 'Daily Life' sub-factor measures the feelings of parents about mathematics anxiety when they encounter mathematics in daily life, the 'Mathematics Support' sub-factor measures the mathematics anxiety experienced by parents when

helping their children with mathematics, and the 'Child from the Parent's Perspective' sub-factor measures their concerns about their children's mathematics lessons. It is thought that these sub-factors may also reveal the degree to which parents are affected by the centralized exams being implemented in Turkey.

With the total score obtained from all sub-factors, it is thought that the general math anxiety levels of the parents can be determined. Thus, studies can be conducted to determine the mathematics anxiety levels of parents with this scale and to reveal their relationships with different variables. For example, it can be investigated whether the mathematics anxiety experienced by the parents has an effect on the mathematics anxiety and achievement of the students.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Bu araştırmanın planlanması, yürütülmesi ve yazılı hâle getirilmesinde araştırmacılar eşit oranda katkı sağlamıştır.

Destek ve Teşekkür Beyanı

Bu araştırmada herhangi bir kurum, kuruluş ya da kişiden destek alınmamıştır.

Çatışma Beyanı

Araştırmacıların araştırma ile ilgili diğerk kişi ve kurumlarla herhangi bir finansal veya kişisel çıkar çatışması yoktur.

Etik Kurul Beyanı

Bu araştırma, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi İnsan Araştırmaları Eğitim Bilimleri Etik Kurulunun 28.07.2023 tarihli ve E-88012460-050.01.04-280265 sayılı onayı ile yürütülmüştür.