



Asya Studies

Academic Social Studies / Akademik Sosyal Arařtırmalar
Year: 4 - Number: 14, p. 19-29, Winter 2020

Geometri ile İlgili Öz-yeterlik Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması

A Validity and Reliability Study of A Self-Efficacy Scale Related to Geometry

DOI: <https://doi.org/10.31455/asya.732681>

Araştırma Makalesi /
Research Article

Makale Geliř Tarihi /
ArticleArrivalDate
05.05.2020

Makale Kabul Tarihi /
ArticleAcceptedDate
30.12.2020

Makale Yayın Tarihi /
ArticlePublicationDate
31.12.2020

Asya Studies

Fatih Furkan Baş
Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri
Enstitüsü, Yüksek Lisans Öğrencisi
fatih0732@gmail.com

ORCID ID

<https://orcid.org/0000-0001-8371-6327>

Dr. Öğr. Üyesi Yasemin Katrancı
Kocaeli Üniversitesi, Eğitim
Fakültesi, Matematik ve Fen
Bilimleri Eğitimi Bölümü
yasemin.katrancı@kocaeli.edu.tr

ORCID ID

<https://orcid.org/0000-0002-0916-2407>

Öz

Geometri, yaşamın her noktasında bulunmakta olup yaşadığımız dünyayı yer, şekil ve konum açısından incelememize ve anlamamıza olanak sağlar. Ancak matematik dolayısıyla da geometri, yaşantımızda önemli bir işleve sahipken, öğrenciler tarafından sevilmemekte ve öğrenciler geometriyi başarmada yetersiz kalmaktadırlar. Öğrencilerin bu başarılarını ise çeşitli bilişsel ve duyuşsal özelliklerin etkilediği bilinmekte, bu duyuşsal özelliklerinden bir tanesi de öz-yeterlik inancı olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu bağlamda, bu çalışmada geometri ile ilgili öz-yeterliği belirlemek için bir ölçeğin geliştirilmesi hedeflenmiştir. Bu hedefe ulaşmak için çalışma tarama modelinde tasarlanmıştır. Çalışmaya katılacak öğrenciler elverişli örnekleme yöntemine göre belirlenmiştir. Bu yöntemle göre çalışmaya 527 ortaokul öğrencisi dâhil olmuştur. Ölçeğin geçerlik çalışmaları kapsamında açımlayıcı faktör analizi gerçekleştirilmiştir. Sonuçta 18 madde ve üç faktörden meydana gelen bir ölçek ortaya konmuştur. Ortaya konan bu yapının sınanması amacıyla ise doğrulayıcı faktör analizi yapılmış ve ölçeğin X^2/sd oranı 1.55 olarak elde edilmiştir. Bu oran açımlayıcı faktör analizi ile belirlenen yapının mükemmel uyum sergilediğini göstermiştir. Güvenirlik analizleri sonucunda ise hem ölçeğin tümünün hem de alt faktörlerinin yüksek güvenirlığe sahip olduğu belirlenmiştir. Sonuçta, öğrencilerin geometri ile ilgili öz-yeterliklerini ölçmeye yarayan geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirilmiştir. Çalışma ortaokul öğrencileriyle yürütüldüğünden dolayı ölçek bu seviyede öğrenim gören öğrencilerin geometri ile ilgili öz-yeterliklerinin belirlenmesinde uygundur. Ölçeğin ilkokul veya lise düzeyinde kullanımı için ilgili analizlerin tekrarlanması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Geometri, Öz-yeterlik, Ölçek Geliştirme, Geçerlik, Güvenirlik

Abstract

Geometry is at every point of our lives and allows us to study and understand the world we live in terms of place, shape, and position. However, mathematics, accordingly geometry has an important function in our lives, it is not liked by students and students are inadequate in achieving geometry. It is known that various cognitive and affective features affect students' achievements, and one of these affective features emerges as self-efficacy beliefs. In this context, the aim of this study was to develop a scale to determine the self-efficacy for geometry. In order to determine the study group, convenient sampling was chosen. In the scope of this, 527 middle school students participated in this study. Within the scope of the validity studies of the scale, exploratory factor analysis was executed. As a result, it was presented that the scale consists of 18 items and three sub-factors. The confirmatory factor analysis was performed to test the structure revealed and the X^2/df ratio of the scale was obtained as 1.55. This ratio proved that the structure of the scale is perfect. As a result of the reliability analysis, it was determined that both the scale and its sub-factors had high reliability. In conclusion, a valid and reliable scale was developed to measure the geometry self-efficacy of the students. The study was carried out with middle school students. Hence, the scale is appropriate to determine the self-efficacy related to the geometry of the students who study at this level. In order to use the scale at primary or high school levels, the relevant analysis should be repeated.

Keywords: Geometry, Self-Efficacy, Scale Development, Validity, Reliability

Citation Information/Kaynakça Bilgisi

Baş, F. F. ve Katrancı, Y. (2020). Geometri ile İlgili Öz-yeterlik Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Asya Studies-Academic Social Studies / Akademik Sosyal Araştırmalar*, Year: 4, Number: 14, Winter, p. 19-29.

1. GİRİŞ

Geometri, yaşamın her noktasında bulunmakta olup yaşadığımız dünyayı yer, şekil ve konum açısından incelememize ve anlamamıza olanak sağlar (Berkant ve Çadırılı, 2019). Ayrıca geometri günlük yaşam durumları ile matematik konularını birleştirmektedir. Aritmetiksel, cebirsel ve istatistiksel kavramları görselleştirme açısından matematik dersi için de oldukça fazla öneme sahiptir (Erkek ve Işıksal-Bostan, 2015). Ancak matematik dolayısıyla da geometri, yaşantımızda önemli bir işleve sahipken, öğrenciler tarafından sevilmemekte ve öğrenciler geometriyi başarmada yetersiz kalmaktadırlar (Dursun ve Dede, 2004). Yapılan uluslararası sınav sonuçları da bu durumu ortaya koymakta olup Türk öğrencilerinin başarılarının beklenen düzeyde olmadığı görülmektedir (Büyüköztürk vd., 2014; Şişman vd., 2011; Yıldırım vd., 2016). Öğrencilerin bu başarılarını ise çeşitli bilişsel ve duyuşsal özelliklerin etkilediği bilinmekte, bu duyuşsal özelliklerinden bir tanesi de öz-yeterlik inancı olarak karşımıza çıkmaktadır (Yurt, 2014).

Bandura tarafından Sosyal Öğrenme Kuramının temeli olarak ortaya konan öz-yeterlik, bireyin belli bir eylemi gerçekleştirirken planlama ve yapabilme kapasitesine yönelik kişisel inancıdır (Bandura, 1997: 3). Bireylerin sahip olunan bilgi ve becerileri gerekli durumlarda kullanmaları beklenmektedir. Ancak bu bilgi ve beceriler, gerekli olan durumlarda, kişinin kullanabilmeye yönelik inancı olmadığı zaman işlevsel olmayacaktır. Bu sebeple öz-yeterlik, bireylerin bilgi ve becerilerini kullanabilmelerine yönelik inancı olarak görülmektedir (Sakız, 2013).

Bireyler, yaptıklarıyla istenilen düzeyde etki vereceklerine inanmadıkça, o eylem için harekete geçmekte zorlanmaktadır (Bandura vd., 1996). Bu bağlamda yüksek öz-yeterlik inancına sahip bireylerin zorluklar karşısında daha fazla çaba sarf ettikleri ve başarı için daha uzun süre uğraştıkları bilinmektedir (Aşkar ve Umay, 2001; Shunk, 1991). Yüksek öz-yeterliğe sahip öğrencilerin ise öğrenmeye daha istekli oldukları, performanslarının yüksek olduğu ve daha etkili stratejiler kullandıkları görülmektedir (Azar, 2010). Bununla birlikte, eşit becerilere sahip bireylerden, verilen görevi yapabileceğine inananların görevi bitirme olasılıklarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Yurt, 2014; Zimmerman ve Kitsantas, 1999). Elde edilen bu sonuç öğrenciler açısından ele alındığında, yüksek öz-yeterlik inancına sahip öğrencilerin başarıyı elde etme ihtimallerinin de yüksek olabileceğini göstermektedir.

İlgili çalışmalar incelendiğinde de öz-yeterlik inancının akademik başarı açısından oldukça önemli olduğu ortaya çıkmıştır (Hoffman ve Spataru, 2008; Özkan ve Yıldırım, 2013; Yıldırım, 2011). Yıldırım (2011) çalışmasında PISA 2003 sonuçlarını ele almış, Türkiye, Japonya ve Finlandiya sonuçları çerçevesinde, her üç ülkede de öz-yeterlik inancının matematik başarısı üzerinde olumlu etkisinin olduğunu belirlemiştir. Geometrinin matematiğin bir alt öğrenme alanı olduğu göz önüne alındığında ise, bu etkinin geometri için de geçerli olduğu düşünülmektedir. Nitekim Özkan ve Yıldırım (2013) öğrencilerin geometri öz-yeterliğinin geometrideki akademik başarıyı etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Yenilmez ve Korkmaz (2013) ise geometriye yönelik öz-yeterlik ile geometri düşünme düzeyi arasında pozitif bir ilişkinin olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu pozitif ilişkinin de başarıyı beraberinde getireceği düşünülmektedir. Görüldüğü üzere, öğrencilerin geometri ile ilgili öz-yeterlik inançlarının belirlenmesi, onların başarılarını ortaya çıkarmada ve başarılarını artırmada önemli hale gelmiştir.

Öğrencilerin geometri ile ilgili öz-yeterliklerini ortaya çıkarmak için çeşitli veri toplama yöntemlerinin, örneğin; anket, yarı-yapılandırılmış görüşme vb. gibi tercih edildiği bilinmektedir (Çontay ve Duatepe-Paksu, 2018). Bu yöntemlerden bir diğeri de ölçek kullanımıdır. Bu bağlamda, Türkiye’de, geometri ile ilgili öz-yeterliği belirlemek amacıyla geliştirilen ölçekler araştırıldığında, Cantürk-Günhan ve Başer’in (2007) “Geometriye Yönelik Öz-yeterlik Ölçeği” geliştirdiği görülmüştür. İlgün, Azak ve Takunyacı’nın (2012) ise “Analitik Geometriye Yönelik Tutum ve Öz-yeterlik Ölçeği” geliştirdiği belirlenmiştir. Yüksek lisans ve doktora tezleri incelendiğinde ise Cantürk-Günhan ve Başer (2007) tarafından geliştirilen ölçeğin sıklıkla kullanıldığı ortaya çıkmıştır. Bu ölçekler değerlendirildiğinde, bir tanesinin 2007 yılında geliştirildiği ve 6., 7. ve 8. sınıf öğrencileri ile çalışıldığı görülmektedir. Ülkemiz

eğitim sisteminde yeniliklere gidilerek, 2012-2013 eğitim-öğretim yılı itibari ile 4+4+4 sistemine geçiş yapılmış ve beşinci sınıf öğrencileri ortaokul seviyesinde öğrenim görmeye başlamıştır. Bu yeni yapıda ilk dört yıl, çocuğun okula alışarak temel becerileri kazandığı kademedir. İkinci dört yıl ise çocuğun yeteneklerinin sınındığı ve geliştirildiği bir kademe olarak ele alınmaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2012). Gerçekleştirilen bu yenilikler dikkate alınarak, beşinci sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrencileri de kapsayan bir çalışmanın yapılmasının, yenileme çalışmalarına destek olacağı düşünülmektedir. Diğer ölçek ise analitik geometriye yönelik olup geometrinin özel bir alanına hitap etmektedir. Tüm bunlar ışığında, bahsedilen çalışmaları da referans alarak, ortaokul düzeyinde (5., 6., 7. ve 8. sınıflar), geometri ile ilgili bir öz-yeterlik ölçeğinin geliştirilmesinin ülkemizde yapılacak olan alan araştırmaları için önemli olacağı ve alana katkı sağlayacağı ön görülmektedir. Ayrıca bu ölçek ile alan araştırmacıları tarafından, hem geometri ve matematikte hem de uluslararası sınavlarda öğrenci başarısını artırıcı ne gibi önlemlerin alınabileceği ortaya çıkarılabilecektir. Bu bağlamda bu çalışmanın amacı geometri ile ilgili bir öz-yeterlik ölçeğinin (GÖÖ) geliştirilmesidir.

2. YÖNTEM

a. Araştırma Modeli

Bir grubun belirli özelliklerini ortaya koymak için verilerin toplanmasının hedeflendiği çalışmalara tarama araştırması denmektedir. Bu tür araştırmalarda anket teknikleri ile veri toplanmakta ve elde edilen veriler analiz edilerek bulgulara ulaşılmaktadır (Büyüköztürk vd., 2012). Yapılan bu çalışmada, geometri öz-yeterliğini belirlemek amacıyla bir ölçek geliştirilmek istenmektedir. Bunun için de çalışma grubuna ölçek uygulanarak sonuçlar elde edilmiştir. Bu bağlamda çalışma tarama araştırmasıdır.

b. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunun elverişli örnekleme göre belirlenmesi kararlaştırılmıştır. Bu örnekleme amaçlı örnekleme yöntemlerinden bir tanesidir. Bu örneklemede araştırmaçısı ulaşılabilirlik açısından uygun olan örnekleme oluşturur ve araştırmayı bu örneklem üzerinde yürütür (Özen ve Gül, 2007). Bu doğrultuda çalışma, bir devlet ortaokulunda yürütülmüş ve çalışmaya 527 ortaokul öğrencisi katılmıştır. Öğrenciler ile ilgili bilgiler Tablo 1’de aşağıda sunulduğu şekildedir.

Tablo 1. GÖÖ'nün Çalışma Grubu

Sınıf/Cinsiyet	Kız (K)	Erkek (E)	Toplam (T)
5	55	73	128 (%24.28)
6	57	74	131 (%24.85)
7	48	67	115 (%21.82)
8	65	88	153 (%29.03)
T	225 (%42.69)	302 (%57.30)	527

Ölçeğin açıcı (AFA), doğrulayıcı (DFA) faktör analizleri ve güvenirlik analizleri için 527 öğrenciden oluşan grup rastgele ikiye ayrılmıştır. Bu işlemi yapmaktaki amaç AFA ve DFA’yı aynı gruptan elde edilen verilerle gerçekleştirmemektir. 527 öğrencinin gruplara dağılımları aşağıda Tablo 2’de verildiği şekildedir.

Tablo 2. Gruplara Öğrencilerin Dağılımları

Gruplar	Sınıf	K	E	T
	5	13	30	43 (%14.52)
Birinci Grup	6	25	29	54 (%18.24)
AFA	7	30	36	66 (%22.29)
Güvenirlilik Analizleri	8	57	76	133 (%44.93)
	T	125 (%42.23)	171 (%57.77)	296
	5	42	43	85 (%36.79)
İkinci Grup	6	32	45	77 (%33.33)
DFA	7	18	31	48 (%21.21)
Güvenirlilik Analizleri	8	8	12	29 (%8.65)
	T	100 (%43.29)	131 (%56.71)	231

AFA, 296 öğrenciden elde edilen verilerle, DFA ise 231 öğrenciden elde edilen verilerle gerçekleştirilmiştir. Güvenirlilik analizleri ise her iki gruptan da elde edilen veriler kullanılarak yapılmıştır.

c. Veri Toplama Aracı

Geometri ile ilgili Öz-yeterlik Ölçeği (GÖÖ): Taslak Ölçeğin Ortaya Konması

Taslak ölçeğin oluşturulması için ilgili literatür incelenmiştir. İnceleme doğrultusunda Özgen ve Bindak'ın (2008) geliştirdiği "Matematik Okuryazarlığı Öz-Yeterlilik Ölçeği" ve Cantürk-Günhan ve Başer'in (2007) geliştirdiği "Geometriye Yönelik Öz-Yeterlik Ölçeği" göz önüne alınmıştır.

Yukarıda bahsedilen ölçekler ve öz-yeterlik kavramı irdelendikten sonra 53 maddeden oluşan bir madde havuzu oluşturulmuştur. Araştırmacı ve bir matematik öğretmeni tarafından maddeler tekrar incelenip ölçek 31 maddeden oluşan bir taslak haline getirilmiştir. Doktora derecesine sahip bir matematik eğitimi uzmanının görüşleri doğrultusunda bir madde havuzdan çıkarılmış ve 30 maddelik yeni bir havuz oluşturulmuştur. Bu yeni madde havuzunun oluşturulmasından sonra tekrar uzman görüşü almak için üç derecelendirmeli bir uzman görüş formu oluşturulmuştur. Maddelerin uygunluklarını belirlemek amacıyla formda yer alan "uygun", "kısmen uygun" ve "uygun değil" seçeneklerinden birinin seçilmesi ve "önerilerim" kısmına da görüşlerin belirtilmesi gerekmektedir. Hazırlanan bu form doktora derecesine sahip dört matematik eğitimi uzmanının görüşleri alınmak üzere gönderilmiştir. Uzman görüşleri alındıktan sonra görüş formları bir araya getirilerek araştırmacılar tarafından incelenmiştir. İnceleme sonucunda iki ölçek maddesinin anlamca aynı oldukları görülmüştür ve maddelerden bir tanesi ölçekten çıkarılmıştır. Üç madde için ise anlaşılabilirliği artırıcı düzeltmeler yapılmıştır. Bu aşamada 29 maddelik taslak ölçek elde edilmiştir. Ölçek maddelerinin yanıtlama şekli beş dereceli olacak şekilde organize edilmiştir. Yanıtlama biçimi aşağıdaki şekildedir;

- 5: Tamamen katılıyorum
- 4: Katılıyorum
- 3: Ne katılıyorum ne de katılmıyorum
- 2: Katılmıyorum
- 1: Hiç katılmıyorum

Uygulamaya hazır hale getirilen taslak ölçek, maddelerin anlaşılabilirliği ve yazım yanlışları açısından kontrol edilmesi amacıyla dört ortaokul matematik öğretmeni tarafından incelenmiş ve ölçekte anlaşılmayan ya da yazım yanlış olan madde olmadığı belirlenmiştir. Sonuçta, 29 madde ve 5'li likert tipte taslak bir ölçek meydana getirilmiştir. Ölçeğin ortalama cevaplanma süresinin ise 25 dakika olduğu ön görülmektedir.

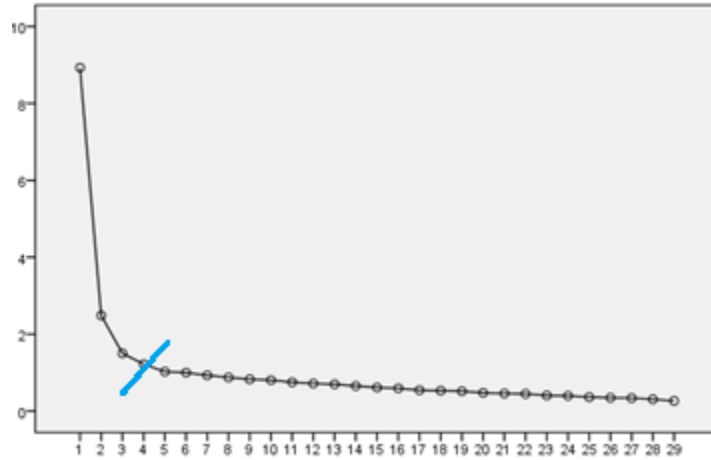
d. Verilerin Analizi

GÖÖ'nün yapı geçerliğini belirlemek amacıyla AFA'nın gerçekleştirilmesine karar verilmiştir. AFA, SPSS 17.0 programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. AFA'nın gerçekleştirilebilmesi için araştırmacıların analizin yapılacağı veri setinin analizlere uygunluğunu test etmeleri gerekmektedir. Bu da Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) test sonuçlarının kontrolü ile yapılmaktadır. Bu test sonucunun 0.90 ve

üzerinde çıkması verilerin analiz için mükemmel derecede uygun olduğu anlamı taşımaktadır (Leech, Barret ve Morgan, 2005). Yapılan bu çalışma kapsamında hesaplanan bu değer 0.918 olup analizlerin yapılmasına mükemmel uygunluk olduğu görülmüştür. Bu test sonucunun yanı sıra Bartlett Küresellik test sonucunun da dikkate alınması, verilerin normallik sayılısının sağlanması açısından önemlidir. Bu test sonucunda elde edilen anlamlılık değerinin 0.05'ten küçük olması gerektiği (Şencan, 2005) ifade edilmektedir. Bu çalışmada elde edilen bu test sonucu ($X^2= 3144.899$; $p < .05$) ise AFA'nın yapılabileceğini ortaya koymuştur. Sonuçta ölçeğin yapı geçerliği için AFA gerçekleştirilmiştir. AFA ile elde edilen yapının sınanması amacıyla ise DFA işlemleri yapılmıştır. DFA işlemleri ise LISREL 8.7 programı ile gerçekleştirilmiştir. Maddelerin ayırt edicilikleri ise madde korelasyonları hesaplanarak incelenmiştir. Ölçeğin iç tutarlılığı, Cronbach alfa analizi ile hem AFA hem de DFA verileri kullanılarak sorgulanmıştır.

3. BULGULAR

Öz-yeterlik ölçeğinin açılımlayıcı faktör analizi yapılmış ve ardından bulgular incelenmiştir. Ölçeğin faktör yapısının ortaya konması için temel bileşenler analizi dikkate alınmış, dik döndürme tekniklerinden varimax uygulanmıştır. Faktör sayısını belirlemek amacıyla öz-değer istatistikleri ve yamaç-birikinti grafiğine odaklanılmıştır (Büyüköztürk, 2012). Öz-değer istatistiği bir ve birden büyük olan faktörlerin kararlı kabul edilmesi gerektiği (Köklü, 2002) dikkate alınmış ve bu çerçevede beş faktörün olduğu görülmüştür. Öz-değer istatistiklerinin incelenmesinin ardından yamaç birikinti grafiği değerlendirildiğinde ise grafiğin üçüncü faktörden sonra x-eksenine paralel bir yapı sergilediği belirlenmiştir. Öz-değerler ve yamaç birikinti grafiğine göre ölçeğin faktör sayısının üç olmasına karar verilmiştir. Bahsedilen yamaç-birikinti grafiği Şekil 1'de aşağıda sunulmuştur.



Şekil 1. GÖÖ ile İlgili Yamaç-Birikinti Grafiği

Analizlerde odaklanılması gereken diğer bir nokta ise faktörlerin sahip oldukları yük değerleridir. Maddelerin yük değerleri, faktörlerle maddelerin ilişkisini ortaya koyan katsayıdır (Kline, 1994). Yük değeri için Şencan (2005), 0.30'un yeterli olduğunu ifade etmesine rağmen, bu katsayının 0.32 ve üzerinde olması gerektiği belirtilmektedir (Tabachnick ve Fidell, 2001). Bu bağlamda, faktör sayısı üç ve yük değerleri 0.32 olarak belirlenmiş sonrasında analizler tekrar edilmiştir. Analizlerden ortaya çıkan bulgular binişiklik açısından da ele alınmıştır. Sonuçta ölçekten 11 maddenin çıkarılmasına karar verilmiştir. 11 maddenin çıkarılması ile ölçekte 18 madde kalmıştır. Bu maddelerin hangi faktörler altında toplandığı göz önüne alınmış, maddeler tek tek incelenmiş, anlamları değerlendirilmiş ve faktörler isimlendirilmiştir. Bu çerçevede F1: Birinci faktör "Geometri ile İlgili Pozitif Yönlü Öz-yeterlik", F2: İkinci faktör "Geometri ile İlgili Negatif Yönlü Öz-yeterlik" ve F3: Üçüncü faktör "Geometri ile İlgili

Deneyim Öz-yeterliği” olarak adlandırılmıştır. Aşağıda Tablo 3’te ise AFA sonuçlarına yer verilmiştir (h²: Ortak faktör varyansı).

Tablo 3. GÖÖ ile İlgili AFA Bulguları

Maddeler	F1	F2	F3	h ²
g8	.715			.52
g7	.712			.57
g9	.695			.51
g1	.618			.51
g2	.611			.53
g6	.603			.39
g13	.475			.31
g10		.742		.58
g15		.739		.58
g12		.736		.55
g14		.725		.59
g11		.705		.51
g19			.774	.61
g28			.698	.53
g25			.636	.47
g21			.600	.44
g3			.572	.56
g24			.565	.39
Açıklanan Varyans	%31.223	%11.581	%7.719	
Açıklanan Toplam Varyans	%50.523			

Tablo 3 incelendiğinde F1 ile ilişkili maddelerinin yük değerlerinin 0.715 ile 0.475 arasında, F2 ile ilişkili maddelerin yük değerlerinin 0.742 ile 0.705 arasında ve F3 ile ilişkili maddelerin yük değerlerinin 0.774 ile 0.565 arasında olduğu belirlenmiştir. Tüm değerler faktör yük değeri için belirlenen 0.32’den büyüktür. Daha sonra maddelerin madde-kalan korelasyonları (MKK) ve madde-toplam korelasyonları (MTK) hesaplanmış ve aşağıda Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4. GÖÖ ile İlgili MTK ve MKK Bulguları

Maddeler	MTK	MKK
g1: Geometri konusunda oldukça fazla bilgiye sahibim.	.579	.641
g2: Geometri problemi çözmeye kendime güvenirim.	.609	.671
g3: Geometrik cisimleri zihnimde üç boyutlu olarak canlandırabilirim.	.401	.489
g6: Geometri problemlerinde verilenleri görmede iyiyimdir.	.544	.608
g7: Geometri sorularının çözümlerini açıklayabilirim.	.565	.631
g8: Düşüncelerimi geometrik ifadeler kullanarak açıklayabilirim.	.400	.485
g9: Geometriyi günlük yaşamımda etkin olarak kullanabilirim.	.459	.535
g10*: Bir geometri problemiyle karşılaştığımda panik olurum, nereden başlayacağımı bilemem.	.466	.550
g11*: Geometride karşıma çıkan kavramları algılamada güçlük çekerim.	.409	.490
g12*: Geometri konusunda hiçbir zaman arkadaşlarım kadar başarılı olamam.	.416	.501
g13: Geometriyi daha iyi öğrenebilmek için her zaman farklı yollar ararım.	.420	.496
g14*: Geometrinin bana uygun bir ders olmadığını düşünüyorum.	.508	.586
g15*: Geometri çalışırken özgüven kaybı yaşıyorum.	.461	.541
g19: Üç boyutlu nesnelere duyarımı (görme, dokunma) kullanarak tanıyabilirim.	.455	.531
g21: Geometrik şekilleri sınıflandırabilirim.	.492	.563
g24: İstenilen bir geometrik cisim üç boyutlu olarak çizebilirim.	.463	.542
g25: Geometrik cisimlere günlük hayattan örnekler verebilirim.	.507	.575
g28: Herhangi bir geometrik şekli tanıyabilirim.	.494	.562

*Ters maddeler

Tablo 4 değerlendirildiğinde ölçekte yer alan MTK'nın 0.400 ile 0.609 arasında, MKK'nın ise 0.485 ile 0.671 arasında olduğu görülmektedir. Daha sonra ölçek alt faktörlerinin kendi aralarında, alt faktörlerin de ölçeğin tümü ile olan ilişkisi incelenmiş ve elde edilen bulgular aşağıda Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo5. GÖÖ ile Alt Faktörleri Arasındaki Korelasyonlar

GÖÖ ve Alt Faktörler	F1	F2	F3	GÖÖ
F1: Geometri ile İlgili Pozitif Yönlü Öz-yeterlik	1	.383	.560	.847
F2: Geometri ile İlgili Negatif Yönlü Öz-yeterlik		1	.333	.710
F3: Geometri ile İlgili Deneyim Öz-yeterliği			1	.797
GÖÖ				1

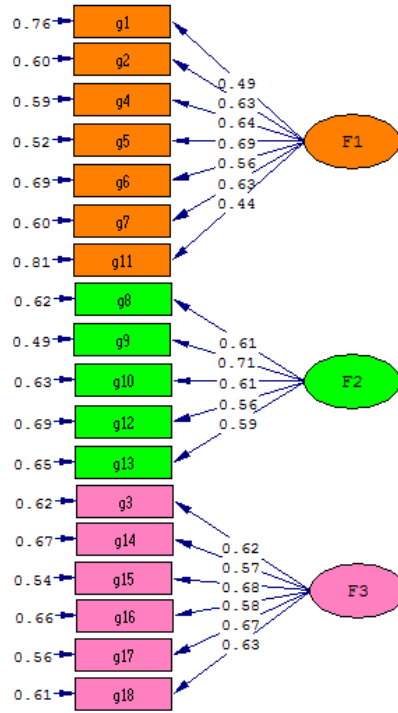
Tablo 5'e göre F1 ile F2 arasındaki korelasyon katsayısının 0.383, F3 ile arasındaki korelasyon katsayısının 0.560 ve ölçeğin tamamı ile arasındaki korelasyon katsayısının 0.847 olduğu görülmektedir. F2'nin F3 ile arasındaki korelasyon katsayısının 0.333 ve ölçeğin tümüyle arasındaki korelasyon katsayısının 0.710 olduğu belirlenmiştir. F3'ün ölçeğin tümüyle arasındaki korelasyon katsayısının ise 0.797 olduğu tespit edilmiştir.

AFA ile 18 maddeden meydana gelen yapı, ikinci gruptan elde edilen veriler kullanılarak, DFA ile doğrulanmaya çalışılmıştır. Bu çerçevede elde edilen bulgular aşağıdaki şekildedir.

Tablo 6. GÖÖ'nün DFA ile İlgili Bulguları

İndeksler	Değer
X^2/sd	1.55
RMSEA	.04
NFI	.93
NNFI	.97
CFI	.97
RMR	.08
SRMR	.05
GFI	.91

Tablo 6 incelendiğinde ölçeğin X^2/sd oranı 1.55, RMSEA sonucu 0.04 olarak görülmektedir. NFI sonucu 0.93 ve NNFI sonucu 0.97 olarak hesaplanmıştır. CFI sonucu 0.97, RMR sonucu 0.08 ve SRMR sonucu ise 0.05 olarak belirlenmiştir. Son olarak GFI sonucu ise 0.91 olarak elde edilmiştir. GÖÖ'nün DFA sonucu elde edilen grafiği ise aşağıdaki şekildedir.



Şekil 2. GÖÖ'nün DFA Grafiği

GÖÖ'nün güvenilirliğini belirlemek amacıyla Cronbach alfa hesaplamaları yapılmıştır. Bu kapsamda ilk olarak AFA verileri ile 29 maddelik ölçeğin ilk haline ilişkin hesaplamalar yapılmış ve güvenilirlik katsayısı 0.917 olarak elde edilmiştir. Daha sonra DFA verileri ile 29 maddelik ölçeğin ilk haline ilişkin analiz gerçekleştirilerek güvenilirlik katsayısı 0.925 olarak bulunmuştur.

Bu işlemlerin ardından, 11 maddenin atılması ile kalan 18 maddelik ölçeğin son haline ilişkin güvenilirlik analizi işlemleri hem AFA hem de DFA verileri ile gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçları ulaşılan bulgular Tablo 7'de verildiği şekildedir.

Tablo 7. GÖÖ'nün Güvenirlik Analizi ile İlgili Bulguları

GÖÖ-Alt Faktörler	Cronbach Alfa-AFA Verileri	Cronbach Alfa-DFA Verileri
F1	.812	.781
F2	.808	.748
F3	.767	.785
GÖÖ	.867	.874

Tablo 7'de, AFA verilerinden elde edilen bulgular incelendiğinde, F1'in güvenilirlik katsayısı 0.812, F2'nin güvenilirlik katsayısı 0.808, F3'ün güvenilirlik katsayısı 0.767 ve ölçeğin tümüne ait güvenilirlik katsayısı 0.867 olarak görülmektedir. DFA verilerinden elde edilen bulgular incelendiğinde ise F1'in güvenilirlik katsayısı 0.781, F2'nin güvenilirlik katsayısı 0.748, F3'ün güvenilirlik katsayısı 0.785 ve ölçeğin tümüne ait güvenilirlik katsayısı ise 0.874 olarak ortaya konmuştur.

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Geometri ile ilgili öz-yeterliği belirlemek amacıyla geliştirilen GÖÖ'nün AFA sonucunda 18 madde ve üç faktörden meydana gelen bir yapı ortaya konmuştur. F1'de yedi madde, F2'de beş madde ve F3'te altı madde yer almaktadır. Cantürk-Günhan ve Başer'in (2007) geliştirdiği "Geometriye Yönelik Öz-Yeterlik Ölçeği" 25 madde ve üç faktörden oluşmaktadır. İlgün, Azak ve Takunyacı'nın (2012)

geliştirdiği “Analitik Geometriye Yönelik Tutum ve Öz-yeterlik Ölçeği” ise 26 madde ve üç faktörden meydana gelmiştir. Ölçeklerin faktör sayıları yapılan çalışma ile benzerlik göstermektedir. Fakat madde sayısı açısından diğer ölçeklere kıyasla daha az maddeden oluşmaktadır. Bunun sebebi ise madde yük değerlerinin olabildiğince yüksek tutulmasıdır denilebilir. Bu sebeple ilerleyen çalışmalarda faktör yapıları değiştirilerek çalışma tekrar edilebilir.

F1’in açıkladığı varyans oranı %31.223, F2’nin açıkladığı varyans oranı %11.581 ve F3’ün açıkladığı varyans oranı ise %7.719 olarak elde edilmiştir. GÖÖ’nün açıkladığı toplam varyans oranı ise %50.523 olarak hesaplanmıştır. Çok faktörlü ölçeklerde, açıklanan toplam varyansın %40 ile %60 aralığında yer alması yeterli olarak değerlendirilmektedir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2010). Bu çalışmada elde edilen %50.523’lük değer ise yeterli olarak yorumlanmıştır. Gorsuch (1974), açıklanan varyans oranının yüksekliğinin, geliştirilen ölçeğin faktör yapısındaki gücü gösterdiğini belirtmektedir. Bu bağlamda geliştirilen ölçeğin yeterince güçlü bir yapıya sahip olduğu ortaya konmuştur denilebilir.

MTK’nın 0.30 ve üzerinde olması, ilgili maddenin bireyleri iyi derecede ayırt ettiğini göstermektedir (Büyüköztürk, 2012). GÖÖ’de yer alan maddelerin MTK bulguları 0.400 ile 0.609 arasında değişmektedir. Bu değerler de ölçekte yer alan tüm maddelerin katılımcıları iyi derecede ayırt ettiğini ortaya koymuştur. GÖÖ’nün MKK bulguları ise 0.485 ile 0.671 arasında değiştiği sonuçları elde edilmiştir.

Korelasyon katsayısının 0.70 ile 1.00 arasında değişmesi yüksek ilişki olarak ifade edilmektedir (Büyüköztürk, 2012). Bu bağlamda ölçek alt faktörleri ile ölçeğin tümü arasındaki korelasyon katsayıları incelendiğinde; F1 ile GÖÖ arasındaki katsayının 0.847, F2 ile GÖÖ arasındaki katsayısının 0.710 ve F3 ile GÖÖ arasındaki katsayısının 0.797 olarak hesaplandığı sonuçları elde edilmiştir. Tüm bu değerler, ölçek alt faktörleri ile GÖÖ arasındaki yüksek ilişkinin göstergesi olarak değerlendirilmiştir. Bununla birlikte ölçek alt faktörlerinin kendi aralarındaki ilişkiler incelendiğinde F1’in F2 ile ilişki katsayısının 0.383 ve F3 ile ilişki katsayısının 0.560 olduğu, F2 ile F3’ün ilişki katsayısının ise 0.333 olarak hesaplandığı belirlenmiştir. Büyüköztürk (2012) korelasyon katsayılarının 0.30 ile 0.70 arasında yer almasını ise orta düzeyde ilişki olarak yorumlamaktadır. Ayrıca Engs (1996) faktörlerin kendi aralarındaki ilişkinin yüksek olmasını (0.60 ve üzeri) uygun bulmamaktadır. Yüksek ilişkinin, faktörlerin bağımlı olduğunu ifade ettiğini belirtmektedir. Bu sebeple de faktörler arasındaki ilişkinin orta veya düşük düzeyde olması istenen bir durumdur. Bu bağlamda GÖÖ’nün alt faktörleri arasındaki tüm korelasyon katsayılarının orta düzeyde ilişkiyi ifade ettiği sonucu istenen bir durum olup ölçeğin faktör yapısının uygun olduğunu bir kez daha ortaya koymuş olarak değerlendirilmiştir.

DFA bulgularına göre X^2/sd değeri 1.55 olup bu değer ikiye eşit veya daha düşük olması modelin mükemmel uyum sergilediğini göstermektedir (Tabachnick ve Fidell, 2001). RMSEA sonucunun 0.05’e eşit veya düşük olması mükemmel uyum ifade etmektedir (Brown, 2006; Sümer, 2000). GÖÖ’nün RMSEA sonucu 0.04 olarak elde edilmiştir ve bu değer de modelin mükemmel uyum sergilediğini ortaya koymuştur. NFI değerinin 0.90’a eşit veya daha yüksek bulunması iyi uyumu (Thompson, 2004) gösterirken NNFI değerinin 0.95’e eşit veya daha yüksek bulunması mükemmel uyumu (Sümer, 2000) ifade etmektedir. GÖÖ’nün NFI sonucu 0.93 ve NNFI sonucu 0.97 olarak elde edilmiştir. Bu sonuçlar sırasıyla iyi ve mükemmel uyumu ortaya koymuştur. CFI sonucunun 0.95’e eşit ve daha yüksek olması da mükemmel uyumu göstermektedir (Hu ve Bentler, 1999). GÖÖ’nün CFI sonucu 0.97 olup mükemmel uyumu göstermiştir. RMR sonucunun 0.08’e eşit veya daha düşük olması iyi uyumu (Brown, 2006), SRMR sonucunun 0.05’e eşit veya daha düşük olması mükemmel uyumu (Brown, 2006) ifade etmektedir. GÖÖ’nün RMR sonucu 0.08 ve SRMR sonucu 0.05’tir. Bu sonuçlar GÖÖ’nün, sırasıyla iyi ve mükemmel uyum sergilediğini ortaya koymuştur. GFI değerinin 0.90’a eşit ve daha yüksek olması iyi uyum (Hooper, Coughlan ve Mullen, 2008) olarak değerlendirilmektedir. GÖÖ’nün GFI değeri 0.91 olarak elde edilmiş olup bu değer ölçeğin iyi uyum sergilediğini ortaya koymuştur. DFA sonuçları bir bütün olarak değerlendirildiğinde GÖÖ’nün mükemmel uyum gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Güvenirlilik katsayılarının 0.70 ve daha yüksek elde edilmesi genel olarak test puanlarının güvenirliliğini kanıtlamak için yeterli görülmektedir (Büyüköztürk, 2012). GÖÖ'nün güvenirlilik analizi sonuçları incelendiğinde, hem AFA verilerine hem de DFA verilerine göre elde edilen sonuçların 0.70'den büyük olduğu belirlenmiştir (bknz. Tablo 7). Bu bağlamda tüm sonuçlar GÖÖ puanlarının güvenirliliği için yeterli görülmüştür.

Yapılan çalışma elverişli örnekleme göre belirlenen bir çalışma grubu ile gerçekleştirilmiştir. Bu bir sınırlılık olarak görülebilir. Dolayısıyla araştırmacılar farklı örnekleme yöntemleri kullanarak çalışma gruplarını belirleyerek, çalışmayı tekrar edebilirler ve böylece ölçeğin geçerliliğini-güvenirliliğini bir kez daha sımayabilirler. Ölçek ortaokulda öğrenim görmekte olan öğrenciler ile geliştirildiği için bu seviyedeki öğrencilerin geometri öz-yeterliklerini belirlemede geçerli ve güvenilirdir. İlkokul, lise ve üniversite seviyelerindeki uygunluğu için bu seviyelerdeki çalışma grupları ile geçerliliği ve güvenirliliği test edilmelidir.

Araştırmacılar ölçeği kullanarak ortaokul öğrencilerinin geometri ile ilgili öz-yeterlik inançlarını belirleyebilirler. Ayrıca diğer duyuşsal faktörlerle (tutum, kaygı vb. gibi) geometri ile ilgili öz-yeterlik arasındaki ilişkiyi inceleyebilirler. Çalışma nicel bir çalışmadır. Ölçek karma bir çalışmanın nicel bölümünde kullanılabilir. Örneğin; ortaokul öğrencilerinin geometriye yönelik algıları nitel şekilde ortaya konurken, geometri ile ilgili öz-yeterlikleri geliştirilen ölçek kullanılarak belirlenebilir. Daha sonra geometriye yönelik algılar ve öz-yeterlikler arasındaki ilişki yorumlanabilir.

KAYNAKÇA

- Aşkar, P. ve Umay, A. (2001). İlköğretim Matematik Öğretmenliği Öğrencilerinin Bilgisayarla İlgili Öz-Yeterlik Algısı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 1-8.
- Azar, A. (2010). Ortaöğretim Fen Bilimleri ve Matematik Öğretmeni Adaylarının Öz Yeterlilik İnançları. *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(12), 235-252.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The Exercise of Control*. New York: Freeman.
- Bandura, A. ; Barbaranelli, C.; Caprara, G. V. and Pastorelli, C. (1996). Multifaceted Impact of Self-Efficacy Beliefs on Academic Functioning. *Society for Research in Child Development*, 67(3), 1206-1222.
- Berkant, H. G. ve Çadırılı, G. (2019). Ortaokul Öğrencilerinin Geometri Öz-Yeterlik İnançlarının ve Geometrik Düşünme Becerilerinin İncelenmesi. *Turkish Journal of Educational Studies*, 6(3), 29-52.
- Brown, T. A. (2006). *Confirmatory Factor Analysis for Applied Research*. NY: Guilford Publications, Inc.
- Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş.; Kılıç-Çakmak, E.; Akgün, Ö. E.; Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2012). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş.; Çakan, M.; Tan, Ş. ve Atar, H. Y. (2014). *TIMSS 2011 8. Sınıflar Türkiye Raporu*. Ankara: YEGİTEK Yayınları. <http://timss.meb.gov.tr/wp-content/uploads/TIMSS-2011-8-Sinif.pdf> adresinden 26.12.2020 tarihinde erişildi.
- Cantürk-Günhan, B. ve Başer, N. (2007). Geometriye Yönelik Öz-Yeterlik Ölçeğinin Geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 68-76.
- Çokluk, Ö.; Şekercioğlu, G. ve Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal Bilimler İçin Çok Değişkenli İstatistik: SPSS ve LISREL Uygulamaları*. Ankara: Pegem Akademi.
- Çontay, E. G. ve Duatepe-Paksu, A. (2018). Yazma Etkinliklerinin 8. Sınıf Öğrencilerinin Başarılarına ve Geometriye Yönelik Öz-Yeterliklerine Etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(1), 167-198.
- Dursun, Ş. ve Dede, Y. (2004). Öğrencilerin Matematikte Başarısını Etkileyen Faktörler: Matematik Öğretmenlerinin Görüşleri Bakımından. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 217-230.
- Engs, R. C. (1996). Construct Validity And Re-Assessment of the Reliability of the Health Concern Questionnaire. (Eds. In H. L. R. Feldman and J. H. Humphrey), *Advances in Health Education/Current Research* (pp. 303-313). New York: AMS Press Inc.
- Erkek, Ö. ve Işıksal-Bostan, M. (2015). Uzamsal Kaygı, Geometri Öz-Yeterlik Algısı ve Cinsiyet Değişkenlerinin Geometri Başarısını Yordamadaki Roller. *İlköğretim Online*, 14(1), 164-180.

- Gorsuch, R. L. (1974). *Factor analysis*. Philadelphia: W. B. Saunders Company.
- Hoffman, B. and Spatariu, A. (2008). The Influence of Self-Efficacy and Metacognitive Prompting on Math Problem-Solving Efficiency. *Contemporary Educational Psychology*, 33, 875-893.
- Hooper, D.; Coughlan, J. and Mullen, M. (2008). Structural Equation Modeling: Guidelines for Determining Model Fit. *The Electronic Journal of Business Research Methods*, 6(1), 53-60.
- Hu, L. and Bentler, P. M. (1999). Cutoff Criteria for Fit Indexes in Covariance Structure Analysis: Conventional Criteria Versus New Alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6, 1-55.
- İlgin, M.; Azak, A. Z. and Takunyacı, M. (2012). Development of Self-Efficacy and Attitude Toward Analytic Geometry Scale (SAAG-S). *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 55, 20-27.
- Kline, P. (1994). *An Easy Guide for Factor Analysis*. NY. Routledge.
- Köklü, N. (2002). *Sosyal Bilimler İçin Açıklamalı İstatistik Terimleri Sözlüğü*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Leech, N. L.; Barrett, K. C. and Morgan, G. A. (2005). *SPSS for Intermediate Statistics: Use and Interpretation*. NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2012). *12 Yıl Zorunlu Eğitim Soru ve Cevaplar*. http://www.meb.gov.tr/duyurular/duyurular2012/12yil_soru_cevaplar.pdf adresinden 26.12.2020 tarihinde erişildi.
- Özgen, K. ve Bindak, R. (2008). Matematik Okuryazarlığı Öz-Yeterlik Ölçeğini Geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(2), 517-528.
- Özen, Y. ve Gül, A. (2007). Sosyal ve Eğitim Bilimleri Araştırmalarında Evren-Örneklem Sorunu. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 394-407.
- Özkan, E. ve Yıldırım, S. (2013). Geometri Başarısı, Geometri Öz-Yeterliği, Ebeveyn Eğitim Durumu ve Cinsiyet Arasındaki İlişkiler. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 46(2), 249-261.
- Sakız, G. (2013). Başarıda Anahtar Kelime: Öz-Yeterlik. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(1), 185-209.
- Schunk, D. H. (1991). Self-Efficacy and Academic Motivation. *Educational Psychologist*, 26(3 & 4), 207-231.
- Sümer, N. (2000). Structural Education Models. *Turkish Psychological Articles*, 3(6), 49-74.
- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve Davranışsal Ölçümlerde Güvenilirlik ve Geçerlik*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Şişman, M.; Acat, M. B.; Aypay, A. ve Karadağ, E. (2011). *TIMSS 2007 Türkiye Raporu*. Ankara: EARGED Yayınları. http://timss.meb.gov.tr/wp-content/uploads/timss_2007_ulusal_raporu.pdf adresinden 26.12.2020 tarihinde erişildi.
- Tabachnick, B. G. and Fidell, L. S. (2001). *Using Multivariate Statistics*. Boston: Allyn & Bacon.
- Thompson, B. (2004). *Exploratory and Confirmatory Factor Analysis: Understanding concepts and applications*. Washington: American Psychological Association.
- Yenilmez, K. ve Korkmaz, D. (2013). İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Geometriye Yönelik Öz-Yeterlikleri İle Geometrik Düşünme Düzeyleri Arasındaki İlişki. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(2), 268-283.
- Yıldırım, S. (2011). Öz-Yeterlik, İçe Yönelik Motivasyon, Kaygı ve Matematik Başarısı: Türkiye, Japonya ve Finlandiya'dan Bulgular. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(1), 277-291.
- Yurt, E. (2014). Öz-Yeterlik Kaynaklarının Matematik Başarısını Yordama Gücü. *Eğitim ve Bilim*, 39(176), 159-169.
- Yıldırım, A.; Özgürlük, B.; Parlak, B.; Gönen, E. ve Polat, M. (2016). *TIMSS 2015 Türkiye Raporu*. Ankara: ODSGM Yayınları. http://timss.meb.gov.tr/wp-content/uploads/TIMSS_2015_Ulusal_Rapor.pdf adresinden 26.12.2020 tarihinde erişildi.
- Zimmerman, B. J. and Kitsantas, A. (1999). Acquiring Writing Revision Skill: Shifting from Process to Outcome Self-Regulatory Goals. *Journal of Educational Psychology*, 91(2), 241-250.

