

Makalenin Türü / Article Type : Araştırma Makalesi / Research Article
Geliş Tarihi / Date Received : 26.11.2019
Kabul Tarihi / Date Accepted : 25.02.2020
Yayın Tarihi / Date Published : 06.03.2020



<https://dx.doi.org/10.17240/aibuefd.2020.20.52925-650846>

ÖĞRENCİLERİN MATEMATİK DERSİNE İLİŞKİN KORKU NEDENLERİNİ BELİRLEMeye YÖNELİK BİR ÖLÇEĞİN GELİŞTİRİLMESİ

Murat BAŞAR¹, Midrabi Cihangir DOĞAN²

ÖZ

Bu araştırma öğrencilerin matematik korkusunun nedenlerini belirlemeye yönelik bir ölçek geliştirmek amacıyla yapılmıştır. Çalışmanın örneklemini 2018-2019 öğretim yılında Uşak il genelinde ilkokul, ortaokul ve lise kademesinde öğrenim gören 2580 öğrenci oluşturmuştur. Ölçek geliştirme aşamaları kapsamında alan yazın taranmıştır. Ölçekle ilgili madde havuzunun oluşturulmasından sonra uzman görüşüne başvurulmuştur. Pilot çalışma, yapı geçerliliği ve güvenilirliğinin tespiti çalışmaları yapılmıştır. Açıklayıcı faktör analizi sonucunda her biri beş sorudan oluşan öğretmenden kaynaklı matematik korkusu, çevreden kaynaklı matematik korkusu, matematiğin yapısından kaynaklı matematik korkusu, öğrencinin kendi kişisel özelliklerinden kaynaklı matematik korkusu boyutları oluşmuştur. Elde edilen dört boyut toplam varyansın yaklaşık %55'ini açıklamıştır. "Matematik Korkusunun Nedenleri Ölçeğinin" öğrencilerin matematik korkusunun nedenlerini ölçmede geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Öğrenci, Matematik Korkusu, Öğretmen, Çevre, Matematiğin Yapısı

DEVELOPMENT OF A SCALE TO DETERMINE THE FEAR CAUSES OF STUDENTS ABOUT MATH

ABSTRACT

This research is conducted to determine the causes of students' fear about mathematics. The sample of the study consisted of 2580 students attending primary, secondary and high school in Uşak province in 2018-2019 academic year. In the scale development stages, the literature was searched. After composing the pool of items related to the scale, expert opinion was sought. A pilot study was conducted to determine the construct validity and reliability. As a result of exploratory factor analysis, dimensions as math fear caused by teacher, math fear stemming from environment, math fear stemming from the structure of mathematics, math fear stemming from the students' own personal characteristics were formed and each of them consisted of five questions. The four obtained dimensions explained about 55% of the total variance. "The Causes of Math Fear Scale" was found to be a valid and reliable instrument for measuring the causes of math fear.

Keywords: Students, Fear of Mathematics, Teacher, Environment, Structure of Mathematics

¹ Uşak Üniversitesi Eğitim Fakültesi, murat.basar@usal.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-6635-4563>

² Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi mcdogan@marmara.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-1473-7866>

1.GİRİŞ

Matematik korkusu ve matematik başarısızlığı tüm dünyanın ortak sorunlarından birisidir. Matematiğin yapısı, öğretmenden kaynaklanan sorun, çevresel sorun ve öğrencilerin kendi kişisel özellikleri bu korkunun oluşmasında önemli etkenler olarak belirtilebilir. Öğrenci başka bir yere göç ve nakil, hastalık gibi nedenlerle dersi takip edemediği durumlar olmaktadır. Matematiğin sarmal yapısı nedeniyle konular arasında bütünlük sağlanamaması öğrencinin matematiği anlama sorunu ve matematik korkusunu ortaya çıkarabilmektedir. Gerek ilkokul gerekse ortaokul ve lise yıllarında öğretmenlerin matematik konularını güncel yaşamla ilişkilendirerek kazanıma dönüştürülemediği matematik korkusu oluşmasının önemli nedenlerinden birisi olarak ortaya çıkabilir. İlkokul öğrencileri Piaget'e göre somut işlemler döneminde (Senemoğlu, 2005). Bu dönemde ilkokul öğrencisi eliyle tutup gözüyle gördüklerini anlamlandırabilir. Matematik dersinde eder, daha, kadar, katı gibi soyut kavramlar bulunmaktadır. Yapılan gözlemlerde özellik küçük sınıf seviyesindeki öğrencilerin algılamada sorun yaşadıkları gözlemlenmiştir. Ayrıca matematik dersinde öğretmenlerin iletişim biçimi, öğrenciye yaklaşımı da öğrencilerin matematiği sevmesi ya da korkmasındaki etkenlerden birisidir (Başar, Ünal ve Yalçın, 2002). Ailelerin ve çevrenin tutumu da matematik korkusunun oluşmasında önemli bir etkidir. Alkan'a göre (2011) matematik korkusunun oluşmasının nedenleri aile ve çevrenin tutumuyla ilgilidir. Öğrencinin çevresinde matematiğin zor olduğundan bahsedilmesi çocukluğundan itibaren bilinçaltına yerleşen bir korkuya dönüşebilmektedir. Öğrenci matematikle ilgili birkaç sorun yaşadığında çevrenin olumsuz telkiniyle öğrenilmiş çaresizliğe düşerek matematikten korkmaya başlamaktadır. Ünsal, Korkmaz ve Aydemir (2018) ailenin ve çevrenin matematik öğretimi etkileyen etkenlerden birisinin aile ve çevrenin motivasyonu olarak belirtmiştir. Öğrencinin kendi kişisel özellikleri yaşadığı duygusal sorunlar nedeniyle diğer derslere olduğu gibi matematikten uzaklaşmasına sebep olabilmektedir. İlkokul yıllarında ilk okuma yazma sürecindeki gecikmeler öğrencinin matematiği anlamasını olumsuz etkileyerek korku oluşmasını sağlayan durumlardan birisi olarak gösterilebilir. Yapılan gözlemlerde öğrencilerin problem çözümünde karar verme aşamasında sorun yaşadığı görülmüştür. TALIS, (Teaching and Learning International Survey, Uluslararası Öğretme ve Öğrenme Anketi (2018) raporuna göre de öğrenciler matematikte karar vermede sorun yaşamaktadır. Öğrenci soruda hangi işlemi yapacağını ve soruya nereden başlayacağına karar verme sürecinde sorun yaşayabilmektedir. Bu sorunlar öğrencideki özgüveni azaltarak korkuya neden olabilmektedir. Korku önlenemediğinde kaygıya dönüşmekte ve sürekli hale gelmektedir. Bu sorunlar birikerek oluşan korkular ve kaygılar öğrencilerde matematik başarısızlığı olarak ortaya çıkmaktadır. Bu başarısızlığın yansımaları gerek ÖSYM, Milli Eğitim Bakanlığının yaptığı ulusal sınavlarda gerekse uluslararası düzeyde yapılan PISA TIMSS gibi sınavlarda ortaya çıkmaktadır. 2018 yılı ÖSYM'nin yapmış olduğu sınavlar ve PISA sonuçları incelendiğinde matematik ortalamasının oldukça düşük olduğu görülebilir. Öğrencilerin matematik başarılarına etki eden matematik korkusu oluşturan nedenlerin incelenmesi önem arz etmektedir. Matematik öğretimiyle ilgili araştırmalar yapılmıştır. (Akbaş, Cancan ve Kılıç, 2019; Yorulmaz ve Doğan, 2019; Toptaş ve Gözel, 2018; Önder ve Önder Öz, 2018; Kuzu, Kuzu ve Sivacı, 2018; Çekirdekçi, Şengül ve Doğan, 2018; Bozpolat ve Koç, 2017; Çekirdekçi, Şengül ve Doğan, 2016). Matematik öğretimiyle ilgili bu çalışmalarda öğrencilerin karşılaştıkları sorunları ortaya koymamaktadır. Matematik başarısına etki eden faktörlerden birisi olan matematik korkusunun nedenlerinin ortaya konulması, öğrencilerin başarısına olumlu katkı sağlayacaktır.

Alan yazın tarandığında matematik kaygısı ile ilgili oldukça fazla çalışma bulunmuştur (Önder ve Önder Öz, 2018; Aydın ve Keskin, 2017; Stoehr, 2017; Eugene, 2015; Sarıçam ve Kaçar, 2015; Ashcraft, 2002; Kazalkis, 1998). Fakat matematik korkusuyla ilgili sınırlı sayıda çalışmaya rastlanılmıştır. (Öztop ve Toptaş, 2017; Şenol vd. 2015; Andaya, 2014; Di Martino ve Zan, 2013; Breen, 2003; Başar, Ünal ve Yalçın, 2002) Bu çalışmalar farklı yöntemler ve değişkenlere göre yapılmış çalışmalardır. Öğrencilerin matematik başarısının artırılabilmesi, sorunların çözülebilmesi için matematik korkusunun nedenlerinin ortaya konulması gerekmektedir. Matematik korkusunun nedenlerini belirlemeye yönelik bir ölçeğin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmuştur.

2. YÖNTEM

Öğrencilerin matematik korkusunun nedenlerini belirlemeye yönelik bir ölçeğin geliştirilmeye çalışıldığı bu çalışmada betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Betimsel tarama modeli bir durumu var olduğu haliyle ortaya koymayı amaçlar (Karasar, 2013). Bu çalışma matematik korkusunun nedenlerini ortaya koyma yönüyle betimsel tarama modeline uygun düşmektedir. Bu kapsamda sistematik olarak sırasıyla ilgili literatürü tarama, madde havuzunu oluşturma, uzman görüşünü alma, pilot uygulama, yapı geçerliliği, güvenilirliği sağlama aşamaları gerçekleştirilmiştir.

2.1. Araştırma Evreni ve Örneklem

Çalışmanın evrenini 2018-2019 öğretim yılında Uşak il genelinde ilkokul, ortaokul ve liselerde öğrenim gören öğrenciler oluşturmuştur. Araştırmanın örneklemini ise pilot uygulama için 100 ilkokul 100 ortaokul 100 lise kademesinde öğrenim gören, 150 kız, 150 erkek olmak üzere 300 öğrenci oluşturmuştur. Açıklayıcı faktör analizi için 300 ilkokul dördüncü sınıfta, 623 ortaokul, 623 lise kademesinde öğrenim gören 773 kız 773 erkek olmak

üzere 1546 öğrenci oluşturmuştur. İlkokul kademesinden sadece dördüncü sınıflar örnekleme alınmıştır. Daha küçük sınıfların algılamalarında sorun yaşanabilir, soruları nesnel cevaplayamayabilirler. Bu durumun da araştırmanın geçerliğini ve güvenilirliğini etkileyebileceği düşünülmüştür. Doğrulayıcı faktör analizi için farklı bir örneklem olarak 120 ilkokul, 307 ortaokul, 307 lise kademesinde olmak üzere 734 öğrenciye ölçek uygulanmıştır. Çalışmada tesadüfi olmayan kolay ulaşılabilir örnekleme alınmıştır. Kolay ulaşılabilir ve okul yöneticisinin araştırmaya olumlu baktığı okulların öğrencileri çalışma grubuna alınmıştır. Frankel, Wallen ve Hyun (2014) uygun örnekleme yönteminde kolay ulaşılabilen katılımcıların uygun çalışmanın örnekleminde yer alacağını belirtmiştir. Ölçek geliştirmede örneklem büyüklüğüyle ilgili değişik görüşler bulunmaktadır. Tavşancıl (2010) çalışmasında madde sayısının 10 katı olmalı derken Tabachnick ve Fidel, (2007) beş katını yeterli görmektedir. Buna paralel olarak Child (2006) örneklem sayısında 300'ü yeterli 1000'i mükemmel olarak değerlendirmektedir. Bu çalışmanın örnekleme soru sayısının 10 katından fazladır.

2.2. Ölçeğin Madde Havuzunu Oluşturma

Ölçeğin madde havuzunu oluşturabilmek için bir dizi çalışmalar yapılmıştır. Alanyazın taranarak matematik korkusuyla ilgili yapılmış çalışmalar incelenmiştir. Öğrencilerle odak görüşmeler yapılarak öğrencilerden matematik korkusunu etkileyen nedenlerle ilgili görüşler alınmıştır. Bu kapsamda öğrenci görüşleri Rehberlik ve Psikolojik Danışma alanından bir, matematik eğitimi alanından bir, ölçme değerlendirme alanından bir uzman olmak üzere üç akademisyene inceletilmiştir. Onların görüşleri doğrultusunda 1- "Beni hiç yansıtmıyor" 2- "Beni biraz yansıtmıyor", 3- "Beni orta düzeyde yansıtmıyor", 4- "Beni oldukça yansıtmıyor" 5- "Beni tamamen yansıtmıyor" cevap seçenekleri biçiminde derecelendirilmiştir. Maddelerin nasıl seçildiği araştırmanın bulguları bölümünde detaylı olarak anlatılmıştır.

2.3. Ölçeğin Kapsam ve Görünüş Geçerliliği

Bu çalışma kapsamında geliştirilmeye çalışılan Matematik Dersine Yönelik Korku Nedenleri ölçeğinin görünüş geçerliliği madde havuzunda yer alan 30 soru farklı öğretim kademelerinde öğrenim gören 100 öğrenciye inceletilerek ve değerlendirilerek sağlanmıştır. Öğrenciler maddeleri okuyarak, soruların seviyeye uygunluğunu, anlatım bozukluğunu ve farklı anlam doğurabilecek durumlarını belirlemiştir.

Kapsam geçerliliği uzman görüşüyle belirlenmiştir. Bu kapsamda eğitim fakültelerinde görevli Rehberlik ve Psikolojik Danışma alanından bir, matematik eğitimi alanından bir, ölçme değerlendirme alanından bir uzman olmak üzere üç akademisyen madde havuzunda yer alan soruları incelemiştir. Birbirinden bağımsız olarak yapılan bu değerlendirmeler sonucunda maddelerdeki ifade hataları yeniden düzenlenerek 30 maddenin uygun olduğuna karar verilmiştir.

2.4. Ölçeğin Yapı Geçerliliği

Matematik Korkusunun Nedenleri Ölçeğinin yapı geçerliğini sağlamak için madde analizi ve faktör analizi yapılmıştır. "Madde analizi yapılmasının amacı bir tutumu başka tutumlardan ayırt ederek ölçülebilecek maddelerin belirlenmesiyle geçerli ve güvenilir bir ölçek oluşturulmasıdır" (Bindak, 2005). Ölçekteki maddeler alt ve üst gruba ayrılarak gruplar karşılaştırılarak madde puan ortalamalarına dayalı madde analizi öğrencilerin değerlendirme puan ortalamaları t değeri hesaplanarak belirlenmiştir. Bununla birlikte maddelerin puanları ile Madde-Toplam Korelasyona Dayalı Madde Analizi, testin toplam puanı ile arasındaki ilişkiyi ortaya koyabilmek için yapılmıştır. Akademisyenlerin görüşleri ve önerileri doğrultusunda ve madde analizi çalışması sonucunda hiçbir maddenin ölçekten çıkartılmasına gerek olmadığı kararlaştırılmıştır. Bu karardan sonra da ölçek maddeleri için açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır.

Ölçeğin verilerinin uygun olması faktör analizi için gereklidir. Çalışmadan elde edilen verilerin uygunluğunu değerlendirmek için, "KMO" (Kaiser-Meyer-Olkin) ve "Bartlett Küresellik" testleri yapılmıştır. Tavşancıl'a göre (2010) Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) testinin, faktör analizinde örneklemden elde edilen verilerin yeterliğini tespit etmek için yapılması gerekir. AFA'da (Açımlayıcı Faktör Analizinde) açıklık ve anlamlılık sağlamak için varimax dik döndürmesi kullanılmıştır. Screeplot incelendiğinde ölçeğin dört boyutlu olmasına karar verilmiştir. AMOS 16 paket programı kullanılarak doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Doğrulayıcı faktör analizi, açımlayıcı faktör analizi yapıldıktan sonra tespit edilen boyutları doğrulayıp doğrulamadığı test edilir. Bu çalışmada da bu yöntemle test edilmiştir.

2.5. Güvenirlik

Ölçekte hiçbir maddenin elenmesine gerek olmadığına kararlaştırılmasıyla birlikte faktör analizi yapılmıştır. Ölçeğin maddelerinin Cronbach-Alpha iç tutarlık katsayısı hesaplanarak güvenilirlik çalışması yapılmıştır. Karar verme süreciyle birlikte matematik korkusunun nedenleri ölçeğinin alt boyutlarındaki öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar arasındaki ilişkiye de bakılmıştır.

2.6. Veri Toplama Aracı

Çalışmanın verileri için 30 madde oluşturulmuştur. Ölçek maddeleri Rehberlik ve Psikolojik Danışma alanından bir, matematik eğitimi alanından bir ölçme değerlendirme alanından bir uzman olmak üzere üç akademisyene incelenmiştir. Akademisyenlerin önerisine göre ifadeler düzeltilmiştir. Yapılan alanyazın taraması sonucunda matematik korkularının dört nedene dayandığı tespit edilmiştir. Anket maddeleri matematiğin yapısı ve programdan, öğretmenden, aile ve çevreden ve öğrencinin kendi kişisel gelişiminden kaynaklı korkular boyutuna göre oluşturulmuştur. Ölçek maddeleri oluşturulurken uzman görüşü alınmıştır. Uzmanların uyuşum sağladığı maddeler ölçeğe alınmıştır. 30 maddeden oluşan bu ölçek 300 öğrenciye pilot olarak uygulanmıştır. Pilot uygulama sonucunda madde analizi en yüksek çıkan maddeden düşük çıkan maddeye doğru beş madde olarak sıralanmıştır. Ölçekteki 20 maddenin KMO .940, Bartlett Küresellik testi χ^2 değeri ise 4988.521 ($p < .01$) olarak tespit edilmiştir. Ankete son hali verilerek 1546 öğrenciye son uygulama yapılmıştır. Ölçeğin verilerini doğrulamak için ölçek farklı 734 öğrenciye uygulanarak doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Doğrulayıcı faktör analizi Şekil 2'de görülmektedir.

2.6. Verilerin Toplanması

Veri toplama aracı oluşturulma aşaması bitince, İl Milli Eğitim Müdürlüğünden gerekli izin alınmıştır. Araştırmacılar, örnekleme oluşturulan okullara giderek çalışmanın amacından bahsetmiştir. Okul müdürünün izniyle sınıflara girilerek öğrencilere de çalışmanın amacından bahsedilmiştir. Öğrenciler o ders saatinde ölçeğin maddelerini cevaplamıştır. Yaklaşık 10- 15 dakika arası bir süreçte tamamlanmıştır. Çalışmanın tüm verileri yaklaşık iki ayı bulan bir süreçte tamamlanmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Madde Oluşturma

İlkokul, ortaokul ve lise kademesinde öğrenim gören matematik korkusunun nedenlerini tespit edebilmek için öncelikle ilgili alanyazın taranmış matematik korkusuna yönelik çalışmalar incelenmiştir (Öztop ve Toptaş, 2017; Şenol vd. 2015; Andaya, 2014; Di Martino ve Zan, 2013; Bindak, 2005; Breen, 2003; Başar, Ünal ve Yalçın, 2002). İnceleme sonucunda ölçek maddeleri belirlenmiştir. Belirlenen maddelerle ilgili matematik eğitimi, Rehberlik ve Psikolojik Danışma alanında 3 uzmanın görüşü ve önerileri alınmıştır. İlkokul, ortaokul ve lise kademesinde öğrenim gören çalışmaya katılmaya gönüllü 100 öğrenci belirlenmiştir. Öğrenciler öğrenim gördükleri kademelere göre ayrılarak matematikten korkma nedenlerini grup oluşturarak odak grup görüşmesi biçiminde yazmaları istenmiştir. Öğrencilerin görüşlerinde ortaya koyduğu nedenlerin içerik analizi yapılarak frekansı tespit edilmiştir. Bu analizden sonra uzmanların görüşü doğrultusunda araştırmacılar matematik korkusunun nedenleri ölçeği 30 maddeden ibaret madde havuzu oluşturulmuştur. Öğrencilerden elde edilen verilere göre matematik korkusunun öğretmenden, çevreden, matematiğin yapısından ve öğrencilerin kişisel özelliklerinden kaynaklandığı belirlenmiştir. Bu kapsamda araştırmacılar boyutları, öğretmenden kaynaklı matematik korkusu, çevreden kaynaklı matematik korkusu, matematiğin yapısından kaynaklı korkusu ve öğrencinin kişisel özelliklerinden kaynaklı matematik korkusu biçiminde ifadelendirilerek ölçek maddesine dönüştürülmüştür.

3.2. Kapsam Geçerliliği

Ölçeğin kapsam geçerliliğini sağlamak amacıyla Matematik eğitimi ve Rehberlik ve Psikolojik Danışma alanında üç uzmanın görüşleri, ölçekte yer alacak maddelerin belirlenmesinde önemli bir aşama olarak yer almıştır. Uzmanların birbirinden bağımsız madde havuzunda yer alan maddeleri değerlendirmeleri istenmiştir. Konuyla ilgili uzmanların görüşleri yazılı olarak alınmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda bazı maddelerde ifade düzeltmeleri yapılmıştır. İfade ve içerik açısından ölçekte olmaması gereken madde bulunmadığına karar verilmiştir.

3.3. Alt ve Üst Grup Madde Puan Ortalamalarına Dayalı Madde Analizi

Matematik korkusunun nedenlerini ortaya koymak için geliştirilen ölçekte bulunan ölçek maddelerinin her birinin ayırt edicilik indeksinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaca yönelik olarak ölçekte bulunan her bir maddenin alt ve üst gruptaki ilkokul, ortaokul ve lise öğrencisinin derecelendirme puan ortalamaları farkının t değeri tespit edilmiştir. 1546 ilkokul, ortaokul ve lise öğrencisine uygulanan matematik korkusunun nedenleri ölçeğinden elde edilen puanlar Büyüköztürk ün (2004) çalışmasında belirttiği gibi alt ve üst gruplar biçiminde en yüksekten en küçüğe doğru sıralanmıştır. Gruplar alt grup 414 üst grup 414 öğrenciden oluşturulmuştur. Madde analizinden elde edilen sonuçlar Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo1.*Standart Sapma Aritmetik Ortalamaları t Değeri Üst ve Alt Gruplar İçin*

Madde No	Grup	Ort.	SS	t	p
1	Alt	1.3325	.727	22.684	.000
	Üst	3.1671	1.469		
2	Alt	1.7427	1.077	19.290	.000
	Üst	3.4710	1.467		
3	Alt	1.0678	.341	18.972	.000
	Üst	2.5388	1.538		
4	Alt	1.1135	0.410	25.016	.000
	Üst	3.0537	1.523		
5	Alt	1.2354	.687	24.203	.000
	Üst	3.2888	1.578		
6	Alt	1.2573	.580	30.555	.000
	Üst	3.5604	1.415		
7	Alt	1.8019	1.027	20.691	.000
	Üst	3.5894	1.426		
8	Alt	1.3841	.888	20.364	.000
	Üst	3.1719	1.549		
9	Alt	1.1432	.469	27.743	.000
	Üst	3.1932	1.424		
10	Alt	1.2567	.554	26.104	.000
	Üst	3.2136	1.418		
11	Alt	1.2948	.695	27.741	.000
	Üst	3.4177	1.378		
12	Alt	1.1481	.535	28,083	.000
	Üst	3.2512	1.485		
13	Alt	1.1695	1.169	25.428	.000
	Üst	3.1449	3.144		
14	Alt	1.1425	.473	26,474	.000
	Üst	3.1834	1.494		
15	Alt	1.6053	.943	24.074	.000
	Üst	3.7367	1.532		
16	Alt	1.2774	.787	24.907	.000
	Üst	3.3551	1.498		
17	Alt	2.1446	1.591	8.931	.000
	Üst	3.1078	1.488		
18	Alt	1.3995	.808	25.288	.000
	Üst	3.4113	1.379		
19	Alt	1.0754	.409	22.918	.000
	Üst	2.8981	1.559		
20	Alt	1.2141	.569	29.178	.000
	Üst	3.4722	1.462		
21	Alt	1.1606	.440	35.285	.000
	Üst	3.5908	1.325		
22	Alt	1.1095	.430	23,438	000
	Üst	2.9007	1,488		
23	Alt	1.0730	.355	27,697	000
	Üst	3.1732	1,495		
24	Alt	1.1789	.573	22,422	000
	Üst	3.0170	1,554		
25	Alt	1.1046	.469	26,685	000
	Üst	3.1235	1,460		
26	Alt	1,1630	.571	27,975	000
	Üst	3.2874	1,430		
27	Alt	1.1394	.467	33,310	000
	Üst	3.6152	1,428		
28	Alt	1.0414	.271	30,588	000
	Üst	3.1976	1,402		

Tablo 1. devamı

Madde No	Grup	Ort.	SS	t	p
29	Alt	1.3195	.829	21,330	000
	Üst	3.1377	1,515		
30	Alt	1.1265	.477	30,539	000
	Üst	3.4517	1,468		

Tablo1’de bağımsız gruplar t-testi üst ve alt grupların madde ortalamaları için yapılmıştır. Bağımsız gruplar t-testi sonuçları ölçeğin tüm maddeleri için ($p < .001$) düzeyinde anlamlılık belirlendiği için matematik korkusunun nedenleri ölçeğinin hiçbir maddesi ölçekten çıkartılmamıştır.

3.4. Madde-Toplam Korelasyona Dayalı Madde Analizi

Ölçek maddelerinin korelasyona dayalı madde analizi tablo2’de gösterilmiştir.

Tablo2

Madde İç tutarlılığı (Cronbach Alpha)

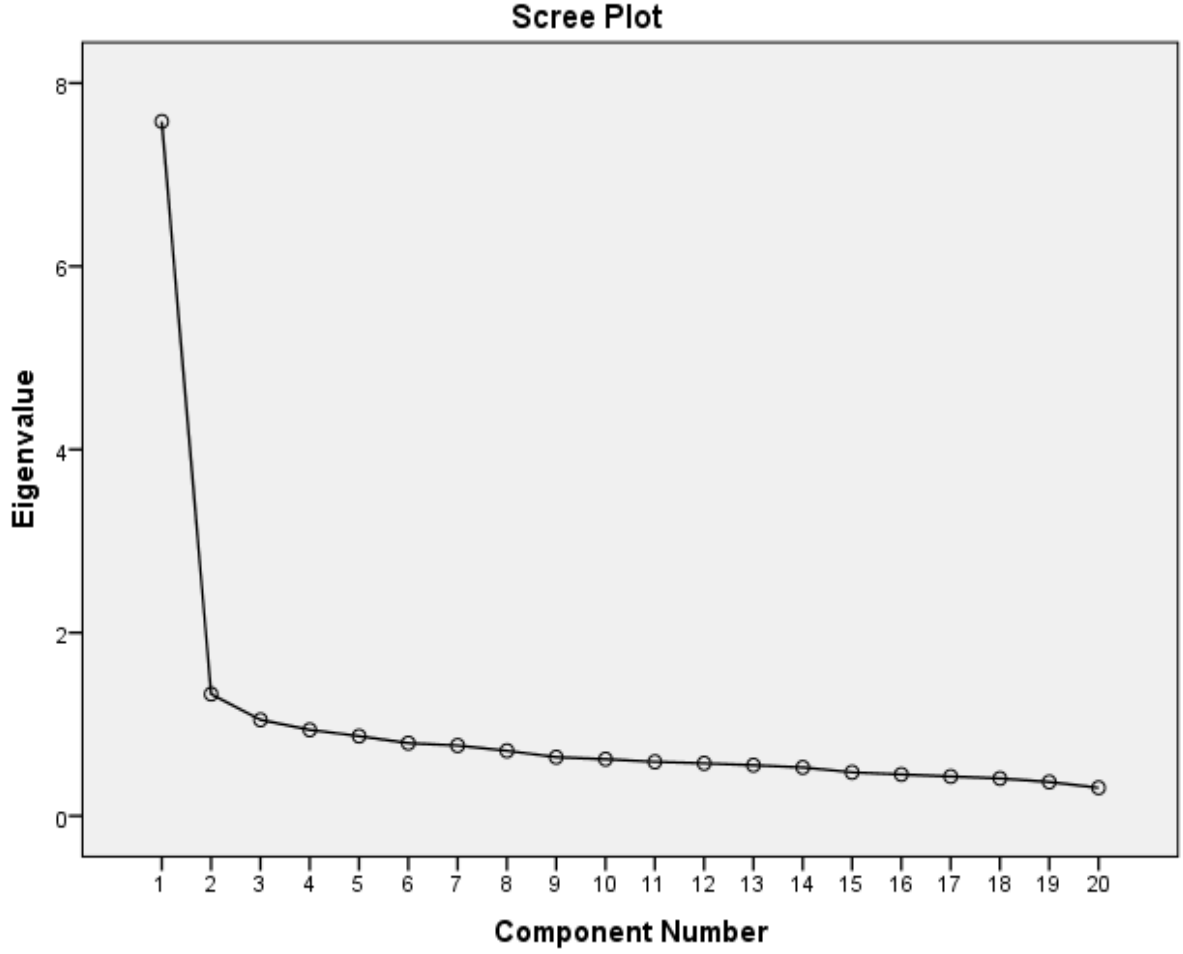
Maddelerin Ölçekteki Sırası	Madde-Toplam İlişki Katsayısı (r)
1	.506
2	.434
3	.518
4	.587
5	.552
6	.645
7	.479
8	.488
9	.613
10	.580
11	.599
12	.663
13	.604
14	.599
15	.510
16	.570
17	.141
18	.544
19	.553
20	.597
21	.658
22	.563
23	.629
24	.577
25	.593
26	.600
27	.663
28	.632
29	.460
30	.621

Tablo 2 incelendiğinde ilkökul, ortaokul ve lise kademesinde öğrenim gören öğrencilerden elde edilen verilerde. 17. soru .30’un altında kalmıştır. Kalan 29 madde için .43 ile .66 arasında değişen değerler elde edilmiştir. Elde edilen verilerde ölçek puanı ile ölçek maddeleri arasında bir soru hariç güçlü bir ilişki görülmüştür.

3.5. Faktör Analizi

Matematik Korkusunun Nedenleri Ölçeğinin maddelerinin madde analizleri değerlendirildiğinde 17. madde .30’un altında kalması nedeniyle ölçekten çıkarılmıştır. Kalan 29 madde için açımlayıcı faktör analizi (AFA) yapılmıştır. Açımlayıcı faktör analizi aynı zamanda yapı geçerliliğini de sağlamaktadır (Köymen, 1994).

17. madde çıkarıldıktan sonra 29 maddenin Kaiser Meyer Olkin değeri ,954 Bartlett Küresellik Testi χ^2 değeri 17232,854 $p < 001$ olarak hesaplanmıştır. KMO değeri ,50'den yüksek olduğu Bartlett Küresellik Testi anlamlı olduğu için verilerin faktör analizi yapılmıştır. Çokluk Şekerci ve Büyüköztürk (2010) ölçeğin bu değerine göre faktör analizi yapılabileceğini belirtmiştir. KMO değeri ,90'dan büyük olduğu için faktör analizi yapılmıştır.



Şekil 1 Scree Plot

Şekil incelendiğinde ölçeğin dört boyutlu olduğu görülmüştür. Bu nedenle ölçek dört boyutlu oluşturulmuştur. Ölçeğin toplam varyansı ve boyutların her birinin varyansı tablo3'te gösterilmiştir.

Tablo 3.

Açımlayıcı Faktör Analizi

Faktörler	Başlangıç Özdeğerleri			Toplam Faktör Yükleri			Faktör Yüklerinin Döndürülmüş Toplamı		
	Özdeğer	Varyans Yüzdəsi	Toplanmış Varyans	Toplam	Varyans Yüzdəsi	Toplanmış Varyans	Özdeğer	Varyans Yüzdəsi	Toplanmış Varyans
1	7,581	37,907	37,907	7,581	37,907	37,907	3,846	19,232	19,232
2	1,330	6,649	44,557	1,330	6,649	44,557	3,296	16,479	35,711
3	1,049	5,246	49,802	1,049	5,246	49,802	2,562	12,812	48,522
4	0,939	4,697	54,499	,939	4,697	54,499	1,195	5,977	54,499

Tablo4'te ölçek maddelerine uygulanan açımlayıcı faktör analizinden elde edilen boyutların faktör yükleri tablo4'te gösterilmiştir.

Tablo 4.
Faktör Yükleri

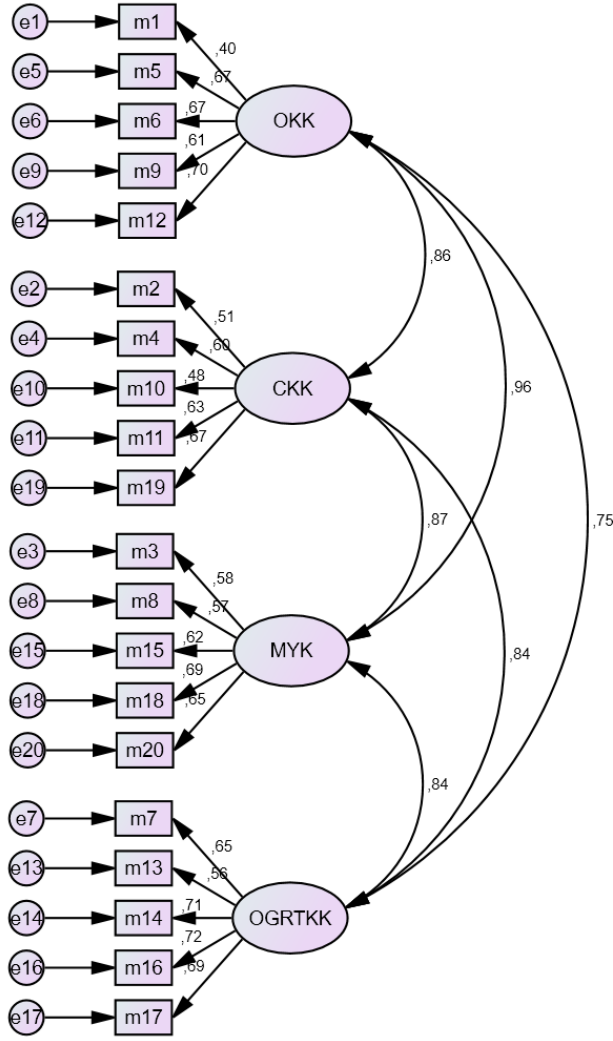
Madde	Faktörler			
	Öğretmenden Kaynaklanan Korku	Çevreden Kaynaklı Matematik Korkusu	Matematiğin Yapısından Kaynaklanan Korku	Öğrencinin Kişisel Özelliklerinden Kaynaklanan Korku
M13	,741			
M14	,730			
M23	,718			
M12	,707			
M25	,704			
M20		,762		
M9		,732		
M28		,713		
M3		,702		
M6		,669		
M27			803	
M30			739	
M15			,722	
M24			,697	
M7			,602	
M11				,792
M21				,766
M10				,744
M18				,694
M1				,609

Matematik korkusunun nedenleri ölçeği geliştirmek amacıyla yapılan istatistiksel analizler sonucunda Kaiser Meyer Olkin değeri ,940, Bartlett Küresellik Testi χ^2 değeri 4988.521 ($p < .01$) olarak hesaplanmıştır. Dört boyutlu oluşturulan ölçek toplam varyansın 54, 499'unu açıklamaktadır. Ölçek her bir boyut beşer madde olmak üzere 20 madde olarak oluşturulmuştur. Her bir boyut için en yüksek faktör yüküne sahip maddeden başlayarak daha düşük faktör yüküne sahip maddelere gidilerek en yüksek beş madde ile bir boyut oluşturulmuştur.

Öğretmenden kaynaklı matematik korkusu boyutu beş maddeden oluşmuştur. Faktör yükleri ,741 ile ,704 arasındadır. Bu boyutun alpha güvenilirlik katsayısı ,823 olarak tespit edilmiştir. Öğretmenden Kaynaklı Matematik Korkusu boyutunun KMO değeri ,916 Bartlett Küresellik Testi χ^2 değeri 7430,414 olarak belirlenmiştir. Çevreden Kaynaklı Matematik Korkusu boyutunda faktör yükleri ,762 ile ,669 arasında bulunmuştur. Bu boyutun alpha güvenilirlik katsayısı ,779 olarak tespit edilmiştir. Çevreden Kaynaklı Matematik Korkusu boyutunun KMO değeri ,870 Bartlett Küresellik Testi χ^2 değeri 2345,303 olarak belirlenmiştir. Matematiğin Yapısından Kaynaklı Matematik Korkusu boyutunda faktör yükleri ,803 ile ,602 arasında olarak oluşmuştur. Bu boyutun alpha güvenilirlik katsayısı ,759 olarak bulunmuştur. Matematiğin Yapısından Kaynaklı Matematik Korkusu boyutunun KMO değeri ,799 Bartlett Küresellik Testi χ^2 değeri 1678,087 olarak belirlenmiştir. Öğrencinin Kişisel Özelliklerinden Kaynaklı Matematik Korkusu boyutunda faktör yükleri ,792 ile ,609 arasında bulunmuştur. Bu boyutun alpha güvenilirlik katsayısı ,775 olarak tespit edilmiştir. Öğrencinin Kişisel Özelliklerinden Kaynaklı Matematik Korkusu boyutunun KMO değeri ,816 Bartlett Küresellik Testi χ^2 değeri 1837,151 olarak belirlenmiştir.

3.6. Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA)

Doğrulayıcı faktör analizi açıklayıcı faktör analizinin yapıldığı örneklem grubundan farklı olarak 734 öğrenciden elde edilen veriler kullanılarak yapılmıştır. Şencan (2005) doğrulayıcı faktör analizini bir ölçeği güvenle kullanılabilir hale getirme işlemi olarak tanımlamıştır. AMOS 16 istatistik programı kullanılarak yapılan doğrulayıcı faktör analizinde, açıklayıcı faktör analizi sonucunda oluşan dört boyutu doğrulayıp doğrulamadığına bakılmıştır. Şekil 2'de örneklemden elde edilen veriler için t değerlerinin anlamlılık düzeyleri ve hata varyansları görülmektedir.



Şekil 2 Matematik Korkusunun Nedenleri Ölçeğinin Alt Boyutları ve Maddeleri Gösterir Diyagram

Şekil 2 incelendiğinde gözlenen değeri gizil değerlerin açıklama durumuna ilişkin t değerleri ile birlikte gözlenen hata varyansları görülmüştür. Çapık'a göre (2014) doğrulayıcı faktör analizi araştırmacının kafasındaki kuramı test etmek için kullanılır, bu nedenle araştırmacı ölçek sorularının neyi ölçtüğünü bilmesi gerekir. Ölçeğin uyum istatistikleri tablo5'te gösterilmiştir.

Tablo5.

Uyum İstatistikleri (n=734)

Uyum İyiliği Ölçütleri	Mükemmel Uyum İyiliği	Kabul Edilebilir Uyum İyiliği	Ölçek Uyum İyiliği G Değerleri
χ^2	$\chi^2/d < 3$	$3 < \chi^2/d < 5$	3,66
RMSEA	$0 < RMSEA < 0,05$	$0,05 < RMSEA < 0,08$	0,60
S-RMR	$0 \leq S-RMR \leq 0,05$	$0,05 < S-RMR < 0,1$	0,94
CFI	$0,97 \leq CFI \leq 1$	$0,95 < CFI < 0,97$	0,93
GFI	$0,95 \leq GFI \leq 1$	$0,90 < GFI < 0,95$	0,92
AGFI	$0,90 \leq AGFI \leq 1$	$0,85 < AGFI < 0,90$	0,90

Ki-kare / serbestlik derecesi yani CMIN/df değerinin 5'ten küçük olması ölçüm modelinin kabul edilebilir düzeyde olduğunu göstermektedir. Bu değerlere göre ölçüm modelinin geçerli olduğu görülmektedir. Bu değerlere göre Matematik Korkusunun Nedenleri Ölçeğinin 20 maddesinin alt boyutlarıyla modelinin uygun olduğu düşünülmüştür.

3.7. Güvenirlilik

Matematik Korkusunun Nedenleri Ölçeği 20 maddeden oluşmuştur. 20 maddeden oluşan ölçeğin tamamı için alpha güvenirlilik katsayısı ,940 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin alt boyutlarının her birinin güvenirlilik katsayısı hesaplanmış, öğretmenden kaynaklı matematik korkusu boyutu güvenirlilik değeri ,823, çevreden kaynaklı matematik korkusu boyutunun güvenirlilik değeri ,779 , matematiğin yapısından kaynaklı korku boyutunun güvenirlilik değerinin ,816 olduğu görülmüştür. Öğrencinin kişisel özelliklerinden kaynaklı matematik korkusu boyutunun güvenirlilik değeri de ,775 olarak tespit edilmiştir. Ölçeğin genelini ve boyutlarının güvenilir ve matematik korkusunun nedenlerini ortaya koyabilen bir ölçek olduğu söylenebilir.

3.8. Matematik Korkusunun Nedenleri Ölçeğinin Alt Boyutları Uyum Düzeyleri

Matematik korkusu ölçeğinin boyutları tablo6’da gösterilmiştir.

Tablo6.

Ölçeğin Boyutlarının Uyum Düzeyi

	Çevre	Öğrenci	Yapı	Toplam
Öğretmenden Kaynaklanan Matematik Korkusu	,601**	,618**	,691**	,792**
Çevreden Kaynaklanan Matematik Korkusu		,740**	,758**	,810**
Öğrencinin Kişisel Özelliklerinden Kaynaklanan Matematik Korkusu			,756**	,878**
Matematiğin Yapısından Kaynaklanan Matematik Korkusu				,880**

**p<01

Tablo6’da Matematik Korkusunun Nedenleri Ölçeğinin alt boyutları arasındaki ilişkilerin güçlü ve anlamlı olduğu görülmektedir. Alt boyutların en güçlü ilişkisi $r = 880$ matematiğin yapısından kaynaklanan korku boyutu ile toplam puanları arasındadır. Boyutların birbiriyle en güçlü ilişkisi $r =$ çevreden kaynaklanan matematik korkusu ile matematiğin yapısından kaynaklanan korku arasındadır. Çevrenin olumsuz telkini öğrencide matematiğin yapısından kaynaklanan korkuyu etkilemektedir. Yine öğrencinin kişisel özelliklerinden kaynaklanan korku ile matematiğin yapısından kaynaklanan korku arasında güçlü bir ilişki bulunmaktadır. Bir öğrencinin kendi kişisel özelliklerinden kaynaklı korku matematiğin yapısından kaynaklanan korkuyu da etkilemektedir. Öğrencinin kendi kişisel özelliklerinden kaynaklı korkusu arttıkça matematiğin yapısından kaynaklanan korku da artmaktadır. Boyutların birbiriyle en zayıf ilişkisi $r = 601$ öğretmenden kaynaklanan korku ile çevreden kaynaklanan korku arasındadır. Boyutlarının birbiriyle ilişkisine bakıldığında Matematik Korkusunun Nedenleri ölçeğinin iç tutarlılığının yüksek olduğu söylenebilir.

4.TARTIŞMA ve SONUÇ

Matematik korkusunun nedenlerini ortaya koymaya yönelik bir ölçek geliştirme amacıyla yapılan bu araştırmanın sonucunda matematik korkusunun nedenlerini belirlemeye yönelik bir ölçek geliştirilmiştir. Çalışmada ilkökul kademesinde öğrenim gören 520, ortaokulda 1030, lise kademesinde 1030 olmak üzere 2580 öğrenciden veri toplanmıştır. Ölçek geliştirmenin tüm aşamaları uygulanmıştır. Toplam 20 maddeden oluşan ölçeğin öğretmenden kaynaklı matematik korkusu, çevreden kaynaklı matematik korkusu, matematiğin yapısından kaynaklı matematik korkusu, öğrencinin kişisel özelliklerinden kaynaklı matematik korkusu boyutları oluşmuştur. Ölçek matematik korkusuyla ilgili varyansın yaklaşık %55’ini açıklamıştır. Bu oran Rennie’ye göre (1997) uluslararası kabul edilebilir düzeydedir. Ölçeğin Cronbach-Alpha güvenirlilik düzeyi ,940, Kaiser Meyer Olkin (KMO) değeri 940, Bartlett Küresellik Testi χ^2 değeri 17232,854 $p < 001$ olarak hesaplanmıştır. Bu değer Büyüköztürk’e göre (2012) mükemmel düzeydedir. Büyüköztürk KMO değerinin ,90 ve üzeri olmasını mükemmel uyum olarak belirtmiştir. Ölçeğin tümü ve boyutlarının birbiriyle $p < 001$ düzeyinde güçlü bir ilişkisi mevcuttur. 20 maddeden oluşan ölçek likert tipi bir ölçektir. “Beni hiç yansıtmıyor”1, “Beni biraz yansıtıyor” 2, “Beni orta derecede yansıtıyor”3, “ Beni oldukça yansıtıyor”4, “ Beni tamamen yansıtıyor”5 biçiminde derecelendirilmiştir. Araştırmanın sonucunda geliştirilen ölçeğin, yapılabilecek matematik korkusunun nedenlerini ortaya koymak için yapılacak çalışmalara ışık tutabileceği, geçerli, güvenilir ve ayırt ediciliği yüksek bir ölçek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışma farklı örneklem grubuna uygulanabilir. Ölçeğe bağlı olarak farklı değişkenlere göre korkunun nedenleri araştırılabilir. Ölçek karma yöntem araştırmasında kullanılabilir.

KAYNAKÇA

- Akbaş, E. E., Cancan, M. & Kılıç, E. C. (2019). Qualifications of an effective mathematics teacher from the perspectives of 5th to 8th grade secondary school students *Universal Journal of Educational Research* 7 (2), 536-549.
- Alkan, V. (2011). Etkili matematik öğretiminin gerçekleştirilmesindeki engellerden biri: Kaygı ve nedenleri, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29 (1), 89-107.
- Andaya, O. J. F. (2014). Factors that affect mathematics achievements of students of philippine normal university Isabela campus, *International Refereed Research Journal*, 5 (4), 84-91.
- Ashcraft, M. H. (2002). Math anxiety: Personal, educational, and cognitive consequences. *Current Directions in Psychological Science*, 11(5), 181-185.
- Aydın, M. & Keskin, İ (2017). 8. sınıf öğrencilerinin matematik kaygı düzeylerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25 (5) 1801-1818.
- Başar, M., Ünal, M. & Yalçın, M. (2002). İlköğretim kademesiyle başlayan matematik korkusunun nedenleri, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül 2002, ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi, Ankara.
- Bindak, R. (2005). İlköğretim öğrencileri için matematik kaygı ölçeği, *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 17 (2), 442-448.
- Bozpolat, E. & Koç, H. (2017). 8. sınıf öğrencilerinin matematik odaklı akademik risk alma davranışlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32 (3), 525-543.
- Breen, C. (2003). Fear of mathematics adult: moving from insights to thoughtful enactive practice *Literacy and Numeracy Studies* 12 (2) 65-76.
- Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Can, A. (2014). *SPSS ile Bilimsel Araştırma Sürecinde Nicel Veri Analizi* Ankara: PegemA Akademi.
- Çapık, C. (2014). Geçerlik ve güvenirlik çalışmalarında doğrulayıcı faktör analizinin kullanımı, *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*, 17 (3), 196-205.
- Çekirdekci, S., Şengül, S. & Doğan, M. C. (2018). The relationship between number sense and metacognition. *International Journal of Eurasia Social Sciences*, 9 (34), 2465-2481.
- Çekirdekçi, S., Şengül, S. & Doğan M C (2016). 4. sınıf öğrencilerinin sayı hissi ile matematik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi, *Qualitative Studies*, 11 (4), 48-66.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. & Büyüköztürk, Ş (2010). *Sosyal Bilimler İçin Çok Değişkenli İstatistik SPSS ve LISREL Uygulamaları*, Ankara: Pegem Net.
- Di Martino, P. & Zan, R. (2013). Where does fear of math's come from? Beyond the purely emotional, Congress of the European Society of Research in Mathematics Education, February 6-10 2013 Antalya Turkey.
- Durmaz, M. & Akkuş R (2016). Öz belirleme kuramı perspektifinden matematik kaygısı, motivasyon ve temel psikolojik ihtiyaçlar, *Eğitim ve Bilim* 41 (183) 111-127.
- Eugene, G. (2015). Math anxiety and the "math gap": How attitudes toward mathematics disadvantages students as early as preschool, *Education*, 135 (3) 328-336
- Frankel, J R., Wallen, N E. & Hyun, H H. (2014). *How to Design and Evaluate Research in Education*, New York: McGraw Hill.
- Kacar, M. & Sarıçam, H (2015). Sınıf öğretmen adaylarının üstbiliş farkındalıkları ile matematik kaygı düzeyleri üzerine bir çalışma *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5 (2) 137-152.
- Karasar, N (2013). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kazelskis, R. (1998). Some dimensions of mathematics anxiety: a factor analysis across instruments. *Educational and Psychological Measurement*, 58 (4), 623-633.
- Kuzu, O., Kuzu, Y. & Sıvacı, S Y. (2018). Preservice teachers' attitudes and metaphor perceptions towards mathematics *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 47 (2) 897-931.
- Önder, E. & Önder Öz, Y. (2018). Variables that predict classroom management anxiety and classroom management anxieties level of pre-service teachers. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 8 (4), 645-664.
- Öztop, F., Toptaş, V. (2017). İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik korkusu ve altında yatan sebepler, *International Journal Of Education Technology and Scientific Researches*, 3, 162- 173.
- Rennie, K M (1997). Exploratory and confirmatory rotation strategies in exploratory factor analysis, *Educational Research Association* eric.ed.gov adresinden 14.11.2019 tarihinde alınmıştır.
- Senemoğlu, N. (2005). *Gelişim ve Öğrenme*, Ankara: Gazi Kitabevi.
- Stoehr, K,J. (2017). Mathematics anxiety: One size does not fit al, *Journal of Teacher Education*, 68 (1) 69-84
- Şencan, H (2005). *Sosyal ve Davranışsal Ölçümlerde Güvenirlik ve Geçerlik*, Ankara: Seçkin.
- Şenol A., Dündar, S., Kaya, İ., Gündüz, N., Temel, H (2015). Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik korkusu ile ilgili görüşlerinin incelenmesi, *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 11 (2) 653-672.
- Tabachnick, B G., Fidell, L S (2007). *Using Multivariate Statistics* Boston: Pearson/ Allyn & Bacon Inc.

- Tavşancıl E (2010). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi*, Ankara: Nobel Yayıncılık.
- TEDMEM (2019). TALIS 2018 raporu, Editör: Emin Karip, Analiz Dizisi.
- Toptaş, V. & Gözel, E (2019). An investigation of the metaphorical perceptions of the parents on the concept of “mathematics” *International Electronic Journal of Elementary Education* 10 (5) 621-625.
- Ünsal, S., Korkmaz, F. & Aydemir, M. (2018). Social variables and their effects on learning mathematics, *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 7 (1), 147-175.
- Yorulmaz, A.& Doğan, M C (2019). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin gerçekçi matematik eğitimine ilişkin görüşleri, *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 5 (2) 153-162.

EXTENDED ABSTRACT

1. Introduction

Fear of mathematics and failure of mathematics is one of the common problems of the whole world. The structure of mathematics, the problems stemming from the teacher, the environmental problems and the personal characteristics of the students can be mentioned as important factors in the formation of this fear. There are situations where the students cannot follow the course due to migration and transport and illness. Due to the helix structure of mathematics, the lack of integrity between the subjects may reveal the problem of understanding mathematics and the fear of mathematics. In both primary and secondary school and high school years, the failure of teachers to associate mathematics topics with current life may be one of the important reasons for fear of mathematics. According to Piaget, elementary school students are in the period of concrete transactions (Senemoğlu, 2005). The student can make sense of what he sees and he hands. In the mathematics course, concepts such as, more, up, solid are abstract concepts. In the observations, it was observed that the students in the lower class level had problems in perception. In addition, teachers' communication style and approach to students in mathematics are one of the factors that make students love or fear mathematics (Başar, Ünal and Yalçın, 2002). The attitude of families and the environment is also an important factor in the formation of math fear. According to Alkan (2011), the reasons for fear of mathematics are related to the attitude of family and environment. Talking about the difficult mathematics around the student can be transformed into a subconscious fear since childhood. When the student has a few problems with mathematics, he starts to fear the math by falling into despair learned with the negative suggestion of the environment. Because of the emotional problems experienced by the student, his / her personal characteristics may cause him / her to move away from mathematics like other courses. Delays in the first literacy process in primary school years can be shown as one of the situations that cause fear to occur by affecting student's understanding of mathematics negatively. According to TALIS (2018) report, students have problems in making decisions in mathematics. When fear cannot be prevented, it becomes anxiety and becomes constant. When the literature is reviewed, a lot of research has been found about the math anxiety of the studies (Önder and Önder Öz, 2018; Aydın and Keskin, 2017; Sarıçam and Kaçar, 2015). A limited number of studies on math fear have been found. (Öztop and Toptaş, 2017; Şenol et al. 2015; Andaya, 2014; Di Martino and Zan, 2013; Breen, 2003; Başar, Ünal and Yalçın, 2002) These studies are conducted according to different methods and variables. There was a need to develop a scale to determine the causes of math fear.

2. Method

This study fits the descriptive total model in terms of revealing the causes of math fear. In this context, the systematic stages that literature review, item pooling, application of expert opinion, pilot implementation, building validity and reliability were achieved. The population of the study consisted of students in primary, secondary and high schools in Uşak province in 2018-2019 academic year. The sample of the study consisted of 300 students (150 girls, 150 boys) in 100 primary schools, 100 secondary schools and 100 high schools. In actual practice, there were 1546 students (773 girls and 773 boys) in 623 secondary schools and 623 high school students in 300 primary schools. Only fourth grade students were sampled from primary school level. Smaller classes may have problems with their perceptions and may not be able to answer questions objectively. This may affect the validity and reliability of the study. As a different sample for the confirmatory factor analysis, the scale was applied to 734 students in 120 primary, 307 middle and 307 high school levels. In total, the sample of the study consisted of 2580 students, 1290 boys and 1290 girls, who were primary school 520, middle school 1030, 1030 high school students. In this study, non-random sampling was taken.

3. Findings, Discussion and Results

As a result of this study, which was designed to develop a scale to reveal the causes of math fear, a scale was developed to determine the causes of math fear. In this study, data were collected from 2580 students (520 in primary school, 1030 in middle school and 1030 in high school). All stages of scale development were applied. The scale consisting of 20 items and 4 dimensions named math fear caused by teacher, math fear stemming from environment, math fear stemming from the structure of mathematics, math fear stemming from the students' own personal characteristics were formed. The scale explained about 55% of the variance related to math fear. According to Rennie (1997), this rate is internationally acceptable. Cronbach-Alpha reliability level of the scale was ,940; Kaiser Meyer Olkin (KMO) value was ,940; Bartlett Sphericity Test value was calculated as 17232,854 $p < 001$. According to Büyüköztürk (2012), this value is excellent. Büyüköztürk stated that KMO value was 90 and above as a perfect fit. All of the scale and its dimensions have a strong correlation with each other at $p < 001$ level. The scale consists of 20 items and is a Likert type scale. The scale rated like that "It doesn't reflect me at all" 1, "It reflects me a bit" 2, "It reflects me moderately" 3, "It reflects me quite" 4, "It reflects me completely" 5. As a

result of the study, it was concluded that the scale developed can shed light on the studies to reveal the causes of math fear, and it is a valid, reliable and high discriminative scale.

ETİK BEYANNAME

Yapılan bu araştırmanın yazım sürecinde bilimsel ve etik kurallara tüm araştırmacılar tarafından uyulmuş, farklı eserlerden yararlanması durumunda atıfta bulunulmuş, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmamış, araştırmanın tamamı veya bir kısmı farklı bir akademik yayın platformunda yayınlılmak üzere gönderilmemiştir. Tüm bu durumlardan araştırmada ismi bulunan yazarların bilgisi olduğunu ve gerekli kurallara uyulduğunu beyan ederim. 02./ 03/2020



Murat BAŞAR

Araştırmanın Sorumlu Yazarı