



Geometriye Yönelik Motivasyon Ölçeği: Bir Ölçek Geliştirme Çalışması¹²

Motivation For Geometry Scale: A Scale Development Study

Sayfa | 1631

Selda ÖZDİŞÇİ , Doktora Öğrencisi, Dokuz Eylül Üniversitesi, selda.ozdisci@gmail.com

Süha YILMAZ , Prof. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, suha.yilmaz@deu.edu.tr

Geliş tarihi - Received: 16 Ocak 2025
Kabul tarihi - Accepted: 4 Nisan 2025
Yayın tarihi - Published: 28 April 2025

¹ Bu araştırma Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tarafından, Haziran 2022’de kabul edilen yayınlanmamış doktora tezinden oluşturulmuştur.

² Bu araştırma 27-30 Eylül 2023 tarihlerinde Kars’ta gerçekleştirilen 15. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi’nde (UFBMEK 2023) sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Özdişçi, S. ve Yılmaz, S. (2025). Geometriye yönelik motivasyon ölçeği: Bir ölçek geliştirme çalışması. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16(1), 1631-1656.

DOI. 10.51460/baebd.1621613



Öz. Bu araştırmada ortaokul öğrencilerinin geometriye yönelik motivasyonlarını belirlemek için geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirilmesi amaçlanmıştır. Araştırma modeli olarak tarama modeli belirlenmiştir. Çalışma grubunun belirlenmesinde uygun/kazara örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Araştırmaya, İzmir ilindeki bir devlet ortaokulunda öğrenimine devam eden 912 beşinci, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencisi dâhil edilmiştir. Geliştirilecek ölçeğin faktör yapısının belirlenebilmesi amacıyla açımlayıcı faktör analizi (AFA); ortaya konan ölçeğin uygun olduğunun sınanabilmesi için doğrulayıcı faktör analizi (DFA) yapılmıştır. Madde analizleri yapılarak, ölçeğin güvenilirliğinin belirlenebilmesi amacıyla Cronbach alfa güvenirlik katsayısı hesaplanmıştır. İlk aşamada yapılan AFA sonuçları, ölçeğin toplam 21 maddeden oluştuğunu ortaya koymuştur. Ayrıca ölçeğin 3 faktörden meydana geldiği tespit edilmiştir. Bu faktörler; içsel motivasyon, öz-benlik ve dışsal motivasyon olarak isimlendirilmiştir. Ölçeğin sınanması amacıyla DFA yapılmış; faktör analizi sonuçlarına göre ölçeğin iyi derecede uyum sergilediği belirlenmiştir. Madde analizleri sonucunda ise ölçekteki maddelerin ayırt edici, yüksek geçerliğe sahip ve aynı yapıyı ölçen maddeler oldukları belirlenmiştir. Güvenirlik analizleri sonucunda ölçeğin tümüne ilişkin güvenirlik katsayısı 0.845 bulunmuştur. Nihai ölçeğin alt boyutları olan içsel motivasyon, öz-benlik ve dışsal motivasyon faktörlerine ait Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayıları sırasıyla 0.820; 0.686 ve 0.737 şeklinde hesaplanmıştır. Sonuç olarak, geçerliliği ve güvenilirliği belirlenmiş bir ölçek geliştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ortaokul, Geometri, Motivasyon, Ölçek geliştirme.

Abstract. This study aims to develop a scale to determine middle school students' motivation for geometry. The survey model was employed. The study group was determined through convenience sampling (accidental sampling), A total of 912 fifth, sixth, seventh, and eighth grade students from a public middle school participated in the study. Exploratory factor analysis (EFA) was conducted to determine the factor structure of the scale, and confirmatory factor analysis (CFA) was performed to test the structure revealed. The item analyses were conducted, and Cronbach's alpha reliability analyses were performed to assess internal consistency. The EFA revealed that the scale consists of 21 items in total. The analyses indicated that the scale is composed of three factors: intrinsic motivation, self-concept and extrinsic motivation. The results of the CFA showed the scale to exhibit a good fit. The item analyses demonstrated that the items in the scale were sufficiently discriminative, had high validity, and measured the same construct. Reliability analyses indicated that the Cronbach's alpha reliability coefficient for the entire scale was 0.845. The Cronbach's alpha reliability coefficients for the sub-dimensions of the scale, i.e., intrinsic motivation, self-concept, and extrinsic motivation, were found to be 0.820, 0.686, and 0.737, respectively. As a result, a valid and reliable scale has been developed.

Keywords: Geometry, Middle school, Motivation, Scale development.



Extended Abstract

Introduction. Mathematics motivation, one of these affective characteristics, refers to students' active engagement in mathematics-related studies and their willingness to learn mathematics (İspir et al., 2011). Many studies identified a positive and significant relationship between mathematics achievement and mathematics motivation (Areepattamannil, 2014; Kesici ve Aşlıoğlu, 2017; Li, Peng, Lu, Liao, and Li, 2020; Liu and Hou, 2018; Michaelides, Brown, Eklöf, and Papanastasiou, 2019; Saifullah and Muchlis, 2018; Sujadi, Arigiyati, Utami, and Kusumaningrum, 2019; Tran and Nguyen, 2021; Yarin vd., 2022; Yıldırım, 2011). Based on these studies, it can be said that students should have a high level of motivation for geometry to be successful in geometry lessons. Considering the impossibility of increasing achievement without assessing students' motivation for geometry, the need for a reliable and valid scale is evident. The literature review shows the availability of scales to assess motivation for mathematics among elementary school, middle school, high school, and undergraduate students, but there is no valid and reliable scale to measure middle school students' motivation for geometry Akçakın, 2018; Aktan ve Tezci, 2013; Ayan, 2014; Balantekin ve Oksal, 2014; Dede, 2003; Ersoy ve Öksüz, 2015; Githua ve Mwangi, 2003; Hannub, 2006; Kara, 2008; Kuzu ve Çalışkan, 2018; Liu ve Lin, 2010; Mersin ve Durmuş, 2020; Mueller et al., 2011; Nicholls et al., 1990; Orosco, 2016; Özerbaş, 2003; Pintrich ve Zusho, 2002; Schiefele ve Csikszentmihayli, 1995; Shia, 1998; Tahiroğlu ve Çakır, 2014; Tuan, Chin ve Shieh, 2005; Üzel et al., 2018; Vallerand et al., 1989; Waage, 2009; Yavuz et al., 2012; Yonucuoğlu, 2018; Yılmaz, 2021). This study aims to develop a valid and reliable scale to determine middle school students' motivation for geometry.

Method. The study group consisted of 912 students selected from fifth, sixth, seventh, and eighth grade students studying in a public middle school in Izmir, Turkey in the 2022-2023 academic year. The group was randomly divided into two groups for exploratory and confirmatory factor analyses. After receiving expert opinions, the draft scale, composed of 38 items, was administered to 912 students. First, exploratory factor analysis (EFA) was performed to determine the factor structure of the scale. Then, confirmatory factor analysis (CFA) and item analyses were conducted to test the structure revealed. To assess the reliability of the developed scale, Cronbach's alpha reliability analysis was carried out. In the analyses, a significance level of 0,05 was adopted, and SPSS 24.0 and LISREL 8.71 programs were utilized.

Results. The result of the Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) test calculated for the study was 0,892, allowing the analysis to proceed. In addition, the result of Barlett's test of sphericity ($\chi^2=5324,643$; $p<,05$) showed the compatibility of the data with a normal distribution. Following these analyses, EFA was conducted. To reveal the factor pattern of the Motivation for Geometry Scale, principal component analysis was employed as the factorization method, and maximum variance (varimax) was chosen as the rotation method. According to the scree plot, the graph follows a horizontal course after the third factor. In this context, it was decided that the number of factors in the scale would be three. Moreover, three factors with eigenvalues greater than 1 were identified. When starting EFA, the factor loading value was accepted as 0,45. The analysis procedures were repeated, with the number of factors set to three and the factor loading values set to 0,45. EFA was repeated 17 times by removing overlapping items and items with low loadings from the scale. A total of 21 items falling under three factors



remained in the scale. As the final step, the factors were named by considering each item within the three factors: intrinsic motivation, self-concept, and extrinsic motivation.

To understand whether EFA was effective, item analyses were conducted. Based on the 0,01 significance level, item-total correlation analysis and t-test for item discrimination were performed. The item total value for the entire scale was found to be significant at the 0,01 level. The sub-dimensions of intrinsic motivation, self-concept, and extrinsic motivation were determined to be highly correlated with the entire scale.

CFA was conducted to confirm the 21-item structure obtained through EFA. In CFA, the χ^2/sd ratio was 2,63, revealing an excellent fit. The RMSEA value was 0,06, showing a good fit. The NFI value was 0,91, and the NNFI value was 0,93, demonstrating a good fit. The CFI value was 0,94, revealing a good fit. The RMR and SRMR values were 0,08 and 0,06, respectively, showing a good fit.

For reliability analysis, Cronbach's alpha reliability was first calculated for the 38-item version of the scale, and it was found to be 0,889. The reliability analyses were conducted for the remaining 21 items after the seventeen items were removed following EFA. Accordingly, the Cronbach's alpha reliability coefficient for the entire scale was found to be 0,845. The reliability coefficient for intrinsic motivation was 0,820, that for self-concept was 0,686, and that for extrinsic motivation was 0,737.

Discussion and Conclusion. This study aimed to develop a motivation scale to measure middle school students' motivation for geometry. As a result, a three-factor structure composed of 21 items was obtained. The factors were named as intrinsic motivation, self-concept, and extrinsic motivation. To perform the item analysis procedures for the second sub-problem of the study, item-total correlation and t-test for item discrimination were conducted based on the 0,01 significance level. As a result, it was revealed that the items in the scale were sufficiently discriminative, valid, and measured the same construct. CFA was performed for the third sub-problem of the study. The fit indices were found to be adequate. Finally, reliability analysis was conducted for the fourth sub-problem of the study. Since reliability coefficients of 0,70 and above are generally deemed sufficient (Büyüköztürk, 2018), the internal consistency coefficients obtained in the present study were considered sufficient. To conclude, a valid and reliable scale that can measure middle school students' motivation for geometry was formed. It should be tested whether the scale can be used at the undergraduate, high school, or elementary school level. For this reason, it is recommended to conduct new studies in which students studying at those levels are chosen as the study group.



Giriş

Geometri, bilgi ve uzamsal beceriler bakımından hayatın her alanında büyük öneme sahip olmakla beraber öğretiminde önemli sıkıntıların var olduğu ve geometri ile ilgili yapılmış olan çalışmaların diğer alt öğrenme alanlarına göre daha az olduğu bir matematik dalıdır. Geometri, öğrencilere genelleme, kıyaslama, çözümleme yapma gibi temel becerileri sağlar. Geometri, öğrencilerin araştırma yapma, eleştirel düşünme, inceleme ve öğrendiklerini zihinsel olarak yapılandırma becerilerini geliştirerek, dikkatli ve düzenli olmalarını sağlamakta; ayrıca düşüncelerini bilişsel becerilerini de geliştirecek şekilde ifade etmelerine olanak tanımaktadır (Ünlüer, 2021). Geometri ile öğrenciler, geometrik örüntüleri, yapıları ve şekilleri analiz edip edemeyeceklerini ve geometri konularını gerçek yaşamla ilişkilendirip ilişkilendiremeyeceklerini; ek olarak değerlendirme ve kanıtlama becerilerini nasıl geliştirebileceklerini öğrenme fırsatı bulmaktadırlar (Sayın, 2017).

Geometri öğretimi her öğrenim düzeyinde oldukça önemli bir yere sahip olup; ilkökul, ortaokul ve lise müfredatlarında geniş konu ve kazanımlar yer almaktadır. Geometri öğretimi, çocukların matematiksel ve bilişsel gelişimlerini desteklemesi açısından özellikle ilköğretim döneminde kritik bir rol oynamaktadır (Clements, Sarama, Swaminathan, Weber, and Trawick-Smith, 2018). Nitekim öğrencilerle geometri eğitimi ve öğretimiyle ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında, geometriyi kavrama ve öğrenme seviyelerinin istenen düzeyde bulunmadığı tespit edilmiştir (Divrik ve Erenler, 2024; Zeybek, 2019). Bu doğrultuda, ulusal ve uluslararası düzeyde yapılan sınavlar incelendiğinde benzer sonuçlarla karşılaşmıştır. Örnek vermek gerekirse, ortaokul öğrencilerinin Türkiye genelinde katıldıkları 2020-2021 eğitim öğretim yılında gerçekleştirilen Lise Geçiş Sınavı (LGS) matematik ve geometri ortalaması 20 soru üzerinden 4,89 ortalamayla oldukça düşük bir sonuç ortaya çıkmıştır. PISA (Program for International Student Assessment) Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Sınavı ve TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) Uluslararası Matematik ve Fen Araştırmaları Sınavı uluslararası sınavlardaki neticeler matematik başarısı kapsamında incelendiğinde Türkiye’de sınava giren öğrencilerin ortalamalarının düşük olduğu dikkat çekmektedir. Ağırlıklı alanın matematik okuryazarlığı olarak belirlendiği PISA 2022 sınav raporuna göre; Türkiye matematik başarısı 453 puan ile 37 OECD ülkesi arasında 32. Sırada yer almıştır. Matematiksel içerik alanlarının dört alt ölçeğinin her biri için ülkelerin ortalama performanslarına bakıldığında; değişim ve ilişkiler 449, çokluk 455, uzay ve şekil 442, belirsizlik ve veri ortalamasının ise 458 olduğu belirlenmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2022). Matematikğin alt öğrenme alanı olan geometriyi temsil eden uzay ve şekil alt ölçeğinin en düşük ortalamaya sahip olduğu dikkat çekmektedir. TIMSS’in uyguladığı uluslararası sınavın geometri ortalamalarına bakıldığında, TIMSS 2011’de 454; TIMSS 2015’te 458; TIMSS 2019’da 490 olarak belirlenmiştir. TIMSS matematiksel içerik alanları olan sayılar, cebir, geometri, veri ve olasılık alt ölçekleri arasında en düşük ortalamanın geometri alt ölçeğinin sahip olduğu görülmektedir (MEB, 2019). TIMSS puan ortalamalarının minimum seviyesinin 500 olarak belirlendiği TIMSS 2019 Türkiye raporunda sekizinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerin geometri alt öğrenme alanındaki puan ortalamalarının 500 barajının altında kaldığını ortaya koymuştur (MEB, 2019).

Matematik öğretiminde, öğrencilerin matematiksel bilgi ve kavramları öğrenmesini etkileyen pek çok etken bulunmaktadır. Özellikle, öğrencilerin matematikteki başarısızlığının buna bağlı olarak matematikğin önemli alt öğrenme alanlarından biri olan geometrideki başarısızlığının sebepleri arasında ilk sıralarda duyuşsal özellikler gelmektedir. Geçmiş yıllarda matematik eğitiminde en çok önem verilen



bilişsel faktörler olurken (Main, 1993); tutum ve motivasyon gibi duyuşsal faktörlerin de dikkate değer hale geldiğini ve öğrenci başarısını önemli ölçüde etkilediğini belirten araştırmacılar ve öğretmenler; hem bilişsel hem de duyuşsal faktörlere önem vermeye başlamışlardır (Gömleksiz ve Kan, 2012; Yakar ve Duman, 2017). Türkiye’de verilen matematik eğitimi ve öğretiminde duyuşsal özelliklerin dikkate değer olduğu bilincinde olunsa da öğrencilere eğitimin öncesinde, öğrenme süreci devam ederken veya öğrenci başarısı değerlendirilirken duyuşsal özelliklerin gözlemlenebilmesi veya ölçülebilmesi güç olduğundan çoğunlukla gereken önem verilmemektedir (Aktan ve Tezci, 2013; Dağdelen ve Ünal, 2017).

Bu duyuşsal özelliklerden biri olan motivasyon Martin (2001) tarafından öğrencilerin öğrenim hayatında başarılı olmalarını, çok çalışmalarını ve öğrenmeyi sürdürmelerini sağlayan içsel bir güç olarak tanımlanmıştır. Motivasyon, herhangi bir görevi veya sorumluluğu kendisi veya dâhil olduğu bir grupta çalışmaya başlama isteğini sağlayan ve başarılı bir şekilde sonlandırabilmesini sağlayan içten gelen itici bir güdü olarak da tanımlanabilir. Motivasyon verilen görevi yönlendirerek öğrencilerin duygularını ve davranışlarını önemli oranda etkilemektedir (Sezgin Saf, 2011; Sürücü ve Ünal, 2018). İlgili alan yazında öğrencilerin motivasyonlarının; görev ve sorumluluklarına aktif katılımlarını, derse yönelik tutumlarını, akademik başarılarını ve performanslarını etkilediğini ortaya koymaktadır (Akandere, Özyalvaç, ve Duman, 2010; Howard, Bureau, Guay, Chong, ve Ryan, 2021; Ishida and Sekiyama, 2024; Khalaila, 2015; Wang, Guo, and Degol, 2020). Her öğrencinin yaşantılarının kendine özgü olduğunu ve duyuşsal özelliklerinin birbirinden farklı olabileceğini düşündüğümüzde her öğrenciyi motive eden etkenlerin farklı olabileceği, dolayısıyla motivasyon seviyelerinin farklı çıkabileceği neticesine ulaşabiliriz. Motivasyonun matematik öğretiminde de büyük bir öneme sahip olduğu söylenebilir. Matematiğe yönelik motivasyon İspir, Ay ve Saygı (2011) tarafından, öğrencilerin matematik derslerinde aktif olması, matematikle ilgili çalışmalara ilgi ve merak duyması ve matematik öğrenmeye istekli olması şeklinde tanımlanmıştır. Matematik motivasyonu ile ilgili araştırmalar incelendiğinde, öğrencilerin matematik başarıları ile matematiğe yönelik motivasyonları arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (Areepattamannil, 2014; Kesici ve Aşılıoğlu, 2017; Li, Peng, Lu, Liao, and Li, 2020; Liu and Hou, 2018; Michaelides, Brown, Eklöf, and Papanastasiou, 2019; Saifullah and Muchlis, 2018; Sujadi, Arigiyati, Utami, and Kusumaningrum, 2019; Tran and Nguyen, 2021; Yarin vd., 2022; Yıldırım, 2011). Matematiği öğrenmek amacıyla motive edilmiş olan öğrenciler, matematiksel problemleri çözmede çok daha fazla inatçı olmakta ve diğer öğrencilere göre daha fazla vakit ayırmaktadırlar (Avrupa Komisyonu, 2011). Matematiğe yönelik motivasyonu düşük seviyede olan öğrencilerde, matematiği öğrenmeye yönelik verilen görev, sorumluluk ve çalışmalara karşı daha isteksiz, ilgisiz ve daha zayıf bir ders katılımına neden olabilir. Hatta zaman geçtikçe uzun vadede öğrencinin matematiğe yönelik olumsuz bir tutum geliştirmesine sebep olabilir. Bu bağlamda, öğrencilerin geometrideki başarılarının geometriye yönelik motivasyonlarına bağlı olduğu söylenebilir. Geometriye yönelik motivasyon, öğrencilerin geometriyle ilgili çalışmalara aktif olarak katılması, geometri öğrenmeye istekli olması şeklinde tanımlanabilir. Öğrencilerin geometriye yönelik motivasyonlarının belirlenmesinin başarı ve duyuşsal özelliklerin (kaygı, tutum, vb.) gelişimindeki etkisi göz önüne alındığında, geçerli ve güvenilir bir ölçeğe gereksinim olduğu ortaya konmuştur. Öğrencilerin geometriye yönelik motivasyonlarının ölçülmesi ile geometri öğretimine ilişkin hedeflere ulaşmalarında önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.



İlgili alan yazın incelendiğinde, Dede (2003), Shia (1998) tarafından geliştirilen motivasyon ölçeğini Türkçe'ye uyarlayarak matematiğe yönelik bir motivasyon ölçeği geliştirmiştir. Özerbaş (2003) tarafından geliştirilen matematiğe yönelik motivasyon ölçeğinin 2004 yılında hayata geçirilen yapılandırmacı öğrenme kuramına dayanarak oluşturulan eğitim sisteminden önce geliştirildiği söylenebilir. Kara (2008) Vallerand ve arkadaşları tarafından geliştirilen "Echelle de Motivation en Education" ölçeğini Türkçe'ye uyarlayarak matematiğe yönelik geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirmiştir. Yavuz, Özyıldırım ve Doğan (2012), Nicholls ve arkadaşlarının 1990'da geliştirdiği "method motivation adaptation scale" ölçeğini altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerine uygulayıp Türkçe'ye uyarlamışlardır. Aktan ve Tezci (2013) tarafından geliştirilen ölçek, Pintrich, Smith, Garcia ve McKeachie (1991) tarafından geliştirilen 2004 senesinde Büyüköztürk, Akgün, Özkahveci ve Demirel tarafından Türkçe'ye uyarlanan "Öğrenmede Motive edici Stratejiler Ölçeği" nin ortaokul düzeyinde ölçek geliştirme çalışmasıdır. Balantekin ve Oksal (2014), ilkokul düzeyinde üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencileri ile matematiğe yönelik motivasyon ölçeği geliştirmişlerdir. Tahiroğlu ve Çakır (2014) ilkokul düzeyinde matematiğe yönelik motivasyon ölçeği geliştirmişlerdir. Ayan (2014), Githua ve Mwangi'nin (2003) çalışmasında kullandığı 28 soruluk öğrenci "matematik öğrenme motivasyonu ölçeği"ni kullanmışlardır. Ersoy ve Öksüz (2015), ilkokul üçüncü ve dördüncü sınıf düzeyinde matematiğe yönelik motivasyon ölçeği geliştirmişlerdir. Kesici (2018), lise düzeyinde matematiğe yönelik motivasyon ölçeği geliştirmiştir. Tuan, Chin ve Shieh (2005) Fen Öğrenmeye Yönelik Motivasyon Ölçeği geliştirmişler; Akçakın (2018), Tuan ve arkadaşlarının geliştirdiği ölçeği lise matematik dersi için Türkçe'ye uyarlayarak uygulamışlardır. Kuzu ve Çalışkan (2018), lisans düzeyinde matematiğe yönelik motivasyon ölçeği geliştirmişlerdir. Üzel, Uyangör, Hasar ve Çakır (2018) ortaokul düzeyinde matematiğe yönelik motivasyon ölçeği geliştirmişlerdir. Yonucuoglu (2018), ortaokul öğrencilerine Orosco (2016) tarafından geliştirilen matematiksel motivasyon ölçeğini uygulamıştır. Mersin ve Durmuş (2020), lisans düzeyinde "Matematik Tarihi Destekli Matematik Derslerine Yönelik Motivasyon Ölçeği" geliştirmiştir. Yılmaz (2021), Pintrich ve arkadaşları tarafından geliştirilen ölçeğin Türkçe'ye uyarlaması Aktan (2012) tarafından yapılan "Matematik Motivasyon Ölçeği" ni ortaokul düzeyinde kullanmıştır.

İncelenen ölçeklerin ilkokul, ortaokul, lise ve lisans öğrencilerinin matematiğe yönelik motivasyonlarını tespit etmek için kullanıldığı ancak ortaokul düzeyinde geometri motivasyonlarını ölçecek geçerli ve güvenilir bir ölçeğin literatürde yer almadığı görülmektedir. Bu doğrultuda ortaokul matematik öğretim programı çerçevesinde ortaokul öğrencilerinin geometri motivasyonlarını tespit etmek için uygulanabilecek geçerli ve güvenilir ölçeklere gereksinim duyulmaktadır.

Araştırmanın amacı

Bu çalışmada, ortaokul düzeyinde kullanılabilecek geometriye yönelik motivasyon ölçeğinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda, aşağıdaki araştırma sorularına yanıt bulunmaya çalışılmıştır:

- 1- Geometriye yönelik motivasyon ölçeğinin (GYMÖ) açıklayıcı faktör analizi (AFA) bulguları nelerdir?
- 2- Geliştirilen ölçeğin madde analizi bulguları nelerdir?
- 3- Ölçeğin doğrulayıcı faktör analizi (DFA) bulguları nelerdir?
- 4- Ölçeğin güvenilirlik analizi bulguları nelerdir?



Araştırmanın önemi

Bu araştırma, geometriye yönelik motivasyonu ölçmek amacıyla geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirme çalışması olması açısından önem taşımaktadır. Matematik öğretiminde, özellikle geometri alanında öğrencilerin başarısını etkileyen en önemli duyuşsal faktörlerden birinin motivasyon olduğu söylenebilir. Öğrencilerin geometriye karşı ilgi, istek ve çaba seviyelerini anlamak, öğretim stratejilerini daha etkili hale getirmek ve öğrencilerin öğrenme süreçlerine olumlu katkılar sağlamak adına kritik bir role sahip olduğu düşünülmektedir.

Geometri, öğrencilere analitik düşünme, problem çözme ve uzamsal algıyı geliştirme gibi beceriler kazandırırken; birçok öğrenci bu alanda zorlanmakta ve motivasyon eksikliği yaşamaktadır. Matematiğin geneline yönelik geliştirilen motivasyon ölçekleri literatürde yer almasına rağmen, geometri alt öğrenme alanına yönelik geliştirilen bir ölçeğin literatürde yer almadığı düşünüldüğünde, araştırmada geliştirilen ölçeğin, geometriye yönelik olarak meydana gelebilecek motivasyon eksikliklerinin nedenlerini anlamaya yönelik veri sağlama kapasitesine sahip olabileceği, eğitimcilerin öğrencilerin motivasyon seviyelerine uygun öğretim metotları geliştirmelerine yardımcı olabileceği düşünülmektedir. Özellikle Türkiye’de matematik ve matematik alt öğrenme alanlarında özellikle geometri başarılarının uluslararası düzeyde düşük olduğu göz önüne alındığında, bu tür ölçeklerin kullanımı, gelecekteki eğitim politikalarına ışık tutabileceği ve öğrenim süreçlerinde önemli iyileştirmelere vesile olabileceği düşünülmektedir.

Yöntem

Araştırmanın modeli

Bu çalışma bir ölçek geliştirme çalışması olup genel tarama modeline göre tasarlanmıştır. Genel tarama modeli, geniş bir kitleden oluşan bir evrende, evren hakkında genel bir sonuca ulaşmak amacıyla, ya evrenin tamamı ya da bu evrenden seçilen bir örneklem veya grup üzerinde gerçekleştirilen bir araştırma modelidir (Karasar, 2024).

Çalışma grubu

Çalışmanın araştırma grubunu belirlemek için örnekleme yöntemlerinden uygun/kazara örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Uygun örnekleme yönteminde araştırmacı en uygun ve ulaşabileceği cevaplayıcılardan başlayarak ihtiyaç duyduğu sayıda öğrenciye ulaşarak örnekleme meydana getirir (Ravid, 2011). Araştırma İzmir ili Bayraklı ilçesindeki bir ortaokulda yapılmıştır. Çalışma grubu, bu ortaokulda öğrenimine devam eden beşinci, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıflardan belirlenen toplam 912 öğrenciden oluşmaktadır. Öğrencilerin sınıflarına ve cinsiyetlerine göre dağılımı ve yüzdeleri Tablo 1’ de verilmiştir.



Tablo 1.

Araştırma grubundaki öğrencilerin sınıflarına ve cinsiyetlerine göre dağılımı

Cinsiyet	5. Sınıf	6. Sınıf	7. Sınıf	8. Sınıf	Toplam
Kız (K)	12229	110	110	105	454 (%49)
Erkek (E)	117	113	110	118	458 (%51)
Toplam	246 (%28)	223 (%25)	220 (%24)	223 (%23)	912 (%100)

Açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizlerini yapabilmek için farklı grupların verileriyle çalışmak gerekmektedir. Analizler için çalışmanın uygulandığı 912 öğrenciden elde edilen veriler sınıf seviyelerinin sayıları dikkate alınarak ikiye bölünmüştür. İkiye bölünen verilerden elde edilen ilk gruba açımlayıcı faktör analizi, madde analizi ve güvenilirlik analiz işlemleri; diğer gruba ise doğrulayıcı faktör analizi işlemleri yapılmıştır. Tablo 2’de, sınıf seviyelerine göre ikiye bölünen çalışma gruplarının sınıflarına ve cinsiyetlerine göre sayıları ve yüzdeleri verilmiştir.

Tablo 2.

Gruplara ayrılan öğrencilerin sınıf seviyelerine ve cinsiyetlerine göre dağılımı

Gruplar	Cinsiyet	5. Sınıf	6. Sınıf	7. Sınıf	8. Sınıf	Toplam
AFA Grubu	Kız (K)	67	53	53	49	222(%49)
	Erkek (E)	58	58	56	56	228(%51)
	Toplam	125 (%28)	111 (%25)	109 (%24)	105 (%23)	450 (%100)
DFA Grubu	Kız (K)	62	57	57	50	226(%50)
	Erkek (E)	59	55	54	56	224(%50)
	Toplam	121 (%27)	112 (%25)	111 (%25)	106 (%23)	450 (%100)

Tablo 2 incelendiğinde, her seviyeden belirlenen toplam 450 ortaokul öğrencisinden toplanan ölçeklerle açımlayıcı faktör analizi (AFA), madde ve güvenilirlik analizleri; AFA’dan geriye kalan 450 öğrenciden toplanan ölçeklerle de doğrulayıcı faktör analizi (DFA) işlemleri yapılmıştır.

Verilerin toplanması

Çalışmanın verileri 2022-2023 eğitim-öğretim yılının I. Döneminde Kasım ayında toplanmıştır. 38 maddeden meydana gelen taslak ölçek, belirlenen devlet ortaokulunda öğrenim gören 912 öğrenciye uygulanmıştır. Doldurulması yaklaşık 20 dakika süren ölçekler, yanıtız ifade bırakılıp bırakılmadığı, basmakalıp işaretlenip işaretlenmediği ve eksik doldurulup doldurulmadığıyla ilgili incelemeye tabi tutulmuştur. İstenilen kriterlere uymayan 12 ölçek analiz işlemlerine tabi tutulmamıştır.

Ortaokul düzeyindeki öğrencilere yönelik geometri motivasyon taslak ölçeğinin taslağını oluşturmak için öncelikle yurt içi ve yurt dışı ilgili alan yazın (Akçakın, 2018; Aktan ve Tezci, 2013; Ayan,2014; Balantekin ve Oksal, 2014; Dede, 2003; Ersoy ve Öksüz, 2015; Githua and Mwangi, 2003; Hannub, 2006; Kara, 2008; Kuzu ve Çalışkan, 2018; Liu and Lin, 2010; Mersin ve Durmuş, 2020; Mueller vd., 2011; Nicholls vd., 1990; Orosco, 2016; Özerbaş, 2003; Pintrich ve Zusho, 2002; Schiefele and Csikszentmihayli, 1995; Shia, 1998; Tahiroğlu ve Çakır, 2014; Tuan vd., 2005; Üzel vd., 2018; Vallerand vd., 1989; Waage, 2009; Yavuz vd., 2012; Yonucuoğlu, 2018; Yılmaz, 2021) taraması yapılmıştır.



Literatür taramasından sonra taslak ölçeğin oluşturulması aşamasında öğrenci görüşlerinden de yararlanılmıştır. İzmir ilinde belirlenen devlet ortaokulunda, yedinci ve sekizinci sınıflarda öğrenim gören 55 öğrenciye geometri motivasyonu ile ilgili duygu ve düşüncelerini yazmaları istenmiştir. Öğrencilerin olumlu-olumsuz duygu ve düşüncelerinden, geometriye yönelik motivasyon ile ilgili olan taslak ölçeğe dahil edilmesine uygun olan ifadeler bir araya getirilmiştir. Ayrıca çalışmanın yapıldığı aynı ortaokulda görev yapan dört matematik öğretmenin de görüş ve düşüncelerini yansıtan kompozisyon yazmaları istenmiş; uygun bulunan ifadeler değerlendirmeye alınmıştır.

Yurt içi ve yurt dışı ilgili alan yazın taraması, öğrencilerden elde edilen kompozisyonlar ve matematik öğretmenlerinden alınan yazılı görüşler dikkate alınarak 53 maddelik bir madde havuzu oluşturulmuştur. Taslak ölçekte yer alan maddelerin 28'i olumlu 15'i olumsuz motivasyon maddelerinden oluşmaktadır. Taslak ölçekte yer alan 53 madde uzman görüş formuna göre alanında uzman beş matematik eğitimcisi tarafından incelenmiş ve yeniden düzenlenmiştir. Alanında uzman olan matematik eğitimcileri Dokuz Eylül Üniversitesi öğretim üyelerinden Doç. Dr. olarak görevine devam eden iki bayan öğretim üyesi; Prof. Dr. olarak görevine devam eden iki bayan ve bir erkek öğretim üyesi olmak üzere toplam beş kişilik bir ekipten oluşmaktadır.

Uzman görüşlerinin alınmasından uzman görüş formlarında geometriye yönelik motivasyonu ölçemeyeceği düşünülen, benzer ifadeler içeren, hemfikir olunamayan 15 madde taslak ölçekten çıkarılmıştır. Yapılan incelemeler neticesinde oluşturulan 38 maddelik taslak ölçek karışık bir şekilde sıralanmış, cinsiyet ve sınıf seviyesi bilgileri de taslak ölçeğe eklenmiş ve uygulamanın gerçekleştirilmesine uygun hale getirilmiştir. 5'li likert tipinde oluşturulan taslak ölçekteki derecelendirmeler; “kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum, kararsızım, katılıyorum, tamamen katılıyorum” olacak şekilde sıralanmıştır. Taslak ölçeğin uygulanmasına geçilmeden altını sınıfta öğrenim gören beş öğrenciye taslak ölçek uygulanmış; öğrencilerin ölçeği yaklaşık on beş dakikada tamamladığı belirlenmiştir. 38 maddeden oluşan taslak ölçek 912 öğrenciden oluşan çalışma grubuna uygulanmak üzere hazır hale getirilmiştir.

AFA ve DFA analiz işlemlerinin yapılmasının ardından öğrencilerin geometriye yönelik motivasyonlarını belirlemek amacı ile oluşturulan 21 maddelik nihai ölçek, geçerliliği ve güvenilirliği ortaya konmuş bir ölçme aracı haline getirilmiştir. Yapılan analizlerden sonra üç boyuttan meydana geldiği ortaya konan nihai ölçeğin, ilk boyutunda 11 madde belirlenmiş ve bu maddeler öğrencilerin geometriye yönelik içsel hedef yönelimlerini içeren motivasyonlarını (içsel motivasyon boyutu) ölçmektedir. Ölçeğin ikinci boyutunda 4 madde belirlenmiş ve bu maddeler öğrencilerin matematikte ne kadar iyi bir performans göstereceğine dair genel algısını ve kendi hakkında bilişsel ve duyuşsal değerlendirmelerini içeren (öz benlik boyutu) motivasyonlarını ölçmektedir. Ölçeğin üçüncü boyutunda ise 6 madde belirlenmiş ve bu maddeler öğrencilerin geometriye yönelik dışsal hedef yönelimlerini içeren motivasyonlarını (dışsal motivasyon boyutu) ölçmektedir. 21 maddeden oluşan ölçeğin son hali ekte sunulmuştur. Ölçek beşli likertten meydana gelmiş; “kesinlikle katılmıyorum (1), katılmıyorum (2), kararsızım (3), katılıyorum (4), tamamen katılıyorum (5)” derecelendirmesi ile elde edilmiştir. Ölçeğin bütününe ilişkin iç tutarlılık katsayısı 0.845 elde edilmiş ve üç alt boyutuna ait iç tutarlılık katsayıları da ayrı ayrı hesaplanmıştır. İçsel motivasyon alt boyutuna ait iç tutarlılık katsayısı 0.820; öz-benlik alt boyutuna ait iç tutarlılık katsayısı 0.686 ve dışsal motivasyon alt boyutuna ait iç



tutarlılık katsayısı 0.737 olarak hesaplanmıştır. Bulgular bölümünde ölçeğin geliştirilme sürecinde yapılan analizler ve elde edilen bulgular tablolar ile detaylı olarak açıklanmıştır.

Verilerin analizi

Ölçeğin faktör yapısının belirlenmesi için yapılan açımlayıcı faktör analizi (AFA) ve madde analizleri işlemlerinde SPSS 24.0 programı kullanılmıştır. SPSS 24.0 programında ölçeğin olumlu maddeleri “5-4-3-2-1” olarak, olumsuz maddeleri ise tersten “1-2-3-4-5” olarak kodlanmıştır. Elde edilen toplam puanların ardından analizlere tabi tutulmuştur. Bu işlemler sonucunda her bir ölçekten motivasyon puanları elde edilmiştir. Elde edilen motivasyon toplam puanlarının yüksek çıkması öğrencilerin geometriye yönelik motivasyonlarının yüksek olduğu, düşük çıkması ise geometriye yönelik motivasyonlarının düşük olduğu anlamına gelmektedir. Nihai ölçekten en çok 105 motivasyon puanı elde edilirken, en az 21 motivasyon puanı elde edilebilmektedir. 38 maddeden oluşan taslak ölçeğe ilk aşamada AFA gerçekleştirilmiştir. AFA’dan elde edilen değerlerden 0.05 ten küçük olanlar anlamlı kabul edilmiştir. AFA için anlamlılık düzeyi 0.05 olarak belirlenmiştir. AFA’ dan sonra 21 maddeden oluşan üç boyutlu nihai ölçek elde edilmiştir. Sonraki aşamada madde analizine geçilmiştir. Bu işlemler için madde-toplam korelasyonu hesaplanmış ve madde ayırt edicilik testleri yapılmıştır. Madde ayırt edicilik testleri için anlamlılık düzeyi 0.01 olarak belirlenmiştir. AFA’nın ve madde analizinin ardından ortaya konan yapının sınanması amacı ile doğrulayıcı faktör analizi (DFA) gerçekleştirilmiştir. DFA için LISREL 8.71 programı kullanılarak analizler yapılmıştır. Son aşamada ise elde edilen nihai ölçeğin iç tutarlılığını belirlemek için Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısı hesaplanmıştır. Güvenirlik analizleri öncelikle taslak ölçeğin bütünü için sonrasında nihai ölçeğin tamamı için hesaplanmıştır. Ardından nihai ölçeğin alt boyutları olan içsel motivasyon, öz-benlik ve dışsal motivasyon için iç tutarlılık katsayıları hesaplanmıştır. Güvenirlik analizleri için 0.05 veya 0.05 ten küçük olan değerler anlamlı kabul edilmiştir.

Bulgular

Açımlayıcı faktör analizi bulguları

Açımlayıcı faktör analizi (AFA), ölçekteki maddelerin ölçülmesi gereken yapı ile ilişkisini ortaya koyan (Yaratan, 2017) ve ölçme aracının kaç faktörden meydana geldiğini ortaya çıkaran (Çokluk vd., 2021) bir analiz çeşididir. Araştırmanın birinci alt problemi olan açımlayıcı faktör analizine ait bulguları ortaya koymak için öncelikle bazı hususların araştırılması gerekmektedir. Bu hususlardan birincisi örneklemin büyüklüğünün analizlere uygun olup olmadığının belirlenmesidir. Comrey ve Lee (2016) yapmış oldukları çalışmada örneklem sayısı açısından 50’yi çok az bulduklarını, 300 örneklemin iyi seviyede yeterli olduğunu, 1000 örneklem sayısının ise mükemmel olduğunu belirtmişlerdir. Tabachnick ve Fidell (2007) yapmış oldukları çalışmalarında maddelerin yük değerlerinin yüksek olabilmesi için 150 kişiden oluşan bir örneklemin yeterli olduğunu belirtmişlerdir. Kline (1993) ise yapmış olduğu çalışmada örneklem büyüklüğünü ortaya koymak için madde sayısına dikkat edilmesi gerektiğini ve nihai ölçeğin madde sayısının 10 katı veya 10 kattan daha fazla belirlenebilecek örneklemin uygun olduğunu tespit etmiştir. Bu çalışmada Kline’in (1993) çalışmasından elde edilen örneklem belirleme yöntemi kullanılmıştır. Bu bağlamda, çalışmanın taslak ölçeği 38 maddeden



oluştduğundan örneklem için en az 350 kişilik bir veri grubu gerekmektedir. Bu çalışma için belirlenen örneklem büyüklüğü 450 olarak belirlenmiş ve analizler için yeterli görülmüştür.

Örneklem büyüklüğünün açıklayıcı faktör analizi açısından uygun olup olmadığının belirlenebilmesi için Kaiser Meyer Olkin (KMO) testi yapılmaktadır (Kalaycı, 2016). Şencan (2005), KMO testinin 0.50'den küçük hesaplandığı durumlarda ölçeğin örnekleminin analiz için uygun olmadığını; 0.90 veya 0.90'dan büyük hesaplandığı durumlarda ise örneklemin ölçeğin analiz için uygunluğu açısından mükemmel olduğunu belirtmektedir. Verilerin normal dağılımdan meydana gelip gelmediğinin belirlenmesinde ise Bartlett Küresellik Testi yapılmaktadır. Bartlett Küresellik testi korelasyonu bir veya birden fazla değişken arasında yüksek korelasyon ilişkisi içerip içermediğini sınamaktadır. Bartlett testi sonucunun 1.00'e yakın çıkması anlamlılığın çıkma olasılığının da yüksek çıkacağı anlamına gelmektedir. Ayrıca belirlenen anlamlılık düzeyinin 0.05'ten düşük çıkmasının ölçekten maddelerin veya faktörlerin elenebileceğini ve analiz işlemlerinin yapılabilir uygunlukta olduğu belirtilmektedir (Şencan, 2005). Tablo 3' te hesaplanan testlerin sonuçları sunulmuştur.

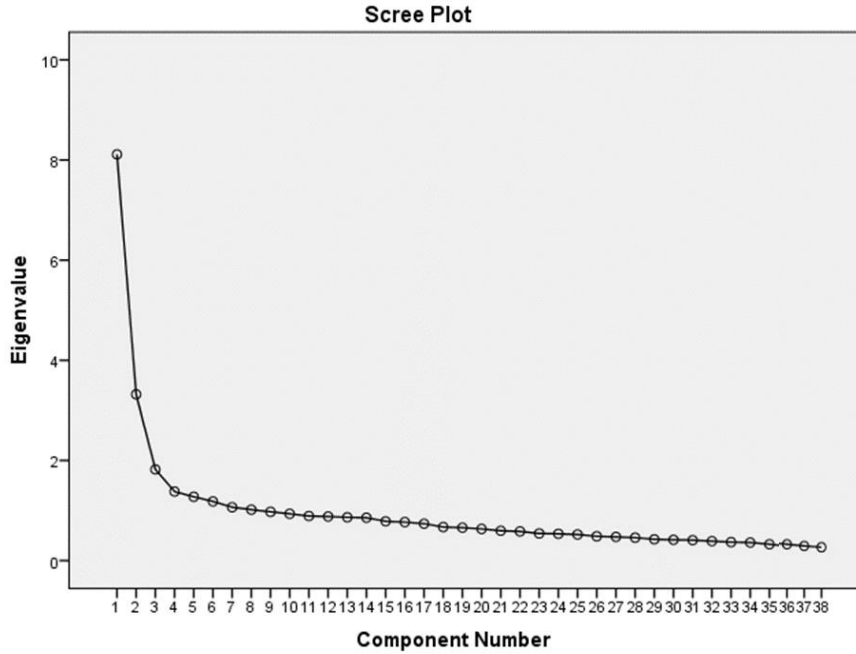
Tablo 3.
GYMÖ'nün Kaiser-Meyer-Olkin ve Bartlett test sonuçları

Kaiser-Meyer-Olkin Testi		0.892	
Bartlett Testi	χ^2	5324.643	30.462
	sd	703	12.721
	p	.00*	

*p< .05

Tablodaki değerlere bakıldığında, KMO testinin 0.892 olarak hesaplandığı ve analiz işlemlerinin yapılabilecek düzeyde yeterli olduğu görülmüştür. Verilerin normal dağılımdan gelip gelmediğinin belirlenmesinde kullanılan Bartlett küresellik testi sonucunun ise ($\chi^2=5324.643$; $p<.05$) hesaplanmış ve verilerin normal dağıldığı tespit edilmiştir. Yapılan iki analizin de analizlere devam edilebileceği sonucu elde edilmesinin ardından açıklayıcı faktör analizine (AFA) geçilmiştir. Geliştirilecek olan ölçeğin faktör desenini belirlemek amacıyla faktörleştirme yöntemlerinden biri olan temel bileşenler analizi; döndürme yöntemlerinden ise dik döndürme yöntemi olan maksimum değişkenlik (varimax) kullanılmıştır.

Ölçek faktörlerinin belirlenmesi esnasında kullanılan birçok ölçüt mevcuttur. Elde edilen verilerin kaç faktörde toplandığını belirlemek için “yamaç birikinti grafiği” ve “öz değer istatistiği” verilerini incelemek gerekmektedir (Büyüköztürk, 2018). Öz değeri istatistik sonucu 1'den düşük çıkan faktörler, faktör sayısından çıkarılırken, öz değeri en az 1 çıkan faktörler ölçeğe dahil edilebilecek faktör sayısını belirtmektedir. Bu çalışmada öz değeri en az 1 çıkan beş faktör hesaplanmıştır. Ayrıca faktör sayısına karar verebilmek için kullanılan yamaç birikinti grafiğindeki sonuçlar ise ölçeğe dahil edilebilecek faktörleri ortaya çıkararak uygun olmayan faktörleri elemeye yarayan önemli bir diğer ölçüttür (Çokluk vd., 2021). Büyüköztürk'e (2018) göre yamaç birikinti grafiğindeki hızlı düşüş eğilimi gösteren yüksek ivmeye sahip veriler, ölçeğin kaç faktörden oluşabileceğini ortaya çıkarmaktadır. Yatay çizgiler ise diğer faktörlerin varyanslarının birbirine çok yakın olduğunu ve faktör sayısına dâhil edilemeyeceği anlamına gelmektedir. Şekil 1'de elde edilen grafik sunulmuştur.



Şekil 1. GYMÖ'nün yamaç-birikinti grafiği

Şekil 1 incelendiğinde, ilk üç faktör hızlı ivmeli bir düşüş sergilemiş üçüncü faktörden sonra ise yatay olarak birbirine yakın devam etmiştir. Öz-değer istatistiği sonuçları ile yamaç-birikinti grafiğinin sonuçları ile birlikte değerlendirildiğinde ölçeğin üç boyutlu olmasına karar verilmiştir.

Faktör sayısının tespit edilmesi aşamasının ardından faktör yük değerlerinin incelenmesi gerekmektedir. Faktörlerin yük değerlerinin düşük olması, ait olduğu faktörle ilişkisinin zayıflığını ifade etmektedir. Şencan (2005) yapmış olduğu çalışmada faktör yük değerlerinin minimum büyüklüğünün 0.30 olması gerektiğini ifade etmiştir. Tabachnick ve Fidell (2007) ise, faktörlerin yüklerinin en az 0.32 değerinde çıkması gerekliliğini önermişlerdir. Ancak en az 0.32'lik bir faktör yükü sınır olarak kabul edildiğinde ölçek varyansının yalnızca %10'unu açıklayabileceğini belirtmişlerdir. Comrey ve Lee (2016) ise faktör yükü kabul düzeyini 0.45 olarak alınması durumunda ölçek varyansının %20'sini açıklayabileceğini belirtmişlerdir. Bu doğrultuda faktör sayısının belirlenmesinden sonra AFA analizlerine başlanmış; analizler varyansın % 20'sinin açıklanabilmesi durumundan dolayı faktör yük değeri 0.45 kabul edilerek gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada belirlenen üç faktör ve yük değerleri minimum 0.45 olacak şekilde analizlere devam edilmiştir. Bununla birlikte ortaya konan üç faktörün isimlendirilmesi ve yorumlanabilmesi amacıyla çokça tercih edilen dik döndürme yöntemlerinden biri olan varimax tekniğiyle analizler yapılmıştır. Faktör yük değerlerinin istenen değerleri karşılayıp karşılamadığını inceleyebilmek amacıyla faktör matrisi (component matrix), dik döndürme yöntemi olan varimax tekniğiyle döndürülerek döndürülmüş faktör matrisi (rotated component matrix) kullanılmış ve faktör yük değerlerinin binişik olup olmadığı ve istenen değerleri karşılayıp karşılamadığına bakılmıştır. Döndürülmüş faktör matrisi incelenirken ölçek maddelerinde baskın olan faktör yükü artarken baskın olmayan faktördeki yükü azalmış; böylece faktörler daha rahat yorumlanabilmiştir.



Faktörlerin daha kolay yorumlanabilmesini sağlayan döndürülmüş faktör matrisi yöntemiyle faktörlerin yük değerlerini irdelerken dikkat edilmesi gereken önemli noktalardan ilki maddelerin binişik olup olmadığına bakılması; ikincisi ise faktör yük değerlerinin belirlenen değerin (0.45) üzerinde olup olmaması bakımından incelenmesidir. Bir madde iki nedenden dolayı binişik hale gelmektedir. Bunlardan ilki ölçek maddesinin birden fazla faktörde belirlenen faktör yük değerinden yüksek değeri vermesidir. Bu nedenlerden diğeri ise en az iki faktörün yük değerleri farkının 0.1' den daha küçük bir değer vermesidir. Bu doğrultuda, faktörlerde binişik olduğu belirlenen ve yük değeri araştırmada belirlenen düzeyi karşılamayan maddeler ölçekten çıkartılarak AFA 17 kez tekrarlanmıştır. Ölçekten çıkarılan maddeler sırasıyla 3., 4., 7., 20., 30., 10., 36., 11., 37., 14., 38., 31., 2., 21., 34., 35., 23. olmak üzere toplam 17 maddedir. Nihai ölçek üç faktörden oluşmuş ve tekrar edilen AFA analizleri sonucunda 21 madde tespit edilmiştir. Analizlerin ardından ortaya çıkarılan üç faktörde toplanan her bir madde, bir araya geldiği ilgili faktörlerde incelenmiş ve adlandırma aşamasına geçilmiştir. Bu doğrultuda birinci faktör "içsel motivasyon", ikinci faktör "öz-benlik" ve son olarak üçüncü faktöre ise "dışsal motivasyon" olarak isimlendirilmiştir. İçsel motivasyon ile ilgili maddeler; 5, 6, 14, 16, 18, 22, 24, 25, 27, 28 ve 29 dur. Öz-benlik ile ilgili maddeler; 1, 17, 19 ve 38'dir. Dışsal motivasyon faktörü ile ilgili maddeler ise; 8, 9, 12, 13, 15 ve 33'tür. 21 maddeden oluşan nihai ölçek araştırmanın ekinde sunulmuştur. Tablo 4' te nihai ölçeğin AFA işlemlerinin sonuçları sunulmuştur.

Tablo 4.
GYMÖ'nün açıklayıcı faktör analizi bulguları

Madde No	İçsel Motivasyon	Öz-benlik	Dışsal Motivasyon
2	.550		
7	.588		
9	.497		
11	.557		
13	.501		
14	.532		
15	.691		
16	.539		
17	.521		
18	.611		
21	.579		
1		.518	
10		.853	
12		.850	
20		.452	
3			.715
4			.642
5			.627
6			.692
8			.656
19			.609
Öz Değer	3.953	2.412	2.729
Varyans	18.823	11.486	12.994
Birikimli Varyans (%)	18.823	30.309	43.303



Tablo 4 incelendiğinde, içsel motivasyon boyutundaki maddelerin bulunan faktör yük değerlerinin 0.497 ile 0.691 aralığında hesaplandığı ortaya konmuştur. Faktör yük değerlerine büyüklük açısından bakıldığında; dokuzuncu, on üçüncü, on dördüncü ve on altıncı maddeler “vasat”; ikinci, yedinci, on birinci, on sekizinci ve yirmi birinci maddeler “iyi; on beşinci madde “çok iyi” olarak nitelendirilebilir. Birinci boyuttaki maddeler adlandırma açısından incelendiğinde, ilgili faktörde toplanan maddelerin öğrencilerin geometriyle ilgili içsel duygularını, düşüncelerini ve davranışların ortaya koyan maddeler olarak belirlenmiş ve birinci boyut “içsel motivasyon” olarak isimlendirilmiştir.

İkinci boyut olan öz-benlik boyutundaki maddelerin bulunan faktör yük değerlerinin 0.452 ile 0.853 aralığında hesaplandığı ortaya konmuştur. Faktör yük değerlerine büyüklük açısından bakıldığında, birinci ve yirminci madde “vasat”; on ve on ikinci maddeler “mükemmel” olarak nitelendirilebilir. İkinci boyuttaki maddeler adlandırma açısından incelendiğinde, bu boyut altında toplanan maddelerin öğrencilerin geometriye yönelik motivasyonu ile ilgili geometride ne kadar iyi bir performans göstereceğine dair genel algısını ve kendisi hakkındaki bilişsel ve duyuşsal değerlendirmelerini içerdiği için ikinci boyut “öz benlik” olarak isimlendirilmiştir.

Üçüncü boyut olan dışsal motivasyon boyutundaki maddelerin bulunan faktör yük değerlerinin ise 0.555 ile 0.715 aralığında hesaplandığı ortaya konmuştur. Faktör yük değerlerine büyüklük açısından bakıldığında, on dokuzuncu madde “iyi”; dördüncü, beşinci, altıncı ve sekizinci maddeler “çok iyi”; üçüncü madde “mükemmel” olarak nitelendirilebilir. Üçüncü faktördeki maddeler adlandırma açısından incelendiğinde ise öğrencilerin geometriye yönelik dışsal motivasyonlarıyla alakalı duygularını, düşüncelerini ve davranışlarını ortaya koyan maddeler olarak belirlenmiş ve üçüncü boyut “dışsal motivasyon” olarak isimlendirilmiştir.

Faktör sayısının belirlenmesinde ölçüt olarak kullanılan öz değer istatistiği verileri Tablo 4’ te incelendiğinde içsel motivasyon faktörünün 3.953; öz-benlik faktörünün 2.412 ve dışsal motivasyon faktörünün 2.729 olduğu; üç faktörün de 1’den büyük olarak belirlendiği görülmektedir.

Madde analizi bulguları

Madde toplam korelasyonu (MTK), ölçek maddelerinin puanlarıyla nihai ölçeğin toplam puanı arasındaki ilişkiyi ortaya koyan, madde analizinde en çok kullanılan tekniklerden biridir. MTK sonucunda maddeler benzer düşünceleri ifade ediyorsa korelasyon değeri hem pozitif hem de yüksek çıkmaktadır. Ayrıca nihai ölçeğin iç tutarlılık sonucunun yüksek çıktığını açıklar. Pearson Momentler Çarpımı korelasyon katsayısı, MTK için en çok kullanılan korelasyon katsayısıdır. MTK’yı hesaplamak için kullanılan Pearson Momentler Çarpımı korelasyon katsayısı 0.30 ve 0.30 dan yüksek çıkması durumunda maddelerin iyi seviyede ayırt edilebileceği; 0.20-0.30 aralığında çıkan maddelerin düzeltilerek tekrar teste dahil edilebileceği; 0.20’den daha küçük çıkması durumunda ise maddelerin teste dahil edilmemesinin daha uygun olacağı belirtilmiştir (Büyüköztürk, 2020).

Likert tipi motivasyon ölçeklerinde maddelerin ölçülen özelliklerle öğrencileri hangi düzeyde ayırt ettiğini tespit edebilmek için madde ayırt edicilik testi kullanılmaktadır. Alt-Üst %27 grup ortalamaları farkına dayalı madde analizi, maddelerin ayırt ediciliğini ortaya koymak için en çok kullanılan yöntemlerden biridir (Büyüköztürk vd., 2020). Tercih edilen bu madde analizi yöntemi



hesaplanırken ölçek maddelerinin ortalama puanları fark hesaplanarak sonrasında t testi gerçekleştirilmektedir (Büyüköztürk, 2020). Ölçek maddelerinin t değerleri arttıkça maddeleri daha iyi ayırt ettiği söylenebilir. Beşinci tabloda madde analizi sonuçları verilmiştir.

Tablo 5.

GYMÖ'nün madde analizi bulguları

Faktör Adı	Madde No	Madde Toplam Korelasyonu (MTK)	t*
İçsel Motivasyon	2	.395	-11.023
	7	.389	-9.179
	9	.482	-12.170
	11	.586	-15.699
	13	.514	-11.598
	14	.484	-10.889
	15	.488	-10.762
	16	.382	-9.563
	17	.355	-7.896
	18	.486	-10.799
Öz-Benlik	21	.492	-11.461
	1	.440	-11.448
	10	.386	-9.901
	12	.376	-9.846
Dışsal Motivasyon	20	.357	-10.281
	3	.311	-4.756
	4	.372	-5.704
	5	.380	-7.958
	6	.452	-9.578
	8	.462	-11.148
	19	.483	-11.293

p* < 0.01

Tablo 5 incelendiğinde, ölçeğin tümüne ilişkin madde toplam değeri 0.01 den küçük çıkmış ve anlamlı bir farklılık ortaya konmuştur. Bu bağlamda ölçek maddelerinin yeterince ayırt edici olduğu, yüksek geçerliğe sahip olduğu ve ortak düşünceleri ölçek maddeler oldukları tespit edilmiştir. Ölçeğin tamamı ve alt boyutları arasındaki ilişkilere ait sonuçlar Tablo 6' da verilmiştir.

Tablo 6.

Ölçek ve alt boyutlar arasındaki korelasyon

	İçsel Motivasyon	Öz-Benlik	Dışsal Motivasyon	GYMÖ
İçsel Motivasyon	1	.466	.367	.868*
Öz Benlik		1	.219	.674*
Dışsal Motivasyon			1	.563*
GYMÖ				1

Tablo 6 incelendiğinde, içsel motivasyon, öz benlik ve dışsal motivasyon alt boyutlarının ölçeğin tümüyle yüksek düzeyde ilişkili olduğu görülmektedir.

Özdişçi, S. ve Yılmaz, S. (2025). Geometriye yönelik motivasyon ölçeği: Bir ölçek geliştirme çalışması. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16(1), 1631-1656.

DOI. 10.51460/baebd.1621613



Doğrulamalı faktör analizi bulguları

Açımlayıcı faktör analizi ve madde analizleri ile elde edilen 21 maddelik nihai ölçeğin yapısını doğrulamak amacıyla doğrulamalı faktör analizi (DFA) kullanılmıştır. DFA, bir devlet ortaokulunda öğrenim gören 450 beşinci, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Doğrulamalı faktör analizi, açımlayıcı faktör analizi ve madde analizleriyle geliştirilen ölçeğin doğru bir ölçek modeli olup olmadığını test etmek için LISREL programı kullanılarak birtakım işlemlere tabi tutulan bir analiz tekniğidir (Çokluk vd., 2021). DFA, nihai ölçeğin daha iyi hale getirilmesi, gözden geçirilmesi ve gerektiğinde yeniden düzenlenmesiyle oldukça iyi sonuçlar ortaya koymaktadır (Floyd and Widaman, 1995). Bununla birlikte DFA’da yapı geçerliliği ile hesaplanan katsayılar yani diğer bir deyişle uyum indeksleri, geliştirilen ölçeğin geçerliliği ile ilgili daha iyi sonuçlar vermektedir (Çokluk vd., 2021). Tablo 7’de DFA ile hesaplanan sonuçlar verilmiştir.

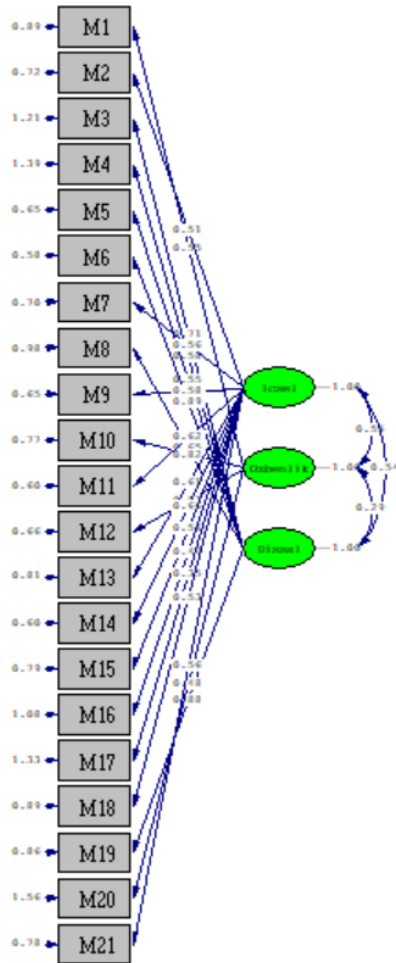
Tablo 7.

GYMÖ doğrulamalı faktör analizi sonuçları

İndeks isimleri	X ² /sd	RMSEA	NFI	NNFI	CFI	RMR	SRMR
Değerler	2.63	0.06	0.91	0.93	0.94	0.08	0.06

Doğrulamalı faktör analizi ile yapılan araştırmalarda X²/sd oranının 3’ün altında çıkması durumunda mükemmel uyum ortaya konmuş demektir (Kline, 2005). Tablo 7 incelendiğinde X²/sd oranının 2.63 olarak hesaplandığını ve mükemmel uyum sergilediği görülmektedir. DFA’da bir sonraki değer olan RMSEA değerinin 0.08’den küçük çıkması durumu iyi uyum sergilediğini göstermektedir (Jöreskog and Sörbom, 1993). Tablodaki RMSEA değeri 0.06 olarak bulunduğundan ölçeğin iyi uyumu gösterdiği görülmüştür. NFI ve NNFI değerlerinin en az 0.90 sonucunu vermesi ölçeğin iyi uyum gösterdiği belirtilmektedir (Sümer, 2000). Tablodaki NFI değeri 0.91; NNFI değeri ise 0.93 olarak hesaplanmıştır. Bu durumda ölçeğin iyi uyumu işaret ettiği tespit edilmiştir. CFI değerinin 0.90 veya daha yüksek çıkması durumunda ölçeğin iyi uyum sergilediği ifade edilmektedir (Sümer, 2000). Bu çalışmada bulunan CFI değerinin 0.94 olduğu ve ölçeğin iyi uyumu ifade ettiği görülmüştür. RMR ve SRMR değerlerinin ise 0.08’den düşük çıkması iyi uyum sergilediğini göstermektedir (Brown, 2006; Kline, 1993). Tabloda hesaplanan RMR değerinin 0.08; SRMR değerinin ise 0.06 olarak hesaplandığı ve ölçeğin iyi uyumu gösterdiği belirlenmiştir.

Doğrulamalı faktör analizinde hesaplanan değerlerin ardından yol şeması şekil ve sembollerle gösterilmektedir. Ölçekte incelenen değişkenlerin her biri sadece ait olduğu gizil değişkende bir araya gelmektedir (Kline, 2005). Herhangi bir faktörden başlayıp ilgili değere ilerleyen ışın modeli, gözlemlenen değişkenlere ait ölçümlerin sonucunu ve gizil değişkenin sebepsel etkisini tespit etmektedir (Çokluk vd., 2021). Gizil değişkenlere ilgili alanyazında etki göstergeleri de (effect indicator) denilmektedir. Bu doğrultuda, DFA yapısındaki göstergelere içsel (endogenous) değişkenler denilmiş; DFA yapısındaki faktörlere de dışsal (exogenous) değişkenler ismi verilmiştir (Kline, 2005). DFA, araştırmacının ölçeği sınamasına izin verir. DFA analizleri yapıldıktan sonra ortaya çıkan GYMÖ’nün DFA grafiği aşağıdaki şekilde sunulmuştur.



Şekil 2. GYMÖ'nün DFA grafiği

Güvenirlik analizi bulguları

Güvenirlik analizi, test maddelerinin ölçtüğü özelliklerin, örneklediği davranışların, benzeşik olmasını sağlamak ve hesaplanan test puanları arasında iç tutarlılığının düzeyini ölçmek amacı ile geliştirilmiş bir yöntemdir. Bu yöntemlerden biri olan Cronbach Alfa güvenirlik katsayısıyla hesaplamalar gerçekleştirilmiştir. Öncelikle ölçeğin 38 maddelik taslak formu için Cronbach Alfa güvenirliği hesaplanmıştır. Taslak ölçeğe yapılan AFA ile elenen on yedi maddenin ardından elde edilen yirmi bir maddenin tümüne sonrasında her bir alt boyuta ilişkin güvenirlik analizleri yapılmıştır. Tablo 8' de Cronbach Alfa güvenirlik analizleri sonuçları sunulmuştur.



Tablo 8.
GYMÖ güvenirlik analizi sonuçları

	Cronbach Alpha
GYMÖ Pilot Ölçek	.889
GYMÖ Nihai Ölçek	.845
İçsel Motivasyon	.820
Öz Benlik	.686
Dışsal Motivasyon	.737

Tablo 8 incelendiğinde, ilk aşamada ölçeğin 38 maddelik taslak formuna ait Cronbach Alfa güvenirliğinin 0.889 hesaplandığı görülmektedir. Açıklayıcı faktör analiz işlemleri sonucunda çıkarılan on yedi maddeden sonra kalan yirmi bir maddenin tümüne ilişkin güvenirlik katsayısı 0.845 olarak hesaplandığı ortaya konmuştur. İçsel motivasyon alt boyutuna ilişkin iç tutarlılık katsayısı 0.820 öz-benlik alt boyutuna ilişkin iç tutarlılık katsayısı 0.686 ve dışsal motivasyon boyutuna ilişkin iç tutarlılık katsayısı ise 0.737 olarak hesaplanmıştır. Cronbach Alfa güvenirlik katsayısının değerlendirilmesinde, 0.00-0.40 aralığında çıkan bir ölçeğin güvenilir olamayacağını; 0.40-0.60 aralığında çıkan ölçeğin düşük derecede güvenilir olduğu; 0.60-0.80 aralığında çıkan bir ölçeğin oldukça güvenilir; 0.80-1.00 aralığında çıkan ölçeğin ise yüksek derecede güvenilir olduğu belirtilmektedir (Kalaycı, 2016). Nihai ölçeğin iç tutarlılık katsayısı 0.845 olarak hesaplanmış ve yüksek derecede güvenilir bir ölçek elde edildiği ortaya konmuştur.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Yapılan araştırma ortaokul öğrencilerinin geometriye yönelik motivasyonlarını ölçmek için geliştirilen geçerli ve güvenilir bir ölçek çalışmasıdır. İlk aşamada madde havuzu oluşturmak için ulusal ve uluslararası ilgili alan yazın taranmış, öğrenci görüşlerinden faydalanılmış ve matematik eğitimcilerinin görüşlerine başvurulmuştur. Sonraki aşamada uzman görüşleri için maddeler sıralanmış, uzman görüş formundan ortaya çıkan görüşlerin sonuçlarına göre yeniden düzenlenmiştir. Gerekli düzenlemelerin yapılmasından sonra formlar incelenmiş, benzer olan ifadeler, geometri ile ilgili motivasyonu ölçmediğine kanaat getirilen ve hem fikir olunamayan maddeler ölçekten çıkarılmıştır. Ardından pilot ölçek uygulanmaya hazır hale getirilmiştir. Maddelerin sade ve açık olmasına, sadece tek olumsuzlama veya olumlama içermesine önem verilmiştir. Hazırlanan taslak ölçek, İzmir ilindeki bir devlet ortaokulunda öğrenim gören 912 öğrenciye uygulama yapılması sağlanmıştır. Uygulamanın tamamlanmasından sonra tek tek incelenen veriler, hepsinin işaretlenip işaretlenmediğiyle ilgili olarak incelemeye tabi tutulmuştur. İşaretsiz bırakılan, maddelerin okunmayıp sürekli aynı sütunun işaretlendiği veya eksik doldurulduğu tespit edilen 12 ölçek analizler işlemlerine dâhil edilmemiştir. Ardından elde edilen 900 öğrenci formları bilgisayara aktarılmış, SPSS ve LISREL programları ile analiz işlemleri başlatılmıştır.

Ortaokul öğrencilerinin geometriye yönelik motivasyonlarını belirlemek amacıyla öncelikle ölçeğin kaç faktör altında toplandığının belirlenmesine geçilmiştir. 450 ölçek formu ile AFA işlemleri gerçekleştirilmiştir. Kaiser Meyer Olkin (KMO) ve Barlett testleri hesaplanarak ölçek formlarının analiz için uygunluğuna bakılmıştır. Verilerin analizlere uygun olduğu belirlendikten sonra veriler rastgele ikiye bölünmüş ve oluşturulan 450 veriyle hesaplanan KMO test sonucu 0.899; Barlett testi sonucu ise



($\chi^2=4819.836$; $p<.05$) şeklinde elde edilmiştir. Bu iki değerin sonucu açımlayıcı faktör analizinin veri yapısı için uygun olduğunu ortaya koymuştur.

İkinci aşamada faktör sayısının belirlenebilmesi için öz-değer istatistiği verileri ve yamaç-birikinti grafiğine bakılarak değerlendirmeler yapılmıştır. Öz değeri 1'den büyük çıkan beş faktör tespit edilmiştir. Ayrıca yamaç birikinti grafiği verileri incelendiğinde, üçüncü faktörden sonraki faktörlerin birbirine çok yakın ve yatay bir şekilde ilerlediği gözlemlenmiştir. Öz değer istatistiği sonuçlarına bakıldığında öz değeri 1'den yüksek olan beş faktörün ikisinde madde sayısı üçün altında elde edilmiş ve yamaç-birikinti grafiğinde baskın faktör sayısı üç olarak belirlendiğinden, faktör sayısının üç olarak analizlere devam edilmiştir. Varyansın açıklama yüzdesini artırmak için faktör yükleri 0.45 olarak belirlenmiş ve analizler tekrarlanmıştır. Ortaya konan üç faktörlü yapıyı adlandırmak ve değerlendirebilmek için dik döndürme yöntemlerinden varimax yöntemi kullanılmıştır. Geliştirilen ölçekte binişik olan ve faktör yüklerinin 0.45 in aşağısında çıkan 17 madde ölçekten çıkarılıp kalan 21 maddedeki her bir faktörde toplanan maddeler tek tek incelenmiş ve ortak bir ifadeyi temsil edecek şekilde isimlendirilmiştir. İsimlendirilen faktörler, içsel motivasyon, öz benlik ve dışsal motivasyon şeklindedir. İçsel motivasyon faktörünün açıkladığı varyans oranı %18.823 olarak hesaplanmış ve içsel motivasyon faktörü altında toplanan maddelerin yükleri 0.497 ve 0.691 aralığında değişiklik göstermiştir. Öz benlik faktörünün açıkladığı varyans oranı %11.486 olarak belirlenmiş ve öz benlik faktörü altında toplanan yüklerinin 0.452 ile 0.853 aralığında değişim gösterdiği hesaplanmıştır. Dışsal motivasyon faktörünün açıkladığı varyans oranı ise %12.994 olarak tespit edilmiş ve dışsal motivasyon faktörü altında toplanan maddelerin yüklerinin 0.556 ile 0.715 aralığında değişiklik gösterdiği ortaya konmuştur. Nihai ölçeğin tamamının hesaplandığı toplam varyans oranı ise %43.303 olarak tespit edilmiştir. Birden fazla faktör içeren ölçeklerde hesaplanan varyans oranı %40-%60 aralığında olması gerektiği belirtildiğinden (Çokluk vd., 2021) nihai ölçeğin varyans oranının yeterli olduğu ortaya konmuştur.

Çalışmadan elde edilen 21 maddelik ölçeğin madde analizleri işlemlerine geçilmiştir. Ölçekte yer alan her bir madde için 0.01 anlamlılık seviyesi belirlenerek madde toplam korelasyonu (MTK) ve madde ayırt edicilik için t-testi uygulamaları yapılmıştır. Elde edilen test sonuçlarından hareketle, nihai ölçekteki maddelerin geçerli, ayırt ediciliği yüksek ve aynı yapıyı ölçen maddelere sahip olduğu tespit edilmiştir. Sonraki aşamada ölçeğin üç olarak belirlenen alt faktörler arasında hesaplanan korelasyonlar ile her bir alt faktörün ölçeğin bütünü arasındaki korelasyon değeri hesaplanmıştır. Korelasyon katsayısı 0.30-0.70 aralığında ise orta düzeyde ilişki; 0.70-1.00 aralığında ise yüksek derecede ilişki olduğu belirtilmiştir (Büyüköztürk, 2022). İçsel motivasyon alt faktörüyle ölçeğin bütünüyle elde edilen değer 0.868 hesaplanmış; bu doğrultuda aralarında yüksek derecede ilişki olduğu belirlenmiştir. Öz benlik alt faktörüyle ölçeğin bütünü için hesaplanan değer 0.674; dışsal motivasyon alt faktörüyle ölçeğin bütünü için hesaplanan değer 0.563 olarak ortaya konmuştur. Tespit edilen bu değerler ile öz-benlik ve dışsal motivasyon alt faktörünün ölçeğin tümü ile orta derecede ilişkili olduğu belirlenmiştir.

Ortaya konan 21 maddelik ölçeğin yapısının sınanması amacı ile doğrulayıcı faktör analiz işlemleri gerçekleştirilmiştir. Nihai ölçeğin χ^2/sd oranının 2.63 olduğu belirlenmiştir. Bu oran ile ölçeğin mükemmel uyum sergilediği ortaya konmuştur. DFA' dan elde edilen RMSEA, NFI, NNFI, CFI, RMR ve



SRMR değerlerinin de geometriye yönelik motivasyon ölçeği için iyi uyumu sergiledikleri tespit edilmiştir.

Geometriye yönelik motivasyon ölçeğinin öncelikle taslak formu için sonrasında nihai ölçek ve üç alt faktörün güvenirlik hesaplamaları için Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı tercih edilmiştir. Taslak ölçeğin bütününe ilişkin iç tutarlılık katsayısı 0,889; nihai ölçeğin bütününe ilişkin iç tutarlılık katsayısı 0.845 olarak belirlenmiştir. Ölçeğin alt faktörleri olan içsel motivasyon, öz-benlik ve dışsal motivasyona ait iç tutarlılık katsayıları sırasıyla 0.820; 0.686 ve 0.737 olarak tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, ortaokulda öğrenim gören öğrencilerin geometriye yönelik motivasyonlarının ortaya konabileceği geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirilmiştir. Geliştirilen GYMÖ ölçeği kullanılarak yapılabilecek çalışmalarda kullanılması önerilmektedir. Ayrıca ölçeğin ilkokul, lise ve lisans seviyesinde uygulanıp uygulanmayacağı sınanabilir. Bu bağlamda, bu düzeyde eğitime devam eden öğrencilerle ileride yapılacak nitel ve nicel çalışmaların literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.



Kaynakça

- Akandere, M., Özyalvaç, N. T., ve Duman, S. (2010). Ortaöğretim öğrencilerinin beden eğitimi dersine yönelik tutumları ile akademik başarı motivasyonlarının incelenmesi (Konya Anadolu Lisesi örneği). *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 24, 1-10.
- Akçakın, V. (2018). Matematik öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeğinin Türkçe formunun geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(1), 259-277.
- Aktan, S., ve Tezci, E. (2013). Matematik motivasyon ölçeği (MMÖ) geçerlik ve güvenirlik çalışması. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 6(4). <http://dx.doi.org/10.9761/JASSS1173>.
- Aarepattamannil, S. (2014). Relationship between academic motivation and mathematics achievement among indian adolescents in Canada and India. *The Journal of General Psychology*, 141(3), 247-262.
- Avrupa Komisyonu, (2011). *Avrupa'da Matematik Eğitimi: Temel Zorluklar ve Ulusal Politikalar*. https://eurydice.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2023_11/21230928_avrupada_matematik_egitimi.pdf.
- Ayan, A. (2014). *Ortaokul öğrencilerinin matematik özyeterlik algıları, motivasyonları, kaygıları ve tutumları arasındaki ilişki* [Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Balantekin, Y., ve Oksal, A. (2014). İlkokul 3. ve 4. sınıf öğrencileri için matematik dersi motivasyon ölçeği. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 3(2), 102-113.
- Battista, M. T., and Clements, D. H. (1988). A case for a Logo-based elementary school geometry curriculum. *Arithmetic Teacher*, 36, 11-17. <https://doi.org/10.5951/AT.36.3.0011>
- Brown, T. A. (2015). *Confirmatory factor analysis for applied research* (2nd ed.). The Guilford.
- Büyüköztürk, Ş. (2020). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı istatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum* (28. Baskı). Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2020). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri* (29. Baskı). Pegem Akademi.
- Clements, D. H., Sarama, J., Swaminathan, S., Weber, D., ve Trawick-Smith, J. (2018). Teaching and learning geometry: Early foundations. *Quadrante*, 27(2), 7-31.
- Çokluk, Ö., Şekercioglu, G., ve Büyüköztürk, Ş. (2021). *Sosyal Bilimler İçin Çok Değişkenli İstatistik SPSS ve LISREL Uygulamaları* (6. Baskı). Pegem Akademi.
- Comrey, A. L., and Lee, H. B. (2016). *A first Course in Factor Analysis* (2nd ed.). Routhledge.
- Dağdelen, S., ve Ünal, M. (2017). Matematik öğrenim ve öğretim sürecinde karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerileri. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 483-510.
- Dede, Y. (2003). *ARCS motivasyon modeli ve öge gösterim teorisi'ne dayalı yaklaşımın öğrencilerin değişken kavramını öğrenme düzeylerine ve motivasyonlarına etkisi* [Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Divrik, R., ve Erenler, M. (2024). 2003-2024 yılları arasında geometrik düşünme düzeyleri üzerine yapılmış lisansüstü tezlerin içerik analizi. *Korkut Ata Türkiyat Araştırmaları Dergisi*, (16), 464-488.
- Ersoy, E., ve Öksüz, C. (2015). Primary school mathematics motivation scale. *European Scientific Journal*, 11(16), 37-50.
- Floyd, F. J., and Widaman, K. F. (1995). Factor analysis in the development and refinement of clinical assessment instruments. *Psychological Assessment*, 7(3), 286-299.
- Githua, B.N., and Mwangi, J.G. (2003). Students' mathematics self-concept and motivation to learn mathematics: relationship and gender differences among Kenya's secondary-school students in Nairobi and Rift Valley provinces. *International Journal of Educational Development*, 23, 487-499.
- Gömlüksiz, M. N., ve Kan, A. Ü. (2012). Eğitimde duyuşsal boyut ve duyuşsal öğrenme. *Turkish studies*, 7(1), 1159-1177.
- Hannula, M. S. (2006). Motivation in mathematics: Goals reflected in emotions. *Educational Studies in Mathematics*, 63, 165-178.



Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, (2025), 16 (1), 1631-1656.

Western Anatolia Journal of Educational Sciences, (2025), 16 (1), 1631-1656.

Araştırma Makalesi / Research Paper

- Howard, J. L., Bureau, J. S., Guay, F., Chong, J. X. Y., and Ryan, R. M. (2021). Student motivation and associated outcomes: A meta-analysis from self-determination theory. *Perspectives on Psychological Science*, 16(6), 1300-1323.
- Ishida, A., and Sekiyama, T. (2024). Variables influencing students' learning motivation: Critical literature review. *Frontiers in Education*, 9, 1445011. Frontiers Media SA.
- İspir, O. A., Ay, Z. S. P., ve Saygı, E. (2011). Üstün başarılı öğrencilerin öz düzenleyici öğrenme stratejileri, matematiğe karşı motivasyonları ve düşünme stilleri. *Eğitim ve Bilim*, 36(162), 235-246.
- Jöreskog, K.G., and Sörbom, D. (1993). *LISREL 8: Structural equation modeling with the simplis command language*. Hillsdale. Lawrence Erlbaum Associates.
- Kalaycı, Ş. (2016). *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri* (7. Baskı). Asil.
- Kara, A. (2008). İlköğretim birinci kademede eğitimde motivasyon ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması. *Ege Eğitim Dergisi*, 9 (2), 57-78.
- Karasar, N. (2024). *Bilimsel araştırma yöntemi* (39. Baskı). Nobel Akademi.
- Kaya, D., ve Aydın, F. (2020). Matematik motivasyonu ve tutumu matematik başarısını ne düzeyde açıklar? *Future Visions Journal*, 4(2), 1-15.
- Kesici, A., ve Aşiloğlu, B. (2017). Ortaokul öğrencilerinin matematiğe yönelik duyuşsal özellikleri ile temel eğitimden ortaöğretime geçiş (TEOG) sınavları öncesi yaşadıkları stresin matematik başarısına etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Dergisi*, 18(3), 1056-1071.
- Kesici, A. (2018). Lise öğrencilerinin matematik motivasyonunun matematik başarısına etkisinin incelenmesi. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty*, 37(2), 177-194.
- Khalila, R. (2015). The relationship between academic self-concept, intrinsic motivation, test anxiety, and academic achievement among nursing students: Mediating and moderating effects. *Nurse Education Today*, 35, 432-438.
- Kline, P. (1993). *An easy guide to factor analysis* (1st ed). Routhledge.
- Kline, R. B. (2005). *Principles and practice of structural equation modeling* (2nd ed.). Guilford.
- Kuzu, O., ve Çalışkan, N. (2018). Öğretmen adaylarının motivasyon ve kaygı düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. Arslan, C., Hamarta, E., Çiftçi, S., Uslu, M., ve Köksal, O. (Eds.), *Eğitim Bilimleri Çalışmaları* içinde (ss. 5-11). Çizgi.
- Liu, Y., and Hou, S. (2018). Potential reciprocal relationship between motivation and achievement: A longitudinal study. *School Psychology International*, 39(1), 38-55.
- Liu, E. Z. F., and Lin, C. H. (2010). The survey study of mathematics motivated strategies for learning questionnaire (MMSLQ) for grade 10-12 Taiwanese students. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 9(2), 221-233.
- Main, R. G. (1993). Integrating motivation into the instructional design process. *Educational Technology*, 33(12), 37-41.
- Martin, A.J. (2001). The student motivation scale: a tool for measuring and enhancing motivation. *Australian Journal of Guidance and Counseling*, 11, 120.
- Mersin, N., ve Durmuş, S. (2020). Matematik tarihi destekli matematik derslerine yönelik motivasyon ölçeğinin geliştirilmesi: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Ulusal Eğitim Akademisi Dergisi*, 4(2), 110-147.
- Michaelides, M. P., Brown, G. T. L., Eklöf, H., and Papanastasiou, E. C. (2019). The relationship of motivation with achievement in mathematics. İçinde M. P. Michaelides, G. T. L. Brown, H. Eklöf, and E. C. Papanastasiou, *Motivational Profiles in TIMSS Mathematics* (ss. 9-23). Cham: Springer International Publishing.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2022). *PISA 2022 Türkiye raporu*. Chrome-extension://efaidnbmnnnibpcjpcglclefindmkaj/https://pisa.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2023_12/05125555_pisa2022_rapor_051223.pdf
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2019). *TIMSS 2019 ulusal matematik ve fen bilimleri ön raporu*. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcjpcglclefindmkaj/https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2020_12/10173505_No15_TIMSS_2019_Turkiye_On_Raporu_Guncel.pdf

Özdişçi, S. ve Yılmaz, S. (2025). Geometriye yönelik motivasyon ölçeği: Bir ölçek geliştirme çalışması. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16(1), 1631-1656.

DOI. 10.51460/baebd.1621613



Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, (2025), 16 (1), 1631-1656.

Western Anatolia Journal of Educational Sciences, (2025), 16 (1), 1631-1656.

Araştırma Makalesi / Research Paper

- Mueller, M., Yankelewitz, D., and Maher, C. (2011). Sense making as motivation in doing mathematics: Results from two studies. *The Mathematics Educator*, 20(2), 33-43.
- Nicholls, J. G., Cobb, P., Wood, T., Yackel, E., Patashnick, M. (1990). Assessing students' theories of success in mathematics individual and classroom differences. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(2), 109-122.
- Orosco, M. J. (2016). Measuring elementary student's mathematics motivation: a validity study. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14, 945-958.
- Özerbaş, M. A. (2003). *Bilgisayar destekli bağlaşıklık öğretimin öğrenci başarısı, motivasyon ve transfer becerilerine etkisi*. [Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Pintrich, P. R., and Zusho, A. (2002). The development of academic self-regulation: The role of cognitive and motivational factors. A. Wigfield and J. S. Eccles (Eds.), *Development of achievement motivation* içinde (ss. 249–284). Academic.
- Ravid, R. (2011). *Practice statistics for educators* (4th Ed.). Rowman and Littlefield.
- Saifullah, S., and Muchlis, M. (2018). Hubungan antara motivasi berprestasi dan kebiasaan belajar matematika siswa dengan prestasi belajar siswa. *Supermat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 1-10.
- Sayın, V. (2017). *İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin tespiti ve başarı puanlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi*. [Yüksek Lisans Tezi, Amasya Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Schiefele, U., and Csikszentmihalyi, M. (1995). Motivation and ability as factors in mathematics experience and achievement. *Journal for Research in Mathematics Education*, 26(2), 163-181.
- Sezgin Saf, A. (2011). *Ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin kimya dersine ilişkin tutum, motivasyon ve öz yeterlik algılarının çeşitli değişkenler ile incelenmesi*. [Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Shia, R. M. (1998). *Academic intrinsic and extrinsic motivation and metacognition assessing academic intrinsic motivation: A look at student goals and personal strategy*, [Master's Thesis, Wheeling Jesuit University]. <https://about.proquest.com/en/products-services/pqdtglobal/>
- Sujadi, A. A., Arigiyati, T. A., Utami, T., and Kusumaningrum, B. (2019). The correlation of motivation, activeness, and learning style with mathematical learning achievement. *Proceedings: The International Conference On Technology, Education, And Science*, 1(1), 54-58.
- Sümer, N. (2000). Yapısal eşitlik modelleri: Temel kavramlar ve örnek uygulamalar. *Türk Psikoloji Yazıları*, 3(6), 49-74.
- Sürücü, A., ve Ünal, A. (2018). Öğrenci motivasyonunu artıran ve azaltan öğretmen davranışlarının incelenmesi. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 8(14), 253-265.
- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve davranışsal ölçümlerde güvenirlik ve geçerlik* (1.Baskı). Seçkin.
- Tabachnick, B. G., and Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics* (5th ed.) Allyn and Bacon/Pearson Education.
- Tahiroğlu, M., ve Çakır, S. (2014). İlkokul 4. sınıflara yönelik matematik motivasyon ölçeğinin geliştirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(3), 29-48.
- Tran, L. T., and Nguyen, T. S. (2021). Motivation and mathematics achievement: A vietnamese case study. *Journal on Mathematics Education*, 12(3), 449-468.
- Tuan, H. L., Chin, C. C., and Shieh, S. H. (2005). The development of a questionnaire to measure students' motivation towards science learning. *International Journal of Science Education*, 27(6), 639-654.
- Ünlüer, E. (2021). *Geometri öğretimine teknolojinin entegrasyonu: Ortaöğretim öğrencileri ile tasarım tabanlı bir araştırma*. [Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Üzel, D., Uyangör, N., Hasar, B., ve Çakır, Ö. (2018). Matematik dersine yönelik motivasyon ölçeği geliştirme çalışması. *Journal of Social and Humanities Sciences Research*, 5 (18), 378-386.
- Vallerand, R. J., Blais, M. R., Brière, N. M., and Pelletier, L. G. (1989). Construction and validation of the motivation toward education scale. *Canadian Journal of Behavioural Science*, 21(3), 323–349.
- Wang, M.-T., Guo, J., and Degol, J. L. (2020). The role of sociocultural factors in student achievement motivation: A cross-cultural review. *Adolescent Research Review*, 5(4), 435-450.
- Özdişçi, S. ve Yılmaz, S. (2025). Geometriye yönelik motivasyon ölçeği: Bir ölçek geliştirme çalışması. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16(1), 1631-1656.

DOI. 10.51460/baebd.1621613



- Wæge, K. (2009). Relations between students' motivation for learning mathematics and a mathematical teaching approach. B. Grevholm and R. Lundin (Eds.), *Nordic research in mathematics education* içinde (ss. 65–72). Tapir Academic.
- Yakar, A., ve Duman, B. (2017). Duyuşsal farkındalığa dayalı öğretimin akademik başarı ve öğretmenlik mesleğine yönelik tutumlar üzerine etkisi. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 30-47.
- Yarin, A. J., Encalada, I. A., Elias, J. W., Surichacui, A. A., Sulca, R. E., and Pozo, F. (2022). Relationship between motivation and academic performance in peruvian undergraduate students in the subject mathematics. *Education Research International*, 2022, 1-11.
- Yavuz, G., Özyıldırım, F., ve Doğan, N. (2012). Mathematics motivation scale: a validity and reliability. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 1633-1638.
- Yıldırım, S. (2011). Self-efficacy, intrinsic motivation, anxiety and mathematics achievement: Findings from Turkey, Japan and Finland. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 5(1), 277-291.
- Yılmaz, H. (2021). *Öğrencilerin öğretim sürecine yönelik algıları ile matematiksel motivasyon ve akademik başarı ilişkisi*. [Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Yonucuoğlu, A. (2018). *Gerçekçi matematik eğitiminin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin dörtgenlerde alan konusundaki matematiksel başarılarına ve motivasyonlarına etkisi*. [Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Zeybek, A. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri ve geometri öğrenme alanına ilişkin öğretmen görüşleri*. [Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>



Ek

Geometriye Yönelik Motivasyon Ölçeği (GYMÖ)

Değerli öğrenciler,
Aşağıda geometriye yönelik fikirlerinize ihtiyaç duyulduğu 21 madde yer almaktadır. Her bir maddeye x işareti koyarak doldurunuz. Anket sonuçları tarafımdan gizli tutulacak ve bilimsel bir çalışmada kullanılacaktır. Katkılarınızdan dolayı teşekkür ederim.

		Hiç katılmıyorum	Katılmıyorum	Kısmen katılmıyorum	Katılıyorum	Tamamen katılıyorum
1	Geometriyle ilgili problemler çözmek beni heyecanlandırır.					
2	Geometri zor olsa da öğreneceğime inanıyorum.					
3	Geometride başarılı olunca öğretmenimin beni övmesini isterim.					
4	Yakın çevrem beni daha çok takdir etsin diye geometride başarılı olmak isterim.					
5	Geometri sınavlarında arkadaşlarımdan daha yüksek not almak isterim.					
6	Geometride başarılı olabileceğimi herkese göstermek isterim.					
7	Geometride öğrendiklerimi matematiğin diğer konularında kullanabilirim.					
8	Geometri problemlerini herkesten önce çözmek isterim.					
9	Geometriyi öğrenmek matematik dersindeki başarımlarım için çok önemlidir.					
10	Geometri konuları diğer matematik konularına göre daha çok ilgimi çeker.					
11	Geometri benim için yararlıdır.					
12	Geometri konularını, diğer matematik konularına göre daha çok seviyorum.					
13	Geometride başarılı olursam matematik dersinden daha başarılı olacağımdan eminim.					
14	Matematik konuları içerisinde geometri çok kullandığından geometriyi öğrenmem gereklidir.					
15	Geometri konularında öğrendiklerimi diğer matematik konularında kullanabilirim.					
16	Herhangi bir geometri konusunu anlamadığım zaman, bana yardımcı olabilecek kaynaklar bulurum.					
17	Bir geometri problemini çözmekte zorlandığımda yakın çevreme sorarak anlamaya çalışırım..					
18	Geometri konularını öğrenirken, eski öğrendiklerimle yeni öğrendiklerim arasında bağlantı kurabilirim.					
19	Geometride başarılı olabileceğimi herkese kanıtlamak isterim.					
20	Geometriyle ilgili sınıf içi etkinliklere katılmayı istemem.					
21	Günlük hayatta kullanıldığı için geometriyi öğrenmem gerekir.					