



Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (BAİBÜEFD)

Bolu Abant İzzet Baysal University Journal of Faculty of
Education

2024, 24(3),1356–1375. <https://dx.doi.org/10.17240/aibuefd.2024..-1407250>



Ortaokul Öğrencileri için Matematiksel Motivasyon Ölçeğini Türk Kültürüne Uyarlama Çalışması A Study on Adapting the Mathematical Motivation Scale for Secondary School Students to Turkish Culture

Veli ÜNLÜ¹

Geliş Tarihi (Received): 20.12.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 03.07.2024

Yayın Tarihi (Published): 15.09.2024

Öz: Matematik dersinin içerdiği kavramların soyut ve anlaşılmasının zor olması, öğrencilerin matematik ile ilgili duygularını anlamayı önemli hale getirmektedir. Özellikle uluslararası sınavlarda öğrencilere matematiğin duyuşsal özellikleri ile ilgili soruların yöneltilmesi, bu alanda yapılan araştırmalara ilgiyi artırmıştır. Motivasyon, matematik başarısı için gerekli duyuşsal öğelerden biridir. Bu araştırmanın amacı Fiorella vd. (2021) tarafından geliştirilen ortaokullar için Matematiksel Motivasyon Ölçeğini Türk kültürüne uyarlamaktır. Matematiksel Motivasyon Ölçeği 19 madde (15 olumlu, 4 olumsuz) ve beş alt boyuttan (içsel değer, öz düzenleme, öz yeterlik, faydalılık değeri ve sınav kaygısı) oluşmaktadır. Uyarlama sürecinde uzman görüşleri alınarak ölçeğin önce İngilizceden Türkçeye, daha sonra Türkçeden İngilizceye çevirisi yapılmıştır. Matematiksel Motivasyon Ölçeği öncelikle pilot uygulama için 32, daha sonra gerekli analizleri yapmak için 565 ortaokul öğrencisine uygulanmıştır. Toplanan veriler üzerinden birinci ve ikinci düzey Doğrulamalı Faktör Analizi (DFA) ile madde analizi yapılmış; ölçeğin alt boyutlarına ilişkin korelasyon değerleri, ölçeğin tamamı ve alt boyutları için ölçüm güvenirliği değerleri (Cronbach Alpha ve McDonald's Omega) hesaplanmıştır. Gerçekleştirilen analizler sonucunda, ölçeğin alt boyutları ve alt boyutlara ait maddelerin orijinal formu ile aynı kaldığı görülmüştür. Matematiksel Motivasyon Ölçeğinin Türkçe formunun ölçüm güvenirliği (Cronbach Alpha katsayısı), 0.88 olarak hesaplanmıştır. Araştırma kapsamında Türk kültürüne uyarlaması yapılan Matematiksel Motivasyon Ölçeği, ortaokul öğrencilerin matematiksel motivasyonlarını değerlendirmek amacıyla kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Matematik, Motivasyon, Ortaokul öğrencileri, Ölçek uyarlama

&

Abstract: The fact that the concepts included in the mathematics course are abstract and difficult to understand makes it important to understand students' feelings about mathematics. Asking questions about the affective characteristics of mathematics, especially in international exams, has increased the interest in research in this field. Motivation is one of the affective elements necessary for mathematical success. This research aims to adapt the Mathematical Motivation Scale for secondary schools developed by Fiorella et al. (2021) to Turkish culture. The Mathematical Motivation Scale consists of 19 items (15 positive, 4 negative) and five sub-dimensions (intrinsic value, self-regulation, self-efficacy, utility value, and test anxiety). During the adaptation process, expert opinions were taken and the scale was first translated from English to Turkish and then from Turkish to English. The Mathematical Motivation Scale was first applied to 32 secondary school students for the pilot application, and then to 565 secondary school students to conduct the necessary analysis. Based on the collected data, first and second order Confirmatory Factor Analysis (CFA), and item analysis were done; correlation values for the sub-dimensions of the scale, and measurement reliability values (Cronbach Alpha and McDonald's Omega) for the entire scale and its sub-dimensions were calculated. As a result of the analyses, it was seen that the sub-dimensions of the scale and the items belonging to the sub-dimensions remained the same as their original form. The measurement reliability (Cronbach Alpha coefficient) of the Turkish form of the Mathematical Motivation Scale was calculated as 0.88. The Mathematical Motivation Scale, which was adapted to Turkish culture within the scope of the research, can be used to evaluate secondary school students' mathematics motivation.

Keywords: Mathematics, Motivation, Secondary school students, Scale adaptation

Atıf/Cite as: Ünlü, V. (2024). Ortaokul öğrencileri için matematiksel motivasyon ölçeğini Türk kültürüne uyarlama çalışması. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 1356-1375., <https://dx.doi.org/10.17240/aibuefd.2024..-1407250>.

İntihal-Plagiarizm/Etik-Ethic: Bu makale, en az iki hakem tarafından incelenmiş ve intihal içermediği, araştırma ve yayın etiğine uyulduğu teyit edilmiştir. / This article has been reviewed by at least two referees and it has been confirmed that it is plagiarism-free and complies with research and publication ethics. <https://dergipark.org.tr/pub/aibuefd>

Copyright © Published by Bolu Abant İzzet Baysal University– Bolu

¹ Sorumlu Yazar: Dr. Veli Ünlü, Fatma Temel Turhan Bilim ve Sanat Merkezi, Yozgat, Türkiye, unluveli42@gmail.com, 0000-0001-6055-1187

1. GİRİŞ

Eğitim-öğretim ortamlarında öğrenci merkezli yaklaşımların uygulanmaya başlanması ile akademik başarı, kavramsal anlama veya öğrenme olarak adlandırılan bilişsel alanın yanında, duyuşsal alan önem kazanmıştır. Duyuşsal alan tutum, motivasyon ve değerlerle ilgili ifadeleri, inanç ve değerlerin değerlendirilmesini içerir (Smith & Ragan, 1999). Öyle ki bazı öğrenme kuramcıları duyuşsal özelliklerin öğrenmenin ön şartı olduğunu öne sürmüşlerdir. Örneğin, tam öğrenme modelinde öğrencinin ders, öğretmen, okul ve kendisi ile ilgili tutumlarını oluşturan duyuşsal giriş davranışları öğrenmesinde etkilidir (Bloom, 1995).

İnsan davranışlarının altında yatan nedenleri açıklamaya yardımcı olan öğrenme için gerekli ön koşul duyuşsal alanlardan biri motivasyondur (Schunk, 2012). Davranışçı yaklaşımdan insancıl yaklaşıma kadar pek çok öğrenme kuramında motivasyon kavramından yararlanılmıştır (Bacanlı, 2004). Motivasyon kavramı, Türk dilinde güdü olarak da kullanılabilir (Türk Dil Kurumu [TDK], 2023). Motivasyon, bir amaca ulaşmak için bireyi harekete geçiren ve yönlendiren güç olarak tanımlanabilir (Balaban Salı, 2017). Bireyi harekete geçiren güç bir konu hakkında merakını gidermesi ve kendini gerçekleştirmek istemesinden kaynaklanabileceği gibi çevresinin onayını almak istemesinden de kaynaklanabilir. Diğer bir deyişle motivasyonun kaynağı içsel ve dışsal olabilir (Balaban Salı, 2017). İçsel olarak motive olmuş bireylerde elde edilecek bir ödül (pekiştirici) olmasa bile çaba harcanır. Dışsal motivasyon ise elde edilecek ödül ve cezalarla oluşturulur. İçsel ve dışsal kaynaklı motivasyon psikoloji ile ilgilidir, bireyin bir alana yönelmesini ve o alanda kararlılıkla ilerlemesini, bazı alanlara ise kaygı ile yaklaşmasını açıklar (Singh vd., 2002).

Motivasyon kavramı karmaşık bir yapıdadır. Öğrenme sürecini motivasyon kavramı ile açıklamak için farklı kavramlar kullanılmış ve kuramlar öne sürülmüştür. Klasik öğrenme kuramcıları motivasyonda ödül ve cezaya vurgu yapmışlardır. Beklenti-değer kuramı, kişinin kendine yönelik inançları (beklenti) ve yapması gereken görevler (değer) arasındaki ilişkiyi açıklar. Bu ilişki derse katılım, başarı ve motivasyonla ilişkilidir. Kişi, hedefine ulaşma sürecinde gösterdiği çabaların yeterli olup olmadığını gözlemler ve bu gözlemleri onun beklentilerini etkiler (Wigfield & Eccles, 2002). Beklenti-değer kuramında beklenti veya değerden biri düşükse bireyin motivasyonun da düşük olması beklenir. İlişkilendirme kuramı olarak da adlandırılabilen yüklem kuramına göre birey başarı veya başarısızlıkla sonuçlanabilen girişimlerini farklı sebeplerle açıklar. Bu sebepler, çevresel etmenler olabileceği gibi bireyin kendisinden de kaynaklanabilir. Örneğin, birey başarılı olduğunda bunu kendi yeteneğine, başarısız olduğunda ise öğretmen veya şansa bağlayabilir. Yüklem kuramına göre, birey kendisini ve çevresini daha iyi anlar ve anlamlı tepkiler verebilir (Bayrakçeken vd., 2021). Başarı-amaç kuramında, bireyin amaçları davranışlarını etkiler. Bu amaçlara ulaşma konusunda bireyin başarı göstermesi onun bilişsel süreçlerine ve gayretlerine bağlıdır (Pintrich, 2000). Sosyal-bilişsel kuram ise davranış ve öğrenmede kişisel ve çevresel faktörlerin etkili olduğunu savunur. Bu kuramda öz yeterlik, öz değerlendirme ve öz düzenleme kavramlarına vurgu yapılır (Bandura, 1982, 1995). Öz belirleme kuramı motivasyonun az veya çok olması ile değil içsel ve dışsal olması ile ilgilenmiştir. Davranışların örgütlenmesi, değerlendirilmesi ve kişilik gelişiminde içsel süreçlere odaklanmıştır. Bu kurama göre iyi oluş hali için bireyin kendi eylemlerini kontrol etmesi, kendini yeterli görmesi ve sağlıklı ilişkiler kurabilmesi gereklidir (Ryan & Deci, 2000).

Motivasyon içsel değer, öz düzenleme, öz yeterlik, faydalılık ve sınav kaygısı gibi kavramlar ile yakından ilişkilidir (Fiorella vd., 2021). İçsel değer öğrencilerin sınıfta gösterdiği çabaları ifade eder (Dietrich vd., 2015). Öz düzenleme, öğrencilerin hedeflerini belirlemesi, bu hedeflere ulaşabilmek için geliştirdiği stratejiler ve gösterdiği çabalarla ilgili bir kavramdır (Risemberg & Zimmerman, 1992). Öz yeterlik bireylerin öğrenme ve davranışları ile ilgili ne yapabileceklerine dair bireysel yargılarıdır (Bandura, 1982). Bandura (1995) bireyin bilişsel, duyuşsal, motivasyonel ve seçim alanlarında etkili olan öz yeterliği dört kaynağa bağlı olarak açıklamıştır. Bunlar: kişisel deneyimler, dolaylı yaşantılar, sözel ikna ile fiziksel

ve psikolojik durumlardır. Doğrudan deneyimler güçlü bir öz yeterlik inancının oluşmasında en önemli faktör olarak görülmektedir. Dolaylı yaşantılar, bireyin bir başkasını gözlemlemesi ve benzer durumlarda kendisinin neler yapabileceğine dair bir yargıya varması ile ilgilidir. Sözel ikna, bireyin bir görevi yapma konusunda çevresinden aldığı olumlu ve olumsuz mesajlardır. Fiziksel ve psikolojik durum ise bireyin bir işi yapma konusunda sahip olduğu bedensel ve ruhsal halidir. Faydalılık bir öğrencinin şimdi ve gelecekteki amaçları ile ilgili akademik görevleridir. Günlük yaşamda ve gelecekteki mesleğinde öğrencinin matematiği kullanması, faydalılığa örnek olarak verilebilir (Fiorella vd., 2021). Sınav kaygısı ise korku, endişe, sinirliliği de içine alan negatif yönlü duygusal bir tepkidir (Spielberger, 1983).

Matematik dersinin içerdiği kavramların soyut ve anlaşılmasının zor olması öğrencilerin matematik ile ilgili duygularını anlamayı önemli hale getirmektedir. Mevcut motivasyon tanımlarından yola çıkarak matematik dersi için motivasyon öğrencilerin matematik ile ilgili konu ve kavramları anlamada, verilen görevleri yerine getirmede istekli olmaları şeklinde tanımlanabilir. Kriegbaum vd. (2015), Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment [PISA]) verilerinden yola çıkarak yapmış oldukları araştırmalarında motivasyonun matematik dersi akademik başarısının önemli bir yordayıcısı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Fakat oldukça uzun bir süre matematik eğitiminde öğrenme, kavrama ve anlama gibi bilişsel alanlara önem verilmiştir (Schukajlow vd., 2023). Öyle ki günümüzde matematik eğitiminde duyuşsal alan ile ilgili geliştirilen ölçme araçlarının sınırlı sayıda olduğu vurgulanmaktadır (Bieleke vd., 2023). Diğer yandan uluslararası sınavlarda öğrencilerin motivasyon ve tutumlarını ölçmeye yarayan çeşitli ölçme araçları kullanılmaktadır (Mili Eğitim Bakanlığı [MEB], 2022). Uluslararası sınavlarda öğrencilere matematiğin duyuşsal özellikleri ile ilgili soruların yöneltilmesi, bu alanda yapılan araştırmalara ilgiyi artırmıştır (Majoros vd., 2022).

Duyuşsal özelliklerin önem kazandığı günümüzde matematik eğitiminde motivasyon ile ilgili ölçme araçlarının sınırlı sayıda olması dikkat çekmiştir. Ulusal literatürde farklı kademelerde öğrenim gören öğrenciler için, farklı motivasyon kuramlarına dayanarak geliştirilen sınırlı sayıda matematiksel motivasyon ölçekleri mevcuttur. Örneğin, Balantekin ve Oksal'ın (2014) ilkökul 3. ve 4. sınıf öğrencileri için geliştirdikleri ölçek dışsal motivasyon, motivasyonsuzluk ve içsel motivasyon alt boyutlarından oluşmaktadır. Tahiroğlu ve Çakır (2014) tarafından ilkökul 4. sınıf öğrencileri için geliştirilen matematiksel motivasyon ölçeği takdir edilmeye yönelik güdülenme; ilgi, istek ve ihtiyaçlara yönelik güdülenme, öz güven geliştirmeye yönelik güdülenme, başarılı olmaya yönelik güdülenme ve hedeflere yönelik güdülenme alt boyutlarından oluşmaktadır. Aktan ve Tezci (2013) tarafından ortaokul seviyesinde öğrenim gören öğrencilerin matematiksel motivasyonlarını ölçmek için Türkçeye uyarlanan ölçek ise içsel hedef yönelimi, dışsal hedef yönelimi, konu değeri, öğrenme inançları, öz yeterlik ve sınav kaygısı alt boyutlarından oluşmaktadır. Kesici (2018) tarafından lise öğrencilerinin matematiksel motivasyonlarını ölçmek için geliştirilen ölçek ise amaç yönelimi, beklenti değer ve öz yeterlik alt boyutlarından oluşmaktadır.

1.1. Araştırmanın amacı ve önemi

Ortaokul, öğrencilerin öğrenme kimliklerini geliştirmeleri için kritik bir zaman dilimidir (Fiorella vd., 2021; Högheim & Reber, 2015). Bu açıdan bakıldığında ortaokul seviyesindeki öğrencilerin matematiksel motivasyonlarının belirlenmesi ile ilgili araştırmalar önem arz etmektedir. Matematiksel motivasyonu ölçmek için kullanılacak mevcut ölçme araçları ölçek maddelerinin sayılarının fazla olması, herhangi bir teorik çerçeve ile ilişkilendirilmemesi nedenleri ile eleştirilmiştir (Fiorella vd., 2021). Bu araştırmada ulusal literatürde mevcut olan matematik motivasyon ölçeklerinden daha farklı alt boyutlar içeren (içsel değer, öz düzenleme, öz yeterlik, faydalılık değeri ve sınav kaygısı), Fiorella vd. (2021) tarafından geliştirilen, ölçtüğü özellikler bakımından Türk kültürüne uygun olan ortaokul öğrencileri için Matematiksel Motivasyon Ölçeğini Türk kültürüne uyarlamak amaçlanmıştır. Ortaokul seviyesinde kullanılacak matematiksel motivasyon ölçeğinin sınırlı olması (Aktan & Tezci, 2013) bu araştırmayı gerekli ve önemli kılmaktadır. Bu araştırma ile Türk kültürüne geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı kazandırılmış olacak ayrıca literatürde kabul görmüş Matematiksel Motivasyon Ölçeğinin (Fiorella vd.,

2021) Türkçe formunun kullanılmasıyla uluslararası düzeyde karşılaştırmalı araştırmalar gerçekleştirilebilecektir.

2. YÖNTEM

Bu araştırma kapsamında Fiorella vd. (2021) tarafından geliştirilen Matematiksel Motivasyon Ölçeği Türk kültürüne uyarlanmıştır. Dolayısıyla bu araştırma bir ölçek uyarlama çalışmasıdır. Ölçek uyarlama farklı bir kültürde güvenilirlik ve geçerlik çalışmaları yapılarak geliştirilen bir ölçeğin başka bir dilde ve kültürde güvenilirlik ve geçerlik çalışmasının yapılması ve kullanıma hazır hale getirilmesidir (Seçer, 2015). Bu uyarlama çalışması, ortaokul öğrencilerinin matematiksel motivasyonlarını ölçmek için Türk kültürü ve diline, geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı kazandırmak için gerçekleştirilmiştir. Yeni bir ölçme aracı geliştirmektense uyarlama yapılmasının zaman ve maliyet açısından avantaj sağlaması, orijinal ölçeğin uluslararası düzeyde kabul görmüş olması (Hambleton & Patsula, 1999) sebepleriyle Matematiksel Motivasyon Ölçeğinin (Fiorella vd., 2021) Türk kültürüne uyarlanması tercih edilmiştir.

2.1. Araştırmanın çalışma grubu

Bu araştırmanın çalışma grubunu üç farklı ortaokulda öğrenim gören 565 (279 kız, 286 erkek) öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilerden 147'si 5. sınıf, 146'sı 6. sınıf, 118'i 7. sınıf ve 154'ü 8. sınıfta öğrenim görmektedir. Çalışma grubundaki öğrenciler Türkiye'nin İç Anadolu Bölgesi'nde yer alan küçük ölçekli bir il merkezinde öğrenim görmektedir. Akademik başarı ve sosyo-ekonomik düzey bakımından farklı özelliklere sahip öğrencilerden veri toplamak amaçlanmıştır. Bu nedenle çalışma grubunun belirlenmesinde bahsedilen bu özellikler bakımından farklılık gösteren öğrencilerin öğrenim gördüğü okullar, okul yöneticilerinden görüş alınarak belirlenmiştir. Bu doğrultuda maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Maksimum çeşitlilik örnekleme yönteminde kendi içinde benzeşik farklı durumlar belirlenir ve çalışma bu durumlar üzerinde yapılır (Büyüköztürk vd., 2022). Temsil edicilik gücünün yüksek olması amacıyla madde başına en az 20 öğrencinin araştırmaya katılması sağlanmıştır (Kline, 2013).

2.2. Matematiksel motivasyon ölçeği

Matematiksel Motivasyon Ölçeği Fiorella vd. (2021) tarafından geliştirilmiştir. Matematiksel Motivasyon Ölçeği başlangıçta Glynn vd. (2009) tarafından; akademik motivasyon teorileri, beklenti-değer teorisi ve öz belirleme teorisine göre geliştirilen Fen Motivasyon Ölçeğine dayandırılmıştır. Daha sonra matematik eğitimindeki motivasyon ve öz düzenleme teorilerine göre düzenlenmiştir. Matematiksel Motivasyon Ölçeği, 19 madde ve beş alt boyuttan oluşmaktadır. Bu alt boyutlar; içsel değer (3 madde), öz düzenleme (4 madde), öz yeterlik (4 madde), faydalılık değeri (4 madde) ve sınav kaygısıdır (4 madde). Ölçekte 15 olumlu, 4 olumsuz (16, 17, 18 ve 19. maddeler) madde yer almaktadır. Ölçeğin İngilizce formunun ölçüm güvenirliği, Cronbach Alfa değeri 0.85'tir. Ölçeğin İngilizce formunun ölçüm güvenirliği, Cronbach Alfa değerleri içsel değer alt boyutu için 0.85, öz düzenleme alt boyutu için 0.72, öz yeterlik alt boyutu için 0.86, faydalılık değeri alt boyutu için 0.89 ve sınav kaygısı alt boyutu için 0.78 olarak hesaplanmıştır. 5'li Likert tipinde olan ölçeğe verilebilecek cevaplar: Hiç Katılmıyorum (1), Katılmıyorum (2), Kararsızım (3), Katılıyorum (4) ve Tamamen Katılıyorum (5)'dir. Matematiksel Motivasyon Ölçeği 10-15 dakika arasında cevaplanabilmektedir. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 19 iken en yüksek puan 95'tir.

2.3. Matematiksel motivasyon ölçeğini Türk kültürüne uyarlama süreci

Bir ölçeğin başka bir kültüre uyarlanması sürecinde farklı adımlar izlenebilmektedir. Bu araştırmada Uluslararası Test Komisyonu (International Test Commission [ITC]) tarafından belirlenen testlerin çevirisi ve uyarlanması için önerilen standartlara dikkat edilmiştir (ITC, 2017). Matematiksel Motivasyon Ölçeğini Türk kültürüne uyarlama sürecinde aşağıdaki adımlar sıra ile izlenmiştir (Deniz, 2007; Hambleton & Patsula, 1999; Koçak vd., 2022):

1. *İhtiyacın belirlenmesi*: Ortaokul öğrencilerinin matematiksel motivasyonlarını değerlendirmek için yeni bir ölçek geliştirmektense bir kurama dayanan, madde sayısı ve uzunluğu bakımından uygun olan Matematiksel Motivasyon Ölçeğini (Fiorella vd., 2021) Türk kültürüne uyarılmanın daha kullanışlı olduğuna karar verilmiştir. Matematiksel Motivasyon Ölçeği (Fiorella vd., 2021) içsel değer, öz düzenleme, öz yeterlik, faydalılık ve sınav kaygısı özelliklerini ölçmektedir. Bu özelliklerin Türk kültüründe de olduğu tespit edilmiştir (Şimşir Gökalp, 2021).

2. *Telif sahibinden gerekli iznin alınması*: Telif hakkı ihlali oluşturmamak adına Matematiksel Motivasyon Ölçeğini (Fiorella vd., 2021) geliştiren yazarlardan, sorumlu yazarla (Logan Fiorella) iletişime geçilmiş ve ölçeği Türk kültürüne uyarılma konusunda gerekli izin mail yolu ile alınmıştır.

3. *Çeviri ekibinin oluşturulması ve Matematiksel Motivasyon Ölçeğinin (Fiorella vd., 2021) Türkçeye çevirisinin yapılması*: Matematiksel Motivasyon Ölçeği maddeleri iki alan eğitimcisi tarafından Türkçeye çevrilmiştir. Türkçe-İngilizce anlaşılabilirlik formu hazırlanmış ve uzman görüşü alınmıştır. Bu formda ilk bölümde araştırmanın amacı anlatılmaktadır. İkinci bölümde ise her bir maddenin İngilizcesi, Türkçe çevirisi ve çeviriye uygunluk derecesine verilebilecek puanlar yer almaktadır. Derecelendirme 1 (Türkçeye hiç uygun değildir) ile 5 (Türkçeye tamamen uygundur) aralığındadır. Uzmanların çevirisi yapılan ölçek maddelerine verdikleri puanların ortalaması hesaplanmış ve gerekli görülen düzeltmeler yapılmıştır. Bu aşamada uzmanların çevirisinde ölçekte yer alan bazı kelime ve kavramların farklı olduğu görülmüştür. Örneğin, ölçeğin 1., 2., 4. ve 5. maddelerinde yer alan “matematiği” ifadesinin kullanımı bazı uzmanlar tarafından “matematik” olarak önerilmiştir. Bu ifadenin aynı kalmasına karar verilmiştir. Uzmanlar tarafından “utility value” ifadesi “faydalılık değeri” ve “yararlılık değeri” olarak çevrilmiş olup bu araştırma kapsamında faydalılık değeri olarak kullanılmasına karar verilmiştir. Ayrıca sınav kaygısı (16-19. maddeler) alt boyutunda yer alan maddelerde “endişe” ve “kaygı” kavramlarının kullanımı uzmanlar arasında tartışılmış ve fikir birliğine varılmıştır. Çeviri aşamasında anlam, kuram ve kültürel uygunluğa dikkat edilmiştir.

4. *Matematiksel Motivasyon Ölçeğinin Türkçeden İngilizceye geri çevirisinin yapılması*: Türkçeye çevirisi yapılan Matematiksel Motivasyon Ölçeğinin maddeleri iki alan eğitimcisi tarafından İngilizceye çevrilmiştir. Matematiksel Motivasyon Ölçeği orijinal formuna ait maddeler ile Türkçeden İngilizceye çevrilen maddelerin karşılaştırması yapılmıştır. Bu aşamada herhangi bir puanlama aracı kullanılmamış olup araştırmacılar kendi aralarında tartışarak iki form arasında anlam ve kültürel açıdan bir fark olmadığına dair fikir birliğine varmışlardır. Bu sayede geri çevirme yöntemi ile dil eşdeğerliği sağlanmıştır.

5. *Pilot uygulamanın yapılması*: Türkçeye çevirisi yapılan Matematiksel Motivasyon Ölçeği maddeleri üzerinde başka düzenlemelere ihtiyaç olup olmadığını belirlemek amacıyla pilot uygulama yapılmıştır. Bu kapsamda Matematiksel Motivasyon Ölçeği ilk olarak 32 ortaokul öğrencisi tarafından cevaplanmıştır. Bu aşamada araştırmacı ölçek maddeleri hakkında öğrencilerden gelebilecek soru ve açıklama talebi ihtimaline karşı pilot uygulamanın yapıldığı ortamda bulunmuş öğrencileri gözlemlemiştir. Araştırmacı öğrencilerden ölçek maddeleri hakkında soruları ve anlaşılmayan yer olup olmadığını belirtmelerini istemiştir. Öğrencilerden herhangi bir soru ve açıklama talebi gelmemesinden yola çıkılarak ölçeğin anlaşılabilir olduğu tespit edilmiştir.

6. *Analizler için asıl uygulamanın yapılması*: Matematiksel Motivasyon Ölçeği, geçerlik ve güvenilirlik analizleri için 565 öğrenciye uygulanmış ve gerekli analizler gerçekleştirilmiştir.

2.4. Verilerin analizi

Öncelikle toplanan verilerin analize hazır olma durumu incelenmiştir. Bunun için betimsel istatistikler gerçekleştirilmiş; kayıp veri ve uç değerlerin varlığı araştırılmış, verilerin normallik durumu incelenmiştir (Çokluk vd., 2014). Kayıp veri analizi yapılmış ve kayıp veri miktarının düşük (%5-15 arası) olduğu tespit edilmiştir. Kayıp veri miktarının düşük olduğu durumlarda liste bazında silme yöntemi hariç diğer tüm yöntemler kullanılabilir (Şahin Kürşad & Nartgün, 2015). Bu nedenle kayıp değerler için seriler ortalaması yöntemi kullanılarak veri ataması yapılmıştır. Çarpıklık ve basıklık

katsayılarının madde bazında -1.5 ve +1.5 aralığında olduğu görülmüştür. Buradan yola çıkarak veri setinin normal dağıldığı söylenebilir (Tabachnick & Fidell, 2001).

Veri analizi için AMOS 22 (Arbuckle, 2013) ve SPSS 26 (IBM Corp., 2019) programları kullanılmıştır. Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) AMOS 22 (Arbuckle, 2013) programında gerçekleştirilmiştir. DFA’da değişkenler arasındaki ilişkiye dair daha önceden saptanan bir model ya da hipotez test edilir (Büyüköztürk, 2004). Bu çalışmada uyarlaması yapılan Matematiksel Motivasyon Ölçeği için birinci ve ikinci düzey çok faktörlü model test edilmiştir. Bu modelde gözlenebilen değişkenler birden fazla bağımsız boyut altında toplanır (Meydan & Şeşen, 2015). Veriler normallik varsayımını karşıladığı için kestirim yöntemi olarak en yüksek olabilirlik (Maximum Likelihood [ML]) kullanılmıştır. DFA ile test edilen modelin uyum indeksleri şunlardır: χ^2/df , iyilik uyum indeksi (Goodness of Fit Index, GFI), düzenlenmiş iyilik uyum indeksi (Adjusted Goodness of Fit Index, AGFI), normlaştırılmamış uyum indeksi (Non-normed Fix Index, NNFI), normlaştırılmış uyum indeksi (Normed Fit Index, NFI), karşılaştırmalı uyum indeksi (Comparative Fit Index, CFI), artık ortalamaların karekökü (Root Mean Square Residuals, RMR), standartlaştırılmış ortalama hataların karekökü (Standardized-Root Mean Square Residual, SRMR), yaklaşık hataların ortalama karekökü (Root Mean Square Error of Approximation, RMSEA), tutarlı normlaştırılmış uyum (Parsimonious Normed Fit Index, PNFI), tutarlı uyum iyiliği indeksi (Parsimonious Goodness of Fit Index, PGFI). Ayrıca faktör yük değerleri hesaplanmış ve tüm değerlerin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı incelenmiştir.

SPSS 26 (IBM Corp., 2019) programında Matematiksel Motivasyon Ölçeğinin tamamı ve faktörlerine ait olan iç tutarlılık (Cronbach Alfa ve McDonald’s Omega) değerleri ve faktörlerinin düzeltilmiş madde toplam korelasyonları (Pearson korelasyon katsayısı) hesaplanmıştır. Üst %27 ve alt %27’lik grupların puanları arasındaki farkı belirlemek için t-testi yapılmış, ölçek faktörlerinin ortalama ve standart sapmaları ile faktörler arasındaki Pearson korelasyon değerleri hesaplanmıştır. Araştırma kapsamında uyarlaması yapılan Matematiksel Motivasyon Ölçeğinin kapsam geçerliğini sağlamak amacıyla dil ve alan uzmanlarından görüş alınmıştır. Ölçeğin yapı geçerliğini sağlamak amacıyla DFA gerçekleştirilmiş, bu sayede modelin doğrulanması test edilmiştir.

2.5. Araştırmanın etik izni

Yapılan bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

Etik kurul izin bilgileri

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı: Yozgat Bozok Üniversitesi Etik Komisyonu

Etik değerlendirme kararının tarihi: 16.02.2022

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası: 30/25

3. BULGULAR

3.1. Matematiksel motivasyon ölçeğinin Türkçeye çevrilmesi

Matematiksel Motivasyon Ölçeğinin maddeleri, İngilizceye hâkim matematik eğitimi alanında doktora derecesine sahip iki kişi tarafından önce bireysel olarak Türkçeye çevrilmiştir. İki uzman daha sonra aralarında tartışarak maddelerin Türkçe karşılığı hakkında fikir birliğine varmışlardır. Türkçe çevirisi yapılan maddeler üç matematik öğretmeni, bir ölçme ve değerlendirme uzmanı, bir psikolojik danışma ve rehberlik uzmanı, bir İngilizce ve bir Türkçe öğretmeni olmak üzere yedi kişi tarafından Türkçe-İngilizce anlaşılabilirlik formu kullanılarak incelenmiştir. Uzmanların çevirisi yapılan ölçek maddelerine verdikleri

puanların ortalaması 4.82 olup bu değer 4'ün üzerindedir (Yurt & Sünbül, 2014). Türkçeye çevirisi yapılan Matematiksel Motivasyon Ölçeğinin geri çevirme yöntemi ile dil eşdeğerliği sağlanmıştır.

3.2. Doğrulatoryı faktör analizi sonuçları

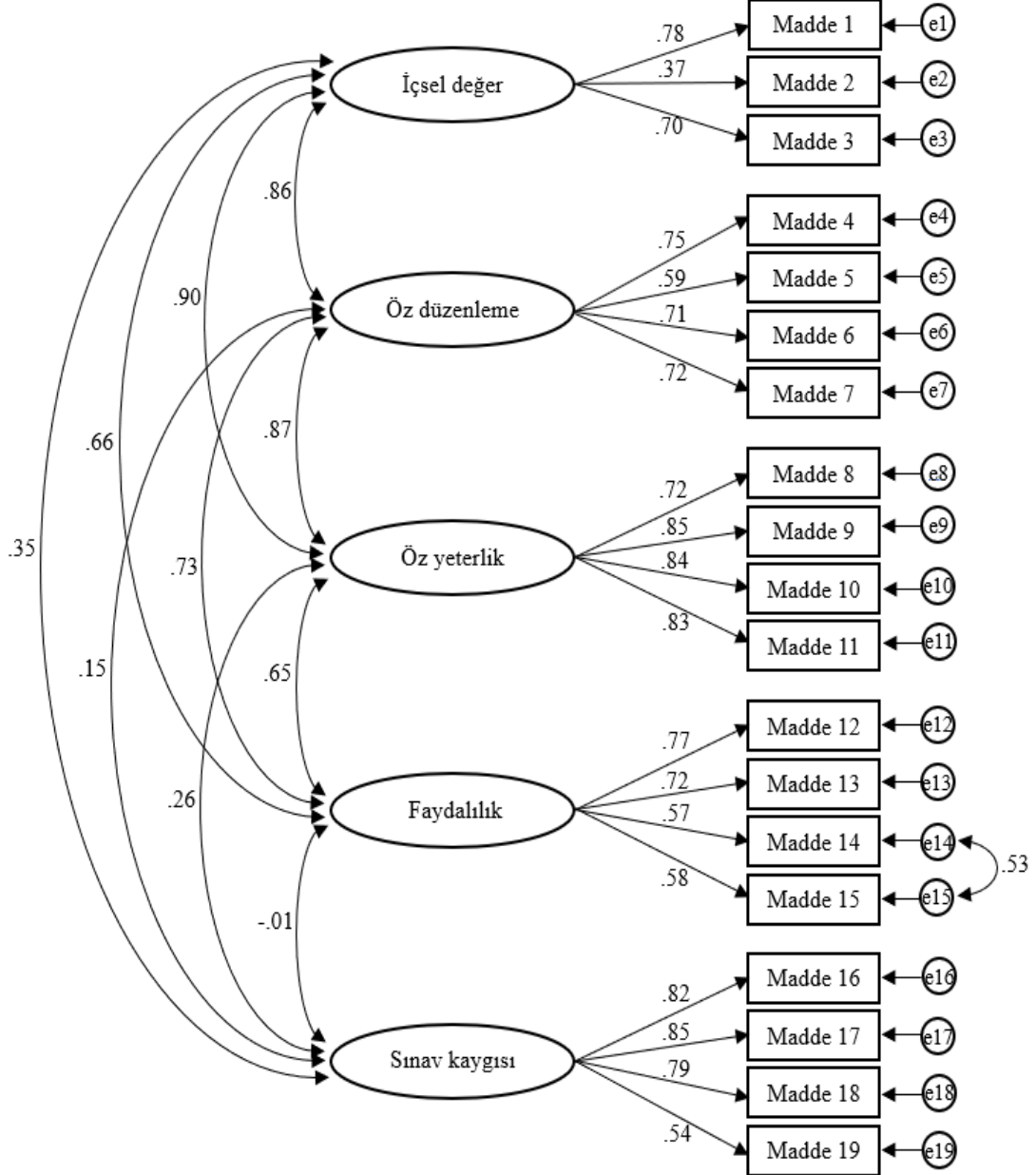
Matematiksel Motivasyon Ölçeğinin beş faktörlü özgün yapısı, bu araştırmada birinci ve ikinci düzey DFA ile test edilmiştir. Veriler normal dağıldığı için ML kestirim yöntemi kullanılmıştır (Fabrigar vd., 1999). Birinci düzey DFA sonucunda test edilen modele ilişkin uyum indekslerinden χ^2/sd ile AGFI değerlerinin gereken aralıkta olmadığı görülmüştür ($\chi^2/sd=3.22$, GFI=0.91, AGFI=0.88, NNFI=0.92, NFI=0.91, CFI=0.93, RMR=0.76, SRMR=0.461, RMSEA=0.06, PNFI=0.75, PGFI=0.68). Bu nedenle analiz çıktısında yer alan modifikasyon önerileri incelenmiş, faydalılık değeri faktörüne ait hata terimleri (14. ve 15. madde) arasında modifikasyon oluşturulmuştur. Elde edilen uyum indeksleri ($\chi^2/sd=2.32$, GFI=0.94, AGFI=0.92, NNFI=0.95, NFI=0.93, CFI=0.96, RMR=0.67, SRMR=0.39, RMSEA=0.04, PNFI=0.77, PGFI=0.69) orijinal ölçek ile iyi ve mükemmel uyum göstermektedir. Araştırma kapsamında ayrıca ikinci düzey DFA gerçekleştirilmiştir. Bu doğrultuda gözlenen değişkenlerin oluşturduğu beş alt gizil değişken tekrar bir üst gizil değişkene bağlanarak analiz gerçekleştirilmiştir. İkinci düzey DFA sonucunda test edilen modele ilişkin uyum indekslerinden χ^2/sd ile AGFI değerlerinin gereken aralıkta olmadığı görülmüştür ($\chi^2/sd=3.5$, GFI=0.90, AGFI=0.87, NNFI=0.91, NFI=0.90, CFI=0.92, RMR=0.10, SRMR=0.60, RMSEA=0.06, PNFI=0.77, PGFI=0.70). Analiz çıktısında yer alan modifikasyon önerileri incelenerek, faydalılık değeri faktörüne ait 14. ve 15. maddelerin hata terimleri ilişkilendirilmiştir. Elde edilen uyum indeksleri ($\chi^2/sd=2.5$, GFI=0.93, AGFI=0.91, NNFI=0.94, NFI=0.92, CFI=0.95, RMR=0.09, SRMR=0.54, RMSEA=0.05, PNFI=0.79, PGFI=0.71) iyi ve mükemmel uyum göstermektedir. Elde edilen uyum indeksleri, uyum indekslerine ait kriterler ve kaynaklar Tablo 1'de görülmektedir.

Tablo 1.

Birinci ve İkinci Düzey Doğrulatoryı Faktör Analizi Sonuçları (Modifikasyon Oluşturulmuş)

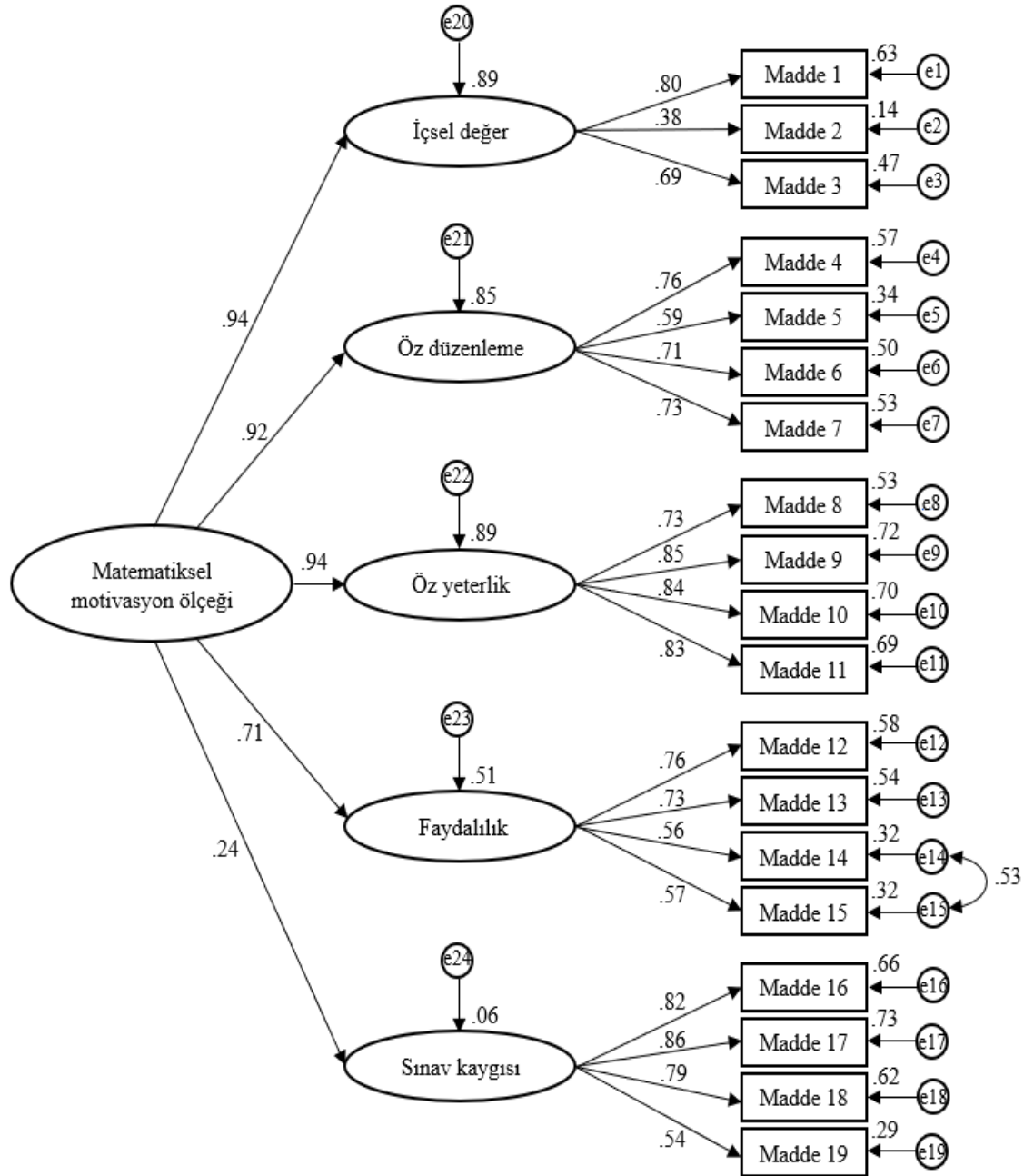
Uyum indeksi	Kriterler	Kaynak	Birinci düzey DFA sonuçları	İkinci düzey DFA sonuçları
χ^2	$p>0.05$			
χ^2/df	$2 \leq \chi^2/df \leq 3 =$ kabul edilebilir uyum	Kline (2005)	2.32	2.5
GFI	$\leq 2 =$ mükemmel uyum			
	$\geq 0.90 =$ iyi uyum			
	$\geq 0.95 =$ mükemmel uyum	Hooper vd. (2008)	0.94	0.93
AGFI	$\geq 0.90 =$ iyi uyum			
	$\geq 0.95 =$ mükemmel uyum	Hooper vd. (2008)	0.92	0.91
NNFI	$\geq 0.90 =$ iyi uyum			
	$\geq 0.95 =$ mükemmel uyum	Tabachnick ve Fidell (2001)	0.95	0.94
NFI	$\geq 0.90 =$ iyi uyum			
	$\geq 0.95 =$ mükemmel uyum	Tabachnick ve Fidell (2001)	0.93	0.92
CFI	$\geq 0.90 =$ iyi uyum			
	$\geq 0.95 =$ mükemmel uyum	Tabachnick ve Fidell (2001)	0.96	0.95
RMR	$\leq 0.05 =$ iyi uyum			
	$\leq 0.08 =$ mükemmel uyum	Brown (2006)	0.67	0.09
SRMR	$\leq 0.05 =$ iyi uyum			
	$\leq 0.08 =$ mükemmel uyum	Brown (2006)	0.39	0.54
RMSEA	$\leq 0.08 =$ iyi uyum			
	$\leq 0.05 =$ mükemmel uyum	Jöreskog ve Sörbom (1993)	0.04	0.05
PNFI	$0.50 \leq PNFI \leq 0.95 =$ kabul edilebilir uyum			
	$0.95 \leq PNFI \leq 1 =$ mükemmel uyum	Hu ve Bentler (1999)	0.77	0.79
PGFI	0= uyum yok			
	1= mükemmel uyum	Sümer (2000)	0.69	0.71

Birinci düzey DFA’da test edilen model aşağıda yer alan Şekil 1’de görülmektedir. Şekil 1’e göre ölçekte yer alan maddelerin faktör yük değerleri 0.37 ile 0.85 arasında değişmektedir ve tüm değerler istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.001$). Faktör yük değerlerinin 0.30’un altında olmaması istenen bir durumdur (Harrington, 2009).



Şekil 1. Matematiksel motivasyon ölçeğine ilişkin birinci düzey DFA sonuçları

İkinci düzey DFA’da test edilen model aşağıda yer alan Şekil 2’de görülmektedir. Test edilen modele göre ölçekte yer alan maddelerin faktör yük değerleri 0.38 ile 0.86 arasında değişmektedir ve tüm değerler istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.001$). Bu sonuca göre Türk kültürüne uyarlaması yapılan Matematiksel Motivasyon Ölçeğinden elde edilen toplam puanlar da gelecekteki çalışmalarda analiz için kullanılabilir.



Şekil 2. Matematiksel motivasyon ölçeğine ilişkin ikinci düzey DFA sonuçları

3.3. Güvenirlilik analizi sonuçları

Matematiksel Motivasyon Ölçeğinin tamamı ve faktörlerinin Türkçe formuna ait Cronbach Alfa ve McDonald's Omega değerleri aşağıda yer alan Tablo 2'de görülmektedir. Yapılan analizler sonucunda Matematiksel Motivasyon Ölçeğinin Cronbach Alfa değeri 0.88 olarak hesaplanmıştır. Cronbach Alfa değeri içsel değer alt boyutu için 0.64, öz düzenleme alt boyutu için 0.78, öz yeterlik alt boyutu için 0.88, faydalılık değeri alt boyutu için 0.78 ve sınav kaygısı alt boyutu için 0.83 olarak hesaplanmıştır. Cronbach Alfa değerinin 0.6 ile 0.8 arasında olması ölçeğin oldukça güvenilir, 0.8 ile 1 arasında olması ise yüksek düzeyde güvenilir olduğunu ifade eder (Karagöz, 2017). Ölçeğin tamamına ait McDonald's Omega değeri 0.88, içsel değer faktörü için 0.66, öz düzenleme faktörü için 0.78, öz yeterlik faktörü için 0.88, faydalılık değeri faktörü için 0.78 ve sınav kaygısı faktörü için 0.83 olarak hesaplanmıştır. McDonald's Omega değerinin 0.6 ile 0.7 arasında olması güvenilir, 0.7 ile 0.8 arasında olması oldukça güvenilir, 0.8'den fazla olması ise yüksek düzeyde güvenilir olduğunu göstermektedir (Zinbarg vd., 2005). Matematiksel

Motivasyon Ölçeğinin Türkçe formuna ait Cronbach Alfa ve McDonald's Omega değerlerine göre ölçeğin güvenilir olduğu yorumu yapılabilir.

Tablo 2.

MMÖ Türkçe Formu Alt Boyutlarına ait Ölçüm Güvenirliği Değerleri

Boyutlar	Türkçe forma ait Cronbach Alfa değeri	Türkçe forma ait McDonald's Omega değeri
Faktör 1: İçsel değer	0.64	0.66
Faktör 2: Öz düzenleme	0.78	0.78
Faktör 3: Öz yeterlik	0.88	0.88
Faktör 4: Faydalılık değeri	0.78	0.78
Faktör 5: Sınav kaygısı	0.83	0.83
Toplam	0.88	0.88

3.4. Matematiksel motivasyon ölçeğinin madde analizine ilişkin bulgular

Matematiksel Motivasyon Ölçeğinde yer alan bütün maddelerin madde toplam korelasyonları ile üst %27 ve alt %27'lik grupların madde ortalama puanları arasındaki farkların anlamlılığını tespit etmek için gerçekleştirilen t-testi sonuçları aşağıda yer alan Tablo 3'te görülmektedir.

Tablo 3.

MMÖ Faktörlerinin Düzeltilmiş Madde Toplam Korelasyonları ve Üst %27, Alt %27 Grupların Puanları Arasındaki T-Testi Sonuçları

Faktör adı	Madde no	Düzeltilmiş madde toplam korelasyonu	t
Faktör 1: İçsel değer	1	0.71	*-21.26
	2	0.37	*-8.45
	3	0.67	*-22.22
Faktör 2: Öz düzenleme	4	0.64	*-16.35
	5	0.53	*-13.18
	6	0.63	*-18.48
	7	0.65	*-17.89
Faktör 3: Öz yeterlik	8	0.65	*-18.32
	9	0.76	*-23.9
	10	0.75	*-22.28
	11	0.74	*-23.06
Faktör 4: Faydalılık değeri	12	0.53	*-12.61
	13	0.54	*-12.45
	14	0.47	*-11.39
	15	0.48	*-11.44
Faktör 5: Sınav kaygısı	16	0.35	*-8.55
	17	0.43	*-11.43
	18	0.38	*-8.98
	19	0.29	*-8.38

Tablo 3 incelendiğinde, düzeltilmiş madde toplam korelasyonlarının 0.29 ile 0.76 arasında değiştiği ve t değerlerinin anlamlı ($p < 0.05$) olduğu görülmektedir. Madde toplam korelasyon katsayıları 0.20'nin üzerindedir (Baykul, 2015).

3.5. Matematiksel motivasyon ölçeği alt boyutları arasındaki ilişki

Aşağıda yer alan Tablo 4'te Matematiksel Motivasyon Ölçeği faktörleri arasındaki korelasyon değerleri görülmektedir.

Tablo 4.

Matematiksel Motivasyon Ölçeği Faktörlerinin Arasındaki Korelasyon Değerleri

	İçsel değer	Öz düzenleme	Öz yeterlilik	Faydalılık değeri	Sınav kaygısı	Toplam
İçsel değer	1	0.60**	0.67**	0.46**	0.24**	0.79**
Öz düzenleme	0.60**	1	0.72**	0.57**	0.11**	0.81**
Öz yeterlilik	0.67**	0.72**	1	0.54**	0.21**	0.86**
Faydalılık değeri	0.46**	0.57**	0.54**	1	0.24**	0.68**
Sınav kaygısı	0.24**	0.11**	0.21**	0.24**	1	0.48**
Toplam	0.79**	0.81**	0.86**	0.68**	0.48**	1

Tablo 4'e göre Matematiksel Motivasyon Ölçeğinin alt boyutları arasındaki korelasyon katsayıları 0.11 ile 0.86 arasında değişmektedir.

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu araştırma kapsamında Fiorella vd. (2021) tarafından motivasyon ve öz düzenleme teorilerine göre geliştirilen ortaokul öğrencileri için Matematiksel Motivasyon Ölçeği Türk kültürüne uyarlanmıştır. Öncelikle alan uzmanları tarafından Matematiksel Motivasyon Ölçeğinin Türkçeye çevirisi gerçekleştirilmiş, uzman görüşü alınarak gerekli düzeltmeler yapılmış ve geri çevirme yöntemi ile dil eşdeğerliği sağlanmıştır. Daha sonra küçük bir örneklem grubu üzerinde pilot uygulama yapılmış, dil ve anlaşılabilirlik bakımından uygun olduğu tespit edilen ölçeğin, çalışma grubu üzerinde uygulaması gerçekleştirilmiştir. Matematiksel Motivasyon Ölçeğinin beş faktörlü yapısı birinci ve ikinci düzey DFA ile test edilmiştir. Birinci ve ikinci düzey DFA'ya ait analiz çıktısında modifikasyon önerileri incelenerek, faydalılık değeri faktörüne ait 14. ve 15. maddelerin hata terimleri ilişkilendirilmiştir. Bu maddelerin ikisi de matematiğin meslek hayatında sağlayabileceği fayda ile ilgili olup birbiri ile ilişkilidir. Kuramsal ya da kavramsal bir gerekçeye dayandırılarak aynı faktör içerisinde yer alan maddeler arasında modifikasyon yapılabilmektedir (Çokluk vd., 2014). Modifikasyon sonrasında birinci ve ikinci düzey DFA sonucunda elde edilen uyum indeksleri modelin iyi ve mükemmel uyum sağladığını göstermektedir.

Üst %27'lik ve alt %27'lik grupların madde ortalama puanları arasındaki fark t-testi ile analiz edilmiş ve tüm madde ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Matematiksel Motivasyon Ölçeğinin Türkçe formunun ölçüm güvenirliği, Cronbach Alfa değeri 0.88, McDonald's Omega değeri 0.88 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler ölçeğin yüksek düzeyde güvenilir olduğunu işaret etmektedir (Zinbarg vd., 2005). Matematiksel Motivasyon Ölçeğinin geçerlik ve güvenirliği için gerçekleştirilen analiz sonuçlarında elde edilen değerler orijinal dilde geliştirilen ölçek ile uyumludur (Fiorella vd., 2021). Bu ölçek ulusal literatürdeki matematiksel motivasyon ölçeklerinden farklı olarak öz düzenleme ve faydalılık değeri alt boyutlarını içermektedir. Öz düzenleme alt boyutuna ilişkin maddeler öğrencilerin matematiği öğrenme sürecindeki çabaları ile ilgilidir. Motivasyon düzeyi yüksek bir öğrencinin matematiği öğrenme sürecinde duygu ve düşünceleri ile eylemlerini planlayıp sistemli bir şekilde uygulaması, başarıya ulaşmak için kendine özgü stratejiler geliştirmesi öz düzenleme becerisinin geliştiğinin göstergeleridir (Day & Connor, 2017). Faydalılık değeri alt boyutuna ilişkin maddeler ise matematiği kullanmanın öğrencilere günlük yaşamında ve mesleğinde ne gibi fayda sağlayacağı ile ilgilidir. Bu doğrultuda öğrenci eğer matematiğin kendi yaşamı ve gelecekteki mesleğinde kendisine fayda sağlayacağını düşünürse kişinin kendine yönelik inançları (beklenti) artabilir, bu da başarıyı beraberinde getirir (Dobie, 2019; Wigfield & Eccles, 2002). Matematiksel Motivasyon Ölçeğinde faydalılık

değeri alt boyutunda yer alan maddeler matematik içeriğinin uygulanabilirliği ile ilgili olup literatürle uyumludur (Dobie, 2019; Gaspard vd., 2015).

Sonuç olarak Türk kültürüne uyarlanan Matematiksel Motivasyon Ölçeğinin alt boyutları ve alt boyutlara ait maddelerin orijinal formu ile aynı kaldığı görülmüştür. Matematiksel Motivasyon Ölçeği, ortaokul öğrencilerin matematiğe yönelik motivasyonları ile fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) alanlarına yönelme durumlarını değerlendirmek amacıyla kullanılabilir. Birinci ve ikinci düzey DFA yapıldığı için alt boyutlar ayrı ayrı kullanılabilir. Aynı zamanda ölçekten alınan toplam puanın ortalaması üzerinden de analizler gerçekleştirilebilir. EK-1’de sunulan Matematiksel Motivasyon Ölçeği 5 faktörden oluşmaktadır. İçsel değer faktörüne ait maddeler 1-3 arası, öz düzenleme faktörüne ait maddeler 4-7 arası, öz yeterlik faktörüne ait maddeler 8-11 arası, faydalılık değeri faktörüne ait maddeler 12-15 arası, sınav kaygısı faktörüne ait maddeler 16-19 arasındadır. Matematiksel Motivasyon Ölçeğinde 15 olumlu, 4 olumsuz madde yer almaktadır. Olumsuz maddeler sınav kaygısı (16, 17, 18 ve 19) faktörüne ait maddelerdir. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 19 iken en yüksek puan 95’tir. İçsel değer faktöründen 3-15 arasında; öz düzenleme, öz yeterlik, faydalılık değeri ve sınav kaygısı faktörlerinden 4-20 arasında puan alınabilmektedir.

Kaynakça /Reference

- Aktan, S., & Tezci, E. (2013). Matematik motivasyon ölçeği (MMÖ) geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *International Journal of Social Science*, 6(4), 57-77. <http://dx.doi.org/10.9761/JASSS1173>
- Arbuckle, J. L. (2013). *Amos* (version 22.0) [Computer program]. IBM Software Group.
- Bacanlı, H. (2004). *Gelişim ve öğrenme*. Nobel Yayın Dağıtım.
- Balaban Salı, J. (2017). Öğrenmede güdülenme. Y. Kuzgun, & D. Deryakulu (Ed.), *Eğitimde bireysel farklılıklar içinde* (ss. 167-194). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Balantekin, Y., & Oksal, A. (2014). İlkokul 3. ve 4. sınıf öğrencileri için matematik dersi motivasyon ölçeği. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 3(2), 102-113. <https://doi.org/10.30703/cije.321344>
- Bandura, A. (1982). Self-efficacy mechanism in human agency. *American Psychologist*, 37(2), 122-147. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.37.2.122>
- Bandura, A. (1995). Exercise of personal and collective efficacy in changing societies. In A. Bandura (Ed.), *Self efficacy in changing societies* (pp. 1-45). Cambridge University Press.
- Baykul, Y. (2015). *Eğitimde ve psikolojide ölçme: Klasik test teorisi ve uygulaması* (3. baskı). Pegem Akademi.
- Bayrakçeken, S., Oktay, Ö., Samancı, O., & Canpolat, N. (2021). Motivasyon kuramları çerçevesinde öğrencilerin öğrenme motivasyonlarının artırılması: Bir derleme çalışması. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 25(2), 677-698.
- Bieleke, M., Goetz, T., Yanagida, T., Botes, E., Frenzel, A. C., & Pekrun, R. (2023). Measuring emotions in mathematics: The achievement emotions questionnaire-mathematics (AEQ-M). *ZDM Mathematics Education*, 55, 269-284. <https://doi.org/10.1007/s11858-022-01425-8>
- Bloom, B. (1995). *İnsan nitelikleri ve okulda öğrenme* (Çev. D. A. Özçelik, 2. baskı). Milli Eğitim Basımevi.
- Brown, T. A. (2006). *Confirmatory factor analysis for applied research*. The Guilford Press.
- Büyüköztürk, Ş. (2004). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı istatistik, araştırma deseni SPSS uygulamaları ve yorum*. Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2022). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (33. baskı). Pegem Akademi.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G., & Büyüköztürk, Ş. (2014). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik SPSS ve LISREL uygulamaları*. Pegem Akademi.
- Day, S. L., & Connor, C. M. (2017). Examining the relations between selfregulation and achievement in third grade students. *Assessment for Effective Intervention: Official Journal of the Council for Educational Diagnostic Services*, 42(2), 97-109. <https://doi.org/10.1177/1534508416670367>
- Deniz, Z. (2007). The adaptation of psychological scales. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 40(1), 1-16. https://doi.org/10.1501/Egifak_0000000180
- Dietrich, J., Dicke, A. L., Kracke, B., & Noack, P. (2015). Teacher support and its influence on students' intrinsic value and effort: Dimensional comparison effects across subjects. *Learning and Instruction*, 39, 45-54. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2015.05.007>
- Dobie, T. E. (2019). Expanding conceptions of utility: Middle school students' perspectives on the usefulness of mathematics. *Mathematical Thinking and Learning*, 21(1), 28-53, <https://doi.org/10.1080/10986065.2019.1564969>
- Fabrigar, L. R., Wegener, D. T., MacCallum, R. C., & Strahan, E. J. (1999). Evaluating the use of exploratory factor analysis in psychological research. *Psychological Methods*, 4(3), 272-299. <https://doi.org/10.1037/1082-989X.4.3.272>

- Fiorella, L., Yoon, S. Y., Atit, K., Power, J. R., Panther, G., Sorby, S., Uttal, D. H., & Veurink, N. (2021). Validation of the mathematics motivation questionnaire (MMQ) for secondary school students. *International Journal of STEM Education*, 8(52), 1-14. <https://doi.org/10.1186/s40594-021-00307-x>
- Gaspard, H., Dicke, A. L., Flunger, B., Brisson, B. M., Häfner, I., Nagengast, B., & Trautwein, U. (2015). Fostering adolescents' value beliefs for mathematics with a relevance intervention in the classroom. *Developmental Psychology*, 51(9), 1226-1240. <https://doi.org/10.1037/dev0000028>
- Glynn, S. M., Taasoobshirazi, G., & Brickman, P. (2009). Science motivation questionnaire: Construct validation with nonscience majors. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(2), 127-146. <https://doi.org/10.1002/tea.20267>
- Hambleton, R. K., & Patsula, L. (1999). Increasing the validity of adapted tests: Myths to be avoided and guidelines for improving test adaptation practices. *Journal of Applied Testing Technology*, 1(1), 1-30.
- Harrington, D. (2009). *Confirmatory factor analysis*. Oxford University Press.
- Hooper, D., Coughlan, J., & Mullen, M. R. (2008). Structural equation modelling: Guidelines for determining model fit. *The Electronic Journal of Business Research Methods*, 6(1), 53-60. <https://doi.org/10.21427/D7CF7R>
- Høgheim, S., & Reber, R. (2015). Supporting interest of middle school students in mathematics through context personalization and example choice. *Contemporary Educational Psychology*, 42, 17-25. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2015.03.006>
- Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6(1), 1-55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>
- IBM Corp. (2019). *IBM SPSS statistics for windows* (version 26.0) [Computer software]. IBM Corp.
- International Test Commission (ITC). (2017). *The ITC guidelines for translating and adapting tests (second edition)*. https://www.intestcom.org/files/guideline_test_adaptation_2ed.pdf
- Jöreskog, K. G., & Sörbom, D. (1993). *LISREL 8: Structural equation modeling with the SIMPLIS command language*. Scientific Software International.
- Karagöz, Y. (2017). *SPSS ve AMOS uygulamalı nitel-nicel-karma bilimsel araştırma yöntemleri ve yayın etiği*. Nobel Akademik Yayıncılık.
- Kesici, A. (2018). Lise öğrencilerinin matematik motivasyonunun matematik başarısına etkisinin incelenmesi. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty*, 37(2), 177-194. <https://doi.org/10.7822/omuefd.438550>
- Kline, R. (2005). *Principles and practice of structural equation modeling*. Guilford.
- Kline, R. B. (2013). Exploratory and confirmatory factor analysis. In Y. Petscher, & C. Schatsschneider (Eds.), *Applied quantitative analysis in the social sciences* (pp. 171-207). Routledge.
- Koçak, D., Güleröglü, H. D., & Çokluk Bökeoğlu, Ö. (2022). *Ölçme aracı uyarlama el kitabı*. Pegem Akademi.
- Kriegbaum, K., Jansen, M., & Spinath, B. (2015). Motivation: A predictor of PISA's mathematical competence beyond intelligence and prior test achievement. *Learning and Individual Differences*, 43, 140-148. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2015.08.026>

- Majoros, E., Christiansen, A., & Cuellar, E. (2022). Motivation towards mathematics from 1980 to 2015: Exploring the feasibility of trend scaling. *Studies in Educational Evaluation*, 74. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2022.101174>
- Meydan, C. H., & Şeşen, H. (2015). *Yapısal eşitlik modellemesi AMOS uygulamaları*. Detay Yayıncılık.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2022). 2022 PISA Türkiye raporu. https://pisa.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2024_01/26152640_pisa2022_rapor.pdf
- Pintrich, P. R. (2000). Multiple goals, multiple pathways: The role of goal orientation in learning and achievement. *Journal of Educational Psychology*, 92(3), 544-555. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.92.3.544>
- Risemberg, R., & Zimmerman, B. J. (1992). Self-regulated learning in gifted students. *Roeper Review: A Journal on Gifted Education*, 15(2), 98-101. <https://doi.org/10.1080/02783199209553476>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68-78. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>
- Schukajlow, S., Rakoczy, K., & Pekrun, R. (2023). Emotions and motivation in mathematics education: Where we are today and where we need to go. *ZDM Mathematics Education*, 55, 249-267. <https://doi.org/10.1007/s11858-022-01463-2>
- Schunk, D. H. (2012). *Learning theories, an educational perspective*. Pearson Education Inc.
- Seçer, İ. (2015). *Psikolojik test geliştirme ve uyarlama süreci SPSS ve LISREL uygulamaları*. Anı Yayıncılık.
- Singh, K., Granville, M., & Dika, S. (2002). Mathematics and science achievement: Effects of motivation, interest, and academic engagement. *The Journal of Educational Research*, 95(6), 323-332. <http://dx.doi.org/10.1080/00220670209596607>
- Smith, P., & Ragan, T. J. (1999). *Instructional design*. John Wiley & Sons.
- Spielberger C. D. (1983). *Manual for the state-trait anxiety inventory*. Consulting Psychologist Press.
- Sümer, N. (2000). Yapısal eşitlik modelleri: Temel kavramlar ve örnek uygulamalar. *Türk Psikoloji Yazıları*, 3(6), 49-74.
- Şahin Kürşad, M., & Nartgün, Z. (2015). Kayıp veri sorununun çözümünde kullanılan farklı yöntemlerin ölçüklerin geçerlik ve güvenilirliği bağlamında karşılaştırılması. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 6(2), 254-267. <https://doi.org/10.21031/epod.95917>
- Şimşir Gökalp, Z. (2021). Matematik motivasyonu. B. Dilmaç, & E. Ertekin (Ed.), *Matematiğin duyuşsal özellikleri içinde* (ss. 171-190). Pegem Akademi.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2001). *Using multivariate statistics*. Allyn & Bacon.
- Tahiroğlu, M., & Çakır, S. (2014). İlkokul 4. sınıflara yönelik matematik motivasyon ölçüğünün geliştirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 15(3), 29-48.
- Türk Dil Kurumu (TDK). (2023). *Türkçe sözlük* (12. baskı). Türk Dil Kurumu Yayınları.
- Wigfield, A., & Eccles, J. S. (2002). The development of competence beliefs, expectancies for success, and achievement values from childhood through adolescence. In A. Wigfield, & J. S. Eccles (Eds.), *Development of achievement motivation* (pp. 91-120). Academic Press.
- Yurt, E., & Sünbül, A. M. (2014). Matematik öz-yeterlik kaynakları ölçüğünün Türkçeye uyarlanması. *Eğitim ve Bilim*, 39(176), 145-157. <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2014.3442>

Zinbarg, R. E., Revelle, W., Yovel, I., & Li, W. (2005). Cronbach's α , Revelle's β , and McDonald's ω_H : Their relations with each other and two alternative conceptualizations of reliability. *Psychometrika*, 70, 123-133. <https://doi.org/10.1007/s11336-003-0974-7>

EKLER**Ek-1. Matematiksel Motivasyon Ölçeği Türkçe Formu**

	Hiç katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Tamamen katılıyorum
1. Matematiği öğrenmekten zevk alırım.					
2. Matematiği öğrenmeyi ilginç bulurum.					
3. Matematiğin beni zorlamasını severim.					
4. Matematiği öğrenmek için yeterince çaba harcarım.					
5. Matematiği öğrenmekte güçlük çekiyorsam nedenini bulmaya çalışırım.					
6. Matematiği iyi öğrenmemi sağlayan yöntemler kullanırım.					
7. Matematik testleri ve sınavlarına iyi hazırlanırım.					
8. Matematik ödev ve projelerinde başarılı olacağımdan eminim.					
9. Matematik sınavlarında başarılı olacağımdan eminim.					
10. Matematik dersindeki bilgi ve becerileri iyi bir şekilde öğrenebileceğime inanırım.					
11. Matematik dersinde yüksek not alabileceğime inanırım.					
12. Matematiğin bana nasıl faydalı olacağı hakkında düşünürüm.					
13. Matematiği nasıl kullanacağım hakkında düşünürüm.					
14. Matematiğin iyi bir meslek sahibi olmama nasıl yardımcı olabileceği hakkında düşünürüm.					
15. Matematiğin kariyerime nasıl yardımcı olabileceği hakkında düşünürüm.					
16. Matematik sınavı yaklaştıkça kaygılanırım.					
17. Matematik sınavlarını nasıl yapacağımın hakkında endişelenirim.					
18. Matematik sınavlarında başarısız olmaktan endişelenirim.					
19. Arkadaşlarımla matematikte benden daha iyi olması beni endişelendirir.					

EXTENDED ABSTRACT

1. INTRODUCTION

The fact that concepts in mathematics are abstract and difficult to understand makes it important to understand students' motivation for mathematics. Based on existing definitions of motivation, motivation for mathematics can be defined as students' willingness to understand mathematical topics and concepts and to complete assigned tasks. Research has shown that motivation is an important predictor of academic achievement in mathematics (Kriegbaum et al., 2015). However, the focus of mathematics education has long been on cognitive domains such as learning, comprehension, and understanding (Schukajlow et al., 2023). Indeed, it is emphasized that the number of measurement instruments developed for the affective domain in mathematics education is limited today (Bieleke et al., 2023).

Determining middle school students' mathematical motivation is an important period in which they develop their learning identity (Fiorella et al., 2021; Høgheim & Reber, 2015). From this perspective, research to determine secondary school students' mathematical motivation is important. Existing instruments that can be used to measure mathematical motivation have been criticized for containing a large number of scale items, not being linked to a theoretical framework, and being outdated (Fiorella et al., 2021). In the national literature, there are a limited number of mathematical motivation scales that have been developed based on different theories of mathematical motivation of students at different levels. The aim of this study was to adapt the mathematical motivation scale developed by Fiorella et al. (2021) for secondary school students into Turkish culture, which includes other sub-dimensions (intrinsic value, self-regulation, self-efficacy, utility value, and test anxiety) than the existing mathematical motivation scales in the literature. With this research, Turkish culture and language will be provided with a valid and reliable measurement tool, and comparative studies will be conducted at an international level by using the Turkish form of the Mathematical Motivation Scale which is accepted in the literature (Fiorella et al., 2021).

2. METHOD

In this study, the mathematical motivation scale developed by Fiorella et al. (2021) for secondary schools was adapted to Turkish culture. Therefore, this study is a scale adaptation study. The study group of this research consists of 565 students (279 female, 286 male) studying in three different secondary schools. Of the students, 147 were in 5th grade, 146 in 6th grade, 118 in 7th grade, and 154 in 8th grade. The students in the study group were studying at a small city center in the Central Anatolia region of Turkey. The following steps were followed in the adaptation process (Deniz, 2007; Hambleton & Patsula, 1999; Koçak et al., 2022): (1) Instead of developing a new scale to assess secondary students' mathematical motivation, it was decided that it would be more practical to adapt the Mathematical Motivation Scale (Fiorella et al., 2021), which is theory-based and appropriate in terms of the number and length of items, to Turkish culture. The Mathematical Motivation Scale (Fiorella et al., 2021) measures intrinsic value, self-regulation, self-efficacy, utility value, and test anxiety. Research has found that these characteristics are also found in Turkish culture. (2) The corresponding author (Logan Fiorella) was first contacted and permission was obtained to translate the scale into Turkish culture. (3) The items of the Mathematical Motivation Scale were translated into Turkish by educators in the field. A Turkish-English comprehensibility form was created and expert opinion was obtained. The first section of this form explains the aim of the study. The second section contains the English form and Turkish translations of each item and the scores that can be assigned for the degree of agreement with the translation. The scoring ranges from 1 (not at all agreeable to Turkish) to 5 (completely agreeable to Turkish). The correlation coefficient between the scores given by the experts for the translated scale items was calculated and the necessary corrections were made. Attention was paid to meaning, theory and cultural suitability during the translation phase. (4) The items of the Mathematical Motivation Scale, which was translated into Turkish, were translated into English by

two field educators. A comparison was made between the items of the original form of the Mathematical Motivation Scale and the items translated from Turkish to English. There is no difference in meaning and culture between the two forms. In this way, language equivalence was achieved through the back translation method. (5) A pilot study was conducted to determine whether further adjustments were needed to the items of the mathematical motivation scale translated into Turkish. In this regard, the mathematical motivation scale was first answered by 32 secondary school students and it was found that the scale was comprehensible. (6) The Mathematical Motivation Scale was applied to 565 students. Based on the collected data, first and second order Confirmatory Factor Analysis (CFA), item analysis, correlation values for the sub-dimensions of the scale, and measurement reliability values (Cronbach Alpha and McDonald's Omega) for the entire scale and its sub-dimensions were calculated.

3. FINDINGS, DISCUSSION AND RESULTS

The items of the mathematical motivation scale were first individually translated into Turkish by two individuals who have a Ph.D. in mathematics education and a good command of the English language. The two experts then discussed among themselves and reached a consensus on the Turkish equivalents of the items. The translated items were reviewed by seven individuals, including three mathematics educators, one measurement and evaluation specialist, one psychological counseling and guidance specialist, one English teacher, and one Turkish teacher, using a Turkish-English comprehensibility questionnaire. The original five-factor structure of the mathematical motivation scale was tested with first and second order CFA in this study. Modifications were made between the 14th and 15th items as suggested in the analysis outputs of the first and second order CFA. Fit indices obtained as a result of first order CFA ($\chi^2/sd=2.32$, GFI=0.94, AGFI=0.92, NNFI=0.95, NFI=0.93, CFI=0.96, RMR=0.67, SRMR=0.39, RMSEA=0.04, PNFI=0.77, PGFI=0.69) shows good and excellent fit with the original scale. Fit indices obtained as a result of second order CFA also ($\chi^2/sd=2.5$, GFI=0.93, AGFI=0.91, NNFI=0.94, NFI=0.92, CFI=0.95, RMR=0.09, SRMR=0.54, RMSEA=0.05, PNFI=0.79, PGFI=0.71) shows good and excellent fit with the original scale. As a result of the analysis, the reliability value (Cronbach Alpha) of the mathematical motivation scale was calculated as 0.88. The value of score reliability was calculated to be 0.64 for the sub-dimension of intrinsic value, 0.78 for the sub-dimension of self-regulation, 0.88 for the sub-dimension of self-efficacy, 0.78 for the sub-dimension of utility value, and 0.83 for the sub-dimension of test anxiety. A t-test was performed to determine the significance of the differences between the item-total correlations of all items of the mathematical motivation scale and the item means of the groups with the top 27% and the bottom 27%. As a result, the corrected item-total correlations ranged from 0.29 to 0.76 and the t-values were significant ($p<0.05$). The item-total correlation coefficients were above 0.20.

As a result, the subdimensions and the items of the subdimensions of the mathematical motivation scale adapted to Turkish culture were found to be consistent with the original form. The mathematical motivation scale, which was adapted into Turkish in this study, can be used to assess secondary school students' motivation to learn mathematics.

ARAŞTIRMANIN ETİK İZİNİ

Bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması gerektiği belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

Etik kurul izin bilgileri

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı: Yozgat Bozok Üniversitesi Etik Komisyonu

Etik değerlendirme kararının tarihi: 16.02.2022

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası: 30/25

ARAŞTIRMACILARIN KATKI ORANI

Araştırma tek yazarlı olduğu için katkı oranı %100'dür.

ÇATIŞMA BEYANI

Yazar, bu çalışmanın oluşturulması sırasında herhangi bir kişisel veya finansal çıkar çatışmasına sahip olmadığını beyan etmektedir.