



www.turkishstudies.net/turkishstudies

Turkish Studies

eISSN: 1308-2140

Research Article / Araştırma Makalesi



INTERNATIONAL
BALKAN
UNIVERSITY

Sponsored by IBU

Matematik Öz-yeterlik Algısı Ölçeği Geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması

Developing a Self-Efficacy Perception Scale for Mathematics: Validity and Reliability Study

Yalçın Karalı* - Gökhan Coşanay**

Abstract: Affective skills such as attitudes, beliefs, and self-efficacy of students towards a discipline significantly affect their academic success. Likert type scales are frequently used to determine the affective competence levels of individuals regarding a course or discipline. When the literature is examined, it is seen that the number of scales aiming to determine the self-efficacy perceptions of primary school students about the mathematics lesson is quite insufficient. Therefore, in this study, it was aimed to develop a reliable and valid scale that can determine the self-efficacy levels of fourth grade students in mathematics. The method of the study is quantitative and the model is survey. After the literature review, a self-efficacy scale form was prepared for the mathematics course, which consists of 40 items and includes answers in triple Likert type. Ethics committee approval dated 06.01.2022 and numbered 130502 was obtained from the Scientific Research and Ethics Committee of İnönü University for the research. The prepared scale form was applied to 591 fourth grade students who were studying in the Battalgazi and Yeşilyurt districts of Malatya province in the 2021-2022 academic year and selected by simple random sampling method. Of the collected data, 329 were used for exploratory factor analysis (EFA) and 262 for confirmatory factor analysis (CFA). Reliability and validity analyzes were performed on the data obtained after the application. In order to ensure content validity, the item pool was arranged in line with expert opinions. Construct validity was ensured by applying EFA and CFA to the draft scale form. After the construct validity analyzes, it was seen that the scale had three sub-dimensions and these dimensions were named as "Attitude", "Practice" and "Motivation". In the reliability analysis, it was seen that the Cronbach Alpha reliability coefficient was .84 in the scale, .79 in the "attitude" factor, .71 in the "practice" factor and .63 in the "motivation" factor. As a result of the analyzes and evaluations made, it can be said that the mathematics self-efficacy scale (MSES), which consists of three factors and 13 items, is a valid and reliable scale that can contribute to the literature in determining students' mathematics self-efficacy perceptions.

Structured Abstract: The basis of the technological developments in the 21st century is the systematic and theoretical knowledge of the states. These developments necessitate the science of mathematics and increase its importance in the technology age we live in. (MEB, 2009). The increasing importance of mathematics with other branches of science makes it indispensable for societies to learn this branch of science. (Sıvacı, 2003, s. 25)With mathematics teaching, it is aimed that people gain knowledge and skills that will make it

* Sorumlu Yazar: Dr. Öğr. Üyesi, İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü

Asst. Prof. Dr., İnönü University, Faculty of Education, Department of Basic Education

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-8977-5034>

yalcin.karali@inonu.edu.tr

** Sınıf Öğretmeni, MEB

Primary School Teacher, Ministry of National Education

ORCID <https://orcid.org/0000-0003-1767-2711>

gokhancosanay44@hotmail.com

Cite as/ Atıf: Karalı, Y. & Coşanay, G. (2022). Matematik öz-yeterlik algısı ölçeği geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Turkish Studies*, 17(4), 827-842. <https://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.58065>

Received/Geliş: 21 March/Mart 2022

Checked by plagiarism software

Accepted/Kabul: 25 August/Ağustos 2022

© Yazar(lar)/Author(s) | CC BY- NC 4.0

Published/Yayın: 30 August/ Ağustos 2022

easier for them to understand the world they live in and their social environment. Thanks to the knowledge and skills they have gained, they will be able to acquire high-level cognitive skills such as expressing, analyzing and problem solving situations. (Ocak & Dönmez, 2010, s. 69). This shows that students' cognitive development levels are an important factor in their mathematics learning process. However, besides cognitive development, affective development is also of great importance for students to achieve goals for a discipline. (Utley, 2004). The fact that students who have negative affective characteristics towards mathematics have difficulties in learning mathematics increases the importance of these characteristics (Yenilmez & Uygan, 2010). For this reason, it is seen that the concept of self-efficacy, which is among the affective characteristics, has been emphasized in the studies conducted in the field of mathematics in recent years. While individuals with low self-efficacy perception give up without struggling with the difficulties they encounter and their performance is low due to the stress they experience (Pajares, 2002), individuals with high self-efficacy perception struggle with difficulties more decisively and determinedly and make more effort to achieve. (Pajares, 1996). In this context, it can be said that determining the students' self-efficacy perceptions and the factors affecting these perceptions will significantly affect their academic success. In the literature review, it was seen that the number of mathematics self-efficacy scales developed for the mathematics lesson for primary school students was quite insufficient. The fact that students have positive attitudes, perceptions or beliefs towards any course in the primary school years significantly affects their academic success in the next education levels. For this reason, it is thought that the mathematics self-efficacy scale to be developed will make an important contribution to the literature, and it will also be effective in determining the variables that cause the formation of this perception, together with the determination of the students' self-efficacy perceptions towards mathematics.

Method

The model of the study carried out in the quantitative research method is survey. Ethics committee approval was obtained before starting the research process. 591 fourth grade students studying in the Battalgazi and Yeşilyurt districts of Malatya in the 2021-2022 academic year and selected by simple random sampling method constitute the sample of the research. 329 data collected from the sample group were used in EFA, and 262 data were used in CFA. In the research process, first of all, a literature review was conducted to develop a valid and reliable scale suitable for the purpose. (Işıksal & Aşkar, 2003; Özgen & Bindak, 2008; Ocak & Dönmez, 2010; Önal, 2013; Yurt & Sünbül, 2014; Tabuk & Hacıömeroğlu, 2015; Baypınar & Tarım, 2019; Umay, 2001). Ethics committee approval dated 06.01.2022 and numbered 130502 was obtained from the Scientific Research and Ethics Committee of İnönü University for the research. The pre-application form of the self-efficacy perceptions scale for the mathematics lesson, which consists of 40 items and each item includes answers in triple Likert type, was created by the researchers. The pre-application form was modified and rearranged in accordance with the opinions of two academicians who are experts in mathematics education, a mathematics teacher, a Turkish teacher and two primary school teachers. The 40-item draft form, which was rearranged in line with expert opinions, was applied to 4th grade students. KMO and Barlett tests, EFA and CFA were used to determine the construct validity of the scale, and the Cronbach Alpha test was used to determine its reliability.

Findings

One of the criteria for qualitative and quantitative evaluation of scale forms is content validity. (Büyükoztürk, 2015). In order to have a high content validity of the scale prepared in this study, first of all, a literature review was made and the previous scales were examined. After the literature review, an item pool for the mathematics course was prepared. Regarding the prepared item pool were received opinions from a total of 6 experts, including 2 academicians who are experts in the field of mathematics, 1 mathematics teacher, 1 Turkish teacher and 2 class teachers. As a result of the opinions received, necessary corrections and updates were made on the items, and a draft of the math self-efficacy scale consisting of 40 items was prepared.

The construct validity of the scale was provided by EFA and CFA. The conformity of the scale to EFA was determined by the KMO and Barlett Sphericity test. After the analysis, the KMO value (.88>.60) and Barlett's Test ($p<.001$) were found to be significant. KMO and Barlett test values show that the scale has the necessary conditions and is suitable for EFA. After the EFA, 22 items with a factor load below 0.45 and 5 overlapping items were removed from the scale. After the EFA repeated with the remaining items, it was seen that the scale exhibited a structure consisting of 3 factors and 13 items. The first factor explained

35.00% of the total variance, the second factor 11.14%, and the third factor 8.31%. It was seen that three factors explained 54.46% of the total variance. As a result of factor analysis, while naming the scale dimensions, the semantic compatibility of the items in terms of content was checked (Çakır, 2014). The 1st dimension was named "Attitude", the 2nd dimension "Practice" and the 3rd dimension "Motivation". After the EFA, math self-efficacy scale was confirmed with CFA. The Croanbach Alpha reliability coefficient of the whole scale was 0.84, the "attitude" sub-dimension 0.79, the "practice" sub-dimension 0.71, and the "motivation" sub-dimension 0.63.

Results and Discussion

In this study, which aims to develop a reliable and valid MSES that can measure the mathematics self-efficacy perceptions of 4th grade students, first of all, the KMO and Bartlett Sphericity Test were conducted to determine the suitability of the draft scale for EFA. The KMO value was found to be .88 and the Bartlett test result was significant ($p=.000$) and it was concluded that the data set was suitable for exploratory factor analysis (Büyüköztürk, 2008). As a result of the reliability and validity studies, it was seen that the mathematics self-efficacy scale consisted of three factors and 13 items. While naming the factors, the semantic integrity of the items with each other was checked and it was deemed appropriate to call the 1st factor as "attitude", the 2nd factor as "practice" and the 3rd factor as "motivation". It was observed that the factor loads of the items in the scale ranged from .58 to .82. Considering that the factor load of an item should be at least 0.30 (Büyüköztürk, 2012), it can be said that the factor loads of the scale items are sufficient. The explanation of 54.46% of the total variance by the three factors shows that the scale is suitable for the 40% to 60% variance rate, which is considered sufficient in social sciences (Tavşancıl, 2014). In general, the reliability coefficient of the mathematics self-efficacy scale was 0.84, the "attitude" sub-dimension 0.79, the "practice" sub-dimension 0.71, and the "motivation" sub-dimension 0.63. According to the Croanbach Alpha reliability coefficient values, it was concluded that the mathematics self-efficacy scale is a very reliable scale (Tavşancıl, 2014).

Suggestions

When the literature is examined, it has been seen that the number of scales that will determine the mathematics self-efficacy of the students is insufficient. For this reason, different scales can be developed to determine the self-efficacy of students at the level of basic education and secondary education in mathematics.

Keywords: Mathematics, self-efficacy scale, scale development, validity, reliability

Öz: Öğrencilerin bir disiplin alanına yönelik sahip oldukları tutum, inanç, öz-yeterlik gibi duyuşsal becerileri akademik başarılarını önemli ölçüde etkilemektedir. Bireylerin bir derse ya da disipline ilişkin sahip oldukları duyuşsal yeterlik düzeylerini belirlemede likert tipi ölçekler sıklıkla kullanılmaktadır. Alanyazın incelendiğinde ilkökul düzeyindeki öğrencilerin matematik dersine ilişkin öz-yeterlik algılarını belirlemeyi amaçlayan ölçek sayısının oldukça yetersiz olduğu görülmüştür. Bu nedenle çalışmada, dördüncü sınıf öğrencilerinin matematik dersine ilişkin öz-yeterlik düzeylerini belirleyebilecek, güvenilirliği ve geçerliği sağlanmış bir ölçek geliştirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın yöntemi nicel, modeli ise taramadır. Yapılan literatür incelemesi sonrasında 40 maddeden oluşan, üçlü likert tipinde cevaplar içeren matematik dersine ilişkin öz-yeterlik ölçek formu hazırlanmıştır. Araştırma için İnönü Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Etik Kurulundan 06.01.2022 tarih ve 130502 sayılı etik kurul onayı alınmıştır. Hazırlanan ölçek form Malatya ili Battalgazi ve Yeşilyurt ilçelerinde 2021-2022 eğitim öğretim yılında öğrenim gören ve basit tesadüfi örnekleme yöntemi ile seçilen 591 dördüncü sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Toplanan verilerin 329'u AFA için, 262'si ise DFA için kullanılmıştır. Uygulama sonrası ulaşılan veriler üzerinden geçerlik ve güvenilirlik analizleri yapılmıştır. Kapsam geçerliliğinin sağlanması amacıyla madde havuzu uzman görüşleri doğrultusunda düzenlenmiştir. Yapı geçerliliği, taslak ölçek formuna AFA ve DFA uygulanarak sağlanmıştır. Yapı geçerliği analizleri sonrasında ölçeğin üç alt boyutta olduğu görülmüş ve bu boyutlar "Tutum", "Uygulama" ve "Motivasyon" olarak adlandırılmıştır. Yapılan güvenilirlik analizlerinde Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısının ölçek genelinde .84, "tutum" faktöründe .79, "uygulama" faktöründe .71 ve "motivasyon" faktöründe ise .63 olduğu görülmüştür. Sonuç olarak yapılan analizler ve değerlendirmeler neticesinde üç faktör ve 13 maddeden oluşan matematik öz-yeterlik ölçeğinin (MÖYÖ), öğrencilerin

matematik öz-yeterlik algılarını belirlemede alan yazına katkı sunabilecek, geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Matematik, öz-yeterlik ölçeği, ölçek geliştirme, geçerlik, güvenilirlik

Giriş

21. yüzyılda yaşanan teknolojik gelişmelerin temelini devletlerin sahip olduğu sistematik ve teorik bilgiler oluşturmaktadır. Yaşanan bu gelişmeler içinde bulunduğumuz teknoloji çağında matematik bilimini gerekli kılmakta ve önemini giderek arttırmaktadır (MEB, 2009). Matematğin diğer bilim dalları ile birlikte artan önemi toplumların bu bilim dalını öğrenmelerini vazgeçilmez kılmaktadır (Sıvacı, 2003, s. 25). Özellikle yaşam boyu öğrenme kavramının ülkelerin eğitim programlarına dahil edilmesi ile birlikte meslek seçimi başta olmak üzere birçok alanda matematik eğitiminin gerekliliği ve önemi artmıştır (Önal, 2013, s. 939). Matematik öğretimi ile kişilerin yaşadıkları dünyayı ve sosyal çevrelerini anlamalarını kolaylaştıracak bilgi ve becerileri kazanmaları hedeflenmektedir. Kazandıkları bu bilgi ve beceriler sayesinde yaşadıkları durumları ifade edebilme, analiz etme ve problem çözme gibi üst düzey bilişsel becerileri de edinebileceklerdir (Ocak & Dönmez, 2010, s. 69). Bu durum öğrencilerin matematik öğrenimleri sürecinde bilişsel gelişim düzeylerinin önemli bir faktör olduğunu göstermektedir. Ancak öğrencilerin bir disipline yönelik hedefleri kazanmalarında bilişsel gelişimlerinin yanı sıra duyuşsal gelişimleri de büyük önem taşımaktadır (Utley, 2004). Matematik dersine yönelik olumsuz duyuşsal özelliklere sahip olan öğrencilerin matematik öğreniminde güçlük yaşaması bu özelliklerin önemini daha çok arttırmaktadır (Yenilmez & Uygan, 2010). Bu nedenle son yıllarda matematik alanında yapılan çalışmalarda duyuşsal özellikler arasında yer alan tutum ve öz-yeterlik kavramlarının üzerinde durulduğu görülmektedir.

Matematik öğrenimi gerek bireysel gerekse de toplumsal açıdan çok önemli olmasına rağmen birçok öğrenci tarafından sıkıcı, öğrenilmesi güç ve soyut bir ders olarak görülmektedir (Utandır, 2008). Türkiye’de de matematik öğrenimi zor bir süreç olarak algılanmakta ve öğrenciler matematik öğreniminde başarısız olacakları kanısıyla korkuya kapılıp matematik dersine yönelik olumsuz tutum geliştirmektedirler. Bu kaygı ve korku durumu özellikle okulun ilk yıllarında başlamakta sonraki sınıf seviyelerinde artarak devam etmektedir (Baykul, 2005, s. 41). Bu nedenle özellikle ilköğretim kademesindeki öğrencilere matematik öğretimi noktasında yaşanan sorunlar, öğrencilerin akademik başarılarını olumsuz etkilemektedir. Türkiye’de matematik öğretiminin genellikle çocuklara dersi sevdirmek yerine baskı ile yapılmaya çalışılması öğrencilerin derse yönelik olumsuz tutum geliştirmelerine, motivasyon düşüklüğü yaşamalarına ve yaşanan korku ile birlikte kendilerini yetersiz algılayarak başarısız olmalarına yol açmaktadır (Şahan, 2006). Bireylerin matematiği sevmeleri, anlamaları ve etkili şekilde öğrenmeleri, onu doğru şekilde tanımalarına bağlıdır. Matematik günlük hayatımızı kolaylaştıran, karşılaştığımız sorunları çözebilmek için mantıksal düşünmemizi ve akıl yürütmemizi sağlayan eğlenceli bir destek olarak görülürse matematiği öğrenmek bireyler için sorumluluk haline gelecektir (Yenilmez & Can, 2006, s. 48). Dolayısıyla matematik etkinliklerinin ilgi çekici ve eğlenceli bir halde sunulmasının öğrencilerde matematiğe karşı olumlu tutumu geliştireceği, bu duruma bağlı olarak matematiği etkili şekilde öğrenmelerini sağlayacağı söylenebilir.

Bireylerin bir durum ya da olaya yönelik sahip oldukları algı, inanç, tutum ve öz-yeterlik gibi duyuşsal becerileri davranışlarını önemli ölçüde etkilemektedir (Baypınar & Tarım, 2019, s. 893). Öz-yeterlik kavramı bazı çalışmalarda öz-yeterlik algısı olarak ele alınırken (Akkoyunlu & Kurbanoglu, 2003; Işıksal & Aşkar, 2003) bazı çalışmalarda ise öz-yeterlik inancı olarak ele alınmıştır (Bıkmaz, 2002). İlk olarak Bandura’nın (2001), sosyal bilişsel öğrenme kuramı ile sözünü ettiği öz-yeterlik kavramı bireylerin öz düzenleyici, öz yansıtıcı, öz yargılayıcı ve olası riskleri hisseden varlıklar olduğu düşüncesine dayanır. Öz-yeterlik kavramını Bandura (1986),

kişilerin belirli görevleri yerine getirebilmeleri için ihtiyaç duydukları etkinlikleri planlayıp, uygulama potansiyeli hakkında kendine yönelik algısı şeklinde açıklamıştır. Senemoğlu (2010) öz-yeterlik inancını, “bireyin gelecekte karşılaşılabileceği güç durumların üstesinde gelebilmede ne derece başarılı olabileceğine ilişkin kendine olan inancı” olarak tanımlarken, Ünlü (2021) “bir işi başarabilmede, karşılaşılan problemlerin üstesinden gelebilmede bireylerin kendi kapasitesi hakkındaki yargısı” olarak tanımlamıştır. Bu doğrultuda öz-yeterlik; bireylerin herhangi bir disiplinin, alanın ya da mesleğin gereklerine yetme algısı ya da inancı olarak ifade edilebilir. Öz-yeterlik algısında kişilerin karşılaştıkları güçlüklerin üstesinden gelebilme ve ortaya koyduğu davranışı sonuçlandırma yeteneğinin etkili olduğu belirtilmektedir (Senemoğlu, 2009). Öz-yeterlik algısı düşük olan bireyler karşılaştıkları güçlüklerle mücadele etmeden vazgeçmekte ve yaşadıkları stres nedeniyle performansları düşük olmaktadır (Pajares, 2002) öz-yeterlik algısı yüksek olan kişiler zorluklarla daha kararlı ve azimli bir şekilde mücadele etmekte ve başarmak için daha fazla çaba göstermektedirler (Pajares, 1996). Bu bağlamda öğrencilerin derslere yönelik öz-yeterlik algıları ve bu algıları etkileyen faktörlerin belirlenmesinin akademik başarılarını önemli ölçüde etkileyeceği söylenebilir. Bu nedenle fertlerin küçük yaşlardan itibaren yüksek öz-yeterlik inançları ile yetiştirilmeleri üst öğretim kademelerinde ve hayatları boyunca kendilerine güvenen ve günlük yaşamlarında karşılaştıkları zorlukların üstesinden gelebilen kişiler olmaları açısından büyük önem taşımaktadır (Arslan, 2012).

Öğrencilerin derse karşı motivasyonunda, ilgilerinde, derse katılımlarında ve akademik başarılarında etkili olan derse yönelik algı, inanç, tutum ve öz-yeterlik gibi duyuşsal yetkinliklerinin tespit edilmesi son derece önemlidir. Eğitim-öğretim sürecinden gelişim düzeyleri çok yönlü olan öğrencilerin, bilişsel becerilerini geliştirmeye yönelik ders etkinliklerine daha sık yer verilirken davranış değişikliğinde son derece etkili olan duyuşsal becerilerini geliştirici etkinliklere daha az yer verilmektedir. Bu durum bazen öğrencilerin duyuşsal becerilerini belirleyecek, geçerlik ve güvenilirliği olan ölçme araçlarının eksikliğinden kaynaklanmaktadır. Bu noktada öğrencilerin duyuşsal becerilerini ölçmeyi amaçlayan, geçerlik ve güvenilirliği olan ölçme araçlarının geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır (Taşkın & Aksoy, 2019). Matematik dersine yönelik algı, tutum ve öz-yeterlik ölçeklerine ilişkin yurt içi ve yurt dışında yapılan çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarının belirlenmesi için farklı ölçeklerin geliştirildiği (Tabuk & Hacıömeroğlu, 2015) öz-yeterlik algılarına ilişkin yapılan çalışmaların ise daha çok öğretmen adaylarını ve ortaöğretim öğrencileri ile ortaokul öğrencilerini kapsadığı görülmüştür (Özgen & Bindak, 2008; Akkaya & Memnun, 2012; Arslan & Yavuz, 2012). Özellikle ilköğretim öğrencilerine yönelik matematik öz-yeterlik ölçeği sayısının yetersiz olması bu çalışmayı önemli kılmaktadır. İlkokul yıllarında öğrencilerde herhangi bir disipline karşı oluşturulacak olumlu tutum, algı ve inançların öğrencilerin sonraki öğrenmelerine, özgüvenlerine ve akademik başarılarına etkisinin ne derece önemli olduğu dikkate alındığında, geliştirilen MÖYÖ'nün alanyazına önemli bir katkı sağlayacağı söylenebilir. Ayrıca ölçeğin, öğrencilerin matematiğe ilişkin öz-yeterlik algılarını ölçmesinin yanı sıra, bu algının oluşmasına neden olan değişkenlerin belirlenmesinde de etkili olacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmanın amacı, 4. sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik öz-yeterlik algılarını ölçmeye yönelik geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirmektir. Bu amaçla aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır.

1. Matematik Öz-Yeterlik Ölçeği geçerli midir?
2. Matematik Öz-Yeterlik Ölçeği güvenilir midir?

Yöntem

Araştırma modeli

Bu çalışma nicel araştırma yönteminin tarama modeli ile yürütülmüştür. Tarama modeli araştırma sürecinde yüksek sayıda örneklem kullanılmasına imkân tanımaktadır. Tarama modeli araştırmanın örneklem grubunun bir alana yönelik ilgi, istek, kabiliyet ve tutumlarının incelenmesine olanak sunmaktadır (Fraenkel, Wallen, & Hyun, 2012). Böylece katılımcıların matematik öz-yeterlik algılarını ölçmeye yönelik geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

Evren ve örneklem

Araştırmanın evrenini Malatya ilinde 2021-2022 eğitim öğretim yılında öğrenim gören dördüncü sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Hedef evrene erişmek zor olduğu için (Büyüköztürk, 2012), araştırmanın ulaşılabilir evrenini 2021-2022 eğitim öğretim yılında Malatya ili Battalgazi ve Yeşilyurt ilçelerinde bulunan sekiz devlet okulunda öğrenim gören öğrenciler, çalışmanın örneklemi ise hedef evrenden seçilen AFA için 329, DFA için ise 262 dördüncü sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Örneklem grubunun 314'ü erkek öğrencilerden, 277'si ise kız öğrencilerden oluşmaktadır. Örneklem grubu basit seçkisiz yöntem ile belirlenmiştir. Basit seçkisiz örnekleme yönteminde her bir örneklem eşit seçilme olasılığına sahiptir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2015). Alan yazında örneklem büyüklüğünün hesaplanmasında araştırma sürecinde kullanılan ölçme aracındaki madde sayısının en az beş katı olması gerektiği belirtilmektedir (Tavşancıl, 2014). Bu açıdan bakıldığında örneklem sayısının verilerin analiz edilmesini sağlayacak büyüklükte olduğu söylenebilir.

Verilerin Toplanması

Araştırma için İnönü Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Etik Kurulundan 06.01.2022 tarih ve 130502 sayılı etik kurul onayı alınmıştır. Daha sonra dördüncü sınıf öğrencilerine yönelik matematik öz-yeterlik ölçeği için madde havuzu oluşturulmuştur. Araştırma sürecinde ilk olarak geliştirilecek olan ölçeğin amaca uygun ve kapsam geçerliliği yüksek olması için alanyazın taraması yapılmıştır (Işıksal & Aşkar, 2003; Özgen & Bindak, 2008; Ocak & Dönmez, 2010; Önal, 2013; Yurt & Sünbül, 2014; Tabuk & Hacıömeroğlu, 2015; Baypınar & Tarım, 2019; Umay, 2001). Literatür taraması ve ilgili araştırmaların incelenmesinden sonra araştırmacılar tarafından 40 madde ve her maddesi üçlü likert şeklinde yanıtlar içeren MÖYÖ'nün ön uygulama formu oluşturulmuştur. Ön uygulama formu matematik eğitiminde uzman iki akademisyen, bir matematik öğretmeni, bir Türkçe öğretmeni ve iki sınıf öğretmeninin görüşleri alınarak uygun şekilde değiştirilmiş ve yeniden düzenlenmiştir. Taslak ölçek oluşturulurken literatürde belirtilen; *madde havuzunun oluşturulması, uzman görüşünün alınması, ön uygulama yapılması, geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarının yapılması* aşamalarına dikkat edilmiştir (Özgen & Bindak, 2008). Hazırlanan ölçek etik kurul onayı sonrasında 591 öğrenciye uygulanarak geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır.

Verilerin Analizi

Çalışma sürecinde toplanan veriler SPSS 22.0 veri analiz programına girilmiştir. Verilerin SPSS programına girişi sırasında 19 öğrencinin verilerinde hatalar olduğu gözlenmiş ve bu öğrencilerin verileri çalışmadan çıkartılarak analizler 591 öğrencinin verileri üzerinden sürdürülmüştür. Araştırma sürecinde elde edilen toplam 591 verinin 329'u AFA'da, 262'si DFA'da kullanılmıştır. Verilerin giriş işlemi bittikten sonra ölçekte bulunan ters kodlu maddeler yeniden kodlanmıştır. Matematik öz-yeterlik ölçeğinde her bir madde üçlü likert tipinde ele alınmış ve istatistik programına bu şekilde kaydedilmiştir. Ölçeğin güvenilirlik analizi için Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır. Geçerlik analizinde ise öncelikle KMO ve Bartlett testi

sonuçlarına bakılarak yapının faktör analizine uygunluğu kontrol edilmiştir. Elde edilen verilerden hareketle SPSS 22.0 istatistik programı ile AFA, Lisrel istatistik programı ile ise DFA yapılmıştır.

Bulgular

Geçerliğe İlişkin Bulgular

Kapsam Geçerliğine İlişkin Bulgular

Kapsam geçerliliği, ölçek geliştirme çalışmalarında maddelerin nitelik ve nicelik olarak uygunluğunun en önemli göstergelerindedir (Büyüköztürk, 2015). Bu çalışmada geçerli ve güvenilir bir “Matematik Öz-Yeterlik Ölçeği” hazırlamak ve hazırlanan ölçeğin kapsam geçerliliğinin yüksek olması için öncelikle literatür taraması yapılmış ve daha önce yapılmış olan ölçekler incelenmiştir. Literatür taraması sonrasında matematik dersine ilişkin madde havuzu hazırlanmıştır (Işıksal & Aşkar, 2003; Özgen & Bindak, 2008; Ocak & Dönmez, 2010; Önal, 2013; Yurt & Sünbül, 2014; Tabuk & Hacıömeroğlu, 2015; Baypınar & Tarım, 2019). Hazırlanan madde havuzundan faydalanılarak üçlü likert tipte cevaplardan oluşan 40 maddelik taslak “Matematik Öz-yeterlik Ölçeği” oluşturulmuştur. Taslak ölçek; bir devlet üniversitesinde matematik eğitimi alanında uzman iki kişi, bir matematik öğretmeni, bir Türkçe öğretmeni ve iki sınıf öğretmenin görüşleri alınarak uygun şekilde yeniden hazırlanmıştır.

Likert tipi ölçeklerde genel olarak beşli derecelendirme kullanılmaktadır (Tavşancıl, 2014). Ancak araştırmanın çalışma grubunun yaşı likert ölçeklerde hangi derecelendirilmenin kullanılması gerektiğine yönelik büyük önem taşımaktadır. Adelson ve McCoach (2010), küçük yaş gruplarında bulunan bireylerin çok dereceli ölçeklerin ayırımına varmakta zorlandığını bu nedenle bu yaş grubundaki katılımcılarda az dereceli ölçeklerin kullanılmasının daha etkili olacağını belirtmişlerdir. Ölçeğin 4.sınıf öğrencilerinin matematik dersine ilişkin öz-yeterlik algılarını ölçmek amacıyla geliştirildiği dikkate alınarak ölçek, “Hayır”, “Bazen” ve “Evet” şeklinde 3’lü likert olarak hazırlanmıştır.

Yapı Geçerliğine İlişkin Bulgular

Bir testin, ölçülmesi hedeflenen olguya ilişkin faktörü doğru olarak ölçebilme düzeyi yapı geçerliğidir (Büyüköztürk, 2012). Yapı geçerliği AFA ve DFA sonrası elde edilen sonuçlarla sağlanmaktadır. Bu çalışmada yapı geçerliği kapsamında ilk olarak AFA, daha sonra ise DFA yapılmıştır.

Açımlayıcı Faktör Analizine İlişkin Bulgular

Ölçeğin AFA’ya uygunluğunu belirlemek için KMO ve Bartlett Küresellik testi yapılmıştır.

Tablo 1: MÖYÖ’nün KMO ve Bartlett Küresellik Testi

KMO- Örneklem Yeterlik Ölçümü		,88
Bartlett Küresellik Testi	Yaklaşık Ki-kare	3277,64
	Serbestlik Derecesi	903
	Anlamlılık (p)	,00*

*P<,001

Veri setinin AFA’ya uygunluğu Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) değerine ve Bartlett testine bakılarak anlaşılmaktadır. KMO değeri 0,60’dan yüksek ve Bartlett testi (P<,001) düzeyinde olması verilerin normallliğini ve AFA’ya uygunluğunu işaret eder (Büyüköztürk, 2015). KMO değeri 0,90 üstü mükemmel, 0,80 üstü çok iyi, 0,60 üstü vasat, 0,50 üstü kötü 0,50’den düşük olanlar ise kabul edilemez olarak belirtilmektedir (Tavşancıl, 2014). Tablo 1 incelendiğinde, KMO değeri (.88>.60), Bartlett’s Testi (p<.001) anlamlı bulunmuştur. KMO ve Bartlett testi değerleri ölçeğin AFA yapmak için gerekli şartları taşıdığını ve uygun olduğunu göstermektedir.

Ölçeğin yapı geçerliliğini belirlerken faktör analizi tekniği kullanılmaktadır (Büyüköztürk, 2015). Sosyal bilimlerde en çok tercih edilen dik döndürme tekniği olan varimax ile AFA yapılmıştır. Faktör analizinde alt kesme noktası olarak 0.30 ile 0.40 arasında faktör yükleri esas alınmıştır (Tavşancıl, 2014). Büyüköztürk (2015), belirtilen varyans yüksekliğinin, ilgili kavramı ve yapıyı açıklamada önemli bir işaret olmasından dolayı, açıklanan varyans değerini yükseltmek için faktör yükü 0.45 ve daha yüksek maddelerin seçilebileceğini belirtmektedir. Bu nedenle AFA sonrasında faktör yükü 0.45'in altında olan 4, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 17, 18, 19, 20, 23, 24, 25, 27, 28, 30, 32, 33, 34, 35, 36. maddeler ölçekten çıkarılmıştır. Veri setinin analizinde faktör yük değerleri arasındaki farkın en az 0.10 olması gerekmektedir (Büyüköztürk, 2015). Veri setindeki 5, 9, 14, 22, 26. maddelerin faktör yüklerinin 0.10'dan düşük, binişik maddeler olduğu görülmüş ve ölçekten çıkarılmıştır. Faktör yükü düşüklüğü ve binişiklik sebebiyle çıkarılan maddelerden sonra tekrarlanan AFA'da maddelerin faktörlere dağılımı aşağıdaki gibi olmuştur.

Tablo 2: Döndürülmüş Bileşenler Tablosu

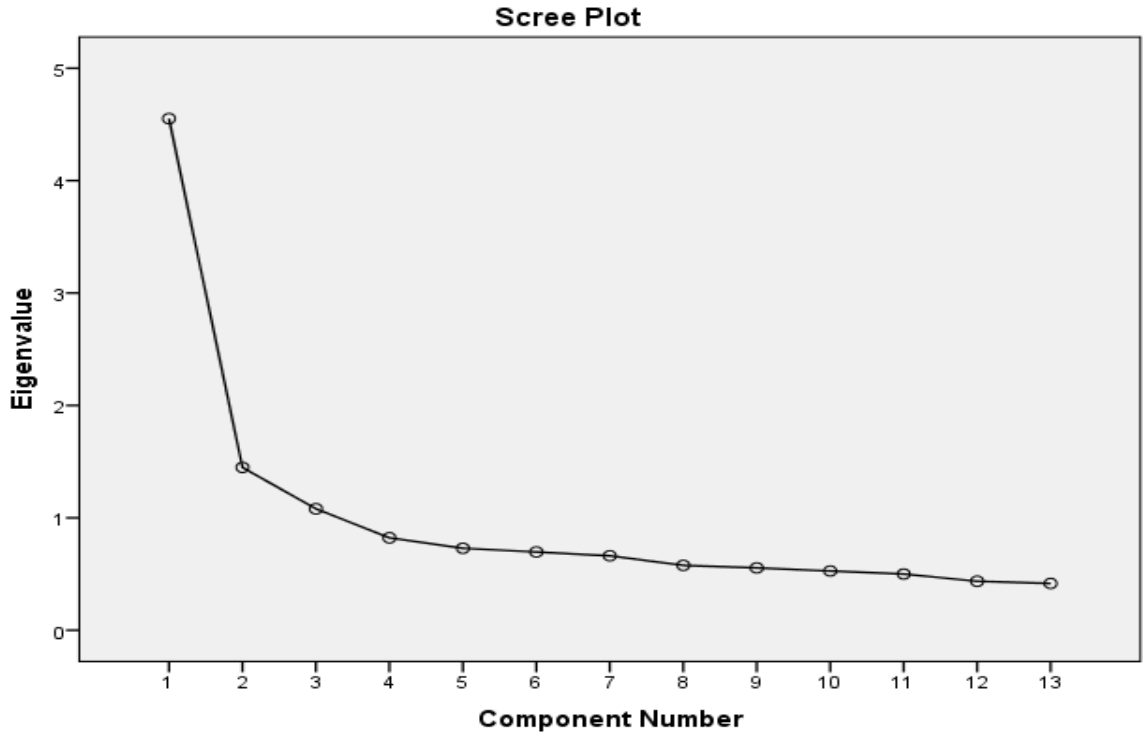
Madde	Faktörler		
	1. faktör	2. faktör	3. faktör
M38	.744		
M37	.728		
M1	.724		
M2	.723		
M39	.631		
M40		.823	
M29		.629	
M21		.620	
M31		.583	
M10			.701
M15			.673
M3			.618
M16			.608

Tablo 2'de, ölçeğin üç boyut ve 13 maddeden oluşan bir yapı sergilediği anlaşılmaktadır. 1. boyutta yer alan maddelerin faktör yükleri 0.744 ile 0.631, 2. boyutta yer alan maddelerin faktör yükleri 0.823 ile 0.583 ve 3. boyutta yer alan maddelerin faktör yükleri 0.701 ile 0.608 arasındadır. Bir maddenin bulunduğu faktör yükünün en az 0.30 olması gerektiği (Büyüköztürk, 2012) dikkate alınrsa ölçek maddelerinin faktör yüklerinin yeterli olduğu söylenebilir.

Tablo 3: MÖYÖ Öz Değerleri ve Toplam Varyansı Açıklama Yüzdeleri

	Toplam	% Varyans	Kümülatif %	Toplam	% Varyans	Kümülatif %
1	4,551	35,009	35,009	4,551	35,009	35,009
2	1,449	11,144	46,154	1,449	11,144	46,154
3	1,080	8,310	54,464	1,080	8,310	54,464
4	,822	6,325	60,789			
5	,729	5,610	66,400			
6	,696	5,355	71,755			
7	,662	5,092	76,847			
8	,577	4,441	81,288			
9	,554	4,263	85,550			
10	,527	4,053	89,603			
11	,500	3,848	93,450			
12	,436	3,351	96,802			

Tablo 3'te AFA sonucunda 13 maddenin üç faktör altında toplandığı görülmektedir. 1. faktör toplam varyansın %35,00'ini, 2. faktör %11,14'ünü, 3. faktör ise %8,31'ini açıklamaktadır. Üç faktörün toplam varyansın %54,46'sını açıkladığı görülmektedir. Sosyal bilimlerde %40 ile %60 arasında olan varyans oranları yeterli kabul edilmektedir (Tavşancıl, 2014). Bu doğrultuda ölçekte ulaşılan %54,46'lık değer toplam varyansı açıklamada yeterli olduğu anlaşılmaktadır.

**Şekil 1: Açıklayıcı Faktör Analizine İlişkin Scree Plot Grafiği**

Şekil 1'de gösterilen Scree Plot grafiğinin toplam varyansın açıklanmasıyla benzer sonuçlar vermesi faktör analizine uygun olarak ölçeğin üç faktörlü yapı sergilediğini doğrulamaktadır. Grafikte iniş eğilimi görülen noktadan sonra iki nokta arasındaki her aralık bir

faktörü belirttiğinden (Çokluk, Şekercioglu ve Büyüköztürk, 2010) üç faktörlü yapının doğru olduğu görülmüştür.

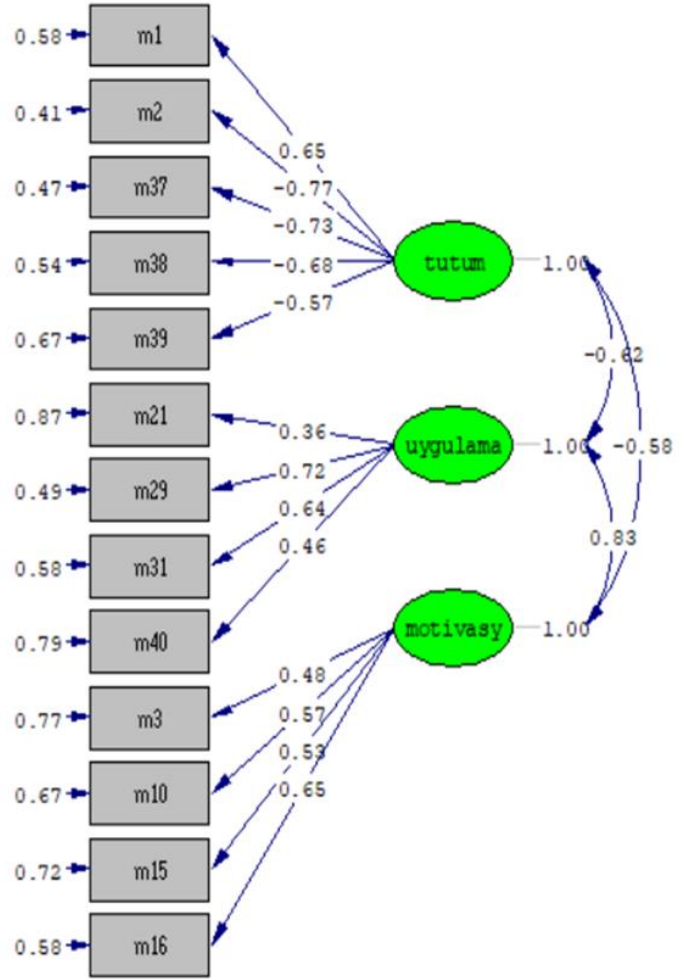
Tablo 4: Alt Boyutların İsimlendirilmesi

Alt Boyut	Madde No	Madde
Tutum	38	En sevdiğim ders matematiktir.
	37	Matematik dersine çalışırken çok eğlenirim.
	1	Matematik dersinde çok sıkılırım.
	2	Matematik dersinde çok mutlu olurum.
	39	Boş zamanlarımda matematik problemleri çözmek hoşuma gider.
Uygulama	40	Varlıklarım sayısını tablo ile gösterebilirim.
	29	Matematik problemlerini çözerken hangi işleme ihtiyaç olduğunu bilirim.
	21	Matematik dersinde öğrendiğim bilgileri günlük yaşamımda kullanırım.
	31	Matematik problemlerini çözerken gerekli işlemleri uygulayabilirim.
Motivasyon	10	Matematik dersini kolayca anlarım.
	15	Öğretmenim matematik başarımdan dolayı beni takdir eder.
	3	Matematik dersinde kendime güvenirim.
	16	Çevremdeki insanlar matematikte başarılı olduğumu söyler.

Yapılan faktör analizi sonucunda ölçek boyutları isimlendirilirken maddelerin muhteva olarak anlamsal uyumuna bakılmış (Çakır, 2014) ve 1. boyut “Tutum”, 2. Boyut “Uygulama”, 3. boyut “Motivasyon” olarak adlandırılmıştır.

Doğrulayıcı Faktör Analizine İlişkin Bulgular

Araştırma kapsamında AFA sonucunda ortaya çıkan üç faktörlü ölçeğin faktör yapısını doğrulamak için Lisrel istatistik programı aracılığıyla DFA yapılmıştır. DFA için farklı öğrencilerden toplanan ayrı veriler kullanılmıştır. Yapılan DFA sonucunda elde edilen Path diyagramı Şekil 2’de ve uyum değerleri Tablo 5’te gösterilmiştir.



Chi-Square=82.99, df=62, P-value=0.03882, RMSEA=0.036

Şekil 2: İlkokul Matematik Öz-yeterlik Ölçeğine İlişkin Path Diyagramı

Şekil 2’de gösterilen “Path Diyagramı” yorumlanırken için öncelikle t değerleri incelenmelidir. “t” değeri anlamlı çıkmayan maddeler ölçekten çıkarılmalıdır. Jöroskog ve Sörbom (1996), “t” değerleri incelenirken kırmızı okun gözlemlenmesi gerektiğini belirtmektedir. Eğer maddelerde kırmızı ok varsa bu durum o maddelerle ilgili bir sorun olduğunu işaret eder (Seçer, 2017). Şekil 2’de “t” değerleri açısından herhangi bir sorun gözlenmemektedir.

Tablo 5: Doğrulayıcı Faktör Analizi Model Uyum İndeks Değerleri

Uyum İndeksi	Kabul edilebilir uyum	Mükemmel uyum	Elde edilen değerler
χ^2/sd	$2 \leq \chi^2 / sd \leq 3$	$0 \leq \chi^2 / sd \leq 2$	1.33**
NFI	=.90 ve üzeri	.95 ve üzeri	0.95**
NNFI	=.90 ve üzeri	.95 ve üzeri	0.98**
IFI	=.90 ve üzeri	.95 ve üzeri	0.99**
RFI	=.90 ve üzeri	.95 ve üzeri	0.94*
CFI	=.95 ve üzeri	.97 ve üzeri	0.99**
GFI	=.85 ve üzeri	.90 ve üzeri	0.95**
AGFI	=.85 ve üzeri	.90 ve üzeri	0.93**
RMR	=.050 ve .080 arası	=.000 ve <.050 arası	0.016**
RMSEA	=.050 ve .080 arası	=.000 ve <.050 arası	0.36**
SRMR	Sıfıra yakın olması mükemmel uyumu, 0,05'in altındaki değerler ise kabul edilebilir uyumu gösterir.		0.046*

p<.001

Kaynak: (Schumacker & Lomax, 2015; Karagöz, 2019; Sümer, 2000)

DFA'da "t" değerlerinin incelenmesinden sonra çalışma için model uyum indekslerinin incelenmesine geçilmiştir. Tablo 5'te DFA sonuçlarına göre; MÖYÖ'nin uyum indeksi değerleri sırasıyla $\chi^2 / sd = 1.33$ ($p < .01$); NFI = .95, NNFI = .98; IFI = .99; RFI = .94; CFI = .99; GFI = .95; AGFI = .93; RMR = 0.016; RMSEA = 0.36; SRMR = .046 olarak belirlenmiştir. Elde edilen değerler içerisinde sırasıyla $\chi^2 / sd = 1.33$ ($p < .01$); NFI = .95, NNFI = .98; IFI = .99; CFI = .99; GFI = .95; AGFI = .93; RMR = 0.016; RMSEA = 0.36 mükemmel uyum değerlerine; RFI = .94 ve SRMR = .046 değerleri ise kabul edilebilir uyum değerlerine sahiptir. MÖYÖ'nün indeks değerlerinin mükemmel veya kabul edilebilir düzeyde uyum ölçütleri içinde yer alması ve bu indeks değerinin kabul edilebilir uyum ölçütüne yakın olması nedeniyle DFA'da incelenen üç faktörlü modelin veriye yeterli düzeyde uyum sağladığı söylenebilir.

Güvenirlğe İlişkin Bulgular

Güvenirlık, kişilerin ölçme aracında yer alan maddeleri yanıtlamalarındaki tutarlılığı göstermenin yanı sıra ölçme aracının ölçülmek istenen niteliği ne kadar doğru ölçtüğünü gösteren bir kavramdır (Büyüköztürk, 2015). Tablo 6'da ölçeğin bütünü ve üç alt boyutu için iç tutarlılık katsayıları gösterilmektedir.

Tablo 6: MÖYÖ Güvenirlık Analizine İlişkin Bulgular

Boyut	Madde Sayısı	Cronbach Alpha Güvenirlık Katsayısı
Tutum	5	.79
Uygulama	4	.71
Motivasyon	4	.63
Toplam	13	.84

Tablo 6'da ölçeğin bütünü için güvenirlık katsayısının 0.84, "tutum" alt boyutunun 0.79, "uygulama" alt boyutunun 0.71, "motivasyon" alt boyutunun ise 0.63 olduğu görülmektedir. Cronbach Alfa güvenirlık katsayısının değerlendirilmesinde aşağıdaki ölçüt kullanılmıştır (Tavşancıl, 2014);

$0.00 \leq a < 0.40$ ise ölçek güvenilir değildir.

$0.40 \leq a < 0.60$ ise ölçek düşük güvenilirliktedir.

$0.60 \leq a < 0.80$ ise ölçek oldukça güveniliridir.

$0.80 \leq a < 1.00$ ise ölçek yüksek derecede güveniliridir.

MÖYÖ'nün genelinin ve tüm alt boyutlarının güvenilirlik katsayılarına bakıldığında, geliştirilen ölçeğin yeterli güvenilirlikte olduğu söylenebilir.

Sonuç ve Tartışma

4. sınıf öğrencilerinin matematik özyeterlik algılarını ölçebilecek geçerli ve güvenilir bir matematik özyeterlik ölçeği geliştirmeyi amaçlayan bu çalışmada, taslağın AFA'ya uygunluğunu belirlemek için öncelikle KMO ve Bartlett Küresellik Testi yapılmıştır. KMO değeri .88 ve Bartlett testi sonucu anlamlı ($p=.000$) olarak bulunmuş ve veri setinin AFA'ya uygun olduğu sonucuna varılmıştır (Büyüköztürk, 2008). Geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları neticesinde matematik öz-yeterlik ölçeğinin üç faktör ve 13 maddeden oluştuğu görülmüştür. Faktörler adlandırılırken maddelerin birbiri ile anlamsal bütünlüğüne bakılmış ve 1. faktörün “tutum” 2. faktörün “uygulama”, 3. faktörün ise “motivasyon” olarak adlandırılması uygun görülmüştür. Ölçek genelinde maddelerin faktör yüklerinin .58 ile .82 aralığında olduğu görülmüştür. Bir maddenin bulunduğu faktör yükünün en az 0.30 olması gerektiği (Büyüköztürk, 2012) dikkate alınırca ölçek maddelerinin faktör yüklerinin yeterli olduğu söylenebilir. Üç faktörün toplam varyansın %54,46'sını açıklaması ölçeğin, Sosyal bilimlerde yeterli görülen %40 ile %60 varyans oranına (Tavşancıl, 2014) uygun olduğunu göstermektedir. MÖYÖ'nün bütününe güvenilirlik katsayısının 0.84, “tutum” alt boyutunun 0.79, “uygulama” alt boyutunun 0.71, “motivasyon” alt boyutunun ise 0.63 olduğu görülmüştür. Croanbach Alfa güvenilirlik katsayısı değerlerine göre MÖYÖ'nün oldukça güvenilir bir ölçek olduğu sonucuna varılmıştır (Tavşancıl, 2014).

Alanyazında matematik öz-yeterliğine ilişkin yapılan çalışmalar incelendiğinde çalışma sayısının oldukça sınırlı olduğu ve birçok çalışmanın üniversite öğrencilerine yönelik olduğu görülmüştür. Yapılan ölçek geliştirme çalışmalarında alt boyutlar “günlük yaşamda matematik kullanımı”, “denklemler”, “simetri”, “matematik benlik algısı”, “matematik konularında öğrenci davranışlarındaki farklılık”, “matematiği yaşam becerilerine dönüştürebilme”, “matematik becerisi”, “kişisel deneyim”, “sosyal bağlam”, “bilimsel modelleme” olarak adlandırılmıştır (Umay, 2001; Işıksal & Aşkar, 2003; Özgen & Bindak, 2008; Yurt & Sünbül, 2014; Baypınar & Tarım, 2019). Bu çalışmalardan ve öz-yeterlik kavramı ile ilgili kuramsal içerik bilgilerinden hareketle daha çok duyuşsal beceriler kapsamında ele alınan öz-yeterlik algısının, bilişsel ve uygulama becerileriyle de ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bu nedenle her faktördeki ölçek maddeleri de incelenerek alt boyutların “tutum”, “uygulama” ve “motivasyon” olarak adlandırılması araştırmacılar tarafından uygun görülmüştür.

Sonuç olarak yapılan analizler ve değerlendirmeler neticesinde öğrencilerin matematik dersine ilişkin öz-yeterlik algılarını belirlemek amacıyla geliştirilen üç boyut ve 13 maddeden oluşan ölçeğin alan yazına katkı sağlayabilecek, geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğu söylenebilir.

Öneriler

Alanyazın incelendiğinde temel eğitim düzeyinde öğrencilerin matematik özyeterliklerini belirleyecek ölçek sayısının yetersiz olduğu görülmüştür. Bu nedenle özellikle temel eğitim ve ortaöğretim düzeyindeki öğrencilerin matematik dersine ilişkin öz-yeterliklerini belirleyecek farklı ölçekler geliştirilebilir.

Kaynakça

- Adelson, J. L., & McCoach, B. D. (2010). Measuring the mathematical attitudes of elementary students: The effects of a 4-point or 5-point Likert-type scale. *Educational and Psychological measurement*, 70(5), 796-807.
- Akkaya, R., & Memnun, D. S. (2012). Öğretmen adaylarının matematiksel okuryazarlığa ilişkin öz-yeterlik inançlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 96-111.
- Akkoyunlu, B., & Kurbanoglu, S. (2003). Öğretmen adaylarının bilgi okuryazarlığı ve bilgisayar öz-yeterlik algıları üzerine bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(24), 1-10.
- Arslan, A. (2012). İlköğretim öğrencilerinin öz yeterlik inancı kaynaklarının öğrenme ve performansla ilgili öz yeterlik inancını yordama gücü. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(3), 1907-1920.
- Arslan, Ç., & Yavuz, G. (2012). A study on mathematical literacy self-efficacy beliefs of prospective teachers. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 5622-5625.
- Bandura, A. (1986). Prentice-Hall series in social learning theory. Social foundations of thought and action: A social cognitive theory. Englewood Cliffs.
- Bandura, A. (2001). Social cognitive theory of mass communication. *Media psychology*, 3(3), 265-299.
- Baykul, Y. (2005). *İlköğretimde matematik öğretimi (1-5.Sınıflar İçin)*. Pegem A Yayıncılık.
- Baypınar, K., & Tarım, K. (2019). Ortaokul matematik okuryazarlık öz-yeterlik ölçeği geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 48(1), 878-909.
- Bıkmaz, F. H. (2002). Fen öğretiminde öz-yeterlik inancı ölçeği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(2), 197-210.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma*.
- Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Pegem Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş. (2015). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Pegem Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2015). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Yayıncılık.
- Çakır, A. (2014). Faktör Analizi. Yayımlanmamış doktora tezi, İstanbul Ticaret Üniversitesi
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. ve Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik SPSS ve LISREL uygulamaları*. Pegem Yayıncılık.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). How to Design and Evaluate Research in Education. McGraw-Hill.
- Işıksal, M., & Aşkar, P. (2003). İlköğretim öğrencileri için matematik ve bilgisayar öz-yeterlik algısı ölçekleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 109-118.
- Jöreskog, K. G., & Sörbom, D. (1996). LISREL 8: User's reference guide. Scientific Software International.

- Karagöz, Y. (2019). *SPSS AMOS META UYGULAMALI Nitel-Nicel-Karma Bilimsel Araştırma Yöntemleri ve Yayın Etiği* (2. Baskı b.). Nobel Akademik Yayıncılık.
- MEB. (2009). İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı. MEB Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Ocak, G., & Dönmez, S. (2010). İlköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin matematik etkinliklerine yönelik tutum ölçeği geliştirme. *Kuramsal Eğitim Bilim*, 3(2), 69-82.
- Önal, N. (2013). Ortaokul öğrencilerinin matematik tutumlarına yönelik ölçek geliştirme çalışması. *İlköğretim Çevrimiçi*, 12(4), 938-948.
- Özgen, K., & Bindak, R. (2008). Matematik okuryazarlığı öz-yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(2), 517-528.
- Pajares, F. (1996). Self-Efficacy beliefs and mathematical problem-solving of gifted students. *Contemporary Educational Psychology*, 21(4), 325-344.
- Pajares, F. (2002). Self-efficacy beliefs in academic contexts: An outline.
- Scherer, R. F., Luther, D. C., Wiebe, F. A., & J. S. Adams. (1988). Dimensionality of coping: Factor stability using the ways of coping questionnaire. *Psychological reports*, 62(3), 763-770.
- Schumacker, R. E., & Lomax, R. G. (2015). A beginner's guide to structural equation modeling (4 b.). New York: Routledge.
- Seçer, İ. (2017). *Psikolojik test geliştirme ve uyarlama süreci: SPSS ve LISREL uygulamaları*. Anı Yayıncılık.
- Senemoğlu, N. (2009). *Gelişim öğrenme ve öğretim: Kuramdan uygulamaya*. Gazi Kitabevi.
- Senemoğlu, N. (2010). *Gelişim, öğrenme ve öğretim: Kuramdan uygulamaya*. Pegem A Yayıncılık.
- Sıvacı, S. Y. (2003). *Sınıf öğretmenliği son sınıf öğrencilerinin matematik alan ve meslek bilgisi yeterlilikleri ile derse yönelik tutumları*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Sümer, N. (2000). Yapısal eşitlik modelleri: Temel kavramlar ve örnek uygulamalar. *Türk Psikoloji Yazıları*, 3(6), 49-74.
- Şahan, G. (2006). <https://acikerisim.bartın.edu.tr/handle/11772/1277>. Kasım 29, 2021 tarihinde <https://acikerisim.bartın.edu.tr/handle/11772/1277>: <https://acikerisim.bartın.edu.tr/handle/11772/1277> adresinden alındı
- Tabuk, M., & Hacıömeroğlu, G. (2015). Matematiğe ilişkin tutum ölçeğinin Türkçe'ye uyarlama çalışması. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 11(1), 245-260.
- Taşkın, G., & Aksoy, G. (2019). Fen bilimleri dersine yönelik tutum ölçeği geliştirme; Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 6(12), 20-35.
- Tavşancıl, E. (2014). *Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi* (Beşinci Baskı b.). Nobel Yayıncılık.
- Umay, A. (2001). İlköğretim matematik öğretmenliği programının matematiğe karşı özyeterlik algısına etkisi. *Journal of Qafqaz University*, 8(1), 1-8.
- Utandır, S. (2008). *İlköğretim 1.kademe 5.sınıf öğrencilerinin öğrenme stilleri tercihleri ile matematik dersindeki akademik başarı ve derse yönelik tutumları arasındaki ilişki*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi.

- Utlely, J. G. (2004). Impact of non-traditional geometry course on prospective elementary teachers' attitudes and teaching efficacy. Doctotol Dissertation, Oklahoma State University.
- Ünlü, M. (2021). Matematiğe Yönelik Özyeterlik İnancı. E. Ertekin, & B. Dilmaç içinde, Matematiğin Duyuşsal Özellikleri (s. 45-60). Pegem Akademi.
- Yenilmez, K., & Can, S. (2006). Matematik öğretimi dersine yönelik görüşler. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 47-59.
- Yenilmez, K., & Uygan, C. (2010). Yaratıcı drama yönteminin ilöğretim 7.sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik öz-yeterlik inançlarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(3), 931-942.
- Yurt, E., & Sünbül, A. M. (2014). Matematik öz-yeterlik kaynakları ölçeğinin Türkçeye uyarlanması. *Eğitim ve Bilim*, 39(176), 145-157.

Beyan ve Açıklamalar (Disclosure Statements)

1. Araştırmacıların katkı oranı beyanı / Contribution rate statement of researchers:

1. Yazar/First author %50

2. Yazar/Second author %50

2. Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir (No potential conflict of interest was reported by the authors).