

Matematik Dersine Bağlılık Ölçeği'nin Türkçeye Uyarlama Çalışması

Sacide Güzin Mazman Akar¹, Osman Birgin², Büşra Göksoy³,
Kübra Uzun⁴, Büşra Gümüş⁵ ve Elif Seval Peker⁶

Makale geçmişi

Makale geliş tarihi: 10 Temmuz 2016

Yayına kabul tarihi: 21 Aralık 2016

Çevrimiçi yayın tarihi: 22 Ocak 2017

Öz: Bu araştırmanın amacı Rimm-Kauffman (2010) tarafından geliştirilen “Matematik Dersine Bağlılık Ölçeği”ni Türkçeye uyarlamak, geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları ortaya koymaktır. Çalışma grubunu “Matematik Dersine Bağlılık Ölçeği”ni” yanıtlayan 602 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Orijinal ölçek 13 madde ve üç faktörden (sosyal, duyuşsal ve bilişsel) oluşmaktadır. Ölçeğin test tekrar test güvenilirlik katsayısı .591 hesaplanırken, iç tutarlılık katsayısı .872 olarak elde edilmiş ve maddelerin birbiri ile ilişkisini gösteren madde-toplam korelasyonlarının .30 ile .66 arasında değer aldığı saptanmıştır. Ölçeğin yapı geçerlik çalışmaları için birinci ve ikinci düzey doğrulayıcı faktör analizleri yapılmıştır. Yapılan doğrulayıcı faktör analizleri sonunda ölçeğin orijinal ölçekteki gibi “sosyal”, “bilişsel” ve “duyuşsal” bağlılık olmak üzere üç faktörden oluştuğu doğrulanmış ve kurulan modellerin iyi uyum gösterdiği belirlenmiştir. Analizler sonucunda, ölçeğin Türkçe formunun geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olarak matematik bağlılığı ile ilgili çalışmalarda kullanılabilir olduğu ifade edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Öğrenci bağlılığı, matematik dersine bağlılık, ölçek uyarlama, geçerlik ve güvenilirlik

DOI: 10.16949/turkbilmat.286926

Abstract: The purpose of this study is to adapt “Student Engagement in Mathematics Scale”, developed by Rimm-Kauffman (2010), into Turkish and to determine validity and reliability of the scale in Turkish form. The study group is consisted of 602 secondary school students. The original scale consisted of 13 items with three factors (social, emotional and cognitive). Adapted scale’s test-retest reliability coefficient was found .591 and Cronbach alpha value was found .872. Item-total correlations of scale items ranged between .30 to .66. First order and second order confirmatory factor analyses were executed for construct validity. As a result of confirmatory factor analyses, the scale was confirmed consisting of three factors namely “social”, “cognitive” and “emotional” as in original scale. These results showed that Turkish form of the scale, being reliable and valid, can be used in studies related to mathematics engagement.

Keywords: Student engagement, math engagement, scale adaptation, validity and reliability

[See Extended Abstract](#)

1. Giriş

Matematik hem günlük yaşamda hem de eğitim alanında oldukça önemli yer tutan bilimdir. Nitekim gerek uluslararası standart testlerle gerekse ulusal düzeyde yapılan değerlendirmelerde matematiğin çoğu zaman bireyler tarafından zor algılanan bir ders olduğu ve başarının sadece belirli bölgelerde değil evrensel olarak beklenilenin altında

¹ Yrd. Doç. Dr., Uşak Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi, Türkiye,

guzin.mazman@usak.edu.tr

² Doç. Dr., Uşak Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Matematik Eğitimi, Türkiye, osman.birgin@usak.edu.tr

³ MEB, 4 Eylül A.S.Ö. Ortaokulu, Manisa, Türkiye, busragoksu35@gmail.com

⁴ MEB, Kestel Ortaokulu, Kütahya, Türkiye, uzunkubra16@gmail.com

⁵ MEB, İlyaslı Ortaokulu, Uşak, Türkiye, busragumus314@gmail.com

⁶ MEB, Saraycık Ortaokulu, Uşak, Türkiye, elifs.vldrm@gmail.com

olduğu belirtilmektedir (Mohamed & Waheed, 2011; Organization for Economic Cooperation and Development [OECD], 2004).

Matematik dersindeki öğrenci başarı ve performansının ardışık olarak ilköğretim, ortaöğretim, lise ve yükseköğretim gibi ilerleyen dönemlerde birbirini etkilemesi nedeniyle gelecekteki meslek seçiminin belirlenmesinde olduğu gibi birçok alanda kritik öneme sahiptir. Matematik başarısını etkileyen çalışmaların daha çok lise ve üniversite öğrencilerini kapsadığı fakat özellikle ilkokul ve ortaokul gibi erken dönemler için önemli olduğu vurgulanmaktadır. Bu nedenle matematik başarısını etkileyen çalışmalar özellikle öğrencilerin geleceklere yön vermeye ilişkin kararların alınmaya başlamaya aşaması olan ortaöğretim dönemlerinde yapılması önem taşımaktadır (Singh, Granville, & Dika, 2002).

İlköğretim yıllarından itibaren üniversite eğitimine kadar öğrencilerin matematik dersinden başarısız olmaları önemli bir sorundur. Ülkemizde de 8.sınıflar için yapılan TEOG (Temel eğitimden orta öğretime geçiş) sınav sonuçları incelendiğinde matematik dersinin ortalama güçlük indeksinin 0.42 olduğu ve diğer dersler arasında en zorlanılan ders olduğu görülmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2016). Uluslararası sınavlarda Türkiye, matematik ortalama başarısı bakımından PISA 2003 projesine katılan 30 OECD üyesi ülke arasında 28. sırada yer alırken, OECD üyesi olan ve olmayan toplam 40 ülke arasında 36. sırayı Uruguay ve Tayland ile paylaşmaktadır. Matematik başarı puanına göre TIMMS 2011'de katılan 42 ülke arasında Türkiye 24. sırada yer almış olup 452 puanla ortalamanın altında kalmıştır (Büyüköztürk, Çakan, Tan ve Atar, 2014).

Matematik başarısını etkileyen faktörlerle ilgili uzun süreden beri birçok araştırma yapılmış olup, bu araştırmalarda en çok ele alınan faktörler arasında öğrencilerin yeteneği, tutum, algı, inanç, motivasyon, öz düzenleme, benlik kavramı, öz güven, öz-yeterlilik sosyo-ekonomik değişkenler, ebeveyn ve akran etkisi, okul ile ilgili değişkenler olduğu dikkat çekmektedir (Nicolaidou & Philippou, 2003; Singh, Granville & Dika, 2002). Öğrencilerin matematiğe karşı olumsuz tutum ve inanca sahip olmaları ve bunun neticesinde başarısız olmalarının birçok farklı nedeni olabilmektedir. Bu nedenler arasında genel olarak kaygı, korku, tutum, motivasyon vb. bireysel faktörler olabileceği gibi öğretmen, aile eğitim düzeyi, zorluk düzeyi, öğretim yöntemi ve çevre baskısı gibi bir çok dışsal faktörler de yer almaktadır (Baki, 2008; Birgin, Baloğlu, Çatlıoğlu & Gürbüz, 2010; Dursun & Dede, 2004; Ma, 1997; Papanastasiou, 2002; Peker & Mirasyedioğlu, 2003; Savaş, Taş & Duru, 2010; Singh, Granville, & Dika, 2002).

İlgili alan yazın çalışmalarından görüldüğü gibi öğrencilerin matematik başarısını ve başarısızlığını etkileyen faktörler oldukça fazla olmakla birlikte bu faktörlerden biri de yapılan çalışmalarda öğrenci başarısı ile oldukça yakından ilişkili olduğu görülen bağlılık (engagement) kavramıdır. Öğrencilerin matematik dersindeki bağlılığını arttırmanın aynı zamanda matematik dersindeki başarılarını da arttıracağı ve bağlılığı ortaya koymanın süreçteki motivasyonun da göstereceği ifade edilmektedir (Leis, Schmidt & Rimm-Kaufman, 2014; Reeve, Jang, Carell, Jeon & Barch, 2004).

1.1. Öğrenci Bağlılığı

Öğrenci bağlılığı öğrenme sürecine bağlanma ve dahil olma, okul ile kendini özdeşleştirme, aidiyet hissetme, ayrıca okul ortamına katılım ve beklenen akademik, sosyal ve duyuşsal öğrenme çıktıları ile ilişkili sonuçlara ulaşma olarak tanımlanmaktadır (Christenson ve ark., 2008). Ayrıca, bağlılık farklı çalışmalarda öğrencilerin görev sürecindeki harcadıkları süre ve etkinliklere katılımındaki gönüllülükleri (Stovall, 2003), öğrencilerin kendilerini, doğrudan beklenen öğrenme çıktılarında katkıda bulunan eğitsel amaçlı etkinliklere adanmış çabaları (Krause & Coates, 2008), eğitsel faaliyetlerle meşgul olma derecesi olarak tanımlanmakta olup, bağlılığın yüksek not, öğrenci memnuniyeti, azim gibi beklenen sonuçlarla pozitif ilişkili olduğu ifade edilmektedir (Chen, Gonyea & Kuh, 2008).

Eğitimciler ve araştırmacılar bağlılığın öğrenme için oldukça önemli olduğunu kabul etmekte ve bağlılığın okul başarısını etkilediğine ilişkin oldukça kapsamlı çalışmalar bulunmaktadır (Fredricks, Blumenfeld & Paris, 2004; Günüş & Kuzu, 2015; Hughes & Kwok, 2007; Leis, Schmidt & Rimm-Kaufman, 2014; Wang & Holcombe, 2010).

Öğrencinin bağlılığının sosyal bağlam içinde anlaşılabilirliği olduğu ifade edilmekte ve bu nedenle bireyin öğrenme aktivitelerine ne derece bağlı olduğunun doğrudan bireyin sınıf ortamı ve okul bağlamı ile ilgili olduğu ileri sürülmektedir (Cleary & Zimmerman, 2012). Öğrencilerin özellikle sınıf içinde eğitsel öğrenme ortamındaki bağlılığının önemi üç temel noktada vurgulanmaktadır (Skinner & Pitzer, 2012):

- İlk olarak, dersteki bağlılık öğrencilerin öğrenme süreci için gerekli bir koşuldur. Çünkü öğrenciler akademik etkinliklere hem bedensel hem de zihinsel olarak aktif katılırsa sınıfta harcanan zaman bilgi ve beceri kazanımı ile sonuçlanır.
- İkinci olarak bağlılık öğrencinin okuldaki günlük deneyimini hem sosyal hem de psikolojik olarak şekillendirir. Niteliği yüksek bağlılık ve bunun sonucundaki öğrenme ile eğitsel başarı öğrencinin akademik olarak kendini daha yetkin ve ilişkili hissetmesini sağlar, öğretmenden daha olumlu etkileşim ve destek sağlar. Ayrıca derste bağlılığı yüksek öğrenciler diğer öğrencilerle arkadaş ve akran gruplarına katılırlar.
- Üçüncü olarak bağlılık öğrencilerin akademik gelişiminde önemli katkı sağlar. Bağlılık günlük akademik esnekliğin bir parçası olup öğrencilerin günlük stres, zorluk ve tersliklerle başa çıkmasına yardımcı bir enerji kaynağıdır.

Christenson ve arkadaşları (2008) bağlılığın çok boyutlu bir yapı olduğunu ifade ederek bu boyutları akademik, bilişsel, davranışsal ve duyuşsal olarak gruplandırmışlardır. Ayrıca bu boyutlar için görev tamamlama ve çalışma verimliliği (akademik bağlılık), sınıf içi katılım (davranışsal bağlılık), kendini yansıtma ve öğrenme etkililiğinin değerlendirilmesi (bilişsel bağlılık) ya da kendini okul ait hissetme (duyuşsal bağlılık) gibi unsurların bağlılık için gösterge olduğunu belirtmişlerdir. Willms (2003) ise öğrenci

bağlılığının davranışsal ve psikolojik olmak üzere iki alt boyutu olduğunu ileri sürerek, davranışsal bağlılığı, öğrenme ortamı ile ilgili tüm etkinliklere dahil olma, psikolojik bağlılığı ise öğrencinin kendini ortama ait hissetmesi olarak tanımlamıştır. Finn (1989) ile Fredricks ve arkadaşları (2004) ise davranışsal, duyuşsal ve bilişsel olmak üzere öğrenci bağlılığın üç temel boyuttan oluştuğunu açıklamaktadırlar.

Bu çalışmada kapsamında ele alınan ölçekteki bağlılık boyutları ise Rimm-Kauffman (2010) tarafından matematik dersi bağlamında sosyal, bilişsel ve duyuşsal olmak üzere üç başlık altında toplanmıştır.

Sosyal Bağlılık

Sosyal bağlılık davranışa ilişkin yazılı ya da yazılı olmayan sınıf kurallarına uymayı içerir. Örneğin, okula ve sınıfa zamanında gelmek, öğretmenlerle ve akranlarla uygun etkileşim kurmak, öğrenme etkinliklerinden ayrılma ya da diğer öğrencilerin çalışmalarında rahatsız etme gibi anti-sosyal davranışların sergilenmemesi gibi davranışlarını içerir. Sosyal bağlılığın yüksek olması öğrenmeyi kolaylaştırabilirken, buna karşın sosyal bağlılığın düşük olması başarısızlığa neden olabilmektedir (Finn & Zimmer, 2012). Sosyal bağlılık öğrenme ortamında tartışmalara katılım ya da akranları dinlemek gibi davranışsal bağlılığı da içermekle birlikte, uyumlu ve saygılı çalışmak ve diğer öğrencileri öğrenme sürecinde destelemek gibi üst düzey sosyal davranışları da içine almaktadır. Bu nedenle sosyal bağlılık, öğrencinin bağlılığını doğrudan geliştiren üst düzey sosyal etkileşimleri ve işbirlikli akran öğrenmelerini desteklemektedir (Pekrun & Linnenbrink-Garcia, 2012).

Duyuşsal Bağlılık

Duyuşsal bağlılık öğrencilerin okula ve okul ile ilgili çalışmalara karşı his ve tutumlarla birlikte diğer öğrencilerle ve öğretmenleriyle olan ilişkilerini kapsamaktadır (Bingham & Okagaki, 2012). Duyuşsal bağlılığın ait olma hissi ve öğretim amaçlarını kabul etmenin yanında öz-yeterlilik, beklentiler, ilgi, sürece dahil olma, algılanan kontrol ve özerklik gibi unsurları da kapsadığı belirtilmektedir (Kong, Wong & Lam, 2003).

Duyuşsal bağlılık boyutu öğrencinin “kendini okulu topluluğunun önemli bir parçası olarak görme, kendine okula ait hissetme” ile birlikte “okulu hem sosyal bir kurum hem de kişisel gelişimi sağlayan bir araç olarak tanıma”yı içerir. Bu iki öğenin ise ait olma hissi ve değer verme olarak iki temel yapıyı oluşturduğu ifade edilmektedir (Finn & Zimmer, 2012). Ayrıca duyuşsal bağlılığın genel olarak öğrencilerin okula, akademisyenlere, sınıf arkadaşlarına, öğretmenlerine yönelik olumlu ya da olumsuz tepkileri içerdiği ve bir iş yapmak için ya da bir kurum ile bağ kurmak için istekli olmayı da etkilediği vurgulanmaktadır.

Bilişsel Bağlılık

Bilişsel bağlılık öğrenmeye ilişkin içsel motivasyonu ve kullanılan üst bilişsel stratejilerle birlikte karmaşık fikirlerin anlaşılması için enerji sarf etmeyi kapsar (Bingham & Okagaki, 2012). Bilişsel bağlılığın göstergeleri kavramların netleşmesi için soru sorma, zor görevlerde sebat etme, verilen ödevden daha fazlasını okuma, önceden öğrenilen

materyalleri gözden geçirme, istenilen bilgidenden daha fazla bilgi kaynağına ulaşma ve öğrenmeyi yönlendirmek için bilişsel stratejilerle birlikte öz düzenleme stratejilerini kullanma eylemleridir (Finn & Zimmer, 2012). Ayrıca bilişsel bağlılık öğrenme, düşünme ve problem çözme stratejileri ile birlikte ele alınmakta olup, öğrenme yaklaşımları ile de yakından ilişkilidir (Kong, Wong & Lam, 2003).

Öğrenci bağlılığına ilişkin ölçek geliştirme ve uyarlama çalışmaları ile ilgili literatür incelendiğinde öğrenci bağlılığını farklı boyutlarını ele alan çalışmalara rastlanmaktadır (Günüç & Kuzu, 2015; Klaasen, Yerdelen & Durksen, 2013; Mazer, 2013). Klaasen, Yerdelen ve Durksen (2013) tarafından geliştirilen ölçekte öğrenci bağlılığı bilişsel, duyuşsal ve sosyal bağlılık olarak 3 boyutta ele alınmıştır. Uğur ve Akın (2015), Mazer (2013) tarafından geliştirilen “Öğrenci Bağlılığı Ölçeği”ni Türkçeye uyarlamıştır. Ölçeğin orijinali 13 maddeden ve dört alt boyuttan (etkin dinleme, sözel katılım, ders içeriği hakkında düşünme, sınıf dışı çalışma) oluşmaktadır. Ergün ve Usluel (2015), Sun & Rueda (2012) tarafından geliştirilen, davranışsal, bilişsel ve duyuşsal bağlılık olmak üzere üç faktörden oluşan 19 maddelik “Öğrenci Bağlılık Ölçeği”ni Türkçeye uyarlanmıştır. Doğan (2014), “Öğrenci Bağlılık Ölçeği’nin Geçerlik ve Güvenirliği” adlı çalışmasında duygusal, davranışsal ve bilişsel bağlılık olmak üzere yine üç boyuttan oluşan 31 maddelik bir ölçek geliştirmişlerdir.

Alan yazın incelendiğinde Türkiye’de öğrenci bağlılığını ortaya koymak üzere geliştirilen veya uyarlanan ölçme araçları bulunmasına rağmen bu ölçeklerin genel akademik bağlılığı ölçtüğü görülmektedir. Diğer yandan matematik diğer birçok alanla ilişkili olup kitle eğitiminde oldukça önemli bir rolü vardır. Dolayısıyla öğrencinin matematik dersi kapsamında ilgisini ve ilişkisi kesmesi öğrenme sürecinde ciddi sorun ve zorluklara neden olmaktadır. Bu nedenle matematik öğrenme sürecindeki öğrenci bağlılığı kavramının ve yapılarının araştırılması oldukça önem taşımaktadır. (Kong, Wong & Lam, 2003). Bu noktadan hareketle bu çalışmada öğrencilerin bir matematik dersinin ardından matematiğe ilişkin bağlılık düzeyini ölçen, Rimm-Kauffman (2010) tarafından geliştirilen “Matematik Dersine Bağlılık Ölçeği”nin Türkçeye uyarlanması ve geçerlik güvenilirlik çalışma sonuçlarının ortaya konulması amaçlanmıştır.

2. Yöntem

2.1. Orijinal Ölçek

“Matematik Dersine Bağlılık” ölçeği Rimm-Kaufman (2010) tarafından öğrencilerin matematik dersi bağlılıklarını bilişsel, sosyal ve duyuşsal olmak üzere üç temel alanda belirlemek üzere geliştirilmiştir. Ölçek geliştirme çalışması 5. sınıf öğrencileri ile yapılmış fakat ölçeğin benzer yaş gurubunda olan daha genç ya da daha büyük öğrencilere de uygulanabileceği belirtilmiştir. Ölçeğin sosyal bağlılık boyutundaki maddeler Patrick, Ryan & Kaplan (2007), tarafından geliştirilen “Öğrencilerin Sosyal Bağlılık Algısı Ölçeği”nden (Student-Report Measure of Social Engagement)” uyarlanmıştır. Ölçeğin bilişsel ve duyuşsal boyutları ise Kong, Wong ve Lam (2003), Meece (2009), Rowley,

Kurtz-Costes, Meyer ve Kizzie (2009), Skinner ve Belmont (1993) tarafından yapılan çalışmalardan yararlanarak geliştirilmiştir. Ölçek 387 beşinci sınıf öğrencisi ile geliştirilmiştir. İlk olarak ölçekte 15 madde yer almış, madde tepki kuramına dayalı modellerden “Kısmi Puan Modeli” ile yapılan analizler sonucunda bilişsel bağlılık boyutu altında yer alan iki maddenin faktör yükünün düşük çıkması ile maddeler ölçekten çıkarılmıştır. Sonuç olarak bilişsel bağlılık boyutunda 4 madde, sosyal bağlılık boyutunda 4 madde ve duyuşsal bağlılık boyutunda 5 madde olmak üzere toplamda 13 maddelik ölçeği geliştirmişlerdir. Ölçekten elde edilen ölçümlerin güvenilirliği için hesaplanan Cronbach alpha katsayıları bilişsel bağlılık boyutu için .89, duyuşsal bağlılık boyutu için .91 ve sosyal bağlılık boyutu için .98 olarak bulunmuştur.

Ölçek 4'lü likert tipinde hazırlanmış olup maddeler “Katılmıyorum” ve “Tamamen Katılıyorum” arasında derecelendirilmiştir. Ölçekte bir madde ters madde olarak yazıldığından, ölçek puanlaması yapılırken madde tersine puanlanmıştır. Ölçekten alınabilecek maksimum puan 52, minimum puan ise 13'tür. Ölçek puanının yüksek olması matematik dersine bağlılığında yüksek olduğunu göstermektedir.

2.2. Ölçeğin Türkçeye Çeviri Çalışmaları

Ölçek uyarlama çalışmaları için öncelikle Rimm- Kaufman (2010)'dan e-posta yoluyla izin alınmıştır. Ardından orijinal İngilizce ölçek üç dil uzmanı ve üç alan uzmanı tarafından Türkçeye çevrilmiştir. Elde edilen çevirilerden ölçeğin ilk taslak hali oluşturulmuştur. Elde edilen taslak form üç alan uzmanı ve bir ölçme ve değerlendirme uzmanının görüşleri alınarak revize edilmiştir. Ölçeğin son hali bir dil uzmanı tarafından tekrar İngilizceye çevrilerek orijinal form ile tutarlılığı kontrol edilmiştir. Son olarak elde edilen Türkçe ölçeğin ilgili yaş grubundaki öğrencilerce anlaşılabilirliğini kontrol etmek amacıyla 5 ortaokul öğrencisine ölçek birebir görüşme ile uygulanarak her maddeden ne anladığına ilişkin sorular sorularak madde eş değeri teyit edilmiştir.

Uygulama iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci uygulama test tekrar test güvenilirliği için ortaokul öğrencilerinden oluşan 40 kişiyle yapılmış, on tanesi eksik doldurulduğu için geçersiz sayılmış ve 30 ortaokul öğrencisinin verdiği yanıtlar değerlendirmeye alınmıştır. İkinci uygulama, Uşak ilinde öğrenim görmekte olan 602 ortaokul öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir.

2.3. Katılımcılar

Araştırmanın verileri Uşak ilinde öğrenim gören toplam 602 ortaokul öğrencisinden elde edilmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin 106'sı (%17.6) beşinci sınıf öğrencisi, 162'si (%26.9) altıncı sınıf öğrencisi, 188'i (%31.2) yedinci sınıf öğrencisi, 146'sı (%24.3) sekizinci sınıf öğrencisidir. Ölçeğin uygulandığı gruptaki öğrencilerin 303'ü kız, 299'u erkek öğrencidir. Yerleşim yeri bakımından 332'si (%55.1) köy ve belde, 213'ü (%35.4) ilçe merkezi, 57'si (%9.5) il merkezinde öğrenim görmektedir.

2.4. Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak “Kişisel Bilgi Formu” ve “Matematik Dersine Bağlılık Ölçeği” kullanılmıştır.

Kişisel Bilgi Formu: Ortaokul öğrencilerinin cinsiyet, sınıf, yerleşim yeri, matematik dersi başarı notu, anne ve babanın eğitim durumu, matematik dersinden özel ders alma/yetiştirme kursuna katılma durumu, matematik öğretmeninin cinsiyeti, matematik öğretmenini sevme düzeyi, matematik önem düzeyi, matematik öz yeterlilik algısı gibi demografik bilgileri içeren sorulardan oluşmaktadır.

Matematik Dersine Bağlılık Ölçeği: Öğrencilerin matematik dersine bağlılıklarını belirlemek amacıyla Rimm-Kauffman (2010) tarafından geliştirilen ve Türkçeye uyarlaması araştırmacılar tarafından yapılan “*Matematik Dersine Bağlılık Ölçeği*” kullanılmıştır. Ölçek, bilişsel bağlılık (*M10. Derste elimden geldiğince çok şey öğrenmeye çalıştım.*), duyuşsal bağlılık (*M12. Derste problem çözmekten zevk aldım.*) ve sosyal bağlılık (*M2. Sınıfta matematik hakkında arkadaşlarla konuştuk.*) olmak üzere bağlılığın üç boyutunu ele almaktadır. Ölçek, dörtlü likert tipinde (1=Katılmıyorum, 4= Tamamen Katılıyorum) olup ölçekte 12 olumlu, 1 olumsuz olmak üzere toplam 13 madde yer almaktadır.

2.5. Verilerin Analizi

Verilerin analizinde öncelikle, analizlerin uygunluğu ve varsayımların kontrolü için boş verilerin değerlendirilmesi, normallik testi, doğrusallık ve uç değerlerin belirlenmesi işlemleri yapılmıştır. Uç değerlerin belirlenmesi amacıyla ölçek toplam puanında standart sapmanın +3 ve -3 aralığı dışında kalanlar bireyler tespit edilerek analizden çıkarılmıştır. Ardından kayıp veri analizi sonucunda, kayıp verilerin dağılımının tesadüfi olduğu belirlenmiş, bu nedenle de kayıp verilerin yerine seri ortalaması alınarak doldurulmuştur (Tabachnick & Fidell, 2012). Verilerin normal dağılımını incelemek için ölçek toplam puanın ilişkin basıklık ve çarpıklık katsayılarına bakılmıştır. Ölçek toplam puan dağılımında çarpıklık katsayısının -.583 ve basıklık katsayısının ise -.469 olduğu bulunmuştur. Bu sonuca göre basıklık ve çarpıklık değerleri +1 ile -1 arasında olduğundan verilerin normal dağıldığı ifade edilebilir (%1 güven aralığı ± 1.96) (Liu, Marchewka, Lu & Yu, 2005).

Türk kültüründe model uyumunu belirlemek için doğrulayıcı faktör analizine başvurulmuştur. Ölçek uyarlama çalışmalarında belirli bir kuramsal temel dayalı oluşturulmuş ve faktör yapısı önceden belli olan modellerin farklı dillerde ve kültürlerde doğrulanması söz konusu olduğundan doğrulayıcı faktör analizin tercih edilmesi gerektiği ifade edilmektedir (Watkins, 1989).

Faktör analizinden önce verilerin faktör analizi için uygunluğu test etmek ve değişkenler arasındaki ilişkiyi temsil eden korelasyon matrisinin anlamlılığını incelemek için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Bartlett’s küresellik testine başvurulmuştur (Tablo 1).

Tablo 1. KMO ve Barlett'in küresellik testi sonuçları

Kaiser-Meyer-Olkin Ölçümlerinin Örneklem Büyüklüğü		.916
Bartlett'in Küresellik testi	Ki-kare	2634.15
	sd	78
	<i>p</i>	.000

KMO değerinin 0.60'dan yüksek olması ve Barlett küresellik testinin anlamlı çıkması ($p < .05$) verilerin faktör analizi için uygun olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2007). Tablo 1'den görüldüğü gibi bu çalışmada KMO değeri .91 olarak bulunarak örneklem yeterliliğin iyi düzeyde olduğu sonucuna varılmıştır. Barlett test sonucu 2634.15 ($p < .01$) olarak hesaplanmış olup anlamlı bulunarak veri setinin faktör analizi için uygun olduğu belirlenmiştir.

Güvenirlilik çalışmaları için ise ölçeğin tamamının ve faktör bazında iç tutarlılık katsayısı hesaplanmış, ayrıca test tekrar test güvenilirliği incelenmiştir. Ölçekteki maddelerin analizi için madde toplam korelasyonları hesaplanmış ve maddelerin alt %27 üst %27'lik gruplar arasındaki madde puanları farkı *t*-testi ile incelenmiştir. Ölçek geliştirme çalışmalarında ölçeğin geçerliğini sağlamanın diğer bir yolu da ölçüt geçerliğinin sağlanmasıdır (Büyüköztürk, 2007). Ölçüt geçerliğinde, ölçeğin uygulandığı gruptan elde edilen puanların yine uygulama yapılan gruptan elde edilen ve ölçeğin ölçtüğü özelliklerin bulunduğu bir başka değişkenle (başarı, tutum, ilgi, vb.) ilişkisine bakılması söz konusudur. Nitekim alanyazında (Fredricks ve ark., 2004; Günüş & Kuzu, 2015; Hughes & Kwok, 2007; Hughes, Luo, Kwok, & Loyd, 2008; Kong, Wong & Lam 2003; Leis ve ark., 2014; Wang & Holcombe, 2010) öğrenci bağlılığı ile akademik başarının birbiriyle ilişkili olduğu vurgulanmaktadır. Bu nedenle bu araştırma kapsamında matematik bağlılık ölçeğinin ölçüt geçerliği için öğrencilerin ölçeğin uygulandığı matematik dersi karne başarı notları ölçüt olarak kabul edilmiştir. Bu kapsamda matematik bağlılık ölçeği ile matematik dersi karne başarı notları arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla Pearson korelasyon testi uygulanmıştır.

3. Bulgular

3.1. Geçerlilik Çalışmaları

a) Matematik Dersine Bağlılık Ölçeği Birinci Düzey Doğrulatoryı Faktör Analizi

Orijinal ölçekte üç gizil değişken (bilişsel, duyuşsal ve sosyal) ve 13 gözlenen değişkenden (ölçek maddeleri) oluşan yapının doğrulanması amacıyla Lisrel 8.81 programı kullanılarak birinci düzey doğrulatoryı faktör analizi yapılmıştır.

Doğrulatoryı faktör analizlerinde ve yapısal eşitlik modellemelerinde modelin veriye uyumunun değerlendirilmesinde en genel kullanılan uyum indeksleri χ^2 (ki-kare), RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation), GFI (Goodness of Fit Index), AGFI (Adjusted Goodness of Fit Index), CFI (Comparative Fit Index) ve NNFI (Non-Normed Fit Index)'dir (Sümer, 2000). Bu değerlerden χ^2 /sd oranının 5'ten küçük, RMSEA'nın

0.08'den küçük, GFI değerinin 0.90'dan büyük, AGFI değerinin 0.80'den büyük, CFI değerinin 0.90'dan büyük ve NNFI değerinin 0.90'dan büyük olması modelin veriye uyumunun iyi olduğunu göstermektedir (Hartwick & Barki, 1994; Segars & Grover, 1993).

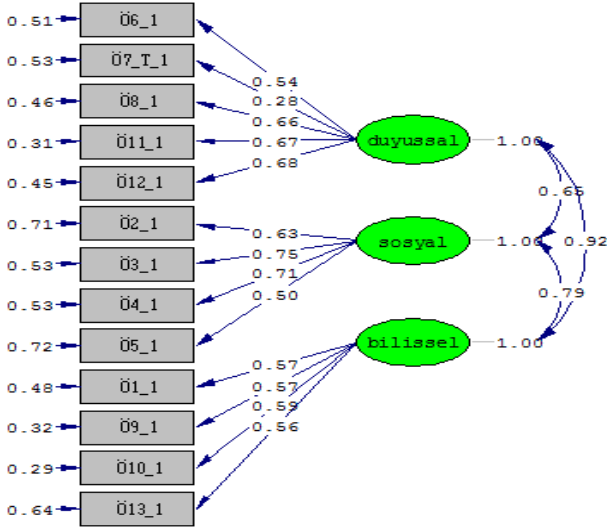
Bu çalışmada matematik bağlılık ölçeğinin birinci düzey doğrulayıcı faktör analizi sonucu ortaya çıkan uyum indeksleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Ölçeğin birinci düzey doğrulayıcı faktör analizi uyum indeksleri

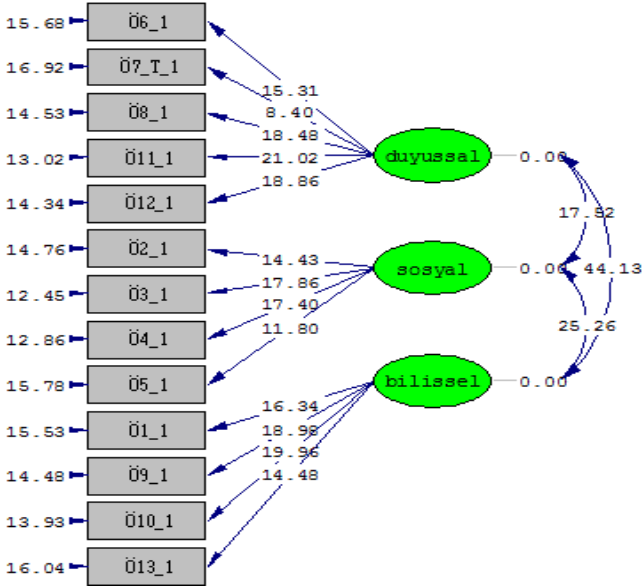
Uyum İndeksi	Kabul Edilebilir Değer	Model Değeri
χ^2/sd	< 5	2.70
RMSEA	< .08	0.053
GFI	$\geq .90$	0.96
AGFI	$\geq .80$	0.94
CFI	$\geq .90$	0.98
NNFI	$\geq .90$	0.98

Tablo 2'den görüldüğü gibi matematik dersine bağlılık ölçeğinin birinci düzey doğrulayıcı faktör analizinden elde edilen uyum indeksi değerleri [$\chi^2/sd=2.70$, $n=602$, $\chi^2=167.8$, $p<.000$, RMSEA=.053, GFI= 0.96, AGFI=0.94, CFI=0.98, NNFI=0.98] olarak ortaya çıkmıştır. Bu değerler χ^2/sd , RMSEA, GFI, CFI ve NNFI uyum indekslerinin kabul edilebilir düzeyde olduğunu göstermektedir.

Birinci Düzey Doğrulayıcı Faktör analizinin bağlantı diyagramı (path diagram) standart katsayılar Şekil 1'de ve t -testi değerlerini gösteren diyagram Şekil 2'de yer almaktadır. Şekil 2'de görüldüğü gibi ölçekte doğrulayıcı faktör analizine ilişkin her bir maddeye ait standardize çözümleme değerleri 0.28 ile 0.75 arasındadır. Kline (2005), standardize çözümleme değerlerinin 0.10 civarında olmasını düşük, 0.30 civarında olmasını orta, 0.59 ve üstünde olmasını ise yüksek kabul edilmesi gerektiğini belirtmiştir. Bu değerlerin yüksek olması maddenin ilgili faktörün geçerli göstergesi şeklinde yorumlanmaktadır. Şekil 3'de görüldüğü gibi, ölçekte doğrulayıcı faktör analizine ilişkin her bir maddeye ait standardize çözümleme değerlerinin anlamlı olup olmadığını belirlemek için hesaplanan t -testi değerleri 8.40 ile 21.02 arasında değişmektedir. Hesaplanan bu t -testi değerlerinin de tüm maddeler için anlamlı ($p<.01$) olduğu bulunmuştur.



Şekil 1. Ölçeğin birinci düzey doğrulayıcı faktör analizi sosyal bağlantı diyagramı (standart katsayılar)



Şekil 2. Ölçeğin birinci düzey doğrulayıcı faktör analizi sosyal bağlantı diyagramı (t -testi değerleri)

b) Matematik Dersine Bağlılık Ölçeği İkinci Düzey Doğrulayıcı Faktör Analizi

Matematik dersine bağlılığa ilişkin ölçeğin birinci düzey doğrulayıcı faktör analizi ile elde edilen duyuşsal bağlılık, sosyal bağlılık ve bilişsel bağlılık boyutlarının kuramsal olarak ileri sürülen matematik dersine bağlılık faktörünü temsil ettiğini göstermek amacıyla bu üç boyutun bir üst boyutu olan matematik bağlılığı ikinci düzey değişkeni ile olan yapısal ilişkilerini veren ikinci düzey doğrulayıcı faktör modeli oluşturulmuştur. İkinci düzey faktör analizi ile ikinci düzey benimseme değişkeninin birinci düzey değişkenlerde açıkladığı varyanslar da ortaya konulmuştur.

Bu çalışma kapsamında 3 gizil ve 13 gösterge değişken ile test edilen birinci düzey doğrulayıcı yapıya ikinci düzey matematik bağlılığı gizil değişkeni eklenerek ve ikinci düzey faktör modelinin test edilmesi sonucu uyum iyiliği değerleri Tablo 3’de verilmiştir.

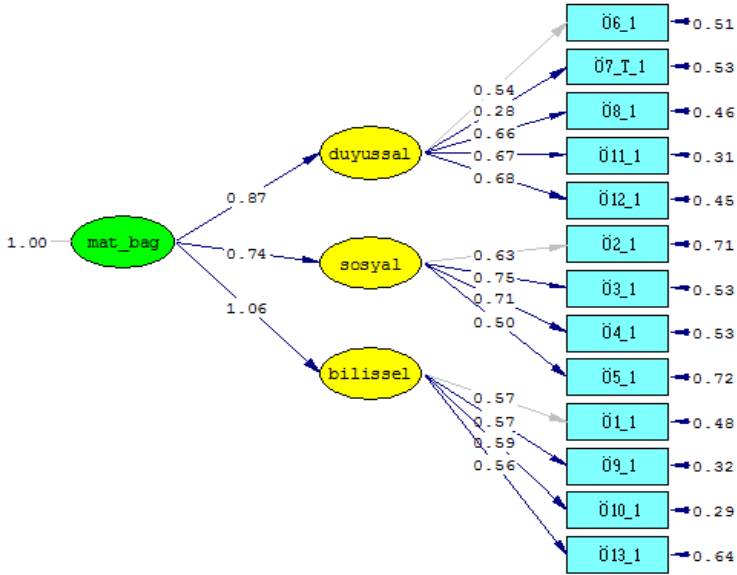
Tablo 3. Ölçeğin ikinci düzey doğrulayıcı faktör analizi uyum indeksleri

Uyum İndeksi	Kabul Edilebilir Değer	Model Değeri
χ^2/sd	< 5	2.70
RMSEA	< .08	.053
GFI	\geq .90	.96
AGFI	\geq .80	.94
CFI	\geq .90	.98
NNFI	\geq .90	.98

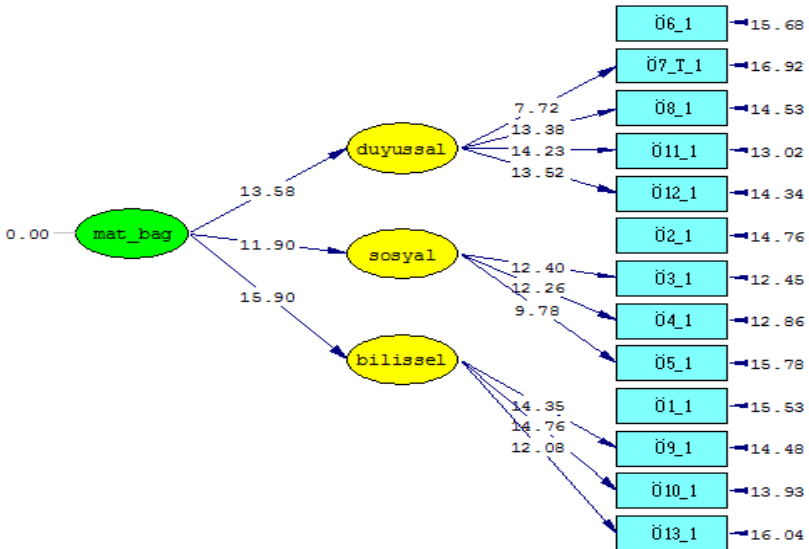
Tablo 3 incelendiğinde ölçeğin ikinci düzey doğrulayıcı faktör analizinden elde edilen uyum indeksi değerleri ($\chi^2/sd=2.70$, $p<.000$, $RMSEA=.053$, $GFI= 0.96$, $AGFI=0.94$, $CFI=0.98$, $NNFI=0.98$) olarak hesaplanmıştır. Bulunan bu değerleri incelendiğinde χ^2/sd , $RMSEA$, GFI , CFI ve $NNFI$ uyum indekslerinin kabul edilebilir düzeyde olduğunu göstermektedir.

İkinci Düzey Doğrulayıcı Faktör analizinin bağlantı diyagramı (path diagram) standart katsayılar Şekil 3’te ve t -testi değerlerini gösteren diyagram Şekil 4’te yer almaktadır. Şekil 3’de görüldüğü gibi ölçekte doğrulayıcı faktör analizine ilişkin bilişsel, duyuşsal ve sosyal bağlılık boyutuna ait standardize çözümlene değerleri sırasıyla 1.06, 0.87 ve 0.74’tür. Kline (2005) standardize çözümlene değerlerinin 0.10 civarında olmasını düşük, 0.30 civarında olmasını orta, 0.59 ve üstünde olmasını ise yüksek kabul edilmesi gerektiğini belirtmiştir. Bu değerlerin yüksek olması faktörlerin ölçeğin kendisiyle ilgili olduğunu göstermektedir.

Şekil 4’de sunulan modelde görüldüğü gibi birinci düzey gizil değişkenler (duyuşsal bağlılık, sosyal bağlılık ve bilişsel bağlılık) ile ikinci düzey değişken olan matematik bağlılığı arasındaki standardize çözümlene değerlerinin anlamlı olup olmadığını belirlemek için hesaplanan t -testi değerleri Tablo 4’te verilmiştir.



Şekil 3. Ölçeğin ikinci düzey doğrulayıcı faktör analizi bağlantı diyagramı (standart katsayılar)



Şekil 4. Ölçeğin ikinci düzey doğrulayıcı faktör analizi bağlantı diyagramı (t-değerleri)

Tablo 4. Ölçeğin ikinci düzey doğrulayıcı faktör modeline ilişkin *t*-testi değerleri

İkinci Düzey Değişken	Birinci Düzey Değişkenler	<i>t</i> -değeri
Matematik Dersine Bağlılık (mat_bag)	Duyuşsal Bağlılık	13.58
	Sosyal Bağlılık	11.90
	Bilişsel Bağlılık	15.90

Tablo 4’de görüldüğü gibi ikinci düzey “mat bag” gizil değişkeni ve birinci düzey gizil değişkenler arasındaki *t*-testi değerlerine bakıldığında en yüksek ilişkinin bilişsel bağlılık ile matematik bağlılığı arasında olduğu, ayrıca matematik bağlılığı faktörü ile bu faktöre ilişkin 3 boyut arasında ilişkilerin tümünün pozitif yönlü ve anlamlı ($p<.05$) olduğu ortaya çıkmıştır.

c) Ölçüt geçerliliği

Bu çalışma kapsamında ölçeğinin ölçüt geçerliliği için öğrencilerin matematik dersi karne başarı puanları ölçüt olarak kabul edilmiştir. Matematik bağlılık ölçeği ile matematik dersi karne başarı puanları arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla Pearson korelasyon katsayısı hesaplanmış, elde edilen sonuçlar Tablo 5’de sunulmuştur.

Tablo 5. Pearson korelasyon testi sonuçları ($n = 602$)

Değişken	1	2	3	4	5
1. Karne Başarı Puanı	1	.504**	.418**	.432**	.527**
2.Bilişsel Bağlılık Boyutu		1	.690**	.590**	.879**
3.Duyuşsal Bağlılık Boyutu			1	.489**	.863**
4.Sosyal Bağlılık Boyutu				1	.814**
5.Matematik Bağlılık Ölçeği					1

* $p < .05$, ** $p < .01$

Tablo 5’de görüldüğü gibi matematik dersi karne başarı notu ile matematik bağlılık ölçeğinin alt boyutlarından bilişsel bağlılık ($r = .504$, $p < .01$), duyuşsal bağlılık ($r = .418$, $p < .01$), ve sosyal bağlılık ($r = .432$, $p < .01$) arasında pozitif yönlü orta düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır. Bezer şekilde matematik dersi karne başarı puanları ile matematik bağlılık ölçeği puanları arasında pozitif yönlü orta düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır ($r = .527$, $p < .01$). Bu bulgular matematik başarı puanları ölçüt olarak ele alındığında matematik bağlılık ölçeğinin ölçüt geçerliliğini sağladığını göstermektedir.

3.2. Güvenirlik Analizleri

Ölçeğin güvenirliliğinin hesaplanmasında Cronbach alpha (α) güvenirlilik katsayısı ve test tekrar test güvenirlilik katsayısı incelenmiştir. Ölçeğin alt boyutları ve tümü için hesaplanan Cronbach alpha değerleri Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Matematik dersine bağlılık ölçeği faktörlerinin güvenirlik katsayısı

Değişken	Güvenirlik Katsayısı (Cronbach α)
Bilişsel Bağlılık	.752
Duyuşsal Bağlılık	.776
Sosyal Bağlılık	.722
Ölçeğin Tümü	.872

Tablo 6'da görüldüğü gibi matematik bağlılık ölçeğinin tümü için hesaplanan Cronbach alfa güvenirlik katsayısı .872 olup ölçeğin bilişsel, duyuşsal ve sosyal alt boyutları için hesaplanan Cronbach alfa güvenirlik katsayıları sırasıyla .752, .776 ve .722 olarak hesaplanmıştır. Bulunan bu değerler dikkate alındığında ($>.70$) ölçeğin güvenirliği için kabul edilebilir düzeyde (Büyüköztürk, 2007) olduğu söylenebilir.

Bu çalışma kapsamında ölçeğin test tekrar test güvenirliği için 30 ortaokul öğrencisine ölçek formu iki hafta arayla tekrarlı olarak uygulanmıştır. İki uygulama arasındaki pearson korelasyon katsayısı $r=.591$ olarak hesaplanmış olup anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır ($p <.05$).

3.3. Madde analizleri

Matematik bağlılığı ölçeğinin madde analizleri için madde toplam korelasyonları ile %27'lik alt ve üst grupların madde puanlarındaki farklar incelenmiştir. Ayrıca, matematik bağlılığı ölçeğininin Türkçe formundaki maddelerin ayırtediciliklerinin belirlenmesi amacıyla madde toplam korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Alanyazında madde toplam korelasyonun .20 ve üzeri olması gerektiği ifade edilmektedir (Kline, 1993). Bu çalışma kapsamında ölçek maddelerine ilişkin madde-toplam korelasyon değerleri Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Matematik dersine bağlılık ölçeği madde toplam korelasyonları

Faktör	Madde	Madde-Toplam Korelasyonu	Madde Silindiğinde Cronbach Alpha
Duyuşsal Bağlılık	Ö6	.530	.863
	Ö7	.295	.874
	Ö8	.594	.860
	Ö11	.658	.856
	Ö12	.641	.857
Sosyal Bağlılık	Ö2	.522	.864
	Ö3	.551	.862
	Ö4	.516	.864
	Ö5	.423	.870
Bilişsel Bağlılık	Ö1	.585	.860
	Ö9	.634	.858
	Ö10	.654	.857
	Ö13	.524	.864

Tablo 7 incelendiğinde ölçekteki tüm maddelerin madde-toplam korelasyon değerleri .292 ile .658 arasında olup .20 ve üzeri çıkmıştır. Tablo 7’de her bir maddenin güvenilirliğe katkısını gösteren madde silindiğinde hesaplanan Cronbach alpha değerleri incelendiğinde herhangi bir maddenin ölçekten atılmasının güvenilirliği (.872) büyük ölçüde arttırmadığı da belirlenmiştir.

Ölçekte yer alan maddelerin ayırt edicilik güçlerini belirlemek amacıyla, her bir madde için üst grup ve alt grup puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı bağımsız örneklem için *t*-testi ile sınanmıştır (Tablo 8). Bunun için ölçek toplam puanları yüksekten düşüğe doğru sıralanmış, alt ve üst gruplar çalışma grubunun %27’sini oluşturacak şekilde (163’er kişi) iki gruba ayrılmıştır. Tablo 8’de görüldüğü gibi ölçek maddelerine ilişkin alt ve üst grupların puanları için yapılan bağımsız örneklem için *t*-testi sonucunda *t*-değerlerinin 8.83 ile 22.196 arasında yer aldığı ve her bir ölçek maddesine ilişkin alt ve üst grup puanları arasında üst grup lehine anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p < .01$). Analiz sonucunda anlamlı farkın elde edilmesi, maddelerin bireyleri ölçülen davranış bakımından ayırt ettiğini göstermektedir (Büyüköztürk, 2007).

Tablo 8. Ölçek puanlarının %27’lik alt ve üst gruplara ilişkin *t*-testi sonuçları

Faktör	Madde	Alt Grup (%27)		Üst Grup (%27)		<i>t</i>	<i>p</i>
		Ort.	ss	Ort.	ss		
Duyuşsal Bağlılık	Ö6	2.62	1.03	3.91	.29	15.38	.000
	Ö7	3.21	.94	3.91	.35	8.83	.000
	Ö8	2.22	.87	3.82	.44	20.74	.000
	Ö11	2.36	.86	3.92	.28	21.86	.000
	Ö12	2.23	.91	3.91	.30	22.19	.000
Sosyal Bağlılık	Ö2	1.85	.78	3.54	.73	20.05	.000
	Ö3	2.02	.94	3.65	.61	18.48	.000
	Ö4	2.15	.90	3.77	.47	20.19	.000
	Ö5	2.47	.97	3.76	.50	15.11	.000
Bilişsel Bağlılık	Ö1	2.31	.80	3.76	.49	19.67	.000
	Ö9	2.60	.90	3.95	.20	18.55	.000
	Ö10	2.63	.89	3.95	.21	18.27	.000
	Ö13	2.22	.89	3.75	.57	18.35	.000

4. Bulgular ve Yorum

Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin matematik dersine olan bağlılık düzeylerine etki eden faktörleri ortaya koymak amacıyla Rimm-Kauffman (2010) tarafından geliştirilen “Matematik Dersine Bağlılık Ölçeği” Türkçeye uyarlanmış (Bkz. Ek – 1); geçerlilik ve güvenilirlik sonuçları raporlanmıştır. Matematik bağlılık ölçeğinin doğrulayıcı faktör analizi sonuçları ile 3 faktörlü ve 13 madden oluşan yapı olduğu kuramsal ve istatistiksel olarak doğrulanmıştır. Matematik bağlılığına etki eden faktörler duyuşsal, sosyal ve

bilişsel faktörler olarak bulunmuştur. Ölçeğin tamamının iç tutarlılık katsayısı .872 olarak bulunurken, test tekrar güvenirlik korelasyon katsayısı .591 olarak hesaplanmıştır.

Yapılan doğrulayıcı faktör analizi sonucunda bağlılık ölçeği ile bilişsel bağlılık alt boyutu arasındaki ilişkinin anlamlı ve pozitif yönlü olduğu ($t=15.90$, $p<.01$) saptanmış olup bilişsel boyutunun iç tutarlılık katsayısı .752 olarak hesaplanmıştır. Bağlılık ölçeği ile sosyal bağlılık alt boyutu arasındaki ilişkinin de anlamlı ve pozitif yönlü olduğu ($t=611.90$, $p<.01$) belirlenmiştir. Sosyallik boyutunun iç tutarlılık katsayısı ise .722 olarak hesaplanmıştır. Diğer yandan bağlılık ölçeği ile duyuşsal bağlılık alt boyutu arasındaki ilişki anlamlı ve pozitif ($t=13.58$, $p<.01$) olarak bulunmuş ve duyuşsal boyutunun iç tutarlılık katsayısı .776 olarak hesaplanmıştır.

Bu çalışmada yapılan madde analizi sonucunda ölçekte yer alan maddeler için madde-toplam korelasyon değerlerinin de .292 ile 658 arasında değer aldığı, ölçek maddelerinin ayırt ediciliğini belirlemek amacıyla %27'lik alt ve üst gruplar için yapılan t -testi sonucunda anlamlı fark saptanmış ($p<.01$) olup ölçek maddelerinin ayırt edici nitelikte olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışma kapsamında ölçeğin ölçüt geçerliği belirlemek amacıyla matematik dersi karne başarı notları ölçüt olarak kabul edilmiş, bağlılık ölçeği ile matematik dersi karne başarı puanları arasındaki pozitif yönlü orta düzeyde anlamlı bir ilişki saptanmıştır ($r = .533$, $p < .01$). Bu yönüyle ölçeğin ölçüt geçerliğini de sağladığı belirlenmiştir.

5. Sonuç ve Öneriler

Bu araştırma sonucunda matematik bağlılığı ölçeğine ilişkin üç faktörün de (duyuşsal, sosyal ve bilişsel) matematik bağlılığı ile anlamlı ve olumlu ilişkide olduğu görülmüş ve hesaplanan güvenirlik katsayısı değerleri ile ölçeğin tümünün ve alt boyutlarının güvenilir olduğu bulunmuştur.

Matematik bağlılığına etkileyen faktörleri ortaya koyan bu çalışmanın Türkiye'de alan yazınında az bulunan öğrenci bağlılığıyla ilgili ölçme araçlarına katkı sağlayacağı ve bu faktörler üzerinde yeni çalışmalar yapılmasına olanak tanıyacağı düşünülmektedir.

Geçerlilik ve güvenirlik çalışmaları yapılan bu ölçekle matematik dersine ilişkin duyuşsal, sosyal ve bilişsel bağlılığa ilişkin faktörler ölçülebilir. Ayrıca ilerideki çalışmalar da bu ölçme aracına yeni boyutlar eklenip geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılarak matematik bağlılığı sürecinde etkin olan farklı faktörler de açıklanabilir.

Matematik bağlılığını arttırmanın matematik dersindeki başarıyı ve motivasyonu da arttıracağı (Fredricks ve ark., 2004; Günüş & Kuzu, 2015; Hughes & Kwok, 2007; Hughes ve ark., 2008; Kong, Wong & Lam, 2003; Leis ve ark., 2014; Reeve, Jang, Carell, Jeon & Barch, 2004; Wang & Holcombe, 2010) varsayımından yola çıkarak, ileriki çalışmalarda öğrencilerin matematik bağlılık düzeyleri ve matematik başarıları arasındaki ilişki incelenebilir. Ayrıca matematik bağlılığı düşük olan öğrenciler matematik bağlılığını arttırıcı etkinliklerle desteklenerek matematik başarısındaki artış incelenebilir.

Rimm-Kaufmann ve ark. (2014) yaptıkları çalışmada öğrencilerin matematik dersine ilişkin bağlılığını araştırmacının gözlemi, öğrencilerin kendilerinin raporladığı bağlılık ve öğretmenler tarafından raporlanan bağlılık olmak üzere üç farklı kaynaktan elde ederek aralarındaki korelasyona bakmışlardır. Ölçeklerden elde edilen puanlar bireyin kendisi tarafından raporlanan sübjektif yanıtlar olduğu için, Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği sağlanan ölçeğin kullanıldığı araştırmalarda da ölçekten elde edilen puanların geçerliliğini arttırmak için öğretmen değerlendirmesi, araştırmacı gözlemi gibi farklı kaynaklardan da veriler toplanabilir.

Adaptation of Student Engagement in Mathematics Scale into Turkish

Extended Abstract

Introduction

Math is an important science both in daily life and academic settings. Nevertheless either global standard tests or evaluations in national levels reveal that math is perceived as a difficult course and achievement is lower than expected level is not just a concern for particular countries, but has become a global concern over the years (Mohamed & Waheed, 2011; OECD, 2004). Many studies from past to present aimed to determine which variables are more effective in predicting math success. Among those variable, student's ability, attitude, perception, belief, motivation, self-efficacy, self-regulation, self-esteem, self-confidence, socio-economic variables, parent/peer effect and variables related to school are some of which are frequently examined in research (Nicolaidou & Philippou, 2003; Singh, Granville & Dika, 2002).

As seen in literature, as well as there are lots of variables which effect math success or failure, one of these variables which is seen highly related with student success is "engagement" concept. It has been suggested that increasing engagement in math course will also increase the math success and revealing out the engagement will be the indicator of motivation (Leis, Schmidt, & Rimm-Kaufman, 2014; Reeve, Jang, Carell, Jeon & Barch, 2004).

Rimm-Kauffman (2010) has developed "Student Engagement in Mathematics Scale" to assess children's engagement in mathematics after a math class. The scale measures three dimensions of engagement: social, cognitive, and emotional. The purpose of this study is to adapt "Student Engagement in Mathematic Scale", to Turkish and provide validity and reliability of the Turkish form.

Methodology

The study group is consisted of 602 secondary school students. The original scale consisted of 13 Likert-type items under three factors (social, emotional and cognitive) designed to assess students 'engagement in mathematics after a math class. These items used four point response scale (1=no, not all true to 4= yes, very true) and prompted students to indicate the degree to which they agreed with each statement. Students are asked to complete the measure immediately after a math class. After translation studies, scale was conducted to study group.

Before the validity and reliability analysis, firstly missing data, normality and linearity analysis were checked out. After data screening, first order and second order confirmatory factor analyses were executed to show construct validity. Students' math lesson success grade was used for criterion validity. Reliability studies was conducted by measuring Cronbach's Alpha (α) and test-retest reliability coefficient was calculated. For the item

analysis, item total correlation was calculated and 27% upper /lower group item score differences were examined by t test.

Findings

First order confirmatory factor analysis was executed on the model of 3 latent variables (cognitive, emotional, and social) in the original scale and 13 observed variables (items). As a result of analysis, fit indices values were found as [$\chi^2/sd=2.70$, $N=602$, $\chi^2=167.8$, $p<.000$, $RMSEA=.053$, $GFI= 0.96$, $AGFI=0.94$, $CFI=0.98$, $NNFI=0.98$]. The values of χ^2/sd , $RMSEA$, $NNFI$, GFI , $AGFI$, $S-RMR$ and CFI were found to be in good fit.

A second order confirmatory factor model was performed to show if the first order factors (cognitive, emotional, and social) were indicator of the theoretically proposed higher order factor, “engagement in mathematics”. As a result of analysis fit indices values were found [$\chi^2/sd=2.70$, $N=602$, $\chi^2=167.8$, $p<.000$, $RMSEA=.053$, $GFI= 0.96$, $AGFI=0.94$, $CFI=0.98$, $NNFI=0.98$].

For the criterion validity, correlation between students’ math lesson success grade and engagement in math was examined. Correlation coefficient was found to be ($r = .527$, $p<.01$) which shows a positive significant correlation. Cronbach alpha coefficient was found to be ,872. For the test-retest reliability engagement in mathematics scale was applied to 30 students two times two week interval. Correlation coefficient between two administration was found to be .591 ($p<.05$) which indicated stability of instrument. All the item total correlations was found to be over .20 and ranged between .295 and .658. The differences between mean scores of lower 27% and upper 27% groups were significant ($p<.001$) for each item which shows discrimination power of scale items.

Conclusion

This study has adapted the “Student Engagement in Mathematics Scale”, developed by Rimm-Kauffman (2010), into Turkish. Analysis of the results of this study indicated that Turkish form of the scale is reliable and valid. This scale can contribute to instruments related engagement which is in short supply in Turkish literature and also enable new research on those factors. This scale can be used to measure emotional, cognitive and social factors related to math course. In future studies, using this scale, experimental studies can be designed to increase engagement in mathematics. Moreover new construct can be added to scale to explain different factors that affect engagement in math.

Kaynaklar/References

- Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. Ankara: Harf yayınları.
- Bingham, G. E., & Okagaki, L. (2012). Ethnicity and student engagement. In Christenson, S. L., Reschly, A. L & Wylie, C. (Eds.), *Handbook of research on student engagement* (pp. 65-95). New York: Springer US.
- Birgin, O., Baloğlu, M., Çatlıoğlu, H., & Gürbüz, R. (2010). An investigation of mathematics anxiety among sixth through eighth grade students in Turkey. *Learning and Individual Differences*, 20(6), 654-658.
- Büyükoztürk, Ş. (2007). *Veri analizi el kitabı* (7. Baskı). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Büyükoztürk, Ş., Çakan, M., Tan, Ş. ve Atar, H. Y. (2014). *TIMSS 2011 ulusal matematik ve fen raporu: 4.sınıflar*. Ankara: İşkur Matbaacılık.
- Chen, P. D., Kuh, G. D., & Gonyea, R. M. (2008). Learning at a distance: engaged or not? *Innovate Journal of Online Education*, 4(3), (pp.1-8).
- Christenson, S. L., Reschly, A. L., Appleton, J. J., Berman-Young, S., Spanjers, D. M., & Varro, P. (2008). Best practices in fostering student engagement. In A. Thomas & J. Grimes (Eds.), *Best practices in school psychology* (5th ed., pp. 1099–1119). Bethesda, MD: National Association of School Psychologists.
- Cleary, T. J., & Zimmerman, B. J. (2012). A cyclical self-regulatory account of student engagement: Theoretical foundations and applications. In Christenson, S. L., Reschly, A. L & Wylie, C. (Eds.), *Handbook of research on student engagement* (pp. 237-257). New York: Springer US.
- Doğan, U. (2014). Validity and reliability of student engagement scale. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 390-403.
- Dursun, Ş. ve Dede, Y. (2004). Öğrencilerin matematikte başarısını etkileyen faktörler matematik öğretmenlerinin görüşleri bakımından. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 217-230.
- Ergün, E. ve Usluel, Y. (2015). Çevrimiçi öğrenme ortamlarında öğrenci bağlılık ölçeğinin Türkçe uyarlaması: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 5(1), 20-33.
- Finn, J. D. (1989). Withdrawing from school. *Review of Educational Research*, 59, 117-142.
- Finn, J. D., & Zimmer, K. S. (2012). Student engagement: What is it? Why does it matter? In Christenson, S. L., Reschly, A. L & Wylie, C. (Eds.), *Handbook of research on student engagement* (pp. 97-131). New York: Springer US..
- Fredericks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School engagement: potential of the concept, state of the evidence. *Review of Educational Research*, 74, 59-109.
- Günüş, S., & Kuzu, A. (2015). Student engagement scale: Development, reliability and validity. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 40(4), 587-610.
- Hartwick, J., & Barki, H. (1994). Explaining the role of user participation in information system use. *Management Science*, 40(4), 440-465.

- Hughes, J., & Kwok, O. M. (2007). Influence of student-teacher and parent-teacher relationships on lower achieving readers' engagement and achievement in the primary grades. *Journal of Educational Psychology*, 99(1), 39.
- Hughes, J. N., Luo, W., Kwok, O., & Loyd, L. K. (2008). Teacher-student support, effortful engagement, and achievement: a three-year longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, 1, 1-14.
- Klaasen, R., M., Yerdelen, S., & Durksen, T. (2013). Measuring teacher engagement: development of the engaged teachers scale (ets). *Frontline Learning Research*, 2, 33-52.
- Kline, P. (1993). *A handbook of test construction*. London, UK: Routledge.
- Kline, R.B. (2005), *Principles and Practice of Structural Equation Modeling* (2nd Edition ed.). New York: The Guilford Press.
- Kong, Q. P., Wong, N. Y., & Lam, C. C. (2003). Student engagement in mathematics: development of instrument and validation of construct. *Mathematics Education Research Journal*, 15, 4-21.
- Krause, K., & Coates, H. (2008). Students' engagement in first-year university. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 33(5), 493-505.
- Leis, M., Schmidt, K. M., & Rimm-Kaufman, S. E. (2014). Using the partial credit model to evaluate the student engagement in mathematics scale. *Journal of Applied Measurement*, 16(3), 251-267.
- Liu, C., Marchewka, J. T., Lu, J., & Yu, C. S. (2005). Beyond concern: A privacy-trust behavioral intention model of electronic commerce. *Information & Management*, 42, 289-304.
- Ma, X. (1997). Reciprocal relationships between attitude toward mathematics and achievement in mathematics. *The Journal of Educational Research*, 90(4), 221-229.
- Mazer, J. P. (2013). Validity of the student interest and engagement scales: Associations with student learning outcomes. *Communication Studies*, 64, 125-140.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2016). *2015-2016 eğitim-öğretim yılı 1. dönem ortak sınavı test ve madde istatistikleri*. Ankara: MEB Ölçme Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü.
- Meece, J. (2009). *Measure of student cognitive engagement*. Unpublished measure, University of North Carolina.
- Mohamed, L., & Waheed, H. (2011). Secondary students' attitude towards mathematics in a selected school of Maldives. *International Journal of humanities and social science*, 1(15), 277-281.
- Nicolaidou, M., & Philippou, G. (2003). Attitudes towards mathematics, self-efficacy and achievement in problem solving. *European Research in Mathematics Education III. Pisa: University of Pisa*.
- Organization for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2004). *Learning for tomorrow's world: First results from PISA 2003*. Paris: OECD Publications.
-

- Papanastasiou, C. (2002). Effects of background and school factors on the mathematics achievement. *Educational Research and Evaluation*, 8(1), 55-70.
- Patrick, H., Ryan, A. M., & Kaplan, A. (2007). Early adolescents' perceptions of the classroom social environment, motivational beliefs, and engagement. *Journal of Educational Psychology*, 99, 83-98.
- Peker, M. ve Mirasyedioğlu, Ő. (2003). Lise 2. sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları ve başarıları arasındaki ilişki. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 157-166.
- Pekrun, R., & Linnenbrink-Garcia, L. (2012). Academic emotions and student engagement. In Christenson, S. L., Reschly, A. L & Wylie, C. (Eds.), *Handbook of research on student engagement* (pp. 259-282). New York: Springer US.
- Reeve, J., Jang, H., Carrell, D., Jeon, S., & Barch, J. (2004). Enhancing students' engagement by increasing teachers' autonomy support. *Motivation and Emotion*, 28(2), 147-169.
- Rimm-Kaufman, S. E. (2010). *Student engagement in mathematics scale (SEMS)*. Unpublished measure, University of Virginia, Charlottesville, VA.
- Rimm-Kaufman, S. E., Baroody, A. E., Larsen, R. A., Curby, T. W., & Abry, T. (2015). To what extent do teacher-student interaction quality and student gender contribute to fifth graders' engagement in mathematics learning?. *Journal of Educational Psychology*, 107(1), 170.
- Rowley, S. J., Kurtz-Costes, B., Meyer, R., & Kizzie, K. (2009). *Engagement and self-concept during the transition to middle school: Gender and domain-specific differences in change in African American youth*. Unpublished manuscript, University of Michigan.
- Savaş, E., Taş, S. ve Duru, A. (2010). Matematikte öğrenci başarısını etkileyen faktörler. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 113-132.
- Segars, A. H., & Grover, V. (1993). Re-examining perceived ease of use and usefulness: A confirmatory factor analysis. *MIS Quarterly*, 17(4), 517-525.
- Singh, K., Granville, M., & Dika, S. (2002). Mathematics and science achievement: Effects of motivation, interest, and academic engagement. *The Journal of Educational Research*, 95(6), 323-332.
- Skinner, E. A., & Belmont, M. J. (1993). Motivation in the classroom: Reciprocal effects of teacher behavior and student engagement across the school year. *Journal of Educational Psychology*, 85, 571-581.
- Skinner, E. A., & Pitzer, J. R. (2012). Developmental dynamics of student engagement, coping, and everyday resilience. In Christenson, S. L., Reschly, A. L & Wylie, C. (Eds.), *Handbook of research on student engagement* (pp. 21-44). New York: Springer US.
- Sun, J. C. Y., & Rueda, R. (2012). Situational interest, computer self-efficacy and self regulation: Their impact on student engagement in distance education. *British Journal of Educational Technology*, 43(2), 191-204.
- Sümer, N. (2000). Yapısal eşitlik modelleri: Temel kavramlar ve örnek uygulamalar, *Türk Psikoloji Yazıları*, 3(6), 49-73.
- Stovall, I. (2003). *Engagement and online learning*. *UIS community of practice for e-learning*. Retrieved from <http://otel.uis.edu/copel/EngagementandOnlineLearning.ppt>

- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics*. Boston: Pearson/Allyn & Bacon.
- Uğur, E., & Akın, A. (2015). The psychometric properties of Turkish version of the student engagement scale. *SDU International Journal of Educational Studies*, 2(1), 53-59.
- Wang, M. T., & Holcombe, R. (2010). Adolescents' perceptions of school environment, engagement, and academic achievement in middle school. *American Educational Research Journal*, 47, 633-642.
- Watkins, D. (1989). The role of confirmatory factor analysis in cross-cultural research. *International Journal of Psychology*, 24, 685-701.
- Willms, J. D. (2003). *Student engagement at school: A sense of belonging and participation: Results from PISA 2000*. Paris, Fr: Organization for Economic Co-operation and Development.

Kaynak Gösterme

Mazman-Akar, S. G., Birgin, O., Göksu, B., Uzun, K., Gümüş, B. ve Peker, E. S. (2017). Matematik Dersine Bağlılık Ölçeği'nin Türkçeye uyarlama çalışması. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8(1), 285-303.

Citation Information

Mazman-Akar, S. G., Birgin, O., Göksu, B., Uzun, K., Gümüş, B., & Peker, E. S. (2017). Adaptation of Student Engagement in Mathematics Scale into Turkish. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 8(1), 285-303.

Ek – 1. Matematik Dersine Bağlılık Ölçeği

	Katılmıyorum	Biraz Katılıyorum	Oldukça Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
1. Derste elimden geldiğince sıkı çalıştım.	1	2	3	4
2. Sınıfta matematik hakkında arkadaşlarla konuştuk.	1	2	3	4
3. Derste arkadaşlarımla yapamadığı şeyler olduğu zaman onlara yardım ettim.	1	2	3	4
4. Derste arkadaşlarımla fikir ve materyal paylaşımında bulundum.	1	2	3	4
5. Derste arkadaşlar birbirine yardım etti.	1	2	3	4
6. Ders çok eğlenceliydi.	1	2	3	4
7. Derste sıkıldım.	1	2	3	4
8. Bugün matematik hakkında düşünmek hoşuma gitti.	1	2	3	4
9. Bugün matematiği iyi anlamış olmak benim için önemliydi.	1	2	3	4
10. Derste elimden geldiğince çok şey öğrenmeye çalıştım.	1	2	3	4
11. Matematikle bir şeyler öğrenmek bugün benim için oldukça ilgi çekiciydi.	1	2	3	4
12. Derste problem çözmekten zevk aldım.	1	2	3	4
13. Matematik dersin oldukça çok düşündüm.	1	2	3	4