



## Matematiksel Doyum Ölçeğinin (MDÖ) Geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması

### Development of Mathematical Satisfaction Scale (MSS): Validity and Reliability Study

Deniz KAYA\*

• Geliş Tarihi: 26.02.2019 • Kabul Tarihi: 08.10.2019 • Çevrimiçi Yayın Tarihi: 15.10.2019

#### Öz

Bu çalışmanın amacı öğrencilerin matematiksel doyum düzeylerini belirlemeye yönelik geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı geliştirmektir. Araştırma 2018-2019 eğitim-öğretim yılında toplam 763 öğrenciden oluşan üç ayrı çalışma grubu ile yapılmıştır. Ölçeğin kapsam ve görünüş geçerliği için uzman görüşü alınmıştır. Yapı geçerliği için Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) ve Doğrulamalı Faktör Analizi (DFA) uygulanmıştır. AFA sonucunda toplam varyansın %59.10'unu açıklayan 19 madde ve üç faktörden oluşan bir yapı elde edilmiştir. Ortaya çıkan faktörler: Ders Etkileşim Doyumu, Kişisel Etkileşim Doyumu ile Çevresel Etkileşim Doyumu olarak adlandırılmıştır. DFA sonucunda Matematiksel Doyum Ölçeğine (MDÖ) ilişkin 19 madde ve üç faktörlü yapının yeterli uyum indekslerine sahip olduğu belirlenmiştir ( $\chi^2/df=1.96$ ; RMSEA=.06; SRMR=.07; CFI=.95; NFI=.91; IFI=.95; GFI=.89; AGFI=.86; PNFI=.77; PCFI=.81). Ölçeğin toplam iç tutarlık katsayısı .95; ders etkileşim, kişisel etkileşim ile çevresel etkileşim doyumlarının iç tutarlık katsayıları sırasıyla .93, .88 ve .82 olarak hesaplanmıştır. Ölçekteki maddelerin ayırt ediciliği düzeltilmiş madde toplam korelasyonu ile %27'lik alt-üst grup karşılaştırmaları ile yapılmış ve maddelerin tamamının ayırt edici olduğu belirlenmiştir. Ölçüt geçerliği sonucunda aracın amacına hizmet ettiği belirlenmiştir. Sonuç olarak, elde edilen bulgular MDÖ'nün geçerli ve güvenilir ölçümler üreten bir ölçme aracı olduğunu göstermektedir.

**Anahtar sözcükler:** doyum, geçerlik, güvenilirlik, matematik, ölçek geliştirme

#### Atıf:

Kaya, D. (2020). Matematiksel Doyum Ölçeğinin (MDÖ) Geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 49, 309-330. doi: 10.9779/pauefd.532849

\*Dr., Milli Eğitim Bakanlığı, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7804-1772>, denizkaya38@gmail.com

## Abstract

The aim of this study is to develop valid and reliable measurement tool to determine mathematical satisfaction levels of students. The research was conducted with three separate study groups consisting of 763 students in the academic year of 2018-2019. Expert opinion was obtained for the content and face validity of the scale. Exploratory Factor Analysis (EFA) and Confirmatory Factor Analysis (CFA) were applied for construct validity. As a result of EFA, 19 items and three factors explaining 59.10% of total variance were obtained. The factors that emerged were named as the Course Interaction Satisfaction, Personal Interaction Satisfaction, and Environmental Interaction Satisfaction. Findings from CFA; 19 items and three-factor structure related to Mathematical Satisfaction Scale (MSS) showed that they have adequate fit indices ( $\chi^2/df=1.96$ ; RMSEA=.06; SRMR=.07; CFI=.95; NFI=.91; IFI=.95; GFI=.89; AGFI=.86; PNFI=.77; PCFI=.81). The total internal consistency coefficient of the scale was .95; the internal consistency coefficients of course interaction, personal interaction and environmental interaction satisfaction were calculated respectively .93, .88 and .82. The discriminate of the items in the scale was made with the corrected item-total correlation and the 27% lower and upper group comparisons and all of the items in the scale were distinguishable. The result of criterion validity showed that the tool served its purpose. As a result, the findings show that a mathematical satisfaction scale is a measurement tool that produces valid and reliable measurements.

**Keywords:** satisfaction, validity, reliability, mathematics, scale development

## Cited:

Kaya, D. (2020). Development of Mathematical Satisfaction Scale (MSS): Validity and Reliability Study. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 49, 309-330. doi: 10.9779/pauefd.532849

## Giriş

Olağanüstü ve baş döndürücü hızlı değişimlerin yaşandığı günümüz dünyasında iyi düzeyde matematik okuryazarı bireyler yetiştirebilmenin önemi katbekat artmaktadır. Dolayısıyla matematiği etkili kullanabilmenin yanında iyi düzeyde bilgi, beceri ve yeteneklere sahip bireyler yetiştirebilmenin etkili yolu matematiğin doğasını iyi anlayabilmekten geçmektedir. Çünkü günlük yaşam durumlarının birçoğunda matematiğin izlerine rastlamak mümkündür. Özellikle doğru kararlar verebilmenin temel varsayımların başında matematik bilimi gelmektedir. İnsanlar günlük hayatlarında karşılaştığı çok sayıdaki problemin üstesinden gelmede matematiği bir araç olarak sıklıkla kullanırlar (NAEP, 2002). Bu doğrultuda, matematiksel gereksinimler sürekli artarken hayatın her alanında matematiği etkili kullanabilen bireylere duyulan ihtiyaçta hızlı bir değişim göstermektedir. Bu bakımdan, günümüzde matematiksel düşünebilme becerilerine sahip bireyler yetiştirebilmenin önemi de gün geçtikçe artmaktadır. Bu duruma dikkat çekmek için matematiği etkili şekilde kullanabilen toplumların geleceklerini şekillendirmede daha fazla imkân ve söze sahip olacağı söylemleri sıklıkla dile getirilmektedir (NCTM, 2000).

Gerek ulusal gerekse uluslararası kuruluşların hazırlamış olduğu değerlendirme raporları ile alanyazında yer alan çalışma bulguları incelendiğinde, öğrencilerin matematik başarılarının istenilen seviyede olmadığı görülmektedir (MEB, 2016a; 2016b; Mullis ve diğer., 2012; OECD, 2016; TEDMEM, 2018; TIMSS, 2016). Bu doğrultuda, öğrencilerin matematik başarılarına etkisi olduğu düşünülen değişkenlerin derecesini/değişimini belirlemek için çok sayıda kuramsal açıklamalar yapılmış ve çalışmalar yürütülmüştür (Akarsu, 2009; Aktan, 2012; Akyüz, 2014; Alcı, 2007; Bandura, 1997; Bloom, 1998; Çökük, 2007; İlhan ve Öner-Sünkür, 2013; Kaya, 2018; Keşan ve Kaya, 2018; Özsoy, 2005; Schunk, 2012; Usher ve Pajares, 2009; Üredi ve Üredi, 2005; Yıldırım, 2011; Yücel ve Koç, 2011; Zimmerman, 1999). Bu çalışmaların çıkış noktası genelde; öz-yeterlik, öz-düzenleme stratejileri, motivasyon, problem çözme becerileri, kaygı, tutum, sosyo-kültürel ve okul faktörlerinden oluşmaktadır. Bu bağlamda, öğrencilerin matematik başarılarında bilişsel, duyuşsal ve çevresel faktörlerden kaynaklı etkilerin olduğu anlaşılmaktadır (Aktan, 2012; Bandura, 1997; Özsoy, 2005; Schunk, 2012; Usher ve Pajares, 2009). Bu etkilerin içerisinde özellikle duyuşsal özelliklerin başarıyı artırmada önemli bir etkiye sahip olduğu bilinmektedir (Bandura, 1997; Bloom, 1998; Pajares, 1996; Zimmerman, 1999).

Öğrencilerin matematik başarılarını etkileyen özelliklerden birisi de duyuşsal alan basamağının bir bileşenini oluşturan doyumdur (Bloom, 1998). Doyum terimi; ihtiyaçların doyurulması sonucunda meydana gelen mutluluk/sevinç veya eldekinden hoşnut olma durumu olarak tanımlanmaktadır (Halsey, 1988; TDK, 2019). Ayrıca kişinin ihtiyaçlarını ne ölçüde karşıladığına ilişkin oluşturduğu değerlendirmeler örüntüsü; biliş, duygu ve davranış eğilimlerin bileşimidir (Aldemir ve Gülcan, 2004; Kuzgun, 2009). Alanyazın incelendiğinde; doyum teriminin iş, yaşam, evlilik ve serbest zaman ile ilgili alanlarda sıklıkla kullanıldığı dikkat çekmektedir (Çağ ve Yıldırım, 2013; Çelik, 2006; Doğaner, 2017; Karlı, Polat, Yılmaz ve Koçak, 2008; Keskin, 2014; Kumartaşlı, 2010; Öztürk, 2018). İş doyumunu; mesleği ve iş yaşamına yönelik çalışanın aldığı haz ya da duygusal devinim, bir başka ifade ile duyduğu doyumun veya olumlu duygusal durumun derecesidir (Başaran, 2000; Izgar, 2001). Yaşam doyumunu; kişinin uğraşı, boş zaman ve uğraşı dışındaki yaşama gösterdiği olumlu duygusal reaksiyondur (Sung-Mook ve Giannakopoulos, 1994). Kısaca kişinin yaptığı işte, boş vakitte ve

diğer zaman dilimlerinde yaşamına gösterdiği duygusal davranış veya tutumlardır (Kumartaşlı, 2010). Evlilik doyumu; eşlerin birbirlerine karşı sergiledikleri sevgi, cinsellik ve iletişim biçimi gibi kişisel boyutlar ile verilen kararlarda birliktelik ve sorunları birlikte paylaşma gibi çevresel boyutlardan oluşan psikolojik hazdır (Sokolski ve Hendrick, 1999). Serbest zaman doyumu ise bireylerin zihinsel ve bedensel olarak rahatlaması ve yaşamın bunaltıcı etkisinden kurtulmak için katıldıkları serbest zaman etkinliklerinden edindikleri tatmindir (Karlı ve diğer., 2008).

Alanyazın irdelendiğinde, öğrencilerin sahip olduğu doyum düzeylerinin daha çok yaşam doyumu değişkeni ile birlikte ele alındığı görülmektedir (Çivitçi, 2012; Dost, 2007; Kırtıl, 2009; Koçak ve İçmenoğlu, 2012; Wing, Schutte ve Byrne, 2006; Yıkılmaz ve Demir-Güdül, 2015). Bunun yanı sıra öğrenciye yönelik doyum değişkeni olarak; akademik başarı, sınıf, cinsiyet, hatırlama, güdülenme, benlik saygısı, öz duyarlık ve duygusal zekâ ile birlikte değerlendirildiği çalışmalar da bulunmaktadır (Aldemir ve Gülcan, 2004; Dilmaç ve Ekşi, 2008; Elliott ve Shin, 2002; Grove, 2001; Pattama, 2003; Sener ve Humbert, 2003; Tel, 2011; Trudeau, 1999; Yiğit, 2010). Diğer yandan ilgili literatürde, öğrenci doyumlarının matematikle ilişkilendirildiği bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Öğrencilerin matematiğe yönelik olumlu algılarının derecesini belirlemek için daha çok motivasyon, tutum, ders ve yaşam memnuniyeti, akademik katılım, güdülenme ile aidiyet gibi birtakım değişkenlerin tercih edildiği görülmektedir (Duatetepe ve Çilesiz, 1999; Sarı, Arıkan ve Yıldızlı, 2017; TEDMEM, 2018; Yaman ve Dede, 2007; Yıldırım, 2011). Dolayısıyla öğrencilerin matematiğe yönelik doyum düzeylerinin karşılığını nitelendirebilecek bir çalışmanın olmaması çalışmanın çıkış noktasını oluşturmaktadır. Bu yönüyle, geliştirilen ölçeğin matematik eğitimi üzerine yürütülen çalışmalara yeni bir bakış açısı getirmesi beklenmektedir. Sonuç olarak, matematik dersi birçok öğrenci tarafından sevilmeyen ve anlaşılmasında sıkıntılar yaşanan bir ders olarak görülmektedir (Aksu, 1985). Bundan dolayı karmaşık duyguların, bilişlerin ve davranışların eğilimini betimleyen doyumun anlaşılmasına kapı aralanması önemlidir (Aldemir ve Gülcan, 2004; Çam, 2007). Bu doğrultuda, öğrencilerin matematiğe yönelik doyum düzeylerini belirlemek için geçerliği ve güvenilirliği test edilmiş bir ölçek geliştirmek, çalışmanın amacını oluşturmuştur.

## **Yöntem**

### **Çalışma Grubu**

Araştırmanın çalışma grubunu, 2018-2019 öğretim yılında İzmir ili merkezindeki bir devlet ortaokulun altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf düzeyinde öğrenim görmekte olan ve 10-15 yaş aralığında değişen 763 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilerden %52.3'ü (N=399) kız, %47.7'si (N=364) erkektir. Örneklemin %36.7'si altıncı (N=280), %35.6'sı yedinci (N=272) ve %27.7'si sekizinci (N=211) sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Örneklem grubunu oluşturan sayının belirlenmesinde, Tabachnick ve Fidell'in (2013) faktör analizi için önerdiği; 300 kişi iyi; 500 kişi çok iyi ve 1000 kişi mükemmel ölçütleri dikkate alınmıştır. Ayrıca veri yapısının uygunluğu Kaiser-Meyer Olkin testi yardımıyla incelenmiştir. Diğer yandan çalışma grubunda farklı sınıf düzeylerine de yer verilerek ölçeğin temsil gücünün artırılması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, açılımlayıcı faktör analizi için 310 (159 kız, 151 erkek), doğrulayıcı faktör analizi için 242 (129 kız, 113 erkek) ve ölçüt geçerliği için 211 (111 kız, 100 erkek) ortaokul öğrencisine ait veri seti kullanılmıştır. Çalışma grupları oluşturulurken elverişli örnekleme yöntemi dikkate alınmış (Erkuş, 2013) ve her bir çalışma grubunda farklı sınıf seviyelerinden öğrencilere yer verilmiştir.

### Madde Yazımı

MDÖ'yü geliştirmek için öncelikle madde yazım sürecinde; detaylı bir alanyazın taraması ile araştırmacılar tarafından geliştirilen benzer değerlendirme ölçekleri dikkate alınmıştır (Diener, Emmons, Larsen ve Griffin, 1985; Diener, 2006; Fidan ve Usta, 2013; Huebner, 1994; Köker, 1991; Yetim, 1991). Bu çalışmada geliştirilen MDÖ, bireylerin yaşamdan ne düzeyde doyum aldıklarını bir başka ifade ile olumlu ve olumsuz duygularını ne düzeyde yaşadıklarını değerlendirdiği öznel iyi oluş temeline dayanmaktadır (Diener, 1984; 2006; Hyborn, 2000). Bu doğrultuda, toplam 29 maddeden oluşan madde havuzu oluşturulmuştur. Devlet üniversitesinde görevli birisi matematik eğitimi birisi de eğitim bilimleri alanında olmak üzere iki alan uzmanı ile Milli Eğitim Bakanlığı'nda çalışan iki matematik öğretmenin görüşleri doğrultusunda benzer anlam yüküne sahip ifadeler tek bir madde altında toplanmaya çalışılmış ve madde sayısı 23'e düşürülmüştür. Uzmanlar ve öğretmenlerin ölçekte tek bir madde altında birleştirmeyi önerdiği maddeler, ölçtüğü özellikler bakımından benzer nitelikler taşıdığı için belirtilen maddelerin birleştirilmesi ölçeğin kapsam geçerliliğini etkilememiştir. Daha sonra ham ölçek, uygulama öğrencileri dışındaki altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf düzeylerinde yer alan toplam 34 öğrenciyle ön uygulamaya tabi tutulmuştur. Öğrencilerin görüşleri doğrultusunda, anlamakta zorlanılan veya farklı anlamlara neden olduğu düşünülen maddeler tekrar gözden geçirilmiştir. Bu kapsamda, 4 maddenin anlaşılmasında güçlük yaşandığı dolayısıyla anlaşılabilirliğinde sorun bulunduğu gerekçesiyle uzman görüşleri doğrultusunda bu maddelerin de ölçekten çıkarılması yönünde görüş birliğine varılmıştır. Ön uygulamadan sonra ölçeğin kapsam ve görünüş geçerliğinin uygunluğu açısından tekrar uzman ve öğretmen görüşlerine başvurularak ölçeğe son şekli verilmiştir. Ölçekte yer alan ifadeler için beşli Likert tipinde: Kesinlikle Katılmıyorum (1), Katılmıyorum (2), Kararsızım (3), Katılıyorum (4) ve Kesinlikle Katılıyorum (5) şeklinde bir derecelendirme tercih edilmiştir. Öğrenci görüşlerine göre, ölçek için hazırlanan yönergede herhangi bir değişiklik yapılmamış, ön uygulamada ölçeği en kısa ile uzun sürede dolduran öğrencilerin cevaplama sürelerinin ortalaması yaklaşık uygulama süresi olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda, ölçek için önerilen süre 20 dakika olarak belirlenmiştir. Ön uygulamanın yapıldığı gruba ait veriler, yürütülen çalışmaya dâhil edilmemiştir. Bu işlemlerden sonra oluşturulan ölçek, çalışma grubu ile yürütülecek işlemlere hazır hale getirilmiştir.

### Verilerin Analizi

Oluşturulan matematiksel doyum ölçeğinin ilk hali çalışma grubuna uygulanarak faktör analizleri yapılmıştır. Faktör analizi birbiriyle ilişkili olduğu düşünülen çok sayıdaki değişkeni bir araya getirerek, az sayıda anlamlı yeni değişkenler keşfetmeyi amaçlayan istatistiksel bir yöntemdir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2014). Bu doğrultuda, veri setinden elde edilen puanların gözlenen ölçümlerin varyanslarının ve kovaryanslarının örtük kaynaklarını bulmak için AFA, gözlenen değişkenlerin örtük değişkenlerle ve örtük değişkenlerin de kendi aralarındaki ilişkileri kanıtlamak için DFA yapılmıştır (Çokluk ve diğer., 2014; Jöreskog ve Sörbom, 1993; Kline, 2011). Eğer değişkenler arasındaki ilişkilerden hareketle yeni bir yapı oluşturulmak isteniyorsa AFA, değişkenler arasındaki ilişkilere dair daha önceden belirlenmiş bir hipotez ya da kuramsal yapı sınanıyorsa DFA uygulanır (Can, 2016).

AFA uygulama öncesi bazı temel kavramların ve olası durumların sorgulanması amacıyla birtakım varsayımlara dikkat etmek gerekir. Bu kapsamda örneklem büyüklüğü, eksik

veriler, normallik ve doğrusallık, çoklu bağlantı problemi ile uç değerlerin incelenmesi yapılır (Can, 2016). Dolayısıyla veri setinin faktör analiz için uygun olup olmadığı incelenmelidir. Bu doğrultuda, öncelikle örneklem büyüklüğünün (üzerinde ölçüm yapılan) faktör analizi için uygunluğuna bakılmalıdır. Bu konuda bilim insanları arasında tam bir uzlaşma söz konusu olmasa da örneklem sayısının 100'den az olmaması (Ho, 2006); madde sayısının 10 katı olması (Field, 2005); en az 300 örneklemin iyi olduğu (Tabachnick ve Fidell, 2013); ortak faktör varyanslarının .60 üzerindeyse 100'ün altındaki küçük örneklemin bile yeterli olabileceği (McCallum, Widaman, Zhang ve Hong, 1999) yönünde görüşler bulunmaktadır. Bu tartışmalar doğrultusunda, 300'lük bir örneklem sayısının kararlı sonuçlar vereceği söylenebilir (Can, 2016). Bunun dışında örneklem yeterliliğinin (sayısının değil) bir başka ölçütü de Kaiser-Meyer Olkin örneklem yeterliliği testidir (Can, 2016). Bu teste göre, değer .50'den küçük olması teste devam edilemeyeceği şeklinde yorumlanır (Çokluk ve diğer., 2014). Örneklem büyüklüğü için değer olabildiğince 1.00'e yaklaşması beklenir (Şencan, 2005; Tavşancıl, 2014). Bir diğer varsayım olan kayıp değerler için korelasyon katsayılarını ne ölçüde etkilediğinin araştırılması gerekir (Şencan, 2005). Diğer adımda ise verilerin çok değişkenli normal dağılımdan geldiği Barlett Küresellik Testi ile araştırılır. Bu test Ki-Kare ( $\chi^2$ ) istatistik değerini verir ve anlamlılık değerine bakılır ( $p < .05$ ). Bu testin yanı sıra tek değişkenler arasındaki normallik varsayımının karşılanması için değişkenlerin çarpıklık ve basıklık değerlerine de bakılması önerilmektedir. Çarpıklık ve basıklık değerlerinin  $\pm 2$  sınırları içerisinde kalması gerekir (Çokluk ve diğer., 2014; Tabachnick ve Fidell, 2013). Normallik sayılıştısının bir diğer adımı doğrusallık sayılıştısıdır. Değişken çiftleri arasındaki doğrusallık saçılma diyagramı (scatter plot) kontrol edilerek değerlendirilir (Çokluk ve diğer., 2014). Bir diğer varsayım ise çoklu bağlantı problemidir. Çoklu bağlantı problemi test maddelerinin ikiserli olarak birbiriyle yüksek düzeyde ilişki göstermesidir (Can, 2016). Değişkenler arasındaki korelasyonlar ( $r > .90$ ) yüksek bulunursa çoklu bağlantı problemi var demektir (Çokluk ve diğer., 2014). Son varsayım ise uç değerlerdir. Uç değerler, tek değişkenli ve çok değişkenli olmak üzere iki adımda incelenir. Çok değişkenli uç değerlerin belirlenmesinden önce tek değişkenli uç değerlerin incelenmesi gerekir (Çokluk ve diğer., 2014). Çalışmada tek değişkenli uç değerlerin belirlenmesinde değişkenlerin çarpıklık ve basıklık değerleri, çok değişkenli uç değerlerin belirlenmesinde Mahalanobis uzaklık (anlamlılık düzeyi  $p < .001$ ) değerleri incelenmiştir (Tabachnick ve Fidell, 2013).

AFA sonucunda, bir maddenin hangi faktör altında yer aldığı tespitini için maddenin faktörler ile ilişkili olan yük değerleri incelenir. Ölçme aracında yer alan her bir değişkene ait yük değerinin .32 ve üzerinde olanların değerlendirilmesi gerekir (Çokluk ve diğer., 2014). Maddenin yük değeri 1.00'e yaklaştıkça varyansın açıklanma değeri de artar (Tabachnick ve Fidell, 2013). Diğer yandan faktör analizinde, madde çıkarımı yapılırken temel bileşenler matrisi, maksimum olasılık, anti imaj korelasyon ve kovaryans matrislerinden yararlanılır. Belirtilen analizler içerisinde en çok tercih edilen ve yorumlanması en kolay olan teknik ise temel bileşenler matrislerinin incelenmesidir (Büyüköztürk, 2018). Çalışmada çok sayıda değişkeni daha küçük sayıda bileşen altında toplamak için temel bileşenler matrisinden yararlanılmıştır. AFA için SPSS 22.0 paket programı kullanılmıştır.

Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA), örtük değişkenlerle ilgili hipotezin test edilmesine dayanan bir tekniktir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Bu teknik, açıklayıcı faktör analizinden elde edilen değişken gruplarının hangi faktör ile yüksek düzeyde ilişki gösterdiğini test eder (Özdamar, 2002). DFA sonucu test edilen modelin yeterlilik düzeyinin ölçütü olarak çok sayıda

uyum indeksleri bulunmaktadır. Bu indeksler, modelin veri setiyle ne kadar uyumlu olduğunun yorumlanmasında kullanılır. Çalışmada kullanılan uyum indeksleri ise Ki-Kare Uyum Testi ( $\chi^2$ ), Standart Ortalama Hataların Karekökü (SRMR), Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü (RMSEA), Karşılaştırılmalı Uyum İndeksi (CFI), Normlaştırılmış Uyum İndeksi (NFI), İyi Uyum İndeksi (GFI) ile Düzenlenmiş İyi Uyum İndeksi (AGFI) değerleridir (Jöreskog ve Sörbom, 1993; Kline, 2011; Sümer, 2000; Tabachnick ve Fidell, 2013).  $\chi^2$  değeri modeli mutlak olarak kabul ve reddetmektedir (Çokluk ve diğer., 2014).  $\chi^2$  değeri örneklem hacmine duyarlıdır ve örneklem hacmi arttıkça  $\chi^2$  değeri de artar. Diğer yandan örneklem hacmi azaldıkça modelin uyumu artmaktadır (McCallum, Browne ve Sugawara, 1996). Bu nedenle  $\chi^2$ 'nin serbestlik derecesine (df) bölünmesi ile elde edilen değer dikkate alınır.  $\chi^2/df$  oranı 3 ve daha küçük değerler için iyi; 5'e kadar olan değerler için yeterli uyum olarak kabul edilir (Çokluk ve diğer., 2014; Meydan ve Şeşen, 2011; Sümer, 2000). Diğer uyum iyiliği değerleri SRMR ve RMSEA'dır. Bu uyum indeksleri 0 ile 1 arasında değişmekte, .05'e eşit veya küçük değerler mükemmel uyumu, .08'e kadar olan değerler kabul edilebilir uyumu göstermektedir (Hu ve Bentler, 1999; Jöreskog ve Sörbom, 1993; Kline, 2011; Sümer, 2000). CFI, NFI, IFI uyum değerleri için .90 değeri kabul edilebilir uyuma, .95 ve üzeri değerler mükemmel uyuma işaret etmektedir. GFI ve AGFI uyum değerleri için .85 değeri kabul edilebilir uyuma, .95 ve üzeri değerler mükemmel uyuma işaret etmektedir (Meydan ve Şeşen, 2011; Sümer, 2000; Tabachnick ve Fidell, 2013). Çalışma kapsamında olabildiğince yüksek çıkması istenen, Mutlak ve Koruyucu Uyum İyi Uyum İndekslerinden Sıklık Normlaştırılmış Uyum İndeksi (PNFI) ile Sıklık Karşılaştırmalı Uyum İndeksi (PCFI) değerlerine de yer verilmiştir. DFA için AMOS 24 programından yararlanılmıştır.

Ölçeğin faktör yapılarını incelemek için AFA altında ilk olarak döndürülmemiş temel bileşenler analizi yapılmıştır. Bu işlemin ardından faktörlerin doğrulanması ve yorumlanması için maksimum değişkenliği içeren varimax dik döndürme tekniği kullanılmıştır. Bu teknik basit yapıya ulaşmada faktör yükleri matrisinin sütunlarına öncelik verir (Çokluk ve diğer., 2014). AFA'nın ardından ölçeğin yapısının ne derece geçerli olduğunun değerlendirilmesi için maksimum olabilirlik tekniği yardımıyla DFA yapılmıştır. Ayrıca ölçeğin amacına hizmet edip etmediğini belirlemek için ölçüt geçerliliği çalışması da yapılmıştır. Bu amaç doğrultusunda, ölçeği oluşturan faktörlerden elde edilen puanların akademik ile matematik başarısı arasındaki ilişki ve etki büyüklükleri hesaplanmıştır. Son olarak, ölçeğin güvenilirliğini belirlemek amacıyla Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısından yararlanılmıştır. Madde analizi için ise düzeltilmiş madde-toplam puan korelasyonu ve %27 sınırları içerisinde yer alan alt ve üst grup puanlarının anlamlılığı *t*-testi yardımıyla araştırılmıştır.

## Bulgular

### Açımlayıcı Faktör Analizine (AFA) İlişkin Sonuçlar

Faktör analizi varsayımların incelenmesine geçmeden önce veri setinde yer alan kategorik ve sürekli değişkenlerin olası sınırlar içinde olup olmadıkları kontrol edilmiştir. Kategorik değişkenlerin frekansları, sürekli değişkenlerin minimum ve maksimum aralıklarına bakılmış ve olası değerler dışında herhangi bir değere rastlanılmamıştır. Diğer yandan veri setinde, kayıp değer incelemesi de yapılmış ve herhangi bir kayıp değere de rastlanılmamıştır. Bu işlemlerin ardından AFA uygulamasına geçilmiştir. AFA analizi öncesi yapılması gereken ilk şey örneklem büyüklüğünün yeterliğini test etmektir olmalıdır (Çokluk ve diğer., 2014). Örneklem

büyüklüğü yeterliği testi için Kaiser-Meyer Olkin (KMO) katsayısına bakılmış ve KMO değeri .926 olarak bulunmuştur. Bu bulguya göre, AFA için gerekli örneklem hacminin yeterli olduğu söylenebilir (Can, 2016). Bundan sonraki adımda ise AFA için evrendeki dağılımın normal dağılım gösterip göstermediğinin bakılmasına gerekir (Çokluk ve diğer., 2014). Veri setinin dağılım durumunu test etmek için Barlett Küresellik Testi (BKT) kullanılarak Ki-Kare ( $\chi^2$ ) değeri hesaplanmıştır ( $\chi^2=2949.52$ ;  $p<.001$ ). Bunun yanı sıra her bir değişkenin çarpıklık ve basıklık değerleri de incelenmiştir. Değişkenlerin (maddelerin) çarpıklık değerlerinin -.91 ile .36; basıklık değerlerinin -1.01 ile -.05 arasında değiştiği belirlenmiştir. Verilerin normal dağılım göstermesi için çarpıklık ve basıklık değerlerinin  $\pm 2$  sınırları içerisinde kalması gerekir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Elde edilen bulgular, her bir değişkenin normallik varsayımını karşıladığını göstermektedir. Bunların yanı sıra değişken çiftleri arasındaki doğrusallık için saçılma diyagramı (scatter plot) da kontrol edilmiştir. Diğer adımda çok değişkenli ve doğrusallık varsayımın karşılanıp karşılanmadığını test etmek için Mahalonobis uzaklık katsayıları da incelenmiş ve .001 anlamlılık düzeyinde 3 aykırı (uç) gözleme rastlanılmıştır. Bu uç değerler analiz dışı bırakılmıştır. Tek yönlü ve çok yönlü uç değerlerin analizi sonrasında Kolmogorov-Smirnow normallik testi yardımıyla kalan veriler üzerinde normal dağılım incelenmesine devam edilmiştir. Son adımda ise bağımsız değişkenler arasındaki çoklu bağlantı problem durumu incelenmiştir. Değişkenler arasındaki korelasyonlar ( $r>.90$ ) yüksek ise çoklu bağlantı problemi var demektir (Çokluk ve diğer., 2014). Veri setinden elde edilen analiz sonuçları dikkate alındığında, değişkenler arasındaki korelasyon değerlerinin .90'u geçmediği belirlenmiştir. Bundan dolayı değişkenler arasında çoklu bağlantı probleminin olmadığı söylenebilir.

Varsayımların karşılanmasının ardından, AFA analizine devam edilmiştir. AFA sonucunda, ölçekte yer verilen her bir maddenin ortak bir faktördeki varyansı birlikte açıklama oranlarının genellikle yüksek olduğu belirlenmiştir. Temel bileşenler matrisi incelendiğinde, 19 maddenin her birinin .32 yük değerinden yüksek olduğu gözlemlenmiştir. AFA'dan elde edilen bulgulara göre, öz değeri birden büyük üç faktörün bulunduğu belirlenmiştir. Bu üç faktörün yorumunda Varimax dikey eksen kullanılmış, herhangi bir değer birden fazla yük altında toplandığına rastlanılmamıştır. Döndürme sonrası üç faktörün açıkladığı toplam varyans miktarı %59.10 olarak hesaplanmıştır. Faktörlerin öz değerleri ve varyansları sırasıyla birinci faktör için 5.13 ve %27.02; ikinci faktör için 3.48 ve %18.31 ve üçüncü faktör için 2.61 ve %13.77'dir. Sosyal bilimlerde bir faktörün anlamlı olması için açıklanan toplam varyansın en az %5'i o faktörle ilişkili olmalıdır (Çokluk ve diğerleri, 2014; Tavşancıl, 2014). Bu bulgular ışığında, açıklanan toplam varyansın %59.10 olması kabul edilebilir bir değeri ifade etmektedir. Üç faktör altında 19 maddeden oluşan ölçeğin boyutları Ders Etkileşim Doyumu (DED), Kişisel Etkileşim Doyumu (KED) ile Çevresel Etkileşim Doyumu (ÇED) şeklinde adlandırılmıştır. DED dokuz maddeden oluşmakta ve faktör yükleri .78 ile .57 arasında değişmektedir. KED altı maddeden oluşmakta ve faktör yükleri .77 ile .52 arasındadır. ÇED ise dört maddeden oluşmakta ve faktör yükleri .82 ile .58 arasındadır. Ayrıca her bir maddenin ortak faktör varyansı .70 ile .41 arasında değişmektedir. Nitekim ortak faktör varyansın .20'den küçük olması halinde maddenin ölçekten çıkarılması gerekmektedir (Şencan, 2005). Bu bulgulara göre, maddelerin ortak faktör varyans değerlerinin iyi düzeyde olduğu söylenebilir.



**Tablo 1. Matematiksel Doyum Ölçeği Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları**

Maddeler	Ortak Faktör Varyansı ( $h^2$ )	Faktör Yük Değerleri*		
		Faktör 1	Faktör 2	Faktör 3
4	.65	.78		
3	.63	.76		
6	.65	.76		
1	.63	.74	.29	
2	.61	.73	.25	
5	.59	.71		.27
17	.54	.64	.29	
10	.48	.62	.29	
18	.47	.57	.36	
15	.70	.28	.77	
8	.60		.72	.23
11	.68	.28	.72	.28
7	.61	.38	.65	
19	.48	.30	.56	.27
9	.41	.27	.52	.26
14	.70			.82
13	.63		.22	.74
12	.67	.22	.33	.70
16	.42		.29	.58

Toplam öz değer=11.22; Toplam açıklanan varyans=59.10

\*±.20'nin altındaki değerler gösterilmemiştir.

### Doğrulayıcı Faktör Analizine (DFA) İlişkin Sonuçlar

Faktör analizi varsayımların incelenmesine geçmeden önce veri setinde yer alan kategorik ve sürekli değişkenlerin olası sınırlar içinde oldukları ve kayıp değerlerin bulunmadığı belirlenmiştir. Örneklem büyüklüğü yeterliği testi için KMO katsayısına bakılmış ve KMO değerinin .947 olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bulguya göre, DFA için gerekli örneklem büyüklüğü sağlanmıştır (Can, 2016). Diğer adımda ise veri setinin normalliğini test etmek için Barlett Küresellik Testi (BKT) kullanılarak Ki-Kare ( $\chi^2$ ) değeri hesaplanmıştır ( $\chi^2=2847.51$ ;  $p<.001$ ). Ayrıca her bir değişkenin çarpıklık değerleri -.68 ile .33; basıklık değerleri -1.32 ile -0.64 arasında değişmektedir. Veri setinin normal dağılım göstermesi için çarpıklık ve basıklık değerlerinin  $\pm 2$  sınırları içerisinde olması gerekir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Diğer yandan çok değişkenli ve doğrusallık varsayımının karşılanıp karşılanmadığını test etmek için Mahalanobis uzaklık katsayıları da incelenmiş ve .001 anlamlılık düzeyinde 6 aykırı (uç) değere rastlanılmıştır. Bu uç değerler analiz dışı bırakılmıştır. Bir diğer adımda çoklu bağlantı problemi incelenmiş ve değişkenler arasındaki korelasyon değerlerin .90'u geçmediği belirlenmiştir (Çokluk ve diğer., 2014). Dolayısıyla değişkenler arasında çoklu bağlantı problemi bulunmamaktadır ( $r<.90$ ).

AFA sonucu elde edilen üç faktörü modelin verilerle uyum sağlayıp sağlamadığını test etmek için DFA kullanılmıştır. Bu doğrultuda AFA sonucunda oluşan üç faktörlü model için yol şeması ve uyum istatistikleri hesaplanmıştır. 19 maddelik MDÖ'nün üç faktörlü yapısı maksimum olabilirlik tekniği kullanılarak test edilmiştir. Model uyum değerleri incelendiğinde, elde edilen modelin mükemmel ve kabul edilebilir uyum değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir ( $\Delta\chi^2=287.32$ ;  $df=146$ ;  $\chi^2/df=1.96$ ;  $p<.001$ ;  $RMSEA=.06$ ;  $SRMR=.07$ ;  $CFI=.95$ ;  $NFI=.91$ ;  $IFI=.95$ ;  $GFI=.89$ ;  $AGFI=.86$ ;  $PNFI=.77$ ;  $PCFI=.81$ ).

**Tablo 2. Yapısal Eşitlik Modeline İlişkin Elde Edilen Uyum Değerleri**

Uyum Ölçütleri	Mükemmel Uyum Değerleri	Kabul Edilebilir Uyum Değerleri	Model Uyum Değerleri
$\chi^2/df$	$\leq 3$	$\leq 4-5$	1.96
RMSEA	$\leq .05$	$\leq .06-.08$	.06
SRMR	$\leq .05$	$\leq .06-.08$	.07
CFI	$\geq .95$	$\geq .90$	.95
NFI	$\geq .95$	$\geq .90$	.91
IFI	$\geq .95$	$\geq .90$	.95
GFI	$\geq .95$	$\geq .85$	.89
AGFI	$\geq .95$	$\geq .85$	.86
PNFI		Olabildiğince yüksek	.77
PCFI		Olabildiğince yüksek	.81

Modelin ilk ölçüm uyum değerlerine göre, modelin veri setiyle yeterli uyum içinde olduğu görülse de değişkenlerin yordama gücünün istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığının da incelenmesi gerekir. Bu kapsamda incelenen çıktıya göre, gözlenen tüm değişkenlerin  $p < .001$  düzeyinde anlamlı olduğu belirlenmiştir. Bu doğrultuda, tüm gözlenen değişkenlere ait tahmini varyans değerlerini içeren kritik oran ve standart hata değerleri aşağıda sunulmuştur.

**Tablo 3. MDÖ için DFA'dan Elde Edilen Kritik Oran ve Standart Hata Değerleri**

Ölçeğe Ait Faktörler								
Ders Etkileşim Doyumu			Kişisel Etkileşim Doyum			Çevresel Etkileşim Doyumu		
Gözlenen Değişkenler	Standart Hata	Kritik Oran	Gözlenen Değişkenler	Standart Hata	Kritik Oran	Gözlenen Değişkenler	Standart Hata	Kritik Oran
1	.07	10.07*	7	.07	9.75*	12	.07	9.12*
2	.09	10.03*	8	.08	9.96*	13	.08	10.17*
3	.08	10.00*	9	.07	9.54*	14	.07	9.72*
4	.06	9.55*	11	.07	9.44*	16	.08	8.85*
5	.05	8.71*	15	.06	9.08*			
6	.06	9.56*	19	.08	7.30*			
10	.08	9.89*						
17	.11	9.32*						
18	.12	9.23*						

\* $p < .001$

**Şekil 1. Üç faktörlü modele ilişkin DFA sonuçları**

### Güvenirlik Analizi Sonuçları

Matematiksel doyum ölçeğinin güvenilirliğini test etmek için her bir boyutun iç tutarlılık katsayısı ile korelasyon değerleri hesaplanmıştır. DED, KED ve ÇED'in iç tutarlılık güvenilirlik katsayıları sırasıyla .93; .88 ve .82 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin toplam iç tutarlılık katsayısı ise .95 (N=236) olarak bulunmuştur. Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısının .70'den yüksek olması gerekir (Fraenkel ve Wallen, 2006). Diğer yandan DED ile KED ( $r=.77$ ,  $p<.001$ ,  $N=236$ ), DED ile ÇED ( $r=.54$ ,  $p<.001$ ,  $N=236$ ) ve KED ile ÇED ( $r=.68$ ,  $p<.001$ ,  $N=236$ ) arasındaki korelasyonlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bunların yanı sıra ölçekte yer verilen maddelerin ayırt ediciliğini belirlemek için düzeltilmiş madde toplam korelasyon değerleri ve %27'lik alt ve üst grupların madde ortalama puanları arasındaki farkların anlamlılığı  $t$ -testi ile araştırılmıştır. Bu doğrultuda, elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur.

**Tablo 4. MDÖ Faktörlerinin Düzeltilmiş Madde Toplam Korelasyonları ve Üst %27, Alt %27 Puanları Arasındaki t testi Sonuçları**

Madde No	Faktör Adı								
	Ders Etkileşim Doyumu			Kişisel Etkileşim Doyumu			Çevresel Etkileşim Doyumu		
	Düzeltilmiş Toplam Madde Korelasyonu	$t$ -Testi		Düzeltilmiş Madde No	Düzeltilmiş Toplam Madde Korelasyonu	$t$ -Testi	Düzeltilmiş Madde No	Düzeltilmiş Toplam Madde Korelasyonu	$t$ -Testi
1	.51	4.95*		7	.46	6.29*	12	.47	4.10*
2	.49	4.32*		8	.54	6.32*	13	.63	3.89*
3	.51	4.26*		9	.40	4.52*	14	.58	3.84*
4	.60	4.90*		11	.51	7.74*	16	.40	4.82*
5	.62	5.60*		15	.44	6.06*			
6	.58	5.63*		19	.34	2.95**			
10	.45	4.21*							
17	.47	4.05*							
18	.53	4.77*							

\* $p<.001$ ; \*\* $p<.05$

Matematiksel doyum ölçeğinin madde analizi için ölçekte yer verilen maddelerin madde-toplam korelasyonları hesaplanmıştır. Bunun için her boyutun kendi toplam puanı dikkate alınmıştır. Düzeltilmiş madde-toplam korelasyonları ders etkileşimi doyumunu alt boyutu için .45 ile .62; kişisel etkileşim doyumunu alt boyutu için .34 ile .54; çevresel etkileşim doyumunu alt boyutu için .40 ile .63 arasında değerler almıştır. Madde toplam korelasyon katsayıları  $r \geq .40$  ölçütü çok iyi;  $.30 \leq r \leq .39$  ölçütü iyi;  $.20 \leq r \leq .29$  ölçütü zorunlu halde veya düzeltildikten sonra alınabilecek;  $r \leq .19$  ölçütü için testten çıkarılması gereken madde olarak bir sınıflandırma yapılmaktadır (Sungur, 2009). Bu bakımdan bir maddenin iyi, kalan diğer tüm maddelerin çok iyi madde korelasyon değerlerine sahip olduğu görülmektedir.

### Ölçüt Geçerliği İle İlgili Bulgular

Matematiksel Doyum Ölçeğinin amacına hizmet edip etmediğini belirlemek için ölçüt geçerliği çalışması yürütülmüştür. Bu kapsamda, ölçek boyutlarının sahip olduğu puanlar ile matematik ve akademik başarı puanları arasındaki ilişki ve etki büyüklükleri incelenmiştir. Ölçeğin ölçüt geçerliğini sağlamak için 111'i kız (%52.6) ve 100'ü erkek (%47.4) olmak üzere toplam 211 öğrenci ile uygulama yapılmıştır. Öncelikle veri setinin normallığı incelenmiştir. Bu doğrultuda veri setine ait çarpıklık ve basıklık değerleri incelenmiştir. Ölçeğe ait değişkenlerin çarpıklık değerlerinin  $-.33$  ile  $.06$ ; basıklık değerlerinin  $-.84$  ile  $-.47$  arasında değiştiği belirlenmiştir. Verilerin normal dağılım göstermesi için çarpıklık ve basıklık değerlerinin  $\pm 2$  sınırları içerisinde

kalması gerekir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Ölçeğe ait boyutların ortalaması sırasıyla DED için 3.33; KED için 3.24 ve ÇED için 2.80 olarak belirlenmiştir (N=211). Ölçüt geçerliğinde öğrencilerin matematik ve akademik başarısı ile DED, KED ve ÇED boyutlarından aldıkları puanların farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek için Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) yapılmıştır. ANOVA analizinde istatistiksel anlamlılığın yanı sıra etki büyüklüğünün de bilinmesi önemlidir (Can, 2016). Etki büyüklüğünün yorumunda Cohen'in (1988) önermiş olduğu  $.01 \leq \eta^2 < .06$  arası düşük;  $.06 \leq \eta^2 < .14$  arası orta ve  $\eta^2 > .14$  ise büyük etki büyüklüğü sınıflandırılması dikkate alınmıştır. ANOVA analizinin koşulu olarak öncelikle grup varyanslarının eşitliği (homojenliği) Levene testi ile araştırılmıştır. Matematik başarısı Levene testine göre,  $p > .05$  olduğundan grupların varyansları arasında anlamlı bir fark olmadığı için eşit sayılmıştır. Örneklem sayıları arasındaki fark gözetilerek çoklu karşılaştırma testlerinden Scheffe testi kullanılmıştır. Akademik başarı Levene testine göre,  $p < .05$  olduğu için grupların varyansları arasında anlamlı bir fark olduğu belirlenmiş ve çoklu aralık olarak Dunnett's C testi kullanılmıştır. Öğrencilerin matematik başarı puanları; üç matematik yazılı sınav notları ile üç ders içi etkinliklerine katılım notlarının ortalamasından oluşmaktadır. Öğrencilerin akademik başarıları ise uygulamanın yapıldığı dönemden önceki yarıyıl sonu karne not ortalamalarından (tüm dersler) oluşmaktadır. Diğer yandan öğrencinin matematik ders notu ile akademik başarı puanı 1-54 arasında düşük; 55-69 arasında orta ve 70-100 arasında ise yüksek olarak sınıflandırılmıştır.

**Tablo 5. Akademik ve Matematik Başarısına Göre MDÖ Puanlarına İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları**

Boyutlar	Ölçütler	N	Matematik Başarısı				Akademik Başarı				
			Ortalama	Ss	F	Anlamlı fark	N	Ortalama	Ss	F	Anlamlı fark
DED	Düşük	64	3.17	.96	13.78*	1-2<3	26	3.15	.99	3.91**	2<3
	Orta	61	2.87	1.12			66	3.06	0.96		
	Yüksek	86	3.77	1.07			119	3.51	1.19		
KED	Düşük	64	2.92	0.87	25.73*	1-2<3	26	2.91	.73	8.54*	1-2<3
	Orta	61	2.83	0.98			66	2.94	.92		
	Yüksek	86	3.78	0.85			119	3.49	1.03		
ÇED	Düşük	64	2.70	1.04	6.04**	2<3	26	2.78	1.02	1.36	-
	Orta	61	2.51	0.97			66	2.64	.94		
	Yüksek	86	3.09	1.04			119	2.90	1.01		

\* $p < .001$ ; \*\* $p < .05$

Tablo 5 incelendiğinde, öğrencilerin matematik başarısına göre, ders etkileşim ( $F_{(2,208)}=13.78$ ,  $p < .001$ ), kişisel etkileşim ( $F_{(2,208)}=25.73$ ,  $p < .001$ ) ile çevresel etkileşim ( $F_{(2,208)}=6.04$ ,  $p < .05$ ) doyumunu alt ölçek puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu belirlenmiştir. Gruplar arasında gözlenen bu farkın kaynağını belirlemek için Scheffe testi yapılmış; matematik başarı puanı yüksek olan öğrencilerin DED ile KED alt ölçek ortalama puanları düşük ve orta düzey puana sahip öğrencilerden anlamlı çıkmıştır. Ayrıca matematik başarı puanı yüksek olan öğrencilerin ÇED alt ölçek ortalama puanları başarı puanı orta olan öğrencilerden anlamlı olarak fazla bulunmuştur. İstatistiksel anlamlılığının yanı sıra etki büyüklükleri de hesaplanmıştır. Matematik başarısının DED üzerinde orta ( $\eta^2=.11$ ), KED üzerinde geniş ( $\eta^2=.19$ ) ve ÇED üzerinde düşük ( $\eta^2=.05$ ) düzeyde bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

Benzer şekilde, öğrencilerin akademik başarısına göre, ders etkileşim ( $F_{(2-208)}=3.91$ ,  $p<.05$ ) ile kişisel etkileşim doyumunu ( $F_{(2-208)}=8.54$ ,  $p<.001$ ) alt ölçek puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık varken, çevresel etkileşim doyumunu puanları açısından ise anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ( $F_{(2-208)}=1.36$ ,  $p>.001$ ). Gruplar arasında gözlenen farkın kaynağını belirlemek için uygulanan Dunnett's C testi sonucuna göre; akademik başarı puanı yüksek olan öğrencilerin DED alt ölçek ortalama puanları orta düzey puana sahip öğrencilerinden anlamlı olarak daha fazla çıkmıştır. Diğer yandan akademik başarı puanı yüksek olan öğrencilerin KED alt ölçek ortalama puanları düşük ve orta düzey puana sahip öğrencilerinden anlamlı olarak daha fazla bulunmuştur. Akademik başarı puanı yüksek, orta ve düşük öğrencilerin ÇED alt ölçek ortalama puanları arasında ise anlamlı bir fark bulunmamıştır. Akademik başarısının DED üzerinde düşük ( $\eta^2=.03$ ) ve KED üzerinde orta ( $\eta^2=.08$ ) düzeyde bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

### MDÖ'den Alınan Puanların Değerlendirilmesi

Üç faktörlü MDÖ'de toplam 19 madde yer almaktadır. Ölçekte, Kesinlikle Katılmıyorum (1), Katılmıyorum (2), Kararsızım (3), Katılıyorum (4) ve Kesinlikle Katılıyorum (5) şeklinde beşli Likert tipi bir derecelendirme kullanılmıştır. Ölçek, Ders Etkileşim Doyumu (DED) boyutunda 9, Kişisel Etkileşim Doyumu (KED) boyutunda 6 ve Çevresel Etkileşim Doyumu (ÇED) boyutunda 4 madde olmak üzere üç faktörlü bir yapıya sahiptir. DED boyutundan alınabilecek puanlar 9 ile 45, DED boyutundan alınabilecek puanlar 6 ile 30 ve DED boyutundan alınabilecek puanlar 4 ile 20 arasında değişmektedir. Ölçekten alınabilecek toplam puan ise 19 ile 95 arasında değişmektedir. Ölçekteki maddeler olumlu cümlelerden oluşmakta ve ters madde bulunmamaktadır. Ölçekten alınan puanlar değerlendirilirken, alt boyutlardan elde edilen puanlar üzerinden işlem yapılmaktadır. Ölçeğin alt boyutlarından alınan puanların yükselmesi, öğrencilerin ilgili boyuta yönelik doyumların yüksek düzeyde olduğuna işaret etmektedir (Bkz. Ek-1).

### Sonuç

Yürütülen araştırmada, geçerliği ve güvenirliliği test edilmiş matematiksel doyum ölçeğinin geliştirilmesi hedeflenmiştir. MDÖ geliştirilirken bireylerin yaşamdan ne düzeyde doyum aldıklarını değerlendiren öznel iyi oluş kuramsal anlayışı dikkate alınmıştır (Diener, 1984; Hyborn, 2000). Ölçeğin kapsam ve görünüş geçerliğini sağlamak için uzman ve matematik öğretmenlerinin görüşlerine başvurulmuştur. Ölçekteki maddeler; Kesinlikle Katılmıyorum (1) → Kesinlikle Katılıyorum (5) şeklinde beşli Likert tipi bir derecelendirmeye sahiptir. Kapsam ve görünüş geçerliliği çalışmaları sonucunda oluşan 19 maddelik taslak form ortaokul düzeyinde öğrenim gören 10-15 yaş aralığındaki 763 öğrenciye uygulanmıştır. Ölçeğin yapı geçerliği AFA ve DFA ile test edilmiştir. AFA sonucunda, ölçekte yer verilen her bir maddenin ortak bir faktördeki varyansı birlikte açıklama oranlarının genellikle yüksek olduğu belirlenmiştir. Temel bileşenler matrisine göre, 19 maddenin her birinin .32 yük değerinden yüksek olduğu belirlenmiştir. Diğer yandan öz değeri 1'den büyük 3 boyutun bulunduğu gözlemlenmiştir. Döndürme sonrası üç boyutun açıkladığı toplam varyans miktarı ise %59.10 olarak hesaplanmıştır. Boyutların öz değerleri ve varyansları ise birinci boyut için 5.13 ve %27.02; ikinci boyut için 3.48 ve %18.31; üçüncü boyut için 2.61 ve %13.77'dir. Üç boyutun altında toplanan 19 maddelik ölçek, Ders Etkileşim Doyumu (DED), Kişisel Etkileşim Doyumu (KED) ile Çevresel Etkileşim Doyumu (ÇED) şeklinde adlandırılmıştır. DED dokuz maddeden

oluşmaktadır ve faktör yükleri .78 ile .57 arasındadır. KED altı maddeden oluşmaktadır ve faktör yükleri .77 ile .52 arasındadır. ÇED dört maddeden oluşmaktadır ve faktör yükleri .82 ile .58 arasındadır. Ayrıca her bir maddenin ortak faktör varyansı .70 ile .41 arasında değişmektedir. Ölçeğin toplam iç tutarlık katsayısı .95, ders etkileşim doyumu, kişisel etkileşim doyumu ve çevre etkileşim doyumunun iç tutarlık katsayıları ise sırasıyla .93; .88 ve .82 olarak hesaplanmıştır. Madde analizi kapsamında, düzeltilmiş madde toplam korelasyonu ile %27'lik alt-üst grup karşılaştırmaları yapılmıştır. Bu doğrultuda, DED ile KED ( $r=.77$ ,  $p<.001$ ), DED ile ÇED ( $r=.54$ ,  $p<.001$ ) ve KED ile ÇED ( $r=.68$ ,  $p<.001$ ) arasındaki korelasyonlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Düzeltilmiş madde-toplam korelasyonları ders etkileşimi doyumu alt boyutu için .45 ile .62; kişisel etkileşim doyumu alt boyutu için .34 ile .54; çevresel etkileşim doyumu alt boyutu için .40 ile .63 arasında değerler almıştır. Ayrıca %27'lik alt ve üst grup arasındaki farklara ilişkin  $t$  değerlerinin hepsinin anlamlı olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, elde edilen bulgular, MDÖ'de yer alan maddelerin tamamının ayırt edici olduğunu göstermiştir.

AFA sonucu elde edilen üç faktörlü modele ait uyum değerlerinin tespiti için DFA uygulanmıştır. Ölçekten elde edilen uyum değerlerinin mükemmel ve kabul edilebilir uyum değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir ( $\chi^2/df=1.96$ ; RMSEA=.06; SRMR=.07; CFI=.95; NFI=.91; IFI=.95; GFI=.89; AGFI=.86; PNFI=.77; PCFI=.81). Ayrıca modelde gözlenen tüm değişkenlerin  $p<.001$  düzeyinde anlamlı olduğu belirlenmiştir. Diğer yandan MDÖ için ölçüt geçerliği çalışması da yapılmıştır. Bu kapsamda, MDÖ'nün boyutlarından elde edilen puanlar ile matematik ve akademik başarı puanları arasındaki ilişki ve etki büyüklükleri incelenmiştir. Matematik ve akademik başarılarının öğrencilerin DED, KED ve ÇED boyutlarından aldıkları puanlarla farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için tek yönlü varyans analizi uygulanmıştır. Uygulama sonucunda, matematik başarı puanı yüksek olan öğrencilerin DED ile KED alt ölçek ortalama puanları düşük ve orta düzey puana sahip öğrencilerden anlamlı olarak daha fazla bulunmuştur. Ayrıca matematik başarı puanı yüksek olan öğrencilerin ÇED alt ölçek ortalama puanları başarı puanı orta olan öğrencilerden anlamlı olarak fazla bulunmuştur. Matematik başarısının DED üzerinde orta ( $\eta^2=.11$ ), KED üzerinde geniş ( $\eta^2=.19$ ) ve ÇED üzerinde düşük ( $\eta^2=.05$ ) düzeyde bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Diğer yandan akademik başarı puanı yüksek olan öğrencilerin DED alt ölçek ortalama puanları orta düzey puana sahip öğrencilerden anlamlı olarak daha fazla çıkmıştır. Akademik başarı puanı yüksek olan öğrencilerin KED alt ölçek ortalama puanları düşük ve orta düzey puana sahip öğrencilerden anlamlı olarak daha fazla bulunmuştur. Akademik başarı puanı yüksek, orta ve düşük öğrencilerin ÇED alt ölçek ortalama puanları arasında ise anlamlı bir ilişki belirlenmemiştir. Akademik başarısının DED üzerinde düşük ( $\eta^2=.03$ ) ve KED üzerinde orta ( $\eta^2=.08$ ) düzeyde bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

### Öneriler ve Araştırmanın Sınırlılıkları

Alanyazında, öğrencilerin matematiğe yönelik doyum düzeylerini belirleyebilecek ve farklı değişkenler ışığında çıkarımlar elde edebilecek bir ölçme aracına rastlanılmamıştır. Genellikle yaşam, evlilik, meslek ve serbest zaman ile ilgili alanlarda doyum düzeyi üzerine çalışmalar yürütülmektedir. Matematiğe yönelik geliştirilen ölçeğin literatürdeki bu eksikliği giderecek olması açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Bir başka ifade ile geliştirilen ölçeğin öğrencilerin matematiğe yönelik doyum düzeylerinin farklı değişkenlerle birlikte ele alınmasına olanak sağlaması, bu çalışmanın güçlü yönlerinden birini oluşturmaktadır. Ölçme aracının diğer

bir güçlü yönü ise ölçümlerin yapı geçerliği, güvenirligi ve ölçek maddelerinin ayırt ediciliği için birden fazla ölçümle desteklenmesidir. Ayrıca ölçüt geçerliği ile ölçeğin kullanışlılığı da test edilmiştir. Bunların yanı sıra geliştirilen ölçekle birlikte bir duyuşsal alan basamağı bileşeni olan doyum kavramının matematik eğitimi açısından öğrencileri daha geniş bir yelpazede tanıma fırsatına kapı aralaması beklenmektedir. Dolayısıyla geliştirilen ölçek, matematik eğitimi üzerine yürütülen çalışmalarda araştırmacılara farklı uygulama alanlarına olanak tanyabilir. Diğer yandan çalışmanın ortaokul düzeyindeki öğrencilerle yürütülmesi farklı öğretim kademelerinde de benzer çalışmalar yapılabileceğini göstermektedir. Özellikle lise öğrencilerinin matematiğe yönelik doyum düzeyleri ile matematik başarısına etki eden faktör grupları çeşitlendirilerek araştırılabilir. Bunların yanında öğrencilerin matematiğe yönelik doyumları; cinsiyet ve sınıf düzeyinde incelenebileceği gibi derse ilişkin doyumun belirleyicisi olduğu düşünölen başka değişkenler (kaygı, motivasyon, öz-yeterlik, tutum vb.) dikkate alınarak yeni çalışmalar da gerçekleştirilebilir. Geliştirilen ölçeğin özellikle alt boyutları ile beraber matematik ders başarısını etkileyen faktörlere yönelik araştırmalarda da kullanılabilceği umulmaktadır. Çalışmanın bahsedilen güçlü yönlerinin yanı sıra bazı sınırlılıkları da bulunmaktadır. Araştırmanın ilk sınırlılığı ölçme aracı geliştirilirken tek bir öğretim kurumu ile çalışılmış olmasıdır. Bu yüzden yürütölecek çalışmalarda farklı öğretim kurumlarına yer verilmesi ölçeğin yapı geçerliğine katkı sağlayacaktır. Çalışmanın diğer sınırlılığı ise çalışma grubunun sadece ortaokul öğrencilerinden oluşmasıdır. Farklı örneklem grupları üzerinde geçerlik ve güvenirlik analizleri yeniden test edilebilir.

***Matematiksel Doyum Ölçeğinin (MDÖ) Geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması*** başlıklı çalışmanın yazım sürecinde bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulmuş; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapılmamış, karşılaşılabilecek tüm etik ihlallerde "**Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Yayın Kurulunun**" hiçbir sorumluluğunun olmadığı, tüm sorumluluğun Sorumlu Yazara ait olduğu ve bu çalışmanın herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiş olduğunu taahhüt ederim.

## Kaynakça

- Akarsu, S. (2009). *Öz-yeterlik, motivasyon ve PISA 2003 matematik okuryazarlığı üzerine uluslararası bir karşılaştırma: Türkiye ve Finlandiya*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Aksu, M. (1985). *Ortaöğretim kurumlarında matematik öğretimi ve sorunları*. Ankara: TED Yayınları, Öğretim Dizisi.
- Aktan, S. (2012). *Öğrencilerin akademik başarısı, öz-düzenleme becerisi, motivasyonu ve öğretmenlerin öğretim stilleri arasındaki ilişki*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Akyüz, G. (2014). TIMSS 2011'de öğrenci ve okul faktörlerinin matematik başarısına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 39(172), 150-162.
- Alcı, B. (2007). *Yıldız Teknik Üniversitesi öğrencilerinin, matematik başarıları ile algıladıkları problem çözme becerileri, öz-yeterlik algıları, bilişüstü öz-düzenleme stratejileri ve ÖSS sayısal puanları arasındaki açıklayıcı ve yordayıcı ilişkiler örüntüsü*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Aldemir, C., & Gülcan, Y. (2004). Student satisfaction in higher education: A Turkish case. *Higher Education Management and Policy*, 16(2), 109-122.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: Freeman.
- Başaran, İ. E. (2000). *Örgütsel davranış: İnsanın üretim gücü (3. Baskı)*. Ankara: Feryal Matbaası.
- Bloom, B. S. (1998). *İnsan nitelikleri ve okulda öğrenme (Çev. D. A. Özçelik) (3. Baskı)*. İstanbul: MEB Yayınları.
- Büyüköztürk, Ş. (2018). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı (24. Baskı)*. Ankara: PegemA Akademi.
- Can, A. (2016). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi (4. Baskı)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd Ed.)*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Çağ, P. ve Yıldırım, İ. (2013). Evlilik doyumunu yordayan ilişkisel ve kişisel değişkenler. *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi*, 4(39), 13-23.
- Çam, M. (2007). *Ortaöğretim kurumlarında öğrenci doyum: Ankara örneği*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Çelik, M. (2006). *Evlilik doyum ölçeği geliştirme çalışması*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Çivitçi, A. (2012). Üniversite öğrencilerinde genel yaşam doyum ve psikolojik ihtiyaçlar arasındaki ilişkiler. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(2), 321-336.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. ve Büyüköztürk, Ş. (2014). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik: SPSS ve LISREL uygulamaları (3. Baskı)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Çökük, H. (2017). *Ortaöğretim dokuzuncu sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki başarı durumlarına etki eden sosyo-kültürel faktörler (Kayseri ili örneği)*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- Diener, E. (1984). Subjective well-being. *Psychological Bulletin*, 95, 542-575.
- Diener, E., Emmons, R. A., Larsen, R. J., & Griffin, S. (1985). The satisfaction with life scale. *Journal of Personality Assessment*, 49(1), 71-75.
- Diener, E. (2006). Guidelines for national indicators of subjective well-being and ill-being. *Journal of Happiness Studies: An Interdisciplinary Forum on Subjective Well-Being*, 7(4), 397-404.
- Dilmaç, B. ve Ekşi, H. (2008). Meslek Yüksek Okullarında öğrenim gören öğrencilerin yaşam doyumları ve benlik saygılarının incelenmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 20, 279-289.
- Doğaner, S. (2017). *Düzenli egzersiz programının bireylerin stres, mutluluk ve serbest zaman doyum düzeylerine etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Ankara Üniversitesi, Ankara.



- Dost, M. T. (2007). Üniversite öğrencilerinin yaşam doyumunun bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(2), 132-143.
- Duatepe, A. ve Çilesiz, Ş. (1999). Matematik tutum ölçeği geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16-17, 45-52.
- Elliott, K. M., & Shin, D. (2002). Student satisfaction: An alternative approach to assessing this important concept. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 24(2), 197-209.
- Erkuş, A. (2013). *Davranış bilimleri için bilimsel araştırma süreci (Gözden Geçirilmiş 4. Baskı)*. Ankara: Seçkin Yayın Evi.
- Field, A. (2005). *Discovering statistics using SPSS*. London: Sage Publication.
- Fidan, M. ve Usta, F. (2013). İyilik hali ölçeğinin Türkçe formunun güvenilirlik ve geçerliğinin incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 265-269.
- Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (2006). *How to design and evaluate research in education (6th Ed.)*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Grove, S. J. (2001). *Comparison and predictors of student satisfaction with their performance in university courses delivered by point-to-point and multipoint interactive television*. (Unpublished doctorate dissertation). The University of Michigan. (UMI No: 800-521-0600).
- Halsey, W. (1988). *Macmillan contemporary dictionary (1. Baskı)*. İstanbul: ABC Tanıtım Basımevi.
- Ho, R. (2006). *Handbook of univariate and multivariate data analysis and interpretation with SPSS*. London & New York: Chapman & Hall/CRC Taylor ve Francis Group.
- Hu, L., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6(1), 1-55.
- Huebner, E. S. (1994). Preliminary development and validation of a multidimensional life satisfaction scale for children. *Psychological Assessment*, 6(2), 149-158.
- Hybron, D. (2000). Two philosophical problems in the study of happiness. *Journal of Happiness Studies*, 1, 207-225.
- Izgar, H. (2001). *Okul yöneticilerinde tükenmişlik nedenleri sonuçları ve başa çıkma yolları*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- İlhan, M. ve Öner-Sünkür, M. (2013). Matematik kaygısının matematik başarısını yordama gücünün cinsiyet ve sınıf değişkenleri açısından incelenmesi. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 12(3), 427-441.
- Jöreskog, K., & Sörbom, D. (1993). *LISREL 8: Structural equation modeling with the SIMPLIS command language*. Chicago, IL: Scientific Software International Inc.
- Karlı, Ü., Polat, E., Yılmaz, B. ve Koçak, S. (2008). Serbest zaman tatmin ölçeğinin (SZTÖ-uzun versiyon) geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *Hacettepe Spor Bilimleri Dergisi*, 19(2), 80-91.
- Kaya, D. (2018). Ortaokul öğrencilerinin matematiğe yönelik temel psikolojik ihtiyaçlarının incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 15-30.
- Keskin, C. (2014). *İlköğretim okullarında örgütsel etkililik, mesleki doyum ve işten ayrılma eğilimi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Keşan, C., & Kaya, D. (2018). Mathematics and science self-efficacy resources as the predictor of academic success. *International Online Journal of Educational Sciences*, 10(2), 45-58.
- Kırtıl, S. (2009). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin duygusal zekâ düzeyleri ile yaşam doyum düzeylerinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Kline, R. B. (2011). *Principles and practice of structural equation modeling (3rd Ed.)*. New York: The Guilford Press.
- Koçak, R. ve İçmenoğlu, E. (2012). Üstün yetenekli öğrencilerin duygusal zekâ ve yaratıcılık düzeylerinin yaşam doyumlarını yordayıcı rolü. *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi*, 4(37), 73-85.
- Köker, S. (1991). *Normal ve sorunlu ergenlerin yaşam doyum düzeylerinin karşılaştırılması*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi, Ankara.

- Kumartaşı, M. (2010). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin beden eğitimi dersine ilişkin tutumlarının ve yaşam doyum düzeylerinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara
- Kuzgun, Y. (2009). *Meslek gelişimi ve danışmanlığı (3. Baskı)*. Ankara: Nobel Akademi.
- MacCallum, R. C., Browne, M. W., & Sugawara, H. M. (1996). Power analysis and determination of sample size for covariance structure modeling. *Psychological Methods, 1*(2), 130-149.
- MacCallum, R. C., Widaman, K. F., Zhang, S., & Hong, S. (1999). Sample size in factor analysis. *Psychological Methods, 4*(1), 84-99.
- Meydan, C. H. ve Şeşen, H. (2011). *Yapısal eşitlik modellemesi ve AMOS uygulamaları*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2016a). *TIMSS 2015 ulusal matematik ve fen ön raporu (4. ve 8. sınıflar)*. [http://timss.meb.gov.tr/?page\\_id=25](http://timss.meb.gov.tr/?page_id=25) adresinden 18 Şubat 2019 tarihinde edinilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2016b). *Akademik becerilerin izlenmesi ve değerlendirilmesi (8. Sınıflar raporu)*. [https://odsgm.meb.gov.tr/meb\\_iys\\_dosyalar/2017\\_11/30114819\\_iY-web-v6.pdf](https://odsgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_11/30114819_iY-web-v6.pdf) adresinden 18 Şubat 2019 tarihinde edinilmiştir.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Ruddock G. J., O'Sullivan, C. Y., & Corinna, P. (2012). *TIMSS 2011 assessment frameworks*. The International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA), Amsterdam, Netherlands.
- National Assessment of Educational Practices (NAEP) (2002). *Mathematics Framework for the 2003 National Assessment of Educational Progress*. Washington, DC: National Assessment Governing Board.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (2016). *PISA 2015 results in focus*. OECD, Paris. <http://www.oecd.org/pisa/> adresinden 15 Ocak 2019 tarihinde edinilmiştir.
- Özdamar, K. (2002). *Paket programlar ile istatistiksel veri analizi: Çok değişkenli analizler (4. Baskı)*. Eskişehir: Kaan Kitabevi.
- Özsoy, G. (2005). Problem çözme becerisi ile matematik başarısı arasındaki ilişki. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25*(3), 179-190.
- Öztürk, O. (2018). *Destekleme ve yetiştirme kurslarında görev alan öğretmenler ile görev almayan öğretmenlerin mesleki doyum düzeyleri*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Pajares, F. (1996). Self-efficacy beliefs in academic settings. *Review of Educational Research, 66*(4), 543-578.
- Pattama, R. (2003). *Student satisfaction in Thai private vocational schools*. (Unpublished doctorate dissertation). Department of Educational Administration and Foundations Illionis State University.
- Sarı, M. H., Arıkan, S. ve Yıldızlı, H. (2017). 8. sınıf matematik akademik başarısını yordayan faktörler-TIMSS 2015. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi, 8*(3), 246-265.
- Schunk, D. H. (2012). *Learning theories: An educational perspective*. Boston MA: Pearson Education, Inc.
- Sener, J., & Humbert, J. (2003). Student satisfaction with online learning: An expanding universe. In J. Bourne & J. C. Moore (Eds.), *Elements of quality online education: Practice and direction* (pp. 245-260). Needham, MA: Sloan Center for Online Education.
- Sokolski, D. M., & Hendrick, S. S. (1999). Marital satisfaction. *American Journal of Family Therapy, 26*(1), 39-49.
- Sung-Mook, H., & Giannakopoulos, E. (1994). The Relationship of satisfaction with life to personality characteristics. *Journal of Psychology Interdisciplinary & Applied, 128*(5), 547-558.

- Sungur, O. (2009). Korelasyon analizi. Ş. Kalaycı (Ed.), *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri* (ss. 321-331). Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Sümer, N. (2000). Yapısal eşitlik modelleri. *Türk Psikoloji Yazıları*, 3(6), 49-74.
- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve davranışsal ölçümlerde güvenirlilik ve geçerlilik*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics (6th Ed.)*. Boston MA: Pearson.
- Tavşancıl, E. (2014). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi (5. Baskı)*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- TEDMEM. (2018). *2017 eğitim değerlendirme raporu* (TEDMEM değerlendirme dizisi 4). Ankara: Türk Eğitim Derneği Yayınları.
- Tel, F. D. (2011). *Üniversite öğrencilerinin yaşam doyumu ve öz duyarlık düzeylerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) (2016). *Highlights from TIMSS and TIMSS advanced 2015*. <https://nces.ed.gov/timss/timss2015/> adresinden 18 Şubat 2019 tarihinde edinilmiştir.
- Trudeau, C. S. (1999). *A study of overall student satisfaction and the factors influencing satisfaction at a midwestern church related college*. (Unpublished doctorate dissertation). Education in the Department of Higher Education Indiana University, USA.
- Türk Dil Kurumu (TDK) (2019). Güncel Türkçe sözlük. [http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com\\_gts&kelime=DOYUM](http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&kelime=DOYUM) adresinden 19 Şubat 2019 tarihinde edinilmiştir.
- Usher, E. L., & Pajares, F. (2009). Sources of self-efficacy in mathematics: A validation study. *Contemporary Educational Psychology*, 34(1), 89-101.
- Üredi, I. ve Üredi, L. (2005). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin öz-düzenleme stratejileri ve motivasyonel inançlarının matematik başarısını yordama gücü. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(2), 250-260.
- Wing, J. F., Schutte, N. S., & Byrne, B. (2006). The effect of positive writing on emotional intelligence and life satisfaction. *Journal of Clinical Psychology*, 62(10), 1291-1302.
- Yaman, S. ve Dede, Y. (2007). Öğrencilerin fen ve teknoloji ve matematik dersine yönelik motivasyon düzeylerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 52, 615-638.
- Yetim, Ü. (1991). *Kişisel projelerin organizasyonu ve örüntüsü açısından yaşam doyumu*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Ege Üniversitesi, İzmir.
- Yıkılmaz, M. ve Demir-Güdül, M. (2015). Üniversite öğrencilerinde yaşamda anlam, bilinçli farkındalık, algılanan sosyoekonomik düzey ve yaşam doyumu arasındaki ilişkiler. *Ege Eğitim Dergisi*, 2(16), 297-315.
- Yıldırım, S. (2011). Öz-yeterlik, içe 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.
- Yiğit, H. (2010). *Ergenlerin benlik saygılarının yaşam doyumu ve bazı özlük nitelikleri açısından incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Yücel, Z. ve Koç, M. (2011). İlköğretim öğrencilerinin matematik dersine karşı tutumlarının başarı düzeylerini yordama gücü ile cinsiyet arasındaki ilişki. *İlköğretim Online*, 10(1), 133-143.
- Zimmerman, B. J. (1999). Self-efficacy: An essential motive to learn. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 82-91.

## Extended Abstract

### Introduction

The evaluation reports prepared by both national and international organizations and the study findings in the literature show that the students' mathematics achievement is not at the desired levels (MNE, 2016a; 2016b; Mullis et al., 2012; OECD, 2016; TIMSS, 2016). In this respect, many theoretical explanations were made and studies were conducted for the variables that were thought to affect students' mathematics achievement. One of the characteristics that affect the students' mathematics achievement is the satisfaction that constitutes a component of the affective field step (Bloom, 1998). The term satisfaction; happiness/joy resulting from the satisfaction of needs or pleasure is defined as the situation (Halsey, 1988; TLI, 2019). When the literature is examined, it is seen that the satisfaction levels of the students are mostly dealt with together with the life satisfaction variable (Çivitçi, 2012; Dost, 2007; Kırtıl, 2009; Koçak and İçmenoğlu, 2012; Wing, Schutte and Byrne, 2006). In addition, as a variable of satisfaction for the student; there are also studies which evaluated with academic achievement, class, gender, motivation, self-efficacy, self-regulate and emotional intelligence (Aldemir and Gülcan, 2004; Dilmaç and Ekşi, 2008; Elliott and Shin, 2002; Grove, 2001; Pattama, 2003; Sener and Humbert, 2003; Tel, 2011; Trudeau, 1999). On the other hand, in the literature, there is no study related to student's mathematics satisfaction. Therefore, the lack of a study that can characterize the students' satisfaction level for mathematics is the starting point of the study. It is expected that the developed scale will bring a new perspective to the studies on mathematics education.

### Method

The study group of the study consisted of 763 students aged between 10-15 years who were studying at the sixth, seventh and eighth-grade levels of a public middle school in the city center of Izmir in the 2018-2019 academic year. 52.3% (N=399) of the students were female and 47.7% (N=364) were male. 36.7% of the sample consisted of sixth (N=280), 35.6% seventh (N=272), and 27.7% eighth (N=211) grade levels. In the study, it was suggested by Tabachnick and Fidell (2013) for the factor analysis that the sample group was formed; 300 people were good, 500 people were very good, and 1000 people were taken into consideration the excellent criteria. For this purpose, 310 (159 girls, 151 boys) for Exploratory Factor Analysis (EFA), 242 (129 girls, 113 boys) for Confirmatory Factor Analysis (CFA) and 211 (111 girls, 100 boys) middle school students were used for criterion validity.

### Findings and Results

The research aims to develop a measurement tool that will enable students to obtain valid and reliable measurements to determine their satisfaction levels in mathematics. While developing the scale, the subjective well-being theoretical approach that evaluates the level of satisfaction of individuals from life is taken into consideration (Diener, 1984; Hyborn, 2000). The opinions of experts and mathematics teachers were applied to ensure the validity of the scale. Items in the scale; it was applied to students in the research group with a five-point Likert-type scale, which I Strongly Disagree (1)→Strongly Agree (5). As a result of the studies of content and face validity, the 19-item draft form was applied to 763 students aged between 10-15 years. The construct validity of the scale was tested with EFA and DFA. As a result of EFA, it was determined that the ratio of each item included in the scale in a common factor and the ratio of

coexistence was generally high. According to the basic components matrix, it was determined that each of the 19 items was higher than the .32 load value. On the other hand, it has been observed that there are 3 factors with an eigenvalue greater than 1. The eigenvalues of the factors and the variance amounts explained are as follows; 5.13 and 27.02% for the first factor, 3.48 and 18.31% for the second factor, 2.61 and 13.77% for the third factor. The dimensions of the 19-item scale collected under three factors have been named as Course Interaction Satisfaction, Personal Interaction Satisfaction, and Environmental Interaction Satisfaction. The CFA was used to test whether the model complied with the data. It was determined that the fit values obtained from the scale had excellent and acceptable adaptation values ( $\chi^2/df=1.96$ ; RMSEA=.06; SRMR=.07; CFI=.95; NFI=.91; IFI=.95; GFI=.89; AGFI=.86; PNFI=.77; PCFI=.81). Also all variables observed in the model were found to be significant at the level of  $p<.001$ . The critical ratio values obtained from the CFA confirmed that the number of participants in the study was sufficient for factor analysis and showed that there was no substance to be excluded from the model. On the other hand, a criterion validity study was conducted to determine the level of service of the Mathematical Satisfaction Scale (MSS). In this context, the relationship between the scores obtained from the dimensions of MSS and the mathematics and academic achievement scores were examined.

**Ek-1:****Matematiksel Doyum Ölçeği (MDÖ)**

Seçenekler: 1-Kesinlikle Katılmıyorum 2-Katılmıyorum 3-Kararsızım 4-Katılıyorum 5 -Kesinlikle Katılıyorum

No	Maddeler	Dereceler				
		1	2	3	4	5
1	Matematik benim için mükemmel bir derstir.	1	2	3	4	5
2	Matematik dersine çalışırken kendimi mutlu hissederim.	1	2	3	4	5
3	Matematik derslerine oldukça hevesli girerim.	1	2	3	4	5
4	Matematik derslerinden zevk alırım.	1	2	3	4	5
5	Matematik dersinde olmaktan heyecan duyarım.	1	2	3	4	5
6	Matematik dersi gibi bir dersin olması benim için anlatılmaz bir histir.	1	2	3	4	5
7	Matematik bilgimle gurur duyarım.	1	2	3	4	5
8	Şimdiye kadar, matematik derslerinde istediğim başarıları elde ettim.	1	2	3	4	5
9	Matematik bilgim sayesinde diğer derslerde de başarılı olurum.	1	2	3	4	5
10	Matematik hayatımın vazgeçilmezidir.	1	2	3	4	5
11	Matematik bilgim sayesinde sürekli beğeni kazanırım.	1	2	3	4	5
12	Matematik bilgim sayesinde öğretmenlerim bana daha çok değer verir.	1	2	3	4	5
13	Matematik bilgim sayesinde ailem beni daha çok takdir eder.	1	2	3	4	5
14	Matematik bilgim sayesinde arkadaşlarımdan daha çok saygı görürüm.	1	2	3	4	5
15	Matematik bilgimden oldukça memnunum.	1	2	3	4	5
16	Matematik derslerindeki başarımdan dolayı sıklıkla ödüllendirilirim.	1	2	3	4	5
17	Bir kez daha dünyaya gelsem yine matematiği severim.	1	2	3	4	5
18	Matematikle ilgili her türlü çalışmanın içinde olmak beni mutlu eder.	1	2	3	4	5
19	Matematik bilgim ve becerim beni hayatta güçlü kılar.	1	2	3	4	5

1. Boyut [Ders Etkileşim Doyumu]: 1-2-3-4-5-6-10-17-18
2. Boyut [Kişisel Etkileşim Doyumu]: 7-8-9-11-15-19
3. Boyut [Çevresel Etkileşim Doyumu]: 12-13-14-16